

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

## Evaluación de *Agdestis clematidea* en el control de *Subulina octona* en lechuga

### Evaluation of *Agdestis clematidea* in the control of *Subulina octona* in lettuce

Juan José Reyes-Pérez<sup>1\*</sup>, Diana Rosa Aponte-Rodríguez<sup>2</sup>, Dany Maikel Sariol-Sánchez<sup>2\*</sup>, Emmanuel Alexander Enríquez-Acosta<sup>3</sup>, César Ramiro Bermeo Toledo<sup>1</sup>, Luis Tarquino Llerena Ramos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Av. Walter Andrade Km 1,5 vía a Santo Domingo, Quevedo, Los Ríos, Ecuador

<sup>2</sup> Universidad de Granma, Carretera a Manzanillo Km 17 ½, Peralejo, Apartado 21, Bayamo, Granma, Cuba

<sup>3</sup> Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná, Av. Los Almendros y Pujilí, Edificio Universitario, La Maná, Ecuador

\*Autor para correspondencia: [dsariols@udg.co.cu](mailto:dsariols@udg.co.cu); [jjreyesp1981@gmail.com](mailto:jjreyesp1981@gmail.com)

#### RESUMEN

En el presente trabajo se evaluó la actividad repelente y molusquicida del extracto acuoso de boniato apestoso (*Agdestis clematidea* Moc. & Sessé ex DC.) sobre el caracolillo (*Subulina octona* Bruguière) tanto en condiciones de laboratorio como de campo, en un cultivo orgánico de lechuga (*Lactuca sativa* L.) var. *Black Seeded Simpson*. Los tratamientos consistieron en la aplicación del extracto a tres concentraciones 50, 75 y 100 %, a una dosis de 20 ml m<sup>-2</sup> y un tratamiento control con óxido de calcio. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar evaluando la efectividad técnica de la acción repelente y molusquicida de los extractos, el número de individuos por metro cuadrado y las hojas de lechugas dañadas. Además, se demostró la acción repelente y molusquicida del extracto en condiciones de laboratorio lográndose los mejores resultados cuando se aplicó a una concentración de 100 %. Igualmente, se redujo la población de *S. octona* y limitó el incremento del daño a las hojas del cultivo, lo que evidencia la posibilidad de utilizar el extracto en el control de la plaga.

**Palabras clave:** hortaliza, *Lactuca sativa* L., molusco, plaguicida vegetal

#### ABSTRACT

In the present work the repellent and molluscicidal activity was evaluated in laboratory conditions of the aqueous extracts of stinky sweet potato (*Agdestis clematidea* Moc. & Sessé ex DC) on the snail (*Subulina octona* Bruguière), in conditions of laboratory and of field, in an organic lettuce crop (*Lactuca sativa* L.) var. *Black Seeded Simpson*. The treatments consisted in

the application of the extract at three concentrations 50, 75 and 100 % at a dose of 20 ml m<sup>-2</sup> and a control with calcium oxide. The experimental random block design was used: evaluating the technical effectiveness of the repellent action and molluscicide of the extracts, number of individuals per square meter and damaged leaves of lettuce. The repellent and molluscicide action of the extract was demonstrated in laboratory conditions, achieving the best results when the extract was applied at a concentration of 100 %. In addition, the population of *S. octona* was reduced and the increase in damage to the leaves of the crop was limited, evidencing the possibility of using aqueous extract in the control of the pest.

**Keywords:** vegetable, *Lactuca sativa* L., mollusk, plant pesticide

## INTRODUCCIÓN

El ataque de plagas es uno de los principales problemas de la agricultura actual no solo por las afectaciones y pérdidas ocasionadas por estos organismos, sino por los costos de las medidas de control utilizadas que generalmente consisten en el uso de plaguicidas químicos tóxicos para la salud del hombre y el medioambiente (Ramírez *et al.*, 2016).

Además, muchos de los principios activos de los plaguicidas comerciales no tienen una acción general, sino una actividad específica sobre un tipo determinado de plagas (Ortega *et al.*, 2008).

Dentro del grupo de plagas vegetales se han identificado los moluscos, los cuales limitan la comercialización de productos agrícolas, en especial de las hortalizas, por la disminución del valor comercial debido a que no cumplen los requisitos de calidad necesarios (Vázquez, 2005). Un molusco identificado que produce grandes daños al cultivo en los orgánicos es *Subulina octona* Bruguière (Herrera *et al.*, 2013) y resulta conveniente el estudio de plantas que crecen en Cuba para evaluar el control de este invertebrado.

El tubérculo del boniato apestoso (*Agdestis clematidea* Moc. & Sessé ex DC) ha sido usado exitosamente como planta insecticida y repelente en distintos cultivos (Abreu *et al.*, 2008). Sin embargo, no se ha informado sobre el potencial que posee como agente repelente y molusquicida contra *S. octona*, lo que constituye el objetivo principal de este trabajo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Ubicación del área experimental

Los análisis de laboratorio se efectuaron en el laboratorio de Sanidad Vegetal de la Facultad de Ciencias Agrícolas (Universidad de Granma) y el huerto orgánico Antonio Níco López perteneciente al Ministerio de la Agricultura (municipio Bayamo, Granma) en condiciones de producción de cultivo orgánico de la agricultura urbana cubana, entre los meses de octubre 2016 a enero 2017.

### Obtención del material vegetal y preparación del extracto acuoso de *A. clematidea*

Para la preparación del extracto acuoso se recolectaron tubérculos de la planta *A. clematidea* en horas de la mañana, entre las 8:30 y 9:30 am, posteriormente se lavaron los mismos para eliminar todos los restos de suelo e impurezas y desinfectaron con una solución de hipoclorito de sodio al 2 %, luego fueron secados al aire, en la sombra.

Se tomó una muestra al azar de 500 g que fue triturada hasta obtener una pasta fina, la cual se diluyó en 1 L de agua destilada. Dicha mezcla se agitó cada 8 h y transcurridas las 24 h fue filtrada con papel Whatman No. 1, hasta obtener una disolución acuosa a una concentración masa/volumen (m/v) 50 %, a partir de la cual se tomaron las alícuotas para lograr las diferentes concentraciones deseada en la investigación que fueron obtenidas desde la solución madre, de la cual se tomaron 50, 75 y 100 ml, depositados en probetas, las que se

completaron con agua destilada hasta aforar los 100 ml, quedando las concentraciones deseadas para la aplicación de los tratamientos.

### **Prueba de supervivencia de *S. octana* en condiciones de laboratorio**

Ejemplares adultos de *S. octana* se colectaron en el área experimental seleccionada durante el horario de la tarde (6 pm), depositando 20 individuos en placas de Petri, sin alimentación ni agua, a temperatura ambiente (30 °C), realizando las evaluaciones cada 3 h para determinar el tiempo que pueden permanecer con vida estos invertebrados, fuera de su habitación natural. Se evaluó la cantidad de moluscos muertos en el tiempo, mantenidos en las condiciones anteriormente descritas.

Al tener en cuenta que muchos molusquicidas producen una gama de efectos que van desde la incoordinación hasta el volteo, pasando por una serie de etapas intermedias que hacen muy difícil el diagnóstico “vivo o muerto”, en aras de calificar los moluscos afectados y unificar el diagnóstico, se consideró el siguiente criterio: moluscos con carencia de actividad locomotora propia, ya sea en forma espontánea o irritabilidad frente a un objeto punzante se consideró “muerto”.

### **Ensayo para determinar la actividad repelente en condiciones de laboratorio**

Se siguió la metodología de Arias & Schmeda modificada por Parra *et al.* (2007) la cual consistió fundamentalmente en depositar 20 individuos adultos, en una placa Petri de 15 cm de diámetro, repartidos de forma uniforme por toda el área, luego se colocó en un extremo de la placa, 2 g de algodón embebidos con 2 ml del extracto acuoso. En el experimento se evaluó el efecto repelente de tres concentraciones (50, 75 y 100 %) con tres réplicas por cada concentración. Dicho ensayo se mantuvo bajo condiciones ambientales normales, realizándose las mediciones cada 2 h por un periodo máximo de 20 h. No obstante, la prueba no tuvo en cuenta un tratamiento control, sino que se tomó el criterio de

determinar si había efecto repelente o no. Cuando más del 50 % de los individuos estuvieran a una distancia mayor al radio de la placa Petri (75 mm) del algodón tratado, entonces el extracto aplicado se consideraba con efecto repelente.

### **Ensayo de actividad molusquicida en condiciones de laboratorio**

Para la determinación de la actividad molusquicida se realizó un ensayo en condiciones de laboratorio, siguiendo la metodología citada por Vázquez (2005). En el proceso fue necesario la colecta de especímenes de la plaga. Se aplicaron cuatro tratamientos con tres réplicas cada uno, de los cuales tres estuvieron representados por las diferentes concentraciones del extracto acuoso de *A. clematidea* y uno con solución acuosa de óxido de calcio (lechada de cal), la cual fue tomada como control. Dicho ensayo se mantuvo bajo condiciones de temperatura ambiente (30 °C). Los tratamientos fueron:

- Tratamiento uno (T1): extracto acuoso al 50 % de *A. clematidea*
- Tratamiento dos (T2): extracto acuoso al 75 % de *A. clematidea*
- Tratamiento tres (T3): extracto acuoso al 100 % de *A. clematidea*
- Tratamiento cuatro (T4): solución acuosa de óxido de calcio (tratamiento control)

Se asperjaron 2 ml de las diferentes concentraciones del extracto acuoso sobre un papel de filtro ubicado en la base de cada placa Petri de 150 mm de diámetro y encima de este fueron depositados 20 ejemplares de la plaga por cada réplica, constituyendo una unidad experimental cada placa Petri, las observaciones se realizaron cada 2 h y se calculó la eficiencia técnica (ET) según la fórmula siguiente:

$$ET = \frac{P - P_1}{P} \times 100 \quad (e1)$$

- ET - Efectividad Técnica
- P - Cantidad de organismos vivos antes del tratamiento
- P1 - Cantidad de organismos vivos después del tratamiento

### Experimentos en condiciones de campo

Los experimentos se desarrollaron en el área experimental seleccionada con la variedad de lechuga *Black Seeded Simpson*, sobre un suelo pardo con carbonato. Se usaron semillas certificadas provenientes de la Planta Beneficiadora de Semillas Manuel Espinosa de Bayamo, realizándose un área de semillero en la misma entidad. El trasplante se efectuó durante la segunda quincena del mes de octubre a los 10 días después de la germinación; el mismo fue a doble hilera en canteros de 1,25 m de ancho por 16 m de largo el equivalente a 11,4 m<sup>2</sup>, con un espacio lateral de 0,20 m, para una distancia entre plantas de 0,20 m y entre hileras de 0,20 m dando un marco de plantación de (0,20 x 0,20), en un área por parcela experimental de 1 m<sup>2</sup>. La preparación de suelo y las atenciones culturales del cultivo se llevó según lo establecido en el Instructivo Técnico del Cultivo en Cuba (ACTAF, 2009). Las necesidades hídricas se satisficieron mediante un sistema de riego por aspersión.

### Diseño del experimento de actividad repelente contra *S. octona* en condiciones de campo

Para la realización del experimento se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos y cuatro réplicas. Los tratamientos empleados coinciden con los descritos en el experimento de la actividad molusquicida, en la fase de laboratorio. Se aplicaron 20 ml m<sup>-2</sup> de las diferentes concentraciones del extracto en cada tratamiento, por aspersión foliar con el uso de un aspersor manual, durante las horas de la tarde, cada 5 días.

### Determinación del número de moluscos por metro cuadrado

Se realizaron las evaluaciones en dos momentos (24 h antes de aplicar los

tratamientos y 24 h después de aplicado el producto) de acuerdo con la Metodología descrita por Machado (2008). Los recorridos fueron efectuados en zig-zag por cada parcela experimental (coincidiendo con las aplicaciones). La cantidad de moluscos por metro cuadrado se determinó mediante el conteo de individuos y la división entre el total de estos y el área total.

### Determinación de la cantidad de hojas dañadas

Siguiendo la metodología descrita en el acápite anterior, se seleccionaron cinco plantas por réplicas de cada tratamiento a las cuales les fueron contadas las hojas dañadas por la plaga. Estas evaluaciones se realizaron en correspondencia con cada aplicación de los tratamientos.

### Procesamiento estadístico de los datos

Los datos para su procesamiento se transformaron a una distribución normal según la fórmula propuesta. Para comparar la efectividad técnica de los tratamientos en cada momento de evaluación (en condiciones de laboratorio) se efectuó un análisis de varianza simple seguido de la prueba de comparación de rangos múltiples de Duncan con nivel de significación 0,05. En las evaluaciones realizadas en condiciones de campo se efectuó un análisis de varianza doble seguido de la prueba de comparación de rangos múltiples de Duncan con nivel de significación 0,05. Se empleó el paquete estadístico InfoStat (Rienzo *et al.* 2011).

$$\arcsin \sqrt{\frac{ET}{100}} \quad (e2)$$

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Ensayo de tiempo de supervivencia de *S. octona* en condiciones de laboratorio

Los ensayos efectuados demostraron una supervivencia completa de *S. octona* hasta las 21 h a partir de las cuales se comienzan a

observar individuos muertos, registrándose un máximo de 18 individuos muertos a las 30 horas, que representa un 90% de mortalidad (Figura 1).

Este resultado se puede explicar porque la temperatura y la humedad son factores fundamentales en la supervivencia de este invertebrado en condiciones diferentes a las naturales (Matamoros, 2014). Igualmente, condiciona que para ensayar la actividad un producto sobre esta especie en estas condiciones de trabajo, las evaluaciones deben realizarse antes de las 21 h.

### Actividad repelente de extractos de *A. clematidea* en laboratorio

Los resultados de la acción repelente a diferentes concentraciones en condiciones de laboratorio (Figura 2) muestran que en las tres primeras evaluaciones (2, 4 y 6 h) todos los tratamientos incrementaron el indicador de eficiencia técnica, el cual está directamente relacionado con el número de moluscos repelidos. Sin embargo, en la segunda evaluación (a las 4 h) el extracto acuoso 50 % (menos concentrado) mostró mejor eficiencia de repelencia que los extractos más concentrados, pero a las 6 h no existen diferencias significativas. Debe señalarse el

apreciable aumento en la repelencia que alcanzo el extracto 100 %. Sin embargo, en la cuarta evaluación el tratamiento de mayor repelencia fue el 3 (extracto 100 %) con diferencias significativas respecto a los otros. Durante la evaluación final el tratamiento 1 disminuyó su repelencia incluso, a niveles más bajos que la evaluación anterior (6 h), pero sin encontrarse diferencias significativas entre ambas evaluaciones.

Los resultados alcanzados sugieren que los extractos acuosos de *A. clematidea* contienen en su composición metabolitos con acción repelente contra el molusco *S. octona*. En ese sentido Pino y Abreu (2008) han caracterizado la raíz de *A. clematidea* e identificado más de 99 compuestos. En especial encontraron compuestos volátiles azufrados, particularmente disulfuro de dimetilo (35,1 %) y trisulfuro de dimetilo (33,2 %) que pueden poseer actividad repelente.

Por su parte, las diferencias observadas entre los tratamientos pueden estar más dadas por las propiedades fisicoquímicas de los extractos. En ese sentido el extracto 50 % es más fluido que el de 75 y este que el de 100 %. De esta forma se explica que durante las primeras evaluaciones los 2 mL de extractos acuosos más fluidos (50 y 75 %) se difunden más por todo el algodón y

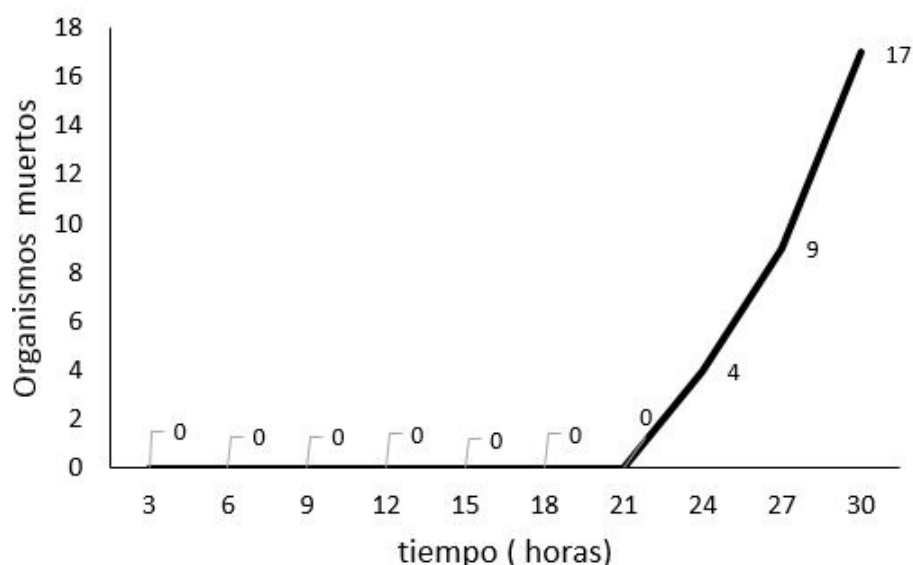
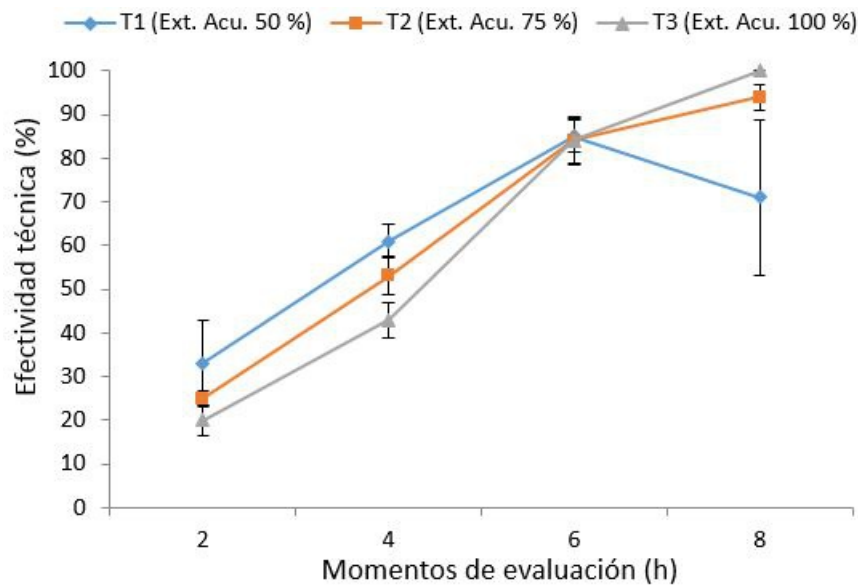


Figura 1. Organismos de *S. octona* muertos en el tiempo



**Figura 2.** Actividad repelente del extracto acuoso de *A. clematidea* frente a individuos de *S. octona*

los individuos de *S. octona* perciben rápidamente los metabolitos repelentes.

Por el contrario, en la última evaluación (8 h) los efectos de los compuestos repelentes del extracto 100 % ya se difundieron en todo el algodón y la percepción por los invertebrados es más fuerte; mientras que la apreciable disminución de la actividad repelente del extracto 50 % a las 8 h puede explicarse porque los compuestos repelentes ya se encuentran esparcidos en toda la atmósfera de la placa Petri, lo cual disminuye el efecto repelente.

#### Actividad molusquicida de los extractos en laboratorio

Los extractos acuosos y el control químico convencional con óxido de calcio presentaron actividad molusquicida sobre individuos de *S. octona* (Figura 3). En la primera evaluación a las 2 h no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos y el tratamiento control, siendo alcanzada una efectividad alrededor del 50 %. Sin embargo, al realizar la segunda evaluación 2 h después (a las 4 h), todos los tratamientos lograron una mortalidad superior al 90 %, pero sin existir diferencias significativas entre ellos, aunque sí entre las dos evaluaciones realizadas.

La acción molusquicida contra *S. octona*

puede deberse a compuestos químicos del metabolismo secundario de esta planta como son alcaloides, cumarinas entre otros, los cuales han sido informados por otros autores debido a la acción que ejercen sobre insectos como *Myzus persicae* Sulzer (Sario *et al.* 2019).

Asimismo, en la literatura se puede encontrar varias referencias a la utilización de productos naturales contra moluscos. Algunos autores (Abdelgaleil y Badawy, 2006) demostraron la actividad acaricida y molusquicida de tres aceites esenciales aislados de plantas. Martín *et al.* (2017) demostraron la actividad molusquicida "in vitro" con extractos vegetales de maguey (*Furcraea hexapetala* (Jacq.)), güirito espinoso (*Solanum globiferum* L.), ají picante (*Capsicum frutescens* L.) y cardón (*Euphorbia láctea* Haw.). Adicionalmente se ha reportado que el extracto acuoso del látex de plantas como *Thevetia peruviana* (Pers.) K. Schum y *Alstonia scholaris* (L.) R. Br., presentaron gran actividad tóxica contra los caracoles *L. acuminata* e *I. exustus* (Singh y Singh, 2005). Sin embargo, no se encontraron informes de la actividad molusquicida "in vitro" de *A. clematidea* contra *S. octona* por lo que este trabajo se puede considerar el primer reporte realizado.

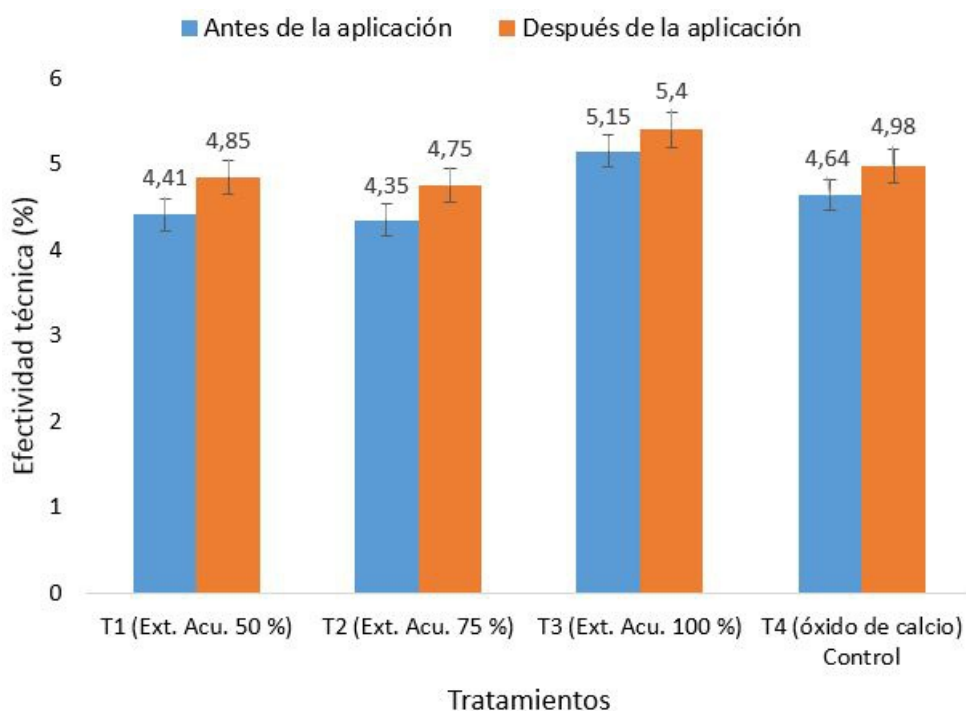


Figura 3. Actividad molusquicida de *A. clematidea*

**Evaluación de actividad repelente de los extractos acuosos de *A. clematidea* en el control de *S. octona* en condiciones de campo**

El efecto repelente y molusquicida de los extractos también se observaron en

condiciones de campo comprobándose la reducción del número de molusco por metro cuadrado en el cultivo de lechuga (Figura 4). En una primera evaluación, 24 h antes de la aplicación de los productos, los tratamientos

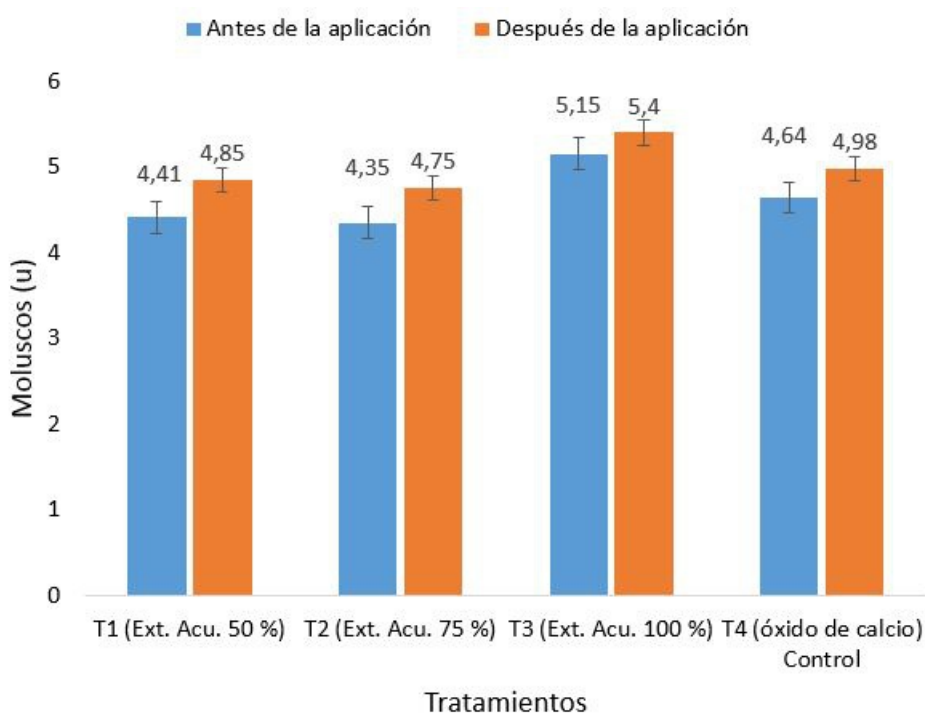


Figura 4. Promedio de moluscos por cada metro cuadrado en condiciones de campo

uno, dos y cuatro no mostraron diferencias significativas entre ellos respecto al número de *S. octona* por metro cuadrado que fluctuó entre 6,2 y 7,1 individuos como promedio, solo el segundo tratamiento comenzó con un valor promedio significativamente inferior.

Sin embargo, en la segunda evaluación realizada (24 h después de aplicados los tratamientos) se evidenció una disminución del número de individuos en todos los casos, con diferencias significativas respecto a la evaluación antes de la aplicación. Igualmente, no existieron diferencias significativas respecto a la cantidad de individuos en la segunda evaluación, lo cual demuestra que el extracto acuoso logra una disminución similar a la del método tradicionalmente utilizado (óxido de calcio) aunque ambos fueron efectivos para el control de *S. octona*.

En la literatura analizada hay referencias de extractos de plantas con acción molusquicida tales como el nim y la adelfa (Alfonso *et al.*, 2000). Asimismo, Souza *et al.* (2013) encontraron que *Bidens pilosa* L. tiene actividad molusquicida contra *S. octona* y establecieron niveles de concentraciones mínimas inhibitorias y de actividad sobre huevos de este molusco. Según Silva *et al.* (2012) *Solanum paniculatum* L. disminuye los índices de fecundidad y puestas de huevos de *S. octona*. En estudios recientes se ha comprobado que las raíces tuberosas de *A. clematidea* son ricas en alcaloides (Sario *et al.*, 2019), esta clase de compuestos ejercen una poderosa acción fitotóxica o como plaguicida y la mayoría son venenos contra una amplia gama de invertebrados (Rajesh *et al.*, 2009).

Medina *et al.* (2009) describieron la actividad molusquicida contra *Biomphalaria glabrata* Say de varios extractos de *Croton floribundus* Sprengel. Todos los extractos presentaron alta actividad molusquicida, pero el metanólico de la corteza mostró mayor actividad contra los moluscos (CL<sub>50</sub> 4,2 ppm y CL<sub>90</sub> 11,5 ppm). El ácido kaurenóico, aislado de la corteza de esta planta también controla a *B. glabrata*, con valores de CL<sub>50</sub> 1,16 ppm y CL<sub>90</sub> 4,28 ppm. En

este experimento se realizaron ensayos para evaluar la actividad molusquicida. Tanto el ácido 16-metoxi-ent-kauran-19-óico como el ent-kaur-16-en-19-oato de metilo, fueron evaluados a concentraciones de 2 y 10 ppm; el compuesto 16-metoxi-ent-kauran-19-óico mostró actividad similar al ácido kaurenóico, mientras que ent-kaur-16-en-19-oato de metilo, no exhibió ninguna actividad.

### **Evaluación del potencial protector de extractos de *A. clematidea* contra el daño producido por *S. octona* al cultivo orgánico de lechuga**

Los resultados de la variable hojas dañadas en el cultivo corroboran los efectos protectores del extracto acuoso a diferentes concentraciones y el tratamiento control con óxido de calcio contra los daños que produce *S. octona* (Figura 5). Aunque no existen diferencias significativas entre los tratamientos, no se evidencia el aumento de la cantidad de hojas dañadas. Esto significa que, aunque el extracto no ejerce un control total sobre *S. octona*, se detiene el aumento de los daños en las plantas, confirmando su efecto repelente.

Los resultados alcanzados evidencian las propiedades protectoras de los extractos a las hojas de lechuga al detener los daños del molusco. Al mismo tiempo, se relacionan con las propiedades repelentes del producto, vinculadas principalmente a la presencia de compuestos sulfurados (Abreu *et al.*, 2008, Pino y Abreu, 2008) que impiden que las plantas sean atacadas intensamente, lo que sirve para emitir un criterio de eficacia del producto cuando es empleado preventivamente en el control fitosanitario de la plaga y abre el camino a nuevas investigaciones.

Teniendo en consideración los resultados obtenidos en condiciones de campo se puede proponer estos extractos a la concentración de 50 % en sustitución del producto químico convencional (óxido de calcio) por ser menos costoso que los extractos de mayor concentración. Con todo, nuevas investigaciones deben hacerse al respecto para



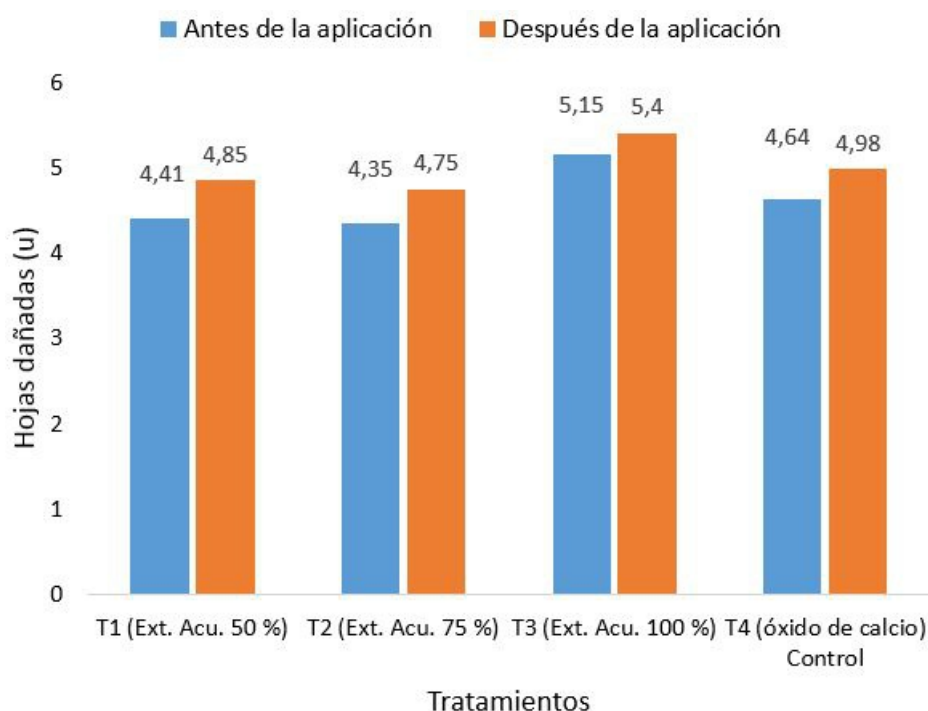


Figura 5. Número de hojas dañadas por *S. octona*

establecer un resultado definitivo.

Existen experiencias exitosas sobre el uso de molusquicidas vegetales, por ejemplo, Vulgarone-B es un molusquicida vegetal aislado del aceite destilado de la *Artemisia douglasiana* Besser. El estudio de Joshi *et al.* (2005) ha señalado que ese producto en un bioensayo de laboratorio tuvo una actividad molusquicida comparable a la del metaldehído (molusquicida comercial) que indica el 100 % mortalidad en 24 h.

Otros autores informan el uso exitoso de *A. clematidea* como repelente de insectos defoliadores que afectan frutales de mango y naranja, además de cultivos de granos (Abreu *et al.*, 2008). Sin embargo, a partir de los resultados obtenidos se puede informar de actividad repelente y molusquicida sobre *S. octona*.

## CONCLUSIONES

1. Las concentraciones 50, 75 y 100 % de extracto acuoso de *A. clematidea* mostraron tener efectos repelente y molusquicida sobre

*S. octona*, en condiciones de laboratorio.

2. La aplicación de extracto acuoso de *A. clematidea* a concentraciones de 50, 75 y 100 % redujeron significativamente las poblaciones de *S. octona*, sin diferencias respecto al tratamiento químico.
3. El indicador hojas dañadas no tuvo incrementos, 24 h después de la aplicación del extracto acuoso de *A. clematidea*.

## BIBLIOGRAFÍA

- ABDELGALEIL, S. y BADAWY, M. 2006. Ascaricidad and molluscicidal potential of three essential oils isolated from Egyptian plants. *Journal of Pest Control and Environmental Sciences*, 14: 35-46.
- ABREU, O., PILOTO, D., VELÁZQUEZ, R. and PRIETO, S. 2008. Ethnobotany of *Agdestis clematidea* (Phytolaccaceae) in two municipalities of Las Tunas province, Cuba. *Ethnobotany Research & Applications*, 6: 347-349.

- ACTAF. 2009. Guía técnica para la producción del cultivo de la lechuga. 1<sup>ra</sup> edición, PDF. Disponible en: [www.actaf.co.cu](http://www.actaf.co.cu) consultado el 29/03/2019.
- ALFONSO, M., FUENTES, V., AVILÉS, R., et al. 2000. Plantas molusquicidas de Cuba y su utilización. *Revista Protección Vegetal*, 15: 118-124.
- HERRERA, N., LÓPEZ, B., CASTELLANOS, L., et al. 2013. Incidencia de los moluscos plagas en los organopónicos del Municipio de Cienfuegos. *Centro Agrícola*, 40 (4): 49-55.
- JOSHI, R., KUMIDINI, M., MEEPAGALA, M. and STURTZ, G. 2005. Molluscicidal activity of vulgarone B from *Artemisia douglasiana* (Besser) against the invasive, alien, mollusc pest, *Pomacea canaliculata* (Lamarck). *Journal of Pest Management*, 51 (3): 175-180.
- MACHADO, C. 2008. Bases para la adecuación de la Estrategia de Manejo Integrado del complejo mosca blanca - begomovirus en tomate de la provincia Granma. Tesis Doctoral en Ciencias Agrícolas, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Santa Clara, Villa Clara, Cuba. Disponible en: <http://dspace.uclv.edu.cu/handle/123456789/6890>, consultado en 04, 2019.
- MARTÍN, C., PÉREZ RODRÍGUEZ, V., CASTELLANOS, A., et al. 2017. Efectividad de extractos vegetales para el control de *Praticolella griseola* (Pfeiffer) (Gastropoda: Polygyridae). *Centro Agrícola*, 44 (2): 68-74.
- MATAMOROS, M. 2014. Los moluscos fitófagos en la agricultura cubana. *Agricultura Orgánica*, 20 (2): 9-13.
- MEDINA, J., PEIXOTO, J., SILVA, A., et al. 2009. Evaluation of the molluscicidal and *Schistosoma mansoni* cercariae activity of *Croton floribundus* extracts and kaurenoic acid. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 19: 207-210.
- ORTEGA, I., CASTELLANOS, L., RIVERO, T. y MARTÍN, C. 2008. Inventario de plantas repelentes y/o fitoplaguicidas en las unidades de la agricultura urbana de la provincia Cienfuegos. *Centro Agrícola*, 35 (1): 91-97.
- PARRA, H. G., GARCÍA, P. M. y COTES, T.J. 2007. Actividad insecticida de extractos vegetales sobre *Rhodnius prolixus* y *Rhodnius pallescens* (Hemiptera: Reduviidae). *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 47 (1): 7-12.
- PINO, J. y ABREU, O. 2008. Volatile Compounds from the Root of *Agdestis clematidea* Moç. et Sessé ex DC. from Cuba. *Journal of Essential Oil Research*, 20 (2): 153-155.
- RAJESH, V., SUMATHI, C., BALASUBRAMANIAN, V. and RAMESH, N. 2009. Elementary chemical profiling and antifungal properties of cashew (*Anacardium occidentale* L.) nuts. *Botany Research International*, 2: 253-257.
- RAMÍREZ, M., RODRÍGUEZ, T., BAUTISTA, S. and VENTURA, E. 2016. Chitosan Protection Rice Diseases Chitosan in the Preservation of Agricultural Commodities. 1<sup>st</sup> edition ed. Oxford: Academic Press, USA, p. 115-125.
- RIENZO, J., CASANOVES, F., BALZARINI, M.G., et al. 2011. InfoStat versión 2011. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, <http://www.infostat.com.ar>.
- SARIO, L. M., APONTE, D. y HERNÁNDEZ-MONTIEL, L.G. 2019. Análisis fitoquímico y actividad insecticida in vitro de extracto acuoso de *Agdestis clematidea* en el manejo de *Myzus persicae*. *Roca*, 15 (1):15-20.
- SILVA, L., SOUZA, B., BESSA, E. and PINHEIRO, C.J. 2012. Effect of successive applications of the sublethal concentration of

- Solanum paniculatum* in *Subulina octona* (Subulinidae). *Journal of Natural Products*, 5157: 167-170.
- SINGH, A. and SINGH, S. 2005. Molluscicidal evaluation of three common plants from India. *Phytotherapy*, 76: 747-751.
- SOUZA, B., DA SILVA, L., CHICARINO, E. and BESSA, E. 2013. Preliminary phytochemical screening and molluscicidal activity of the aqueous extract of *Bidens pilosa* Linné (Asteraceae) in *Subulina octona* (Mollusca, Subulinidae). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 85 (4): 2-5.
- VÁZQUEZ, L., FERNÁNDEZ, E. y LAUZARDO, J. 2005. Generación de un programa de manejo agroecológico de plagas en fincas de la agricultura urbana mediante innovación participativa. *Entomología Mexicana*, 4: 531-535.
- 

**Recibido el 24 de marzo de 2019 y Aceptado el 8 de junio de 2019**