

EFFECTO ALEPOPÁTICO DE TRES EXTRACTOS VEGETALES SOBRE EL DESARROLLO DE *RAPHANUS SATIVUS* (BRASSICACEAE) EN EL PERÚ

ALLELOPATHIC EFFECT OF THREE PLANTS EXTRACTS ON THE DEVELOPMENT OF *RAPHANUS SATIVUS* (BRASSICACEAE) IN PERÚ

Hildebrando Ayala^a & Rafael La Rosa^b

RESUMEN

El uso de plantas con actividad alelopática en la actualidad resulta de gran importancia porque nos permite el desarrollo de una agricultura rentable y no contaminante del medio ambiente. El objetivo de este trabajo fue estudiar la acción de extractos acuosos de ajo (*Allium sativum* L, Liliaceae), palta (*Persea americana* Mill, Lauraceae) y ruda (*Ruta graveolens* L, Rutaceae) sobre el desarrollo de la hortaliza rabanito (*Raphanus sativus* L, Brassicaceae). Los extractos se prepararon a partir de bulbos de *A. sativum*, semilla de *P. americana* y hojas y flores de *R. graveolens* a los cuales triturados se le adiciona agua hervida. Los tratamientos fueron extractos puros al (20% p/v). El diseño fue completamente aleatorizado con 4 repeticiones. Se determinó peso fresco (g), peso seco (g), longitud de raíz (cm), longitud área (cm) y área foliar (cm²). Los datos se analizaron mediante ANOVA y Test de Tukey para la comparación de medias. Los resultados alcanzados muestran de que no existe efectos significativos en comparación con el control, del potencial alelopático de los extractos acuosos evaluados bajo condiciones controladas.

Palabras claves: Extractos acuosos, semillas, hojas, flores, bulbos, *Allium sativum*, *Persea americana*, *Ruta graveolens*.

ABSTRACT

The use of plants with allelopathic activity nowadays is very important because it allows us to develop a profitable agriculture and non-polluting the environment. The objective of this work was to study the action of aqueous extracts of garlic (*Allium sativum* L, Liliaceae), avocado (*Persea americana* Mill, Lauraceae) and rough (*Ruta graveolens* L, Rutaceae) on the development of vegetable radish (*Raphanus sativus* L, Brassicaceae). The extracts were prepared from *A. sativum* bulbs, *P. americana* seeds and *R. graveolens* leaves and flowers to which he adds crushed boiled water. Treatments were the pure extracts (20% w / v). The design was completely randomized with 4 repetitions. It was found fresh weight (g), dry weight (g), root length (cm) long area (cm) and leaf area (cm²). The data was analyzed with Anova and Tukey test for the comparison of averages. The results show that there is no significant effects compared to the control of allelopathic potential of aqueous extracts tested under controlled conditions.

Keywords: Aqueous extracts, seed, leaves, flowers, bulbs, *Allium sativum*, *Persea americana*, *Ruta graveolens*.

INTRODUCCIÓN

Las plantas repelentes son aquellas que han desarrollado sustancias denominadas aleloquímicos, un mecanismo de defensa frente al ataque de plagas. Estos compuestos se han desarrollado a través de la activación de vías metabólicas secundarias, en las que se producen compuestos químicos que cumplen la función de mensajeros entre las mismas y de diferentes especies y regulan defensivamente la presencia de las plagas en las plantas en su búsqueda de refugio, alimento y sitios de oviposición óptimos. Estos compuestos pueden actuar como atrayentes, estimulantes, toxinas, repelentes o inhibidores de la alimentación y de la oviposición [1,2,3,4,5,6,14].

Se destaca que el efecto de tales sustancias no es tan agresivo ni fulminante como los insecticidas químicos sintéticos para el control de estas plagas, lo cual trajo el surgimiento de la resistencia de las plagas, peligro para el ambiente y la biodiversidad, e intoxicaciones de importancia en el ser humano [5,6,7,8,9,10,11]

Cabe mencionar que el uso de sustancias vegetales para el control de plagas no debe considerar la

erradicación total de la plaga, sino que debe procurar la restauración, preservación y la consolidación del balance de los ecosistemas [10,11, 12]

En relación a ajo *Allium sativum* L. (Liliaceae) posee productos azufrados como Alicina, Alina, Cicloide de Alicina y Disulfuro de Dialil con propiedades repelentes [12,15], que han resultado eficaces en la reducción del nivel de daño por insectos en algodón [13,16].

En palta *Persea americana* Mill (Lauraceae), en fumigaciones con el agua de las semillas de estas, son efectivas sobre plagas de pulgones y arañita roja [18], además presenta propiedades antifúngicas y antibacterianas [17]

En ruda *Ruta graveolens* L. (Rutaceae), en pulverizaciones y extractos de esta es efectiva contra plaga de pulgones.

El objetivo de este trabajo fue evaluar, bajo condiciones de invernadero, el efecto alelopático de extractos acuosos de *A. sativum* L (Liliaceae), *P. americana* Mill (Lauraceae) y *R. graveolens* (Rutaceae) sobre el desarrollo de *R. sativus* (Brassicaceae).

^a Bachiller en Biología. Estudiante de Maestría en Ciencias de la Educación en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

^b Biólogo. Docente de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

MATERIALES Y MÉTODOS

Todos los bioensayos se realizaron en el Laboratorio de Ecofisiología Vegetal y el Invernadero de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad Nacional Federico Villarreal (LEV-FCCNM-UNFV) entre febrero y marzo del 2006.

Los test de desarrollo de la plantas se realizaron en 64 recipientes de plástico de 1L, contiendo estos una mezcla de arena y humus. En cada recipiente se coloco 10 semillas, a los cuales luego de germinar las semillas, se retiraron 7 dejando a 3 para el desarrollo, a dichas restantes de le aplico el 30 mL de extracto dos veces por semana en un mes. El control fue tratado con agua potable. Los recipientes fueron llevados al invernadero.

Para la preparación de los extractos acuosos de bulbos de ajo, se procedió de la siguiente manera los bulbos fueron pelados, lavados y triturados. El extracto acuoso se preparo con 20 g de los bulbos procesados a las que se le adiciono 100 mL de agua hervida, al cual luego se filtro.

Para la preparación de los extractos acuosos de semillas de palta se trabajo de la siguiente manera: las semillas se separaron del resto de la fruta, se lavaron y trituraron. El extracto acuoso se preparó con 20 g de las semillas procesadas a las que se adicionó 100 mL de agua hervida, se hizo lo mismo que con los bulbos de ajo.

Para la preparación de los extractos acuosos de hojas de ruda se trabajo de la siguiente manera: las hojas se separaron del resto de la planta, se lavaron y trituraron. El extracto acuoso se preparó con 20 g de las hojas procesadas a las que se adicionó 100 mL de agua hervida. El procedimiento posterior siguiente fue idéntico al de extracto acuoso de bulbos.

Las evaluaciones se dieron por semana, de cada recipiente se procedió a muestrear, retirando la planta con toda la raíz, para la posterior medición del vástago y de la raíz, luego se dibujo las siluetas de las hojas sobre el papel milimetrado para hallar el Área Foliar, también se obtuvo el Peso Fresco y el Peso Seco.

El diseño experimental fue completamente aleatorizado con cuatro repeticiones para cada tratamiento. Los datos fueron sometidos a análisis de la varianza y las medias comparadas por el test de Tukey al 5%. Se empleó el paquete estadístico SPSS en español, versión 12,0 para el cálculo de la estadística descriptiva e inferencial

RESULTADOS

A las concentraciones empleadas (20 % p/v), los extractos acuosos de *A. sativum* L (Liliaceae), *P. americana* Mill (Lauraceae) y *R. graveolens* (Rutaceae) no mostraron efectos estadísticamente significativos en comparación con el control por semana en las medias de las mediciones del vástago, la raíz, peso fresco, peso seco y área foliar (Tabla I, II, III, IV y V).

DISCUSIÓN

El conocimiento de la eficacia de las sustancias alelopáticas de distintas especies de plantas y su uso potencial puede llegar a ser de gran utilidad en programas de manejo integral de plagas en países en vías desarrollo, por lo cual se utilizan materiales lugareños que son accesibles a la población de menos recursos. Como se puede apreciar el uso de plantas con propiedades repelentes usadas en esta investigación no causo diferencias con relación al control en el desarrollo de *R. sativus* (Tabla I, II, III, IV y V). Por lo que el uso de estas especies vegetales es aceptable para el desarrollo de distintas especies hortícolas [6,7,8,13,14]

Tabla I. Longitud aérea (cm) de plantas desarrolladas en envases de plástico a diferentes tipos de extractos acuosos.

Semanas	1	2	3	4
Control	5.66 A	7.73 A	9.15 A	8.77 A
<i>Allium sativum</i>	6.41 A	7.87 A	8.49 A	9.06 A
<i>Persea americana</i>	6.84 A	7.76 A	8.43 A	7.91 A
<i>Ruta graveolens</i>	5.52 A	7.37 A	7.45 A	8.24 A

La misma letra en mayúscula en vertical no difieren estadísticamente entre si para la prueba Tuckey ($P \leq 0$).

Tabla II. Longitud de raíz (cm) de plantas desarrolladas en envases de plástico a diferentes tipos de extractos acuosos.

Semanas	1	2	3	4
Control	5.66 A	7.73 A	9.15 A	8.77 A
<i>Allium sativum</i>	6.41 A	7.87 A	8.49 A	9.06 A
<i>Persea americana</i>	6.84 A	7.76 A	8.43 A	7.91 A
<i>Ruta graveolens</i>	5.52 A	7.37 A	7.45 A	8.24 A

La misma letra en mayúscula en vertical no difieren estadísticamente entre si para la prueba Tuckey ($P \leq 0.05$)

Tabla III. Peso fresco (g) de plantas desarrolladas en envases de plástico a diferentes tipos de extractos acuosos

Semanas	1	2	3	4
Control	6.29 A	3.98 A	6.18 A	6.93 A
<i>Allium sativum</i>	8.77 A	5.69 A	4.80 A	6.28 A
<i>Persea americana</i>	6.02 A	4.59 A	5.11 A	5.30 A
<i>Ruta graveolens</i>	6.47 A	4.69 A	4.78 A	5.12 aA

La misma letra en mayúscula en vertical no difieren estadísticamente entre si para la prueba Tuckey ($P \leq 0.05$)

Tabla IV. Peso seco (g) de plantas desarrolladas en envases de plástico a diferentes tipos de extractos acuosos

Semanas	1	2	3	4
Control	0.62 A	1.29 A	1.21 A	2.13 A
<i>Allium sativum</i>	0.78 A	1.15 A	0.90 A	1.17 A
<i>Persea americana</i>	0.67 A	1.16 A	1.26 A	1.42 A
<i>Ruta graveolens</i>	0.74 A	0.95 A	1.13 A	1.21 A

La misma letra en mayúscula en vertical no difieren estadísticamente entre si para la prueba Tuckey ($P \leq 0.05$)

Tabla V. Área foliar (cm²) de plantas desarrolladas en envases de plástico a diferentes tipos de extractos acuosos

Semanas	1	2	3	4
Control	0.25 A	0.26 A	0.34 A	0.31 A
<i>Allium sativum</i>	0.26 A	0.26 A	0.38 A	0.18 A
<i>Persea americana</i>	0.27 A	0.26 A	0.33 A	0.30 A
<i>Ruta graveolens</i>	0.29 A	0.24 A	0.38 A	0.24 A

La misma letra en mayúscula en vertical no difieren estadísticamente entre si para la prueba Tuckey ($P \leq 0.05$).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Laynez-Garsaball1& Méndez-Natera. 2004. Efectos de extractos acuosos del follaje del corocillo (*Cyperus rotundus* L.) Sobre la germinación de semillas y el crecimiento de plántulas de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) Cv. Arapatol s-15. IDESIA. Volumen 24, Nº 2, Páginas 61-6715.
- [2] Laynez-Garsaball1& Méndez-Natera. 2007. Efectos de extractos acuosos de la maleza *Cyperus rotundus* L.(Cyperaceae) sobre la germinación de semillas y crecimiento de plántulas de maíz (*Zea mays* L.) cv. Pioneer 3031. *Rev. peru. biol.* 14(1): 055- 060
- [3] Ballester & Vieitez. 1978. Estudio de potenciales alelopáticos en comunidades vegetales. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 34 (2): 715-722
- [4] Dethier, V. 1965. Repelentes y atrayentes: Repelentes y control genético en el manejo de plagas. In: Introducción al manejo de plagas de Insectos. Noriega Editores. Ciudad de México D.F. México. 701 p.
- [5] Tavares, M.A.G.C. 2002. Bioatividade da erva-de-santa-maria, *Chenopodium ambrosioides* L. (Chenopodiaceae), em relação a *Sitophilus zeamais* (Col.: Curculionidae). 59 p. Tese (Mestrado) - Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- [6] Orozco, J. 2004. Evaluación de tres plantas repelentes asociadas al cultivo de maíz para el manejo del chinche (*Cyrtomenus bergi*) Froeschner. Tesis de grado para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Caldas Facultad de Ciencias Agropecuarias programa de Agronomía Manizales. 74p.
- [7] Iannacone, J., Ayala, H., Álvarez, J., Leyva, O., Bajalque, E. 2004. Cuatro plantas biocidas sobre *Sitophilus zeamais* y *Stegobium paniceum* en el Perú. *Wiñay Yachay* (Perú) 8:16-27.
- [8] Iannacone, J. & Alvaríño, L. 2002. Evaluación del riesgo ambiental del insecticida cartap en bioensayos con tres invertebrados. *Agríc Téc* 62:366-374.
- [9] Silva, G., Lagunes, A., Rodríguez, J. & Rodríguez, D. 2002. Insecticidas vegetales; una vieja y nueva alternativa en el manejo de insectos. *Revista Manejo Integrado de Plagas y Agroecología* (Costa Rica) 66:4-12.
- [10] Iannacone, J., Ayala, H. & Roman, A. 2005. Efectos toxicológicos de cuatro plantas sobre el gorgojo del maíz *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1855 (Coleoptera: Cucurlionidade) y sobre el gorgojo de las galletas *Stegobium paniceum* Linnaeus, 1761 (Coleoptera: Anobiidae) en Perú. *Gayana* (Chile) 69(2):234-240
- [11] Iannacone & Lamas 2003. Efecto insecticida de cuatro extractos botánicos y del cartap sobre la polilla de la papa *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae), en el Perú. *Entomotropica* 18(2):95-105.
- [12] REDEPAPA, 2000. Plantas insecticidas y plantas vivas como repelentes. Disponible en <http://www.redepapa.org/plantasinsecticidas.pdf> . Acceso 10 de octubre de 2006.
- [13] Ferrada & Farias. 2005. Uso de extractos de ajos como repelentes de áfidos en un cultivo orgánico de papas. Disponible en <http://www.viarural.org/images/documentos/publicacionAJOCOMOREPELENTESEAFIDOS.pdf> . Acceso 15 de diciembre de 2006.
- [14] Rice, E. L. 1984. Alleopathy. Academic Press. Orlando, Florida. U.S.A. 424 p
- [15] SPECIAL NUTRIENTS, INC. 1996a. Garlic Barrier una marca registrada de Garlic research. Labs. Belle Meade Island. Miami. Florida.EUA. 4p.
- [16] SPECIAL NUTRIENTS, INC. 1996b. Resultados de una prueba piloto en 0,8 ha tratados con Garlic Barrier ubicados en Agricenter Internacional Property Shelby County. Tennessee. EUA. 4p.
- [17] Oberlies, N.H. *et al.* 1998. Cytotoxic and Insecticidal Constituents of the Unripe Fruit of *Persea americana*. *J. Nat. Prod.*, 61(6): 781-785.
- [18] [Brack. A.E. 2003. Perú: Diez mil años de domesticación Ed. Bruño, Lima, Perú. 160 p.