**Efecto toxico de *Brugmancia arborea* contra *Trialeroudes vaporarium* en *Raphanus sativus* en hidroponía.**

***Effect toxic of Brugmancia arborea again Trialeroudes vaorarium in Raphanus sativus a hidroponic***

 Fernando Sernaqué Auccahuasi (1) Jorge López Bulnes (2) Eduardo Espinoza Farfán (3)

Resumen

El trabajo se realizó en Lima - Perú, distrito Pueblo Libre en el Jardín hidropónico del colegio Canonesas de La Cruz, Los objetivos fueron:

1. Comprobar efecto toxico de *Brugmancia arborea*  contra *Trialeroudes vaporarium* en hidroponía.
2. Comprobar desarrollo foliar a través de la medición de las hojas de *Rapahanus sativus.*

Se utilizó 2 camas 0.43 m de separación entre camas. Cada una con 4, 5 y 5 baldes, en los que se colocó una planta por balde haciendo un total de 14 plantas por cama, que fueron alimentadas mediante un riego manual que se hacia cada dos horas a cada recipiente, agregando a cada uno la misma cantidad de solución nutritiva. El sistema de riego fue de circuito cerrado y múltiple. El estudio se prolongó por 4 semanas desde la siembra. El diseño estadístico fue aleatorizado de un solo factor. Los datos se analizaron mediante el SPSS versión 19,0.

Palabras claves: *Raphanus sativus, hidroponía*, amplitud foliar, *Brugmancia arborea*. *Trialeroudes vaporarium*

(1)Docente Investigador de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental -UAP.

 E-mail: fsernaque@yahoo.es

(2)Docente Investigador de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática - UNFV.

 E-mail: biologojorgelopez@hotmail.com

(3) Docente Investigador de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental -UAP

 E-mail: e\_espinoza@uap.edu.pe

Abstract

This work was in Lima district Pueblo Libre, a hydroponic garden of college Canonesas de la Cruz The objectives wer

1. To validate toxicl effect of *Brugmancia arborea stage* "stem *Trialeroudes vaporarium* a hydroponic
2. To validat leaf development across, transversely of the measuring of the leaf of *Rapahanus sativus*

We used 2 beds. Each bed with 3 buckets containing one plant, for a total of 14 plants per bed were supplied by a tank positioned at a higher level to take advantage of gravity irrigation. The irrigation system was closed loop multiple 6 times, per day at intervals of 2 hours. Evaluations were performed weekly. The study lasted 4 weeks from sowing. In this experiment, it is evaluated 3 every. Comparisons were used for each treatment inside and outside the plant before and after treatment. Data were analyzed using the statistical SPSS version 19.0

key words: *Raphanus sativus* , ,hidroponíc , leaf development , *Brugmancia arborea*. *Trialeroudes vaporarium*

**Introducción**

*Trialeroudes vaporarium*  (Hemiptera: trialerouridae) es una de las plagas de mayor importancia en el” rabanito” (Salvadores *et al*., 2007). Esta especie provoca una disminución en el desarrollo del Hipocotile, disminución en su valor estético y en el mercado, reducción en el poder de germinación, y en la calidad nutricional del grano (Udo, 2005).

Muchos insecticidas sintéticos son teratogénicos, mutagénicos, carcinogénicos y afectan la salud de quienes los usan (Asawalam, 2006; Iloba & Ekrakene, 2006; Asawalam *et al*., 2007; Devine *et al*., 2008). Por ende, se requiere buscar alternativas armónicas con la realidad de cada país, que sean baratos, biodegradables y disponibles en armonía con el desarrollo sostenible (Rodríguez *et al*., 2001; Silva *et al*., 2004, 2006; Akob & Ewete, 2007). Una alternativa es emplear plantas que presenten compuestos químicos secundarios y activos contra las plagas agrícolas (Sabbour, 2003; Awoyinka *et al*., 2006; Rahman *et al*., 2007), muchas de las cuales no han sido adecuadamente evaluadas como fuente de sustancias con propiedades insecticidas, repelentes, de oviposición y alimentación, y reguladores de crecimiento (Silva *et al*., 2005; Asawalam, 2006; Salvadores *et al*., 2007)

El objetivo del presente trabajo fue realizar bioensayos para evaluar el efecto tóxico del “floripondio” (*Brugmancia arborea*, Asteraceae), y de la rotenona (*Lonchocarpus nicou* (Aublet) DC, Fabaceae) sobre *Raphanus sativus.*

**Materiales y métodos**

Los bioensayos se realizaron en el Laboratorio de Ecofisiología Vegetal de la Escuela de Biología de la facultad de Ciencias Naturales y Matemática en el año 2012.

Diferentes partes de la planta (Hojas, Flor, Tallo, raíz, semilla) son mantenidos a una temperatura aproximada de 18°C ± 2°C, para su conservación.

Se usaron para la preparación del repelente en decocción a una concentración 1/10.

**Planta**. La planta utilizada en los ensayos toxicológicos provino de distintos Parques de Lima, Perú; 250 g de raíz, hojas, flor o semilla. Fueron secadas en estufa a 50 ºC, por 70 h aproximadamente, hasta obtener un peso constante por la pérdida de agua. Posteriormente la raíz, hoja, flor o semilla fueron trituradas en un mortero (Haldenwanger®). La muestra fue envasada en frasco de vidrio color ámbar para evitar la fotolisis, rotulada, y guardada a temperatura de 18 °C ± 2°C hasta el día a ser utilizadas en los bioensayos (Iannacone & Lamas, 2003).

Bioensayo

1) Efecto toxico de la planta *Brugmansia arborea* sobre adultos de *Trialeroudes vaporarium* se realizó de la siguiente manera: Asperción sobre la planta en una concentración 1/10. Los insectos fueron controlados cada 24 h durante 4 semanas, según la técnica sugerida por Mazzonetto & Vendramim (2003).

Se consideraron cuatro replicas, en los dos tratamientos más un control (Iannacone *et al*., 2004, 2006)

Porcentaje de repelencia = [(A-B)/A] x 100

A = Promedio del número de insectos presentes en la porción no tratada.

B = Promedio del número de insectos presentes en la porción no tratada.

**Tabla 1** El porcentaje de repelencia fue categorizado de acuerdo a la siguiente escala: En el caso de dar resultados negativos se consideró como atracción.

 **Clase Repelencia Clase Repelencia**

Porcentaje (%) Porcentaje (%)

 0 >0,01 a 0,10 III 40,1 a 60

 I 0,11 a 20 IV 60,1 a 80

II 20,1 a 40 V 80,1 a 100

Diseño experimental y tratamiento estadístico.Las pruebas de toxicidad (mortalidad) a 120 h y de repelencia-atracción a 1 h se evaluaron en concentraciones nominales para cada planta a través de un ANDEVA, con el modelo aditivo lineal, empleando un diseño en bloque completamente aleatorizado (DBCA) de 1 concentración dosis x 4 repeticiones para el ensayo de mortalidad y de 14 plantas (3 tratamientos) x 4 repeticiones para el ensayo de repelencia-atracción. Los datos fueron transformados a arcoseno (porcentaje de mortalidad de adultos/100) 0,5 antes del análisis, para estabilizar el error de la varianza. En el caso de existir diferencias significativas entre las repeticiones y entre los tratamientos se hicieron pruebas de diferencias verdaderamente significativas (DVS) de Tukey. Solo cuando en los bioensayos de toxicidad se encontraron mortalidades diferentes de cero en el control, los análisis estadísticos se realizaron con los valores ajustados según la fórmula de Abbott (Iannacone & Lamas 2003). Se empleó el paquete estadístico SPSS en español, versión 19,0 para el cálculo de la estadística descriptiva e inferencial.

**Resultados:**

Se evaluaron catorce plantas (en 100g de floripondio). A la concentración seleccionada,  *se* presentó mortalidad diferentes al control sobre  *Raphanus sativus* .

**Tabla 2.** Especie de planta evaluada para el control del chinche *Trialeroudes vaporarium.* Caso 1 = Efecto toxicológico de la planta *Brugmancia arborea* sobre adultos de *T Vaporarium* en bioensayos de mortandad bajo condiciones de tiempo de exposición.

**N. científico N. vernacular Familia P. empleada Caso empleada**

*B. arborea* “ floripondio” Solanaceae Semilla 1.2

*B. arborea* “ floripondio” Solanaceae Hoja 1.2

*B. arborea* “ floripondio” Solanaceae Tallo 1.2

*B. arbórea* “floripondio” Solanaceae Raíz 1.2

*B. arborea* “floripondio” Solanaceae Flor 2

*B. arbórea* “floripondio” Solanaceae Fruto 2

**Tabla 3.** Porcentaje de mortalidad de las catorce plantas evaluadas sobre el chinche *Trialeroudes vaporarium* a tiempo de exposición. Letras minúsculas iguales en una misma columna indican que los promedios son estadísticamente iguales a p< 0,05 según la prueba de Tukey. De cinco plantas ensayadas, el extracto de  *Brugmancia arbórea(*Semilla, Hoja, Flor*)* produjo la mayor repelencia sobre el chinche (Escala III), atrayente, Luego en secuencia tenemos a *Lonchocarpus* (Escala II) > *Brugmancia arborea(Raíz, Fruto)* (Escala I)  *Brugmancia arbórea(*Semilla, Hoja, Flor)mostró el mayor efecto atrayente.

**Tratamientos *Trialeroudes vaporarium***

 **(% mortalidad)**

 *B. arbórea* (Semilla)12,5ab

 *B. arbórea* (Tallo) 22,5b

 *B. arbórea* (Flor) 22,5b

 *B. arbórea* (Fruto) 17,5b

 *B. arbórea* (raíz) 17,5b

 *B. arbórea* (hoja) 0a

 *Lonchocarpus* (Control) 0a

**Tabla 4.** Porcentaje de mortalidad y repelencia de catorce plantas en extracto acuoso evaluadas sobre el chinche *Trialeroudes vaporarium* a tiempo de exposición. Valores con signos negativos indican que los extractos fueron atrayentes.

Valores con signos positivos señalan que los extractos fueron repelentes.

Escala de repelencia I = 0,1 a 20% de repelencia. Escala de repelencia II =

20,1 a 40% de repelencia. Escala de repelencia III = 40,1 a 60% de repelencia.

**Extracto acuoso (20%) % de repelencia Escala repelencia**

*B. arbórea* (Semilla)-35,29 Atrayente

*B. arbórea* (Tallo) 26,08 II

*B. arbórea* (Hoja) 46,15 III

*B. arbórea* (Raíz) 18,18 I

*B. arbórea* (Flor) 33,33 Atrayente

*Lonchocarpus nicou* -200 II

*B.arbórea*(Fruto) 9,52 I

**Discusión:**

*Trialeroudes vaporarium* es uno de los chinches de hortalizas más estudiados a nivel mundial en ensayos de actividad toxicológica y repelente (Iannacone *et al*., 2004).

En este estudio sobre, *Raphanus sativus , Brugmancia arborea* (Semilla , Hoja, Flor)fue la planta que se realizó los efectos de mayor mortalidad y de repelencia sobre *Trialeroudes vaporarium* (Tablas 2 y 3).

Se observó actividad insecticida (extracto al 100%), de repelencia (extracto al 100%) y de reducción de la progenie F (30%) significativa del extracto de  *Brugmancia arbórea* sobre el chinche *Trialeroudes vaporarium.*

**Conclusiones:**

Algunas partes de *Brugmancia* *arbórea* (hoja- flor) presentan mayor efectividad contra la plaga.

El efecto es insectistático, disminuye la población de la plaga.

*Brugmancia* tiene mayor efectividad que *Lonchocarpus* sobre *Trialeroudes.*

Referencias bibliográficas

AKOB, C. A. & EWETE, F.K. 2007. The efficacy of ashes of tour locally used plant materials against *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) in Cameroon. *International Journal of Tropical Insect Science.* 27: 21-26.

ASAWALAM, E.F. 2006. Insecticidal and repellent properties of *Piper guineense* seed oils extract for the control of maize weevil, *Sitophilus zeamais*. *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry.* 5: 1389-1394.

ASAWALAM, E.F.; EMOSAIRUE, S.O.; EKELEME, F. & WOKOCHA, R.C. 2007. Insecticidal effects of powdered parts of eight Nigerian plant species against maize weevil *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae). *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry.* 6: 2526-2533.

AWOYINKA, O.A.; OYEWOLE, I.O.; AMOS, B.M.W. & ONASOGA, O.F. 2006. Comparative pesticidal activity of dichloromethane extracts of *Piper nigrum* against *Sitophilus zeamais* and *Callosobruchus maculatus*. *African Journal of* *Biotechnology.* 5: 2446-2449.

DEVINE, G.J.; EZA, D.; OGOSUKU, E. & FURLONG, M.J. 2008. Uso de insecticidas:

contexto y consecuencias ecológicas. *Revista peruana de medicina experimental y Salud Pública.* 25: 74-100.

IANNACONE, J. & LAMAS, G. 2003. Efectos toxicológicos de extractos de molle (*Schinus molle*) y lantana (*Lantana camara*) sobre *Chrysoperla externa* (Neu- roptera: Chrysopidae), *Trichogramma pintoi* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) y *Copidosoma koehleri* (Hymenoptera: Encyrtidae), en el Perú. *Agricultura* *Técnica* (Chile). 63: 347-360.

IANNACONE, J.; AYALA, H. & ROMÁN, A. 2004. Efectos toxicologicos de cuatro plantas sobre el gorgojo del maíz *Sitophilus zeamais* Motschulsky 1855 (Coleoptera: Curculionidae) y sobre el gorgojo de las galletas *Stegobium paniceum* (Linnaeus 1761) (Coleoptera: Anobiidae) en Peru. *Gayana.* 69: 234-240.

ILOBA, B.N. & EKRAKENE, T. 2006. Comparative assessment of insecticidal effect of *Azadirachtina indica*, *Hyptis suaveolens* and *Ocimum gratissimum* on *Sitophilus* *zeamais* and *Callosobruchus maculatus*. *Journal of Biological Sciences.* 6: 626-630.

RAHMAN, S.S.; RAHMAN, M.M.; BEGUM, S.A.; KHAN, M.M.R. & BHUIYAN, M. H. 2007. Investigation of *Sapindus mukorossi* extracts for repellency, insecticidal activity and plant growth regulatory effect. *Journal of Applied Sciences* *Research.* 3: 95-101.

SABBOUR, M.M. 2003. Combined effects of some microbial control agents mixed with botanical extracts on some stored product insects*. Pakistan Journal of Biological* *Sciences*. 6: 51-56.

SALVADORES, U.Y.; SILVA, A.G.; TAPIA, V.M. & HEPP, G.R. 2007. Polvos de especies aromáticas para el control del gorgojo del maíz *Sitophilus zeamais* Motschulsky, en trigo almacenado. *Agricultura Técnica* (Chile). 67: 147-154.

SILVA, G.; GONZALES, G.P.; HEPP, G. R. & CASALS, B.P. 2004. Control de *Sitophilus*

*zeamais* Motschulsky con polvos inertes. *Agrociencia*. 38: 529-536.