

Efecto biocida del fruto del barbasco (*Lonchocarpus nicou*) en el control del caracol (*Pomacea canaliculata*) en el arroz en Naranjal - Ecuador.

Biocide effect of the fruit of the Barbasco (*Lonchocarpus Nicou*) in the control of the snail (*Pomacea canaliculata*) in the rice in Naranjal - Ecuador.

Adriana Elizabeth Fajardo Vélez^{1,*}; Joaquín Teodoro Morán Bazaña^{1,†}; Paulo Humberto Centanaro Quiroz^{1,‡}; María Isabel Cartagena Faytong^{1,§}; Colón Eusebio Cruz Romero^{††}; Pedro José Andrade Alvarado[¶].

¹Universidad Agraria del Ecuador.

{afajardo@uagraría.edu.ec}

Fecha de recepción: 22 de enero de 2019 — Fecha de revisión: 10 de marzo de 2019

Resumen: La presente investigación tuvo como objetivo, evaluar el bioplaguicida de origen botánico en el control del caracol (*Pomacea canaliculata*) en el cultivo del arroz (*Oryza sativa*) en el cantón Naranjal, provincia del Guayas, se determinó la dosis de rotenona que mejor controló la presencia del caracol y se realizó económicamente la dosis de los tratamientos estudiados. La valoración estadística de los datos se realizó mediante el análisis de varianza, y los promedios de tratamientos se los realizó con la prueba de TUKEY, al 5% de probabilidad, en la variable promedios de número de macollos por planta, se observó una pareja puntuación tanto en (rotenona 60 ml y 120 ml en 20 litros de agua), siendo 31.50 m/p; en el control de masas de huevos por planta, se controló con las dosis (rotenona 80 ml a 120 ml en 20 litros de agua) con un promedio de 1 mh/p, que no difiere significativamente con el testigo absoluto; la población de ninfas y adultos obtenidos, que se observó mediante trampas, ayuda a controlar la presencia del caracol manzano.

Palabras clave — *Rotenona, Caracol Manzano, Cultivo de arroz.*

Abstract: The objective of the present investigation was to evaluate the biopesticide of botanical origin in the control of the snail (*Pomacea canaliculata*) in the rice cultivation (*Oryza sativa*) in the Naranjal canton, province of Guayas, the dose of rotenone that better controlled the presence of the snail and the dose of the studied treatments was economically carried out. The statistical evaluation of the data was performed through the analysis of variance, and the treatment averages were made with the TUKEY test, at 5% probability, in the variable averages of number of tillers per plant, a pair was observed. both in (rotenone 60 ml and 120 ml in 20 liters of water), being 31.50 m / p; in the control of egg masses per plant, it was controlled with the doses (rotenone 80 ml to 120 ml in 20 liters of water) with an average of 1 mh / p, which does not differ significantly with the absolute control; The population of nymphs and adults obtained, which was observed through traps, helps to control the presence of the apple snail.

Keywords — *Rotenone, Caracol Manzano, rice cultivation.*

INTRODUCCIÓN

El cultivo de arroz es de gran importancia económica en el mundo y en la alimentación de la población del Ecuador, por este motivo los agricultores se ven obligados a buscar alternativas para el control de plagas, a la vez estos productos

deben ser lo menos tóxicos para su uso, como los bioplaguicidas, ya que estos ofrecen seguridad alimentaria y están disponibles para el control de plagas y enfermedades, uno de los productos botánicos es la rotenona a base de barbasco (*Lonchocarpus urucú*), este se aplicó en la investigación. La rotenona es un químico natural producido por plantas leguminosas originarias del Suroeste de Asia y de América del Sur y ha sido tradicionalmente utilizado por los pescadores indígenas de subsistencia en aguas dulces y marinas de esas áreas (Robertson & Smith-Vaniz, 2008).

* Magíster en Agroecología y Agricultura Sostenible

† Magíster en Procesamiento de Alimentos

‡ Ingeniero Agrónomo

§ Ingeniero Agrónomo

†† Ingeniero Agrónomo

¶ Magíster en Manejo de Recursos Naturales Renovables

Alrededor del 48% de la superficie total sembrada en el Ecuador (Aprox. 414,149 hectáreas) se encuentra infestada con este molusco y del total producido (aprox. 1706193 TM) se pierde el 40% a causa de altas invasiones del caracol (García & Ochoa, 2012).

El presente trabajo investigativo experimental, fue para dar a conocer un bioplaguicida de origen botánica para el control del caracol manzana (*Pomacea canaliculata*) en el cultivo de arroz (*Oryza sativa*) en la zona arrocería del Cantón Naranjal, provincia del Guayas. En el Ecuador, los caracoles manzana conocido comúnmente, son relevantes en términos de diversidad y representatividad respecto a la mala cofauna de agua, la presencia de *P. canaliculata* es alta en países como: Perú, Colombia, Venezuela y Brasil, así como también al Sur Este de Estados Unidos y el Caribe. En Ecuador, especialmente en las regiones andina, litoral y amazónica. A partir del año 2005, se conoció por medio de la prensa ecuatoriana, que un caracol acuático atacaba a los cultivos de arroz haciendo daños considerables, y preocupantes, luego se identificó al caracol acuático *P. canaliculata*, resultando una especie invasora de ámbitos alimenticios de los macollos del arroz, convirtiéndose en una plaga que afecta agrícola y ecológicamente el medio social, esta fue considerada entre las cien peores a nivel mundial, ya que destruye la vegetación y vector de varios parásitos, afectando directamente a los arroceros en general. (Maza, 2013).

MÉTODOS

El presente estudio fue de tipo experimental, donde se conoció el grado de efectividad del extracto de barbasco y la dosis más efectiva para el control del caracol manzana, la aplicación de rotenona en diferentes dosis y tratamientos, rotenona (*Lochocarpus nicou L*), además conocer la dosis más efectiva que controle el caracol manzana en el cultivo de arroz, a través de 4 dosis. Por consiguiente, el experimento se conformó de 4 tratamientos más un testigo absoluto. Esta investigación se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) compuesto de los cinco tratamientos mencionados, evaluados a través de 4 repeticiones.

La valoración estadística de los datos se realizó mediante el análisis de varianza. Los promedios de los tratamientos se realizaron con la prueba de TUKEY, al 5% de probabilidad.

Población total de la Muestra

La presente investigación se ejecutó en una hectárea de cultivo de arroz, donde se tomó las muestras a los 8 días después de la siembra.

Técnicas

La técnica que se aplicó fue la observación directa y recolección de datos.

Se realizó una encuesta estructurada a los agricultores de la zona, en relación al tipo de plaguicidas que utilizan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1. Promedios de números de macollos por plantas a los 8, 15 y 30 días

Nº	Tratamientos	Promedios		
		A los 8 ddt	A los 15 ddt	A los 30 ddt
1	Rotenona 60ml/ en 20 litros de agua	21,00 b	27,50 b	31,50 b
2	Rotenona 80ml/ en 20 litros de agua	19,25 b	23,25 b	30,75 b
3	Rotenona 100ml/ en 20 litros de agua	19,50 b	25,23 b	30,75 b
4	Rotenona 120ml/ en 20 litros de agua	20,75 b	23,25 b	31,50 b
5	Testigo Absoluto 0	14,50 a	15,25 a	24,75 a

Fuente: Los Autores

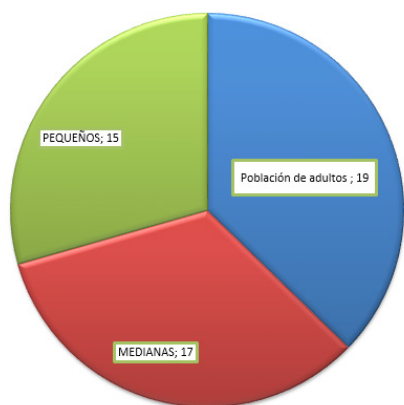
Como se aprecia en el Tabla 1, el tratamiento con mayor promedio en la variable macollos por planta, a los 8 días después del trasplante, fue el T1 (Rotenona 60ml/ en 20 litros de agua), con 21 macollos/planta y a los 15 días con 27,50 M/P, mientras que a los 30 días de la evaluación se observaron a dos tratamientos con el mismo número de M/P, siendo estos el T1 (Rotenona 60ml/ en 20 litros de agua), y T4 (Rotenona 120ml/ en 20 litros de agua) con 31,50 M/P, existiendo diferencia significativa con el testigo absoluto con 14,50 M/.

Tabla 2. Promedios de masas de huevos/ plantas a los 8, 15 y 30 días

Nº	Tratamientos	Promedios		
		A los 8 ddt	A los 15 ddt	A los 30 ddt
1	Rotenona 60ml/ en 20 litros de agua	4,75 a	5,25 a	1,25 a
2	Rotenona 80ml/ en 20 litros de agua	6,00 a	4,25 a	1,00 a
3	Rotenona 100ml/ en 20 litros de agua	5,25 a	3,00 a	1,00 a
4	Rotenona 120ml/ en 20 litros de agua	2,75 a	3,75 a	1,00 a
5	Testigo Absoluto 0	3,75 a	4,25 a	3,25 a

Fuente: Los Autores

Como se puede observar la Tabla 2, La dosis que mejor controló las masa de huevos en las tres evaluaciones fue: rotenona 120 ml/ en 20 litros de agua. En la última evaluación, lo hacen las dosis 80 y 10 ml/ en 20 litros de agua. Con el análisis de varianza no presentaron diferencias significativas entre tratamientos.

Gráfico 1. Población de Ninfas y Adultos

El gráfico 1: La evaluación de población de ninfas: Pequeñas 15, medianas 17 y adultos 19; realizada a los 8 días después de la aplicación del producto. Además se efectuó en plantas de arroz el análisis residualidad el mismo que resultó con un valor de <0.01 mg/kg, lo que significa, que se encuentra por debajo del nivel de cuantificación indicado.

DISCUSIÓN

Según Olmos (2006) señala que a los 15 a 20 días; se presentan unas cinco hojas y que el número de macollos depende de muchos factores, y pueden variar, de 3 hasta 15 macollos. El mayor promedio de macollos por planta después del trasplante, fue para los tratamientos T1 (Rotenona 60ml/ en 20 litros de agua) y T4 (Rotenona 120ml/ en 20 litros de agua), alcanzando un mismo promedio de 31,50 m/p, a los 30 días después de la aplicación, en relación al testigo absoluto con 24,75 m/p.

Los resultados de este trabajo coinciden con Mariños, Castro, & Nongrados (2004) que el extracto obtenido del follaje del barbasco, si funciona en la primera repetición con el 50% de mortalidad de larvas de mosquitos, a la primera hora, en una dosis de 25g/l, y en la segunda hora fue el 71,42% posterior a la aplicación. En este estudio del número de masas de huevos, la dosis que mejor controló al caracol manzano fue (120 ml/en 20 L de agua), con 1 mh/p, a los 30 días después del trasplante.

Para Torres (2009) quien afirma que el barbasco obtenido de la raíz, reporta mayor efectividad en el control de mosquitos, además el costo del frasco de 100ml_ de extracto de follaje de barbasco es de 5.79 dólares americanos.

Los resultados de este estudio aplicando rotenona a base del barbasco, en el cultivo de arroz, en el control

del caracol manzano, la dosis recomendada fue de 4.5 L/ha, y con un costo de \$ 77.46 por hectárea.

Según Irlanyd (2013) entre los años 1935 a 1940 las propiedades de las hormonas esteroides en el ser humano fueron estudiadas, donde se determinó que las hormonas femeninas o progesterona, vitales para la evolución normal del embarazo y los estrógenos eran indispensables para normalizar el ciclo menstrual. Para la obtención de estas sustancias en forma artificial, era imposible en esa época, una de las investigación realizadas por el Dr. Russell a explorar la región sureste de México en la que existía la práctica de pescar utilizando la raíz molida de una planta denominada barbasco, la disponibilidad del recurso y su alto contenido de diosgenina permitieron a este doctor que, de 2 kilogramos de progesterona en un improvisado laboratorio en la ciudad de México. Según registros de esa época, la cantidad obtenida de progesterona equivalía al 50% de la producción mundial anual. Desde 1945 han aliviado muchas enfermedades y disfunciones de grandes núcleos de la población mundial. Otra trascendental contribución del barbasco a la humanidad fue la de la obtención de los derivados hormonales para la píldora anticonceptiva, que facilitó el control de la natalidad desde 1960. Este hecho ha sido considerado como el acontecimiento más extraordinario en el ámbito farmacéutico internacional y colocó a este país líder en la producción de diosgenina y sus derivados químicos como la progesterona.

CONCLUSIONES

Al verificar los promedios de número de macollos por planta, se observó una pareja puntuación tanto en (rotenona 60 ml y 120 ml en 20 litros de agua), siendo 31.50 m/p.

Para el control de masas de huevos por planta, la dosis recomendada fue (rotenona 80 ml a 120 ml en 20 litros de agua) con un promedio de 1 mh/p, dónde no difiere significativamente con el testigo absoluto.

La aplicación de rotenona a base del barbasco no contiene residualidad <0.01 mg/kg, lo que se puede considerar como no tóxica para su uso en el cultivo de arroz en la dosis recomendada. Los resultados reflejados en los promedios de las variables evaluadas dieron a conocer similares promedios en dosis de (rotenona 60 ml y 120 ml en 20 litros de agua), con 31.50 m/p. a diferencia de masas de huevos por

plantas. El costo de este bioplaguicidas es económico en relación a los productos químicos.

BIBLIOGRAFÍA

- Celis, A., Mendoza, C., Pachón, M., Cardona, J., Delgado, W., & Cuca, L. E. (2008). Extractos vegetales utilizados como biocontroladores con énfasis en la familia Piperaceae. Una revisión. *Agronomía Colombiana*, 26(1), 97-106.
- Cuevas S., M., Rodríguez M., P., & Romero N., C. (2015). Infusiones botánicas para el control de *Leptophobia aripa elodia* Boisduval (LEPIDOPTERA: PIERIDAE) en brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) bajo condiciones de laboratorio. *Bol. Soc. Mex. Ento. (nueva serie)*, 1, 71-77.
- García, L., & Ochoa, J. (2012). Determinación de la Actividad Molusquicida de dos Extractos Vegetales sobre Caracol Manzana (*Pomacea canaliculata*) y su impacto en la diversidad. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral. Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción. Tesis de pregrado.
- Jozivan do Nascimento, F., Teixeira Diniz Filho , E., De Mesquita , L. X., Martins de Oliveira, A., & Costa P., T. F. (2008). Extractos vegetales en el control de plagas. *Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil)*, 3(3), 1-5.
- Maza, J. (2013). “Efecto de los extractos botánicos para el control del caracol (*Achatina fulica*) en el cultivo de arroz (*Oriza sativa*)”. Guayaquil, Guayas, Ecuador: Universidad de Guayaquil. Escuela de Postgrado. Tesis de maestría.
- Robertson, D. R., & Smith-Vaniz, W. F. (2008). Rotenone: An Essential but Demonized Tool for Assessing Marine Fish Diversity. *BioScience*, 58(2), 165-170.
- Torres M., D. (2009). “Procedimiento para la obtención de un extracto con propiedades insecticidas a partir del follaje de barbasco (*Lonchocarpus nicou*)”. Puyo: Universidad Estatal Amazónica. Facultad de Ciencias Agrarias. Tesis de pregrado.
- Torres M., D., Orea I., U., Brito V., M., & Cordero M., E. (2013). Estudio de la extracción del follaje de Barbasco (*Lonchocarpus nicou*) como fuente biocida (en condiciones de la Amazonía en Ecuador). *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 22(4), 41-49.
- Torres R., R. (2015). Evaluación de la toxicidad del extracto botánico de ajo para el control del caracol manzano (*Pomacea canaliculata* L.). Machala: Universidad Técnica de Machala. Tesis de pregrado.
- Troya V., F. (2013). Determinación del ciclo biológico del caracol *Pomacea canaliculata*, utilizando hojas de arroz como base alimenticia, bajo condiciones de invernadero. Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo. Facultad de Ciencias Agrarias. Tesis de pregrado.