

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE LOS EXTRACTOS DE LA TORTA DE PIÑÓN (*Jatropha Curcas* L.)

EVALUATION OF THE BIOLOGICAL ACTIVITY OF EXTRACTS OF PINION CAKE (JATROPHA CURCAS L.)

Richer Garay⁽¹⁾, Carlos Ruiz^(1,2), Jaime Guerrero⁽²⁾

(1) Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) – Estación Experimental “El Porvenir”, Unidad Postcosecha y Agroindustria; Carretera. Fernando Belaunde Terry Km.13.5, Juan Guerra, San Martín - Perú.

(2) Universidad Nacional de San Martín, Facultad de Ingeniería Agroindustrial.

(email: garaymr10@hotmail.com; cruz_arevalo@hotmail.com; jaguema_1008@hotmail.com)

RESUMEN

En comparación con los plaguicidas sintéticos, los bioplaguicidas en general como en el caso de la torta de piñón son una vía útil para reducir impactos económicos y en la salud humana. En cuanto a la aplicación de los bioplaguicidas es importante conocer e identificar correctamente todos los insectos presentes en una plantación debido a que no todos son perjudiciales para el cultivo, sino que por el contrario muchos trabajan como controladores biológicos contra el insecto dañino.

Los pesticidas naturales no son de gran interés para la agroindustria debido a que su producción en masa no siempre es estandarizada. Las diferentes pruebas de mezclas que se realizan varían en su proporción toxicológica por lo cual se necesitan muchos exámenes de toxicología para determinar sus elementos y la formulación adecuada que se le puede dar, lo que hace que esta industria no siempre sea rentable. En términos de rentabilidad es importante conocer el proceso productivo sabiendo que un bioplaguicida puede ser extraído de varias maneras, para lo cual utilizamos la molienda de semillas, posteriormente se dejaron en solventes diferentes y a concentraciones diferentes; posteriormente se obtuvo el extracto mediante filtración simple.

Se tomó como muestra la torta semisólida de piñón blanco perteneciente al Ecotipo Totorillaico, extraído de la decantación del aceite a 36 rpm y 80°C. Según la metodología propuesta se utilizaron 4 tipos diferentes de solventes (metanol, etanol, tetracloruro de carbono y alcohol amílico), en diferentes relaciones (1/5, 1/10 y 1/15), en condiciones ambientales, los resultados fueron positivos para la actividad biológica de los extractos, obteniendo buenos resultados con una concentración del 25% de metanol a los 3 días de su aplicación en termitas (*Coptotermes formosanus*).

Palabras claves: Plaguicida, extractos alcohólicos, actividad biológica.

ABSTRACT

Compared with synthetic pesticides, biopesticides in general and in the case of cake pinion are a useful means for reducing and economic impacts on human health. Regarding the application of biopesticides is important to understand and correctly identify all insects present in a plantation because not all are harmful to the crop, but instead many work as biological control against harmful insect.

Natural pesticides are of great interest for agribusiness because mass production is not always standardized. Different mixtures tests performed toxicological vary in proportion so it takes many toxicology tests to determine its entirety and proper formulation that can be given, which makes this industry is not always profitable. In terms of performance is important to understand the production process knowing that "a biopesticide can be extracted in several ways, for which use grinding seeds, then left in different solvents and different concentrations, then the extract was obtained by simple filtration.

Was sampled cake white semisolid pinion belonging to Ecotipo Totorillaico, extracted from the oil settling to 36 rpm and 80 °C. According to the methodology used 4 different types of solvents (methanol, ethanol, carbon tetrachloride and amyl alcohol), in various ratios (1/5, 1/10 and 1/15), at ambient conditions, the results were positive for biological activity of the extracts, obtaining good results with a concentration of 25% methanol at 3 days of its application in termite (*Coptotermes formosanus*).

Keywords: Pesticide, alcoholic extracts, biological activity.

INTRODUCCIÓN

A pesar de los efectos perjudiciales que ocasionan los plaguicidas principalmente al medio ambiente, su uso intensivo continúa elevándose dramáticamente en el Perú; esta problemática se observa con mayor injerencia en la Región de San Martín, debido a su economía que es netamente agrícola.

En cultivo del piñón está siendo difundida en toda la región por ser un cultivo emergente gracias a los múltiples beneficios que ofrece para la obtención de biocombustibles de buena calidad, además por ser un cultivo que requiere una mano de obra mínima, garantizando un ingreso económico seguro.

Es una oleaginosa de la cual se obtiene uno de los mejores combustibles a partir del aceite extraído del mismo; además, la extracción del aceite de piñón, da lugar a la generación de una gran cantidad de torta. Dicha torta presenta entre sus principales componentes fibra, proteínas y toxinas, también como subproducto se obtiene el glicerol que es materia prima principal para elaborar jabones y otros. De la torta, se pueden elaborar abonos orgánicos o bioplaguicida para el control de insectos o plagas dañinas para las plantas.

Los plaguicidas químicos son el único método exitoso para el control de plagas hasta ahora. Pero los efectos nocivos de estos plaguicidas sintéticos en el medio ambiente son también un motivo de preocupación. Por lo tanto, considerando todos los aspectos, el trabajo se centra en la posible utilización de la torta de semillas oleaginosas como bioplaguicida contra las enfermedades de las plantas; con la extracción del principio activo, responsable de la toxicidad de la torta de semillas oleaginosas y los resultados de la prueba biológica a nivel de laboratorio del componente activo, será posible formular los biocidas para los cultivos en la región.

Como alternativa a los sub productos de la extracción del aceite, se propuso utilizar la torta como control biológico para las diferentes plagas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar de ejecución

La fase experimental, primero se realizó en el Laboratorio de Post – Cosecha y Agroindustria del Instituto Nacional de Innovación Agraria – Estación Experimental Agraria El porvenir y la segunda fase en el Laboratorio de Tecnología de Productos y Análisis No Alimentarios de la Universidad Nacional de San Martín – Campus Universitario de Tarapoto.

Materia prima

La materia prima a utilizar es la torta semisólida de piñón blanco obtenida del proceso de decantación en la extracción del aceite a 36 rpm y 80°C; el piñón utilizado pertenece al Ecotipo Totorillaico, el cual presenta mejores condiciones de adaptabilidad, contenido y rendimiento de aceite.

Obtención del biocida

Se pesa 20 gr. de torta de piñón y se agrega el solvente de acuerdo a su polaridad, (Metanol, Etanol, Alcohol Amílico y Tetracloruro de Carbonó) teniendo en cuenta la relación con la materia prima (1/5, 1/10 y 1/15), luego se agita diariamente por 45 minutos, durante 7 días a T° ambiente para que el solvente reaccione con todas las partículas de la torta y extraer los compuestos tóxicos para luego filtrar la muestra para separar el concentrado del residuo, la cual se desechará posteriormente. El filtrado se concentra a en rotavapor a velocidad de 150 rpm, presión atmosférica y temperatura de ebullición del solvente a estudiar. Finalmente se seca en la estufa a temperatura de 70°C por 24 horas para evaporar trazas de la misma.

Evaluación de los extractos

Se evalúan los extractos mediante la prueba colorimétrica y usando el reactivo de Lieberman – Burchard y el método de cromatografía en capa fina, se identificará de forma cualitativa la presencia del éster de forbol en los concentrados y se dosifica la concentración a utilizar mediante disoluciones acuosas al 0%, 25%, 50% y 75%, para luego identificar las plagas y la efectividad de la actividad biológica como agente plaguicida.

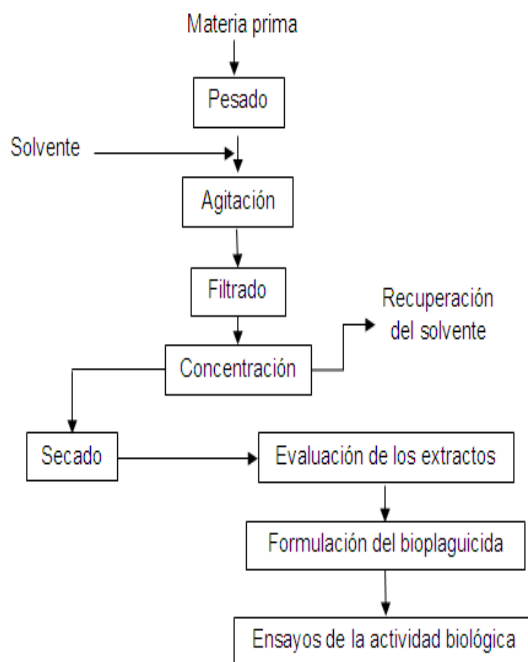


Fig. 1. Flujograma del proceso

Diseño Experimental

El diseño seleccionado consiste en un arreglo factorial con punto central (replicaciones del punto central del diseño; 3 determinaciones) dentro de un Diseño al azar, teniendo como factores la concentración de la solución extractora (Alcohol Metílico, Alcohol amílico, Alcohol Etilico y Tetracloruro de carbono), la relación de extracción (1/5; 1/10 y 1/15) y como materia prima torta de piñón. A los resultados obtenidos se les aplicará Análisis de Varianza (ANVA) y prueba de Duncan al 95%.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Rendimiento de la extracción

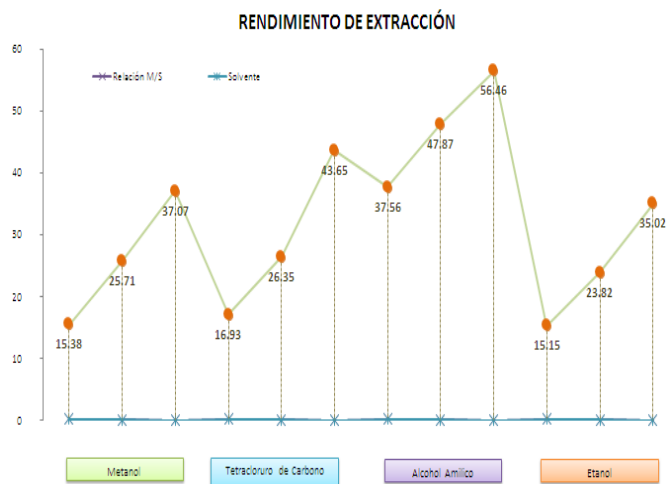


Fig. 2. Extracción en diferentes relaciones.

En la fig. 2 se muestra el rendimiento porcentual de los diferentes solventes con las distintas relaciones, la cual nos muestra que a mayor volumen de solvente mayor extracción, la cual implica mayor costo de tiempo y energía para eliminar el solvente residual pero no garantiza que se extraiga mayor concentrado. El alcohol amílico registra en una relación 1/15, un rendimiento de 56.46%, pero no es el mejor solvente debido a su alto grado de ebullición 138 °C, baja densidad 0.82 g/cm³ e insolubilidad en agua, lo cual hace un poco dificultoso la eliminación total del solvente generando gran consumo de energía y problemas medioambientales, Saetae et al, 2010.

Según el ANVA, existe diferencia significativa entre las relaciones planteadas, demostrando a mayor volumen de solvente habrá mayor extracción pero sin asegurar que haya únicamente el concentrado, generando mayor gasto de energía y solvente. En cuanto a los solventes, nos demuestra que existe diferencia significativa, pero no entre el metanol y etanol, ni entre el alcohol amílico y tetracloruro de carbono, formándose dos grupos bien definidos por sus características similares y que se podría remplazar por cualquiera de ellos, considerando el gasto de energía, disponibilidad de solvente y costo que implica, pudiendo ser debido a la naturaleza de cada solvente (Osuna, 2005), en tanto que para las concentraciones, demuestra que no hay diferencia significativa, la mortalidad y efectividad depende de la cantidad de días. Todo esto con Duncan al 0.05% de error.

Evaluación de los extractos

Prueba Colorimétrica

En la fig. 3 se observa la presencia de terpenos (grupo funcional principalmente de los esteroides de forbol), el cual es causante de la actividad biológica, demostrado mediante el cambio de color, puesto que Treviño 2000 asegura que mediante este método se identifica los componentes y, por la intensidad de las manchas, su abundancia relativa.

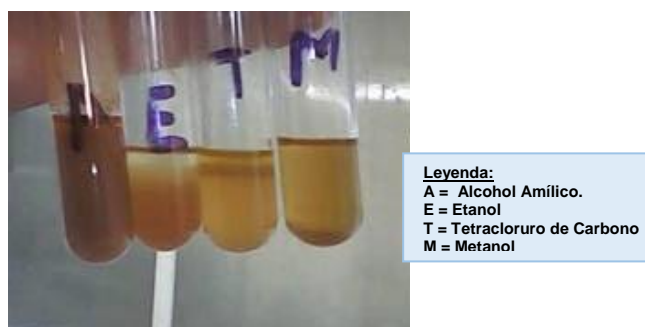


Fig. 3. Prueba de Colorimetría.

Prueba de Cromatografía de Capa Delgada

En la fig. 4 se muestra la prueba de Cromatografía de Capa Delgada, donde en las muestras diluidas se observan que alcohol amílico da un mayor revelado, verificándose de esta manera que es el disolvente que mejor extrajo sobre todo los terpenos. Es importante mencionar que para determinar el número de bandas, se tienen que realizar las cromatografías de manera independiente, para determinar la mezcla de solventes adecuados para la obtención de un grupo funcional específico (Garza, 2010).



Legenda:
 A = Alcohol Amilico.
 E = Etanol.
 T = Tetracloruro de Carbono.
 M = Metanol.

E M A T

Fig. 4. Prueba de Cromatografía de Capa Delgada.

Prueba de la Actividad Biológica

En la fig.5 se muestra la mortalidad de las termitas cuando se aplican los diferentes extractos en distintas concentraciones acuosas, la cual nos muestra que a menor disolución del extracto posee mayor actividad biológica después 24 horas de la aplicación, sin embargo se obtienen buenos resultados a menor concentración luego de 72 horas de su aplicación, concordando con (Wink, 2004) quien menciona que algunos metabolitos secundarios han evolucionado como compuestos bioactivos que interfieren con ácidos nucleicos o proteínas y que a su vez, muestran propiedades farmacéuticas, antimicrobianas y bioicidas.

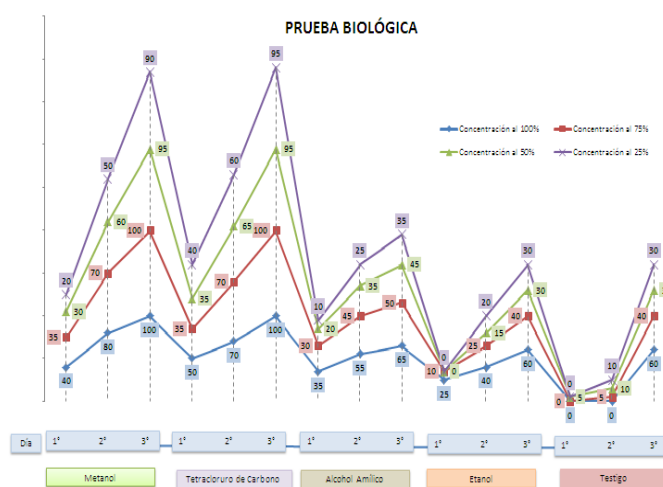


Fig. 5: Prueba de Actividad Biológica.

CONCLUSIONES

Se logró determinar los parámetros óptimos para la extracción de los ésteres de forbol, obteniendo mayores rendimientos con metanol a 25%, y al no haber diferencia significativa con el etanol estos podrían reemplazarse, siendo opción económica y amigable con el medio ambiente

La efectividad de la actividad biológica se mide por su concentración y tiempo de letalidad, se demostró que el extracto metílico es efectivo en una concentración del 100% a 24 horas después de

su aplicación, mientras que la mortalidad alcanza el 100% luego de 72 horas de aplicación, cuando la concentración del extracto es del 25%.

RECOMENDACIONES

Hacer más investigaciones acerca de la toxicidad del piñón blanco, utilizando pruebas específicas y tecnología avanzada para poder determinar el compuesto tóxico (éster de forbol).

Utilizar en otras plagas agrícolas, mamíferos menores, insectos perjudiciales para poder ampliar la actividad biológica y determinar el rango de acción.

BIBLIOGRAFIA

- Garza, R. A. 2010. Análisis Fitoquímico y Actividad Biológica de los Extractos de Tallos y Tejido In Vitro de *Astrophytum myriostigma* (Lemaire, 1839) y *Astrophytum Capricorne* (Dietrich, 1922) Fam. Cactaceae. Facultad De Ciencias Biológicas Subdirección De Postgrado. Universidad Autónoma De Nuevo León. México.
- Osuna, E. (2005). "Uso del Neem para la elaboración Artesanal de Bioplaguicidas, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Agropecuarias. Centro de Investigación Regional del Noroeste Campo Experimental Todos Santos, SAGARPA.
- Saetae D, Worapot S. (2010). Antifungal activities of ethanolic extract from *Jatropha curcas* seed cake. J Microbiol Biotechnol". Pp: 319-24.
- Treviño NJF. 2000. Estudio comparativo de los componentes químicos de callo y plántula de *Stenocereus griseus* (Hawworth) Buxbaum. Tesis de Maestría en Botánica. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Wink M. 2004. Phytochemical Diversity of Secondary Metabolites. In: Encyclopedia of Plant and Crop Science, Goodman Robert M. (ed). Marcel Dekker, Inc: United States of America. pp. 915-19.