



ACTIVIDAD INSECTICIDA DE *RICINUS COMMUNIS* L. SOBRE *PLODIA INTERPUNCTELLA* HBN. (LEPIDOPTERA: PHYCITINAE)

INSECTICIDE ACTION OF *RICINUS COMMUNIS* L. ON *PLODIA INTERPUNCTELLA* HBN. (LEPIDOPTERA: PHYCITINAE)

Marcelo Collavino
Alicia Pelicano
Rosana A. Giménez

Originales
Recepción: 21/07/2005
Aceptación: 14/11/2005

RESUMEN

La aplicación de insecticidas sintéticos como principal sistema de control de plagas de granos y productos almacenados ha originado el desarrollo de poblaciones de insectos resistentes a dichos químicos, la contaminación del medio ambiente y la acumulación de sustancias tóxicas en los alimentos. En este trabajo se evaluaron los efectos de la aplicación de molido de hojas de ricino sobre larvas de la «polilla de las harinas» (Lepidoptera: Phycitinae). Los molidos vegetales se obtuvieron a partir de hojas de *Ricinus communis* L. secadas en estufa a 40 ± 2 °C durante 48 horas y posteriormente molidas hasta lograr un polvo de textura similar a la harina de maíz, material con el que se mezcló a fin de lograr concentraciones de 5, 10 y 15 % y un testigo sin ricino. Las unidades experimentales consistieron en cajas de Petri con seis larvas de primer y segundo estadio y se efectuaron cinco repeticiones por tratamiento ($n=120$). Se registró el número de larvas, pupas y adultos vivos, cada cuatro días, hasta que las larvas sobrevivientes llegaron al estado adulto. Se calcularon los porcentajes de eficacia mediante la fórmula de Abbott. Los resultados se evaluaron por ANVA y test de Tukey. Se determinaron el tiempo efectivo medio (TE50) y concentración efectiva media (CE50) por el método Probit. Los resultados de mortalidad indicaron que la concentración al 15 % superó significativamente al resto de los tratamientos y al testigo.

SUMMARY

The application of synthetic insecticides for control stored grain pests has developed resistant populations, environment contamination and the accumulation of toxic substances in foods. In this work were evaluated the effects of the application of shattered leaves of castor on larvae of the «Indian Meal Moth» (Lepidoptera: Phycitinae). The shattered plant material were obtained from leaves of *Ricinus communis* L. dried in stove to 40 ± 2 °C for 48 hours and subsequently shattered until achieving a dust of similar texture to the flour of corn. Then it was mixed with flour of corn to achieve concentrations of: 5, 10 and 15% and a control without castor. The experimental units consisted of Petri dishes with six larvae of first and second stadium being performed five replications by treatment ($n=120$). The number of larvae was registered, pupas and alive adults, each four days, until the surviving larvae arrived al state adult. The percentages of efficacy were calculated by the formula of Abbott. The results were evaluated with ANOVA and Tukey test. They were determined the half effective time (TE50) and the median effective concentration (CE50) by the Probit method. The pest mortality with the concentration at 15 % surpasses significantly 10.5 % and control treatments. The relative mortality along this study indicates that there is differentiate significant between castor treatments and control from 24 days. CE50 was of 2.76 %.

Palabras clave

ricino • semioquímicos • *Plodia* • harina de maíz • control

Key words

castor plant • semiochemicals • *Plodia* • flour of corn • control

La mortalidad relativa a lo largo del tratamiento indicó que hay diferencias significativas entre los tratamientos y el testigo a partir del día 24. La CE50 fue de 2,76 %. El TE50 resultó significativamente diferente para todos los tratamientos y fue de 40, 30 y 11 días para las concentraciones 5, 10 y 15 respectivamente.

TE50 was 40, 30 and 11 days for the concentrations 5, 10 and 15 respectively and it was significantly different for all the treatments.

INTRODUCCIÓN

Se conocen actualmente 250 especies de insectos plaga de granos y productos almacenados, que se caracterizan por su enorme capacidad de reproducción y gran voracidad. Las larvas son capaces de consumir varias veces su propio peso en alimento durante las pocas semanas que dura su ciclo (4). En Argentina se estima que el 5 % de los granos almacenados y sus subproductos se pierden por acción de estas plagas (3).

La creciente preocupación acerca de los riesgos para la salud y el ambiente asociados con el uso actual de insecticidas sintéticos en la agricultura ha promovido el esfuerzo por encontrar alternativas viables, efectivas y más seguras (9). En este sentido, desde hace varios años se realizan investigaciones sobre la actividad insecticida de semioquímicos vegetales sobre diversas plagas, constituyendo una alternativa menos tóxica y contaminante, biodegradable y disponible para su uso en diferentes escalas de producción agrícola contra un amplio rango de plagas.

Se han estudiado las propiedades insecticidas, incluyendo su acción repelente, anti-alimentaria y reguladora del crecimiento de los insectos, de distintos preparados de plantas aromáticas, usadas como polvos, extractos en solventes, aceites esenciales y plantas enteras o partes de ellas (6). Sin embargo, se han obtenido variadas respuestas según la especie blanco, debido a la especificidad de la interacción metabolito-insecto, lo cual vuelve su estudio detallado particularmente interesante (7). Los principales constituyentes de las plantas aromáticas, en general monoterpenos, presentan un interés especial para la industria porque, además de sus propiedades insecticidas, tienen potencial actividad biológica aplicable en la industria farmacéutica y cosmetológica (10).

En este contexto se destacan los semioquímicos procedentes de plantas Euforbiáceas. Una de ellas es el ricino (*Ricinus communis* L.), de cuyas semillas se extrae un aceite con propiedades medicinales. Esta especie contiene terpenoides con una capacidad insecticida ya probada en hormigas podadoras (2, 5) y *Epilachna paenulata* M. (8).

En esta experiencia se analiza el efecto del molido de hojas de ricino sobre larvas de *Plodia interpunctella* Hbn., polilla de las harinas, pequeño lepidóptero que causa importantes daños en productos almacenados.

MATERIALES Y MÉTODOS

La experiencia se efectuó con ejemplares de *P. interpunctella* criadas en condiciones controladas de temperatura (26 ± 1 °C) y humedad (60 ± 10 %) sobre una dieta de harina de maíz.

Para la obtención del molido de ricino se utilizaron hojas recolectadas en Buenos Aires (Argentina) a fines de invierno. Fueron secadas en estufa a 40 ± 2 °C durante 48 horas y posteriormente molidas hasta obtener un polvo de textura similar a la harina de maíz.

En cajas de Petri, con seis larvas cada una, se evaluó el efecto de la mezcla de harina de maíz con ricino en tres concentraciones (5, 10 y 15 % en peso) sobre larvas de primer y segundo estadio. En el control, la alimentación de las larvas fue sólo con harina de maíz (testigo). Se realizaron cinco repeticiones para cada tratamiento.

Se registró el número de larvas, pupas y adultos vivos, cada cuatro días, hasta que las larvas sobrevivientes llegaron al estado adulto.

Los porcentajes de eficacia de control de cada una de las concentraciones del molido de ricino fueron calculadas mediante la fórmula de Abbott (1). Los resultados se evaluaron aplicando análisis de varianza (ANVA) y las comparaciones de medias se realizaron por el test de Tukey ($p = 0,05$). Además, se determinó el tiempo efectivo medio (TE50) para cada concentración y la concentración efectiva media (CE50) por el método Probit.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La mortalidad de larvas de *P. interpunctella* durante el ensayo fue registrada en todos los tratamientos y los resultados indicaron que todos los tratamientos provocaron mortalidad de larvas. En la figura 1 se representa la mortalidad global de los tratamientos al final del ensayo.

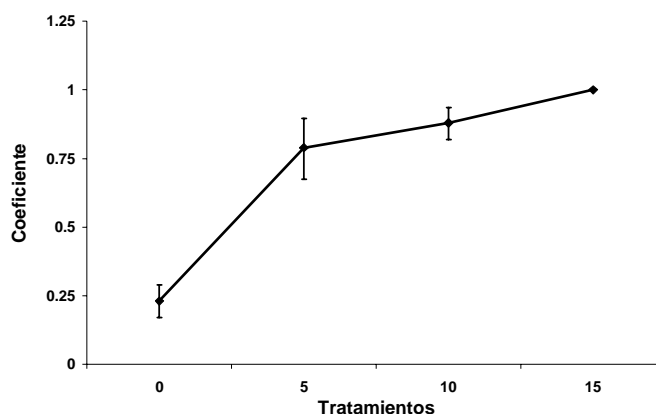


Figura 1. Coeficientes de mortalidad final por tratamiento (expresado en % de molido de ricino, P/P). (Las barras indican los desvíos estándares).

La mortalidad de la plaga tratada con el molido de ricino al 15 % fue significativamente superior a la de 5 y 10 %, y todas las concentraciones superaron al testigo ($p < 0,05$).

Pocos individuos sobrevivieron a las concentraciones del 10 y 5%, pero éstos empuparon normalmente y llegaron al estado adulto sin presentar alteraciones morfológicas. Por el contrario, se produjo la muerte de la totalidad de las larvas sobrevivientes del tratamiento al 15 %.

En la figura 2 se representa la mortalidad de los tres tratamientos corregida por la mortalidad registrada en los testigos a lo largo del período larval por aplicación de la fórmula de eficacia de Abbott.

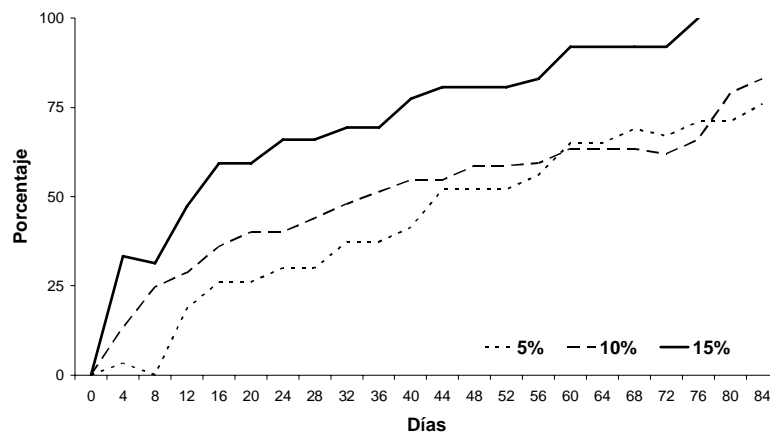


Figura 2. Porcentaje de eficacia de control de larvas de 1° y 2° estadio de *P. interpunctella* con molido de ricino en tres concentraciones (% P/P).

Todos los tratamientos resultaron eficaces, diferenciándose significativamente del testigo, a partir del día 24. Las concentraciones del 5 y 10 % nunca alcanzaron diferencias significativas entre sí mientras que el tratamiento al 15 % se diferenció del testigo y de la concentración al 10 % a partir del día 4. La diferencia entre los tratamientos 10 % y 15 % fue significativa a partir del día 44 y permaneció así hasta el día 76. En esa fecha se produjo la muerte de la totalidad de las larvas tratadas con la concentración del 15 % ($p < 0,05$).

El TE50 (figura 3, pág. 17) resultó significativamente diferente para todos los tratamientos: fue de 41,04 (+4,16/-3,69) días para la concentración del 5 % de molido, 30,43 (+3,65/-3,29) días para 10% y 11,02 (+3,62/-3,84) días para 15 %. El intervalo de confianza fue del 95 %, lo cual indicó que el tiempo requerido para realizar un control de larvas fue prolongado para el molido de ricino al 5 y 10 %, mientras que con la concentración del 15 % el control de la mitad de la población se produjo a los 11 días. Dicho resultado, aunque pueda considerarse relativamente lento en comparación con insecticidas de síntesis, es bueno a los fines del control de la plaga, si bien debería planificarse su aplicación con poblaciones bajas de la plaga.

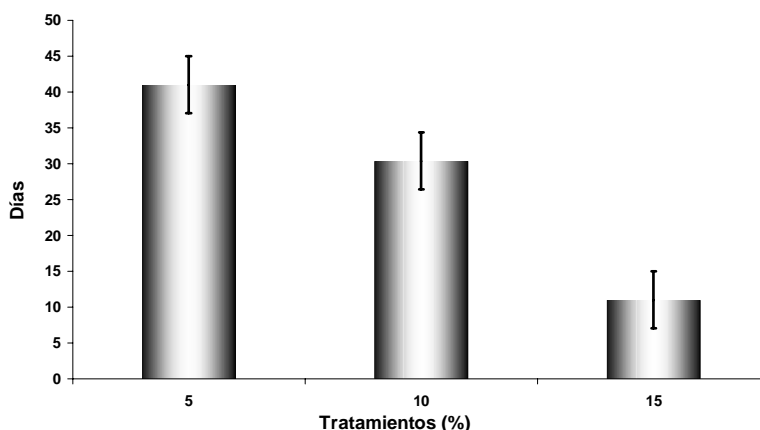


Figura 3. Tiempo Efectivo Medio (TE50) en días.
(Las barras indican los desvíos estándares).

La CE50 fue de 2,76 % de molido de ricino, lo cual indica que para obtener un efecto mortal sobre la mitad de la población de larvas se requiere una concentración muy baja. Nótese que este resultado está por debajo del rango de concentraciones utilizadas en esta prueba, por lo que el modelo Probit realizó una extrapolación de baja precisión que debe interpretarse con precaución ya que, debido a la marcada heterogeneidad de los datos, no pudieron calcularse los límites del intervalo de confianza del 95 %, por lo que la CE50 calculada debería considerarse poco confiable. Sin embargo, esta falta de precisión de la concentración efectiva se torna poco relevante si se analiza la eficiencia insecticida, siendo limitante en este caso el tiempo efectivo.

CONCLUSIÓN

Es promisorio el uso de molido de ricino con una concentración del 15 %, ya que logra la mortalidad de todas las larvas y actúa en un tiempo adecuado cuando la población de la plaga es moderada. En el futuro se requerirá estudiar la eficacia de control de la plaga en una masa de granos en variadas condiciones ambientales antes de realizar recomendaciones de aplicación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Abbott, W. S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticid. J. Econ. Entomol. 18: 265-267.
2. Acacio-Bigi, M. J. A.; Hebling, O. C.; Bueno, F. C.; Pagnocca, M. 1998. Toxicidade de extratos foliares de *Ricinus communis* L. para operarias de *Atta sexdens rubropilosa* Forel. Rev. Bras. Ent. 41(2-4): 239-243.
3. Consorcio Regional de Experimentación Agrícola (CREA). 1996. Cuadernillo de actualización técnica N° 56: 87-89. Argentina.
4. FAO. 2003. Breves normas de control de calidad en granos almacenados. Capítulo 8. www.fao.org/wairdocs/x5408s/x5408s00.htm

5. Hebling, P. S.; Maroti, O.; Correa, O.; da Silva, O. 1996. Toxic effects of leaves of *Ricinus communis* to laboratory nests of *Atta sexdens rubropilosa*. Bull. Ent. Res. 86: 253-256.
6. Lee, B. H.; Annis, P. C.; Tumaalii, F. and Choi W. S. 2004. Fumigant toxicity of essential oils from the Myrtaceae family and 1,8-cineol against 3 major stored-grain insects. J. Stored Products Research 40: 553-564.
7. Pascual Villalobos, M. J. and Robledo, A. 1998. Screening for anti-insect activity in Mediterranean plants. Indust. Crops and products. 8(3): 183-194.
8. Pelicano, A.; Rodríguez, S.; Caffarini, P.; Delfino, S. y Canepa, D. 2001. Efecto del extracto de ricino sobre larvas de *Epilachna paenulata*. XXIV Congreso Nacional de Horticultura. Jujuy, Argentina. Revista de la Asoc. Argentina de Horticultura. 20(48): 23.
9. Tapondjou, A. L.; Adler, C.; Fontem, D. A.; Bouda, H. and Reichmuth, C. 2005. Bioactivities of cymol and essential oils of *Cupressus sempervirens* and *Eucalyptus saligna* against *Sitophilus zeamais* Motschulsky and *Tribolium confusum* du Val. J. Stored Products Research 41: 91-102.
10. Weinzierl, R. A. 2000. Botanical insecticides, sopas and oils. In: Jack, E. R. (Ed.). Biological and biotechnological control of insect pests, Lewis Publishers, Boca Raton, pp. 101-121. USA.