

EVALUACIÓN DEL EFECTO INSECTICIDA Y REPELENTE DEL POLVO DE *Chenopodium ambrosioides* SOBRE ADULTOS DE *Callosobruchus maculatus* F. (COLEOPTERA, BRUCHIDAE) EN SEMILLAS DE POROTO (*Vigna unguiculata*)¹

SANABRIA R., S. R.²

RAMÍREZ L., M.³

ABSTRACT

The insecticide and repellent effect of the powder of *Chenopodium ambrosioides*, were evaluated in four concentrations (1 and 4 %), on adults of *Callosobruchus maculatus* F. in poroto pyta'í (*Vigna unguiculata*) seeds. The experiment was conducted in the laboratory of the division of Entomology of the Facultad de Ciencias Agrarias at the Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo; biological materials were kept in an incubator chamber at $25^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ temperature and $70\% \pm 10\%$ relative humidity. In this work two variables were evaluated: mortality and repellency of adult insects. There was an absolute witness constituted by the adult insects and seeds, which also identified the same variables and the results, were compared with the other treatments. The obtained results were the followings: seeds treated with 2% and 4% of powder (*Chenopodium ambrosioides*) showed a 78,85 % mortality of adults insects in five days, followed by those treated with 3% and 1%, showing an adult insects mortality of 74% and 65%, respectively. The powder of *C. ambrosioides* k not repels *C. Maculatus* in none any of the doses used.

RESUMEN

Se evaluó el efecto de insecticida y repelente del polvo de Ka'arê (*Chenopodium ambrosioides*), en cuatro concentraciones (1 al 4%), sobre adultos de *Callosobruchus maculatus* F. en semillas de poroto pyta'í (*Vigna unguiculata*). El experimento fue realizado en el laboratorio de la División de Entomología de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) - Universidad Nacional de Asunción (UNA), San Lorenzo; los materiales biológicos fueron mantenidas en una cámara incubadora con $25^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ de temperatura y $70\% \pm 10\%$ de humedad relativa. En este trabajo fueron evaluadas dos variables: mortalidad y repelencia de insectos adultos. Se tuvo un testigo absoluto constituido por las semillas y los insectos adultos, donde se evaluaron las mismas variables y los resultados fueron comparados con los demás tratamientos. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: semillas tratadas con 2% y 4% del polvo (*Chenopodium ambrosioides*), presentaron una mortalidad del 78.85% de insectos adultos a los 5 días, seguidas por las tratadas con 3% y 1%, con 74% y 65%, de mortalidad de insectos adultos respectivamente. El polvo de *C. ambrosioides*, no repele a *C. maculatus* en ninguna de las dosis utilizadas.

KEY-WORDS: Alternative control, *Callosobruchus maculatus*, repellent plant, *Chenopodium ambrosioides*.

PALABRAS-CLAVE: Control alternativo, *Callosobruchus maculatus*, planta repelente, *Chenopodium ambrosioides*.

¹ Parte de la tesis presentada a la FCA - UNA para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo.

² Ing. Agr. Egresado de la Orientación Protección Vegetal de la CIA de la FCA - UNA.

³ Ing. Agr., Docente del Dpto de Protección Vegetal de la FCA - UNA.

INTRODUCCIÓN

El poroto pyta'í (*Vigna unguiculata*), es una de las leguminosas extensamente cultivadas en nuestro país por los pequeños productores, siendo destinada para la alimentación humana, animal y como semilla.

El almacenamiento de las semillas, es realizada en diferentes recipientes tales como pequeños silos, tambores de metal o plástico, bolsas de polietileno, etc., dependiendo de la capacidad económica del productor.

Durante el almacenado, las semillas son atacadas por plagas, enfermedades, aves y roedores causando serios daños a las mismas. El gorgojo del poroto (*Callosobruchus maculatus* F.), es una de las principales plagas que atacan a las semillas del poroto.

El control realizado por los productores, consiste básicamente en colocar las semillas de poroto al sol por un periodo de tiempo, de manera que los insectos adultos puedan ser eliminados. Esta práctica no controla los huevos, larvas y pupas que se encuentran dentro de las semillas.

Una de las alternativas para el control de esta plaga, es la utilización de polvos vegetales con efecto insecticida. El "ka'arê" (*Chenopodium ambrosioides*), es una planta conocida por los agricultores como maleza y por sus propiedades medicinales. Además de ello, presenta propiedades insecticidas, lo que constituye una buena alternativa para el productor, que puede conseguir en su propia finca o bien cultivarla, de esa forma se reduce los costos de control de esta plaga.

Con este trabajo se evalúan las diferentes concentraciones de *Chenopodium ambrosioides* para el control del gorgojo del poroto (*Callosobruchus maculatus*), en semillas de poroto almacenadas. En nuestro país no se han realizado trabajos relacionado para su control de esta plaga, con el producto mencionado.

METODOLOGÍA

El experimento se realizó en el laboratorio de la división de Entomología, del departamento de Protección Vegetal de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la Universidad Nacional de Asunción (UNA). El periodo de realización de este estudio fue desde el mes de febrero hasta fin de abril del año 2009.

Se ha utilizado el diseño experimental completamente al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de Varianza, para la comparación de medias entre los tratamientos, mediante el Test de Duncan, con un nivel de significancia del 5%. Los datos fueron transformados.

Para el experimento, se han utilizados semillas de poro-

to (*Vigna unguiculata*) variedad pyta'í. Para la desinfestación, se pesaron 2 kg de semillas de poroto; que fueron colocadas en una bandeja de acero inoxidable, para luego colocarlas en una estufa a 60°C durante tres horas, a fin de eliminar cualquier fase del desarrollo de los gorgojos de *Callosobruchus maculatus*, que pudieran estar presentes en las semillas. Una vez terminada la desinfestación, se seleccionaron las semillas sanas, sin perforaciones. De igual manera, se limpiaron frotándolas con una tela, para remover cualquier huevo que se encuentre sobre las mismas.

Fue colectada, la parte aérea de plantas de Ka'are (*Chenopodium ambrosioides*): hojas, ramas, flores, frutos y tallos, luego secados en una estufa regulada a 40°C, durante 48 horas. Posterior al secado, se procedió a moler con un mortero de porcelana hasta conseguir un polvo fino del vegetal.

Fueron colocados en un recipiente de vidrio, semillas de poroto (*Vigna unguiculata*) variedad pyta'í infestadas con *C. maculatus*, los cuales fueron eliminados, para lograr la uniformidad de edades, dejando transcurrir 15 días, para la utilización de los nuevos gorgojos.

Para el sexado de los insectos, se procedió a traspasar las semillas infestadas en un recipiente de plástico, seleccionando los gorgojos adultos, los cuales fueron depositados en un frasco de vidrio. Estos con los gorgojos se introdujeron en una heladera durante 4 minutos, a fin de disminuir la movilidad de los gorgojos. El sexado se realizó con la ayuda de un estereoscopio. Los adultos sexados fueron colocados, por separado, en frascos de vidrio con semillas de poroto desinfestadas.

Las semillas de poroto, fueron colocadas en vasos de plásticos, con capacidad de 200 ml. Se procedió a colocar 20 g de cada mezcla en los recipientes de plástico, para luego colocar cinco parejas de gorgojos adultos en cada uno de ellos. Los tratamientos utilizados fueron los siguientes:

- T1: Testigo absoluto (Sin tratamiento)
- T2: Polvo de ka'arê al 1% del peso de las semillas.
- T3: Polvo de ka'arê al 2% del peso de las semillas.
- T4: Polvo de ka'arê al 3% del peso de las semillas.
- T5: Polvo de ka'arê al 4% del peso de las semillas.

Las unidades experimentales se mantuvieron en la cámara incubadora con 25° ± 2°C de temperatura y 70% ± 10% de humedad relativa, durante un periodo de cinco días para determinar del efecto insecticida y el de repelencia.

La mortalidad fue determinada a las 24, 48, 72, 96 y 120 horas después de la infestación de cada tratamiento, contando los insectos vivos y muertos por cada unidad experimental, corrigiendo con la fórmula de Abbott (1925):

$$MC = \frac{Mtr - Mte}{100 - Mte} \times 100$$

Donde:

MC: Porcentaje de mortalidad corregida.

Mtr: Porcentaje de mortalidad en el tratamiento.

Mte: Porcentaje de mortalidad en testigo absoluto.

Para la evaluación del efecto repelente, cada tratamiento y el testigo se evaluaron por separado, utilizando cinco vasos de plástico cubiertos con una tela fina, siendo el vaso central interligado simétricamente a los demás por tubos plásticos, ubicados en forma diagonal. Metodología utilizada de Mazzoneto & Vendramim, (2003).

La muestra de semilla de poroto mezclada con el polvo y el testigo, fueron distribuidas, en dos recipientes simétricos opuestos respectivamente. En el recipiente central, se liberaron 10 parejas de insectos adultos previamente sexados, luego de 24 horas, se realizó el conteo de los insectos que se encontró, en cada uno de ellos, para determinar la repelencia.

Para calcular el Índice de Repelencia (IR) se utilizó la siguiente fórmula adaptada de Mazzoneto & Vendramim (2003).

$$IR = \frac{2G}{G + P}$$

Donde:

IR: índice de repelencia.

G: porcentaje de insectos en el tratamiento.

P: porcentaje de insectos en el testigo absoluto.

Los valores de **IR** a que fueron utilizados son:

IR = 1, tratamiento neutro.

IR > 1, tratamiento atrayente.

IR < 1, tratamiento repelente.

Cada tratamiento fue considerado repelente o atrayente cuando el **IR** se encontrara fuera del intervalo de 1,00.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Porcentaje de mortalidad del gorgojo del poroto *Callosobruchus maculatus* bajo diferentes concentraciones de *Chenopodium ambrosioides*

Los tratamientos fueron evaluados a las 24, 48, 72, 96 y 120 horas, después de la mezcla del producto con la semilla. El porcentaje de insectos muertos encontrados en las diferentes dosis del polvo de Ka'arê. Los resultados obtenidos de las evaluaciones, se presenta en la cuadro 1.

TABLA 1 - Porcentaje de mortalidad de insectos adultos de *C. maculatus*, en diferentes concentraciones de *C. ambrosioides* en condiciones controladas. San Lorenzo, 2009.

Tratamiento	Porcentaje de mortalidad (horas)				
	24 ^m	48 ^m	72 ^r	96 ^{**}	120 ^{**}
T ₁ 0%	9.22a	19.03 ^a	19.03a	27.70 ^a	42.05a
T ₂ 1%	11.25a	27.85 ^a	42.11ab	53.08b	65.47b
T ₃ 2%	15.86a	31.39 ^a	41.83ab	65.84b	78.75b
T ₄ 3%	21.06a	29.73 ^a	42.05ab	50.89b	74.14b
T ₅ 4%	26.19a	36.17 ^a	56.03b	60.64b	78.75b
CV (%)	72.10	30.64	31.76	18.01	15.28

ns: no significativo. *: Significativo ANOVA.

** : Altamente significativo ANOVA.

Medias seguidas por la misma letra no difieren entre si con el test de Duncan al 5% de probabilidad, utilizando datos transformados para los análisis estadísticos.

En la primera y segunda evaluación del experimento, a las 24 y 48 horas respectivamente, se pudo observar que estadísticamente, no hubo diferencia significativa entre los tratamientos. No obstante, el tratamiento T5 con 4% del polvo de *C. ambrosioides*, presentó mayor porcentaje de insectos muertos, con 26.19% y 36.17%, a las 24 y 48 hs respectivamente. Se presentó una relación proporcional, el incremento de insectos muertos con el aumento de las dosis.

Así también, en la tercera evaluación (72 horas), el tratamiento T5 con 4% del polvo de ka'arê, volvió a presentar el mejor control con un 56.03% de efectividad, siendo estadísticamente superior a los demás tratamientos. Los tratamientos T2 con 1%, T3 con 2% y T4 con 3%, fueron estadísticamente similares entre sí, pero inferiores al tratamiento T5, y superiores al T1, considerado testigo absoluto con 0% del producto.

En las observaciones efectuadas a las 96 y 120 horas, se encontró que el ANOVA fue altamente significativo, siendo los tratamientos T2, T3, T4 y T5, similares entre sí y superiores al T1. Se pudo apreciar que, el T3, controló mejor a los insectos a las 96 y 120 horas, mientras que el T5, se comportó de igual manera en la última evaluación.

Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Correia (2002), Mazzonetto (2002), Mazzonetto & Vendramim (2003), Aquino (2003), Derene (2006) y Correia (2006), quienes encontraron que el polvo de *C. ambrosioides* ejerce una acción insecticida, causando una mortalidad del 100% de los insectos adultos de *Acanthoscelides obtectus*, *Sitophilus zeamais*, *Rhyzopertha dominica* y *Zabrotes subfasciatus*.

Al realizar un análisis de regresión, se puede apreciar en la figura 1, que el tratamiento T5 con 4% del polvo de ka'arê, presentó desde un inicio un mayor porcentaje de insectos muertos. Así también, el tratamiento T3 con 2%, inició con un bajo porcentaje de mortalidad de adultos en comparación al T5, aumentando hasta igualar al T5 a las 120 hs de observación.

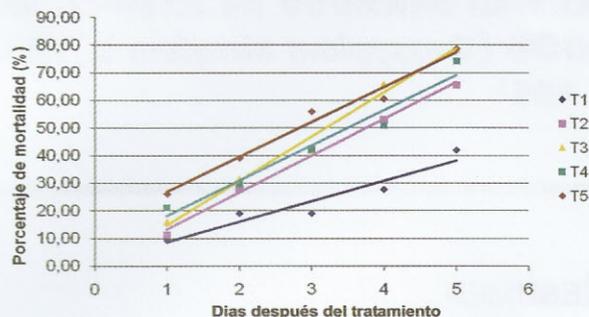


FIGURA 1 - Análisis de Regresión del porcentaje de mortalidad de *C. maculatus* en relación al tiempo en diferentes concentraciones de *C. ambrosioides*. San Lorenzo, 2009.

El T1 (testigo), fue el que presentó menor mortalidad de insectos en todas las evaluaciones en comparación al T5.

Repelencia de *Callosobruchus maculatus* a diferentes dosis de *Chenopodium ambrosioides*

El índice de repelencia (Tabla 2), de *C. maculatus* a *C. ambrosioides*, se observó que las cuatro concentraciones, no causaron un efecto repelente sobre los insectos adultos, siendo los resultados mayores a 1 (atrayente).

TABLA 2 - Índice de repelencia de insectos adultos de *C. maculatus* sometidos a diferente dosis de *C. ambrosioides*, en condiciones controladas. San Lorenzo, 2009.

Tratamiento	Dosis (%)	Índice de Repelencia
		24 horas
T ₂	1	1.27 (atrayente)
T ₃	2	1.19 (atrayente)
T ₄	3	1.11 (atrayente)
T ₅	4	1.35 (atrayente)

IR = 1, tratamiento neutro. IR > 1, tratamiento atrayente.
IR < 1, tratamiento repelente.

Los resultados obtenidos en el experimento coinciden con los trabajos realizados por Correia (2002) y Correia (2006), utilizando polvos de frutos, ramas y hojas de *C. ambrosioides*, los cuales no fueron repelentes a adultos de *Acanthoscelides obtectus* y *Sitophilus zeamais*.

CONCLUSIÓN

El polvo de Ka'arê *Chenopodium ambrosioides* ejerce un efecto insecticida, sobre la fase adulta del gorgojo del poroto *Callosobruchus maculatus* en todas las concentraciones evaluadas, obteniéndose los mejores resultados con la concentración de 2% y 4% del polvo de ka'aré.

La aplicación del polvo de Ka'arê en las cuatro concentraciones, no posee efecto repelente sobre los insectos adultos de *Callosobruchus maculatus* a los cinco días.

LITERATURA CITADA

- ABBOTT, W.S. 1925. A method for computing the effectiveness of an insecticide. *Journal Economic Entomology*. (18):265-267.
- AQUINO R., A. 2003. Evaluación del efecto insecticida de extractos acuosos y polvos vegetales sobre adultos de *Sitophilus zeamais* Mots., 1865 (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE) en granos de maíz chipá. Tesis (M. Sc.). San Lorenzo, PY: Departamento Protección Vegetal, CIA, FCA, UNA. 46p.
- CORREIA T., M.A. 2002. Bioatividade da herva-de-santa-maria, *Chenopodium ambrosioides* L. (CHENOPODIACEAE), em relação a *Sitophilus zeamais* MOTTS., 1855 (COL.: CURCULIONIDAE). (en línea). Piracicaba, BR. Consultado 15 abr 2009. Disponible en: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11146/tde-11022003-143346/publico/marcio.pdf>.
- CORREIA T., M. A. 2006. Busca de compostos em *Chenopodium* spp. (Chenopodiaceae) com bioatividade em relação a pragas de grãos armazenados. (en línea). Piracicaba, BR. Consultado 16 abr 2008. Disponible en: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11146/tde-14022007-140738/publico/MarcioTavares.pdf>.
- DERENE, W. 2006. Evaluación de dosis de Ka'arê (*Chenopodium ambrosioides*) en el control de gorgojo *Sitophilus zeamais* (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE). Tesis (Ing. Agr.). Pedro Juan Caballero, PY: CIA, FCA, UNA. 31 p.
- MAZZONETO, F. 2002. Efeito de genotipos de feijoeiro e de pós de origem vegetal sobre *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) e *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Col.: Bruchidae). Tesis (Ph. D.). São Paulo, BR: USP/ESALQ. 134 p.
- MAZZONETO, F.; VENDRAMIM, J. 2003. Efeito de Pós de Origem Vegetal sobre *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) em Feijão Armazenado. (en línea). Neotropical Entomology. São Paulo, BR. Consultado 23 de mar de 2009. Disponible en <http://www.scielo.br/pdf/ne/v32n1/15584.pdf>.