

Susceptibilidad de la chinche *Piezodorus guildinii* Westwood (Hemiptera: Pentatomidae) al insecticida Endosulfán

Castiglioni, E.¹; Giani, G.¹; Binnewies, C.¹; Bentancur, O.²

¹Universidad de la República, Facultad de Agronomía, E.E.M.A.C. Depto. de Protección Vegetal Ruta 3 Gral. Artigas km 363, 60000, Paysandú, Uruguay. Correo electrónico: bbcast@fagro.edu.uy

²Universidad de la República, Facultad de Agronomía, E.E.M.A.C. Depto. de Biometría Estadística y Computación. Ruta 3 Gral. Artigas km 363, 60000, Paysandú, Uruguay.

Recibido: 23/1/08 Aceptado: 27/10/08

Resumen

La chinche verde pequeña *Piezodorus guildinii* Westwood (Hemiptera: Pentatomidae) es plaga primaria de la soja en Uruguay. Esta especie se presenta en poblaciones capaces de provocar daños económicos todos los años y hace necesario el empleo de insecticidas para su control. Para ello se dispone de un escaso número de insecticidas, de amplio espectro de acción. Las aplicaciones repetidas de los insecticidas en la zafra favorecen el desarrollo de resistencia a estos productos por parte de los insectos. Se realizaron colectas de adultos de *P. guildinii* en un área de soja sin aplicación de insecticidas y en cultivos comerciales donde se realizó más de una aplicación de endosulfán. En el laboratorio, los adultos de la chinche se sometieron al contacto tarsal con los residuos de una formulación comercial de endosulfán en las concentraciones: 0, 4,375; 8,75; 17,5; 35; 70; 140; 280 y 560 mg i.a./L de agua, en las paredes de frascos de vidrio de 0,8 L de capacidad. La población más susceptible al endosulfán fue la proveniente del área no aplicada previamente con insecticidas, mientras que las poblaciones provenientes de los cultivos comerciales presentaron menores niveles de susceptibilidad a este producto.

Palabras clave: resistencia, endosulfán, Pentatomidae

Summary

Susceptibility to Endosulphan in the stink bug *Piezodorus guildinii* (Hemiptera: Pentatomidae) Westwood

The stink bug *Piezodorus guildinii* Westwood (Hemiptera: Pentatomidae) is a key insect pest in soybeans in Uruguay. This species attacks in number of individuals that are capable to cause economic losses every year and thus, insecticides are needed for their control. There are a few insecticides available for the control of this insect, most of them, with a wide spectrum of action. Repeated applications of products with similar mode of action lead to insect resistance to insecticides. Adults of the stink bug were collected from a soybean area non-treated with insecticides and from commercial soybean crops sprayed more than one time with endosulphan. In the laboratory, the stink bug adults were kept under tarsal contact with the residue of a commercial formulation of endosulphan in the concentrations: 0, 4.375, 8.75, 17.5, 35, 70, 140, 280 and 560 mg a.i./L of water, in glass recipients of 0.8 L of volume. The most susceptible adults to endosulphan came from the non sprayed soybean area, while the insects collected in the commercial crops showed lower levels of susceptibility to the insecticide.

Key words: resistance, endosulphan, Pentatomidae

Introducción

La chinche *Piezodorus guildinii* Westwood (Hemiptera: Pentatomidae) es una de las plagas más importantes de la soja en el Uruguay (Ribeiro, 2004; Zerbino, 2007). Sus daños directos e indirectos causan importantes pérdidas económicas en un producto que es destinado casi en su totalidad a la exportación.

El control de pentatómidos requiere de insecticidas que, por su amplio espectro de acción o por las dosis requeridas, resultan de alto impacto. Por otra parte, existen pocos insecticidas recomendados y disponibles, lo que obliga a la realización de aplicaciones repetidas con los mismos productos u otros que poseen similar modo de acción. La realización de aplicaciones sucesivas de los mismos insecticidas favorece el desarrollo de resistencia por parte de los insectos (Omoto, 2000), y ello conduce a la pérdida de eficiencia de los mismos. Durante muchos años, en Uruguay, el insecticida endosulfán fue ampliamente empleado para el control de las chinches de la soja (Boroukhovitch y Morey, 1985). A partir de 2002-2003 fueron constatadas fallas de control en el campo con este insecticida y motivaron la preocupación de productores y técnicos asesores.

En el país no se han realizado estudios de resistencia a insecticidas en plagas de cultivos extensivos. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar la susceptibilidad de adultos de *P. guildinii* a residuos de endosulfán en diferentes concentraciones

Materiales y métodos

El experimento fue realizado en el Laboratorio de Entomología de la Estación Experimental Dr. M. A. Cassinoni (E.E.M.A.C.), de la Facultad de Agronomía, en Paysandú. Se estudió la respuesta de adultos de *P. guildinii* al contacto, por vía tarsal (Sosa-Gómez *et al.*, 2001), con residuos del insecticida endosulfán en una serie de diluciones de la formulación comercial Thiodan 48CE en agua.

Los insectos adultos pertenecientes a un área de soja de EEMAC, en la cual no se emplearon insecticidas, fueron considerados como la población susceptible de referencia. Los demás insectos empleados en el bioensayo provinieron de cultivos comerciales de la región de influencia de la estación experimental, en los cuales habían sido realizadas dos o más aplicaciones sucesivas de endosulfán.

Previo a su utilización en los bioensayos, los insectos se mantuvieron durante 24 horas en jaulas de 50x70x50 cm, separados según el área de colecta.

Se realizó una serie de diluciones de endosulfán (formulación comercial Thionex 35 CE), en agua, para la obtención de las concentraciones 0; 4,375; 8,75; 17,5; 35; 70; 140; 280 y 560 mg i.a./L. Cada concentración fue dispuesta en recipientes de vidrio hasta completar su capacidad de 0,8 L, durante tres minutos, luego de lo cual se desechó el contenido y se dejó secar al aire. Para cada concentración y población de adultos según lugar de colecta, se emplearon tres repeticiones. En cada uno de los recipientes se expusieron 12 a 18 adultos de *P. guildinii* a los residuos del insecticida. La parte superior de los recipientes fue cerrada con una malla de *voile*, para evitar la condensación en las paredes de vidrio. Los recipientes fueron mantenidos en laboratorio, a temperatura variable comprendida entre 20 y 25° C y 14 horas de fotofase. A las 48 horas se registró el número de individuos muertos en cada recipiente.

El diseño experimental fue de parcelas al azar. Se realizaron regresiones de concentración-mortalidad, mediante transformación de la serie de concentraciones en escala logarítmica y mortalidad en Probits. Los resultados de mortalidad se analizaron por regresiones logísticas usando la transformación logit ($\log[p/(1-p)]$); donde la probabilidad de mortalidad (p) se estimó como n° muertos/ n° inicial. Esto se hizo mediante el procedimiento GENMOD del paquete estadístico SAS (SAS Institute, 2004).

Resultados y discusión

En contacto con los residuos de endosulfán, los adultos provenientes de los diferentes locales de colecta presentaron diferencias de mortalidad (Cuadro 1). La menor concentración de la serie (4,375 mg i.a./L) determinó una mortalidad del 70 % de los insectos provenientes del área en que no se utilizaron insecticidas. A partir de la concentración de 17,5 mg i.a./L más del 80% de los insectos provenientes de esta área se registraron muertos a las 48 horas, alcanzándose 100 % de mortalidad con la mayor dosis evaluada (560 mg i.a./L). Para los insectos provenientes de los cultivos comerciales, el valor máximo de mortalidad a las 48 horas (78,9 %) se registró con la máxima concentración utilizada en adultos de la población R1. Estos resultados indican diferencias de susceptibilidad entre las poblaciones obtenidas de los cultivos comerciales y la población susceptible de referencia.

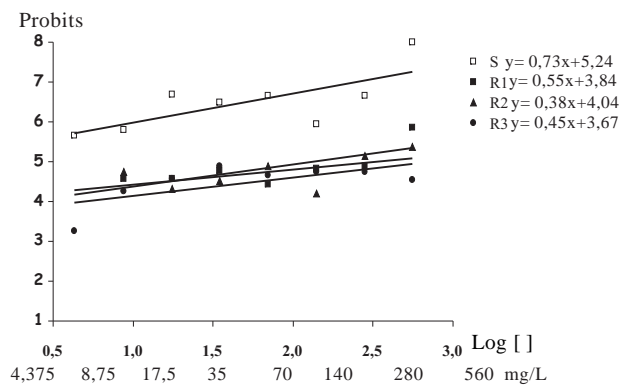
Las regresiones de concentración-mortalidad no se ajustaron al modelo de Probits y no fue posible comparar la razón de resistencia entre las diferentes poblaciones, en virtud de que la concentración que determina

Cuadro 1. Mortalidad media (%) de adultos de *Piezodorus guildinii* luego de 48 horas de contacto con residuos de endosulfán en diferentes concentraciones.

Población	Endosulfán mg i.a./L de agua									
	0	4,375	8,75	17,5	35	70	140	280	560	
S ¹	4,6±3,1 ²	73,2±6,3	76,9±6,2	93,6±3,6	91,1±4,2	93,5±3,6	82,5±5,6	92,9±3,9	100,0±0,0	
R1	0,0±0,0	-	41,4±7,3	26,5±6,5	35,1±7,2	46,6±7,5	22,9±6,3	54,9±7,5	62,6±6,7	
R2	4,2±3,1	-	35,2±7,3	34,6±7,0	43,1±7,3	31,1±6,9	43,9±7,7	47,6±7,4	79,6±5,9	
R3	2,2±2,2	19,6±6,3	26,2±6,4	35,6±7,1	48,6±7,3	38,4±7,3	41,5±7,3	41,0±7,4	34,8±7,0	

¹S: Susceptible de referencia, sin aplicación de insecticidas; R1, R3: dos aplicaciones previas de endosulfán; R2: cuatro aplicaciones previas de endosulfán.

²Desvío estándar de la media.

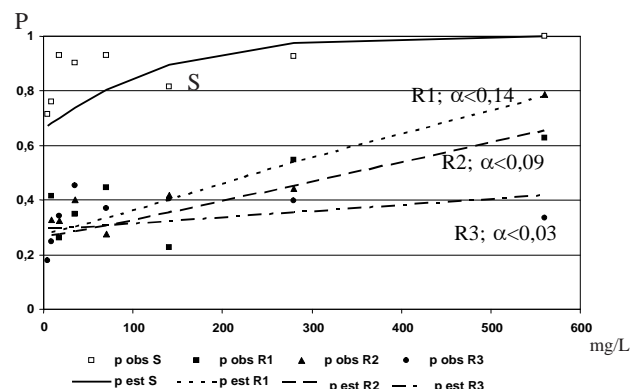
**Figura 1.** Regresiones estimadas de mortalidad (Probits) en poblaciones de campo de *Piezodorus guildinii* expuestas a endosulfán, en laboratorio.

una mortalidad del 50 % en la población susceptible de referencia (CL_{50}) se encontró fuera del rango de estimación de la regresión (Figura 1).

Los coeficientes angulares (b) de las regresiones sugieren una heterogeneidad de respuesta al insecticida, indicando la presencia de genotipos resistentes y susceptibles en las poblaciones. Esto indica, como sugieren Sosa-Gómez *et al.* (2001) una etapa inicial del desarrollo de la resistencia al insecticida. Por otro lado, no puede descartarse la incidencia de factores ambientales en la expresión fenotípica de la detoxificación del producto, como discuten Stadler *et al.* (2006).

El ajuste de las regresiones logísticas para las probabilidades de mortalidad en función de la concentración permitió identificar diferencias entre las poblaciones

provenientes de los cultivos comerciales y la susceptible de referencia, que alcanzaron niveles de significación estadística variable. Considerando que en estudios con insectos puede considerarse adecuado un nivel de confianza del 90% ($p < 0,10$), las poblaciones R3 y R2 resultaron significativamente diferentes de la población susceptible de referencia ($p < 0,03$ y $p < 0,09$, respectivamente) (Figura 2). Las poblaciones expuestas previamente a aplicaciones de endosulfán presentaron, en el laboratorio, menores niveles de susceptibilidad que la población no expuesta. No hubo, sin embargo una rela-

**Figura 2.** Modelos de respuesta de probabilidad de mortalidad (P) según concentración de endosulfán en cuatro poblaciones de *Piezodorus guildinii*. S: susceptible de referencia (sin aplicación de insecticidas); R1 y R3: poblaciones de campo con dos aplicaciones de endosulfán; R2: población de campo con cuatro aplicaciones de endosulfán. (α : nivel de significación estadística).

ción directa del nivel de tolerancia a este insecticida con el número de aplicaciones realizadas en los cultivos comerciales. Este se debió, precisamente, al hecho de tratarse de individuos colectados en situaciones de producción. Era esperable que la población expuesta a cuatro aplicaciones sucesivas del insecticida (R2) fuera aquella que presentara menores niveles de susceptibilidad, en relación a las expuestas a dos aplicaciones (R1 y R3). No obstante, ese cultivo se encontraba adyacente a otro cultivo de soja que fue abandonado por su propietario. De esta forma, desde ese cultivo adyacente siempre llegaron individuos (no expuestos a insecticidas) que fueron los que motivaron la necesidad de un mayor número de aplicaciones y, por otra parte, se colectaron junto con los supervivientes de las aplicaciones realizadas en el área de colecta. Esta mezcla de individuos provenientes de áreas adyacentes con los supervivientes de los tratamientos con insecticida explica parte de la heterogeneidad de la respuesta encontrada.

Estos son los primeros resultados obtenidos en el país que demuestran diferente susceptibilidad de *P. guildinii* al insecticida endosulfán. Los mismos pueden explicar, en parte, los fracasos de control observados y advierten sobre la necesidad de disponer de insecticidas con diferentes modos y sitios de acción, para contar con un mayor número de alternativas para el manejo de este insecto.

Bibliografía

- Boroukhovitch, M. y Morey, C.M.** 1985. Aspectos sanitarios del cultivo de la soja. *Revista de la Asociación de Ingenieros Agrónomos (Uruguay)*, 20: 9-18.
- Omoto, C.** 2000. Modo de ação de inseticidas e resistência de insetos a inseticidas. *In Bases e técnicas do manejo de insetos*. Guedes, J.C.; da Costa, I.D.; Castiglioni, E. (Org.) Santa Maria: UFSM/CCR/DFS. Pallotti. 31-49
- Ribeiro, A.** 2004. Características de las poblaciones de insectos en los sistemas agrícolas-pastoriles. *Cangüé*, 26: 11-14.
- SAS INSTITUTE.** 2004. SAS/STAT 9.1 User's Guide. SAS Inst., Cary, NC. 5124p.
- Sosa-Gómez, D.R.; Corso, I.C. and Morales, L.** 2001. Insecticide resistance to endosulfan, monocrotophos and metamidophos in the Neotropical Brown Stink Bug, *Euchistus heros* (F.). *Neotropical Entomology* 30(2): 317-320.
- Stadler, T.; Buteler, M. y Ferrero, A.** 2006. Susceptibilidad a endosulfán y monitoreo de resistencia en poblaciones de *Piezodorus guildinii* (Insecta, Heteroptera: Pentatomidae), en cultivos de soja de Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 65(3-4): 109-119.
- Zerbino, S.** 2007. El cloruro de sodio como potencializador de insecticidas para el control de chinches en soja. *Revista INIA* 13: 16-19.