

Respuesta de *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (Lepidoptera: Noctuidae) al flufenoxuron, un regulador del crecimiento de los insectos, aplicado a larvas de quinto estadio

H. K. ALDEBIS; E. VARGAS y C. SANTIAGO-ALVAREZ

Las larvas de *Spodoptera littoralis* son más susceptibles al flufenoxurón por aplicación tópica que por ingestión.

Por otro lado, la fecundidad de hembras y la eclosión de huevos se reducen significativamente en aquellas parejas en las que uno o los dos miembros proceden de larvas tratadas por ingestión. Este efecto no se observa en los adultos procedentes de larvas tratadas por aplicación tópica.

H. K. ALDEBIS; E. VARGAS y C. SANTIAGO-ALVAREZ. Cátedra de Entomología Agrícola. Departamento de Ciencias y Recursos Agrícolas. Universidad de Córdoba. Apartado 3048. 14080 Córdoba.

Palabras clave: *Spodoptera littoralis*, flufenoxurón, regulador de crecimiento.

INTRODUCCION

La acción larvicida de los reguladores del crecimiento de los insectos, del grupo de las difenilureas, es mayor por ingestión que por contacto o aplicación tópica (RETNAKARAN et al. 1985) aunque en aplicaciones de diflubenzurón a larvas de *Spodoptera littoralis* (ASCHER y NEMNY, 1976a), fue mayor el efecto por aplicación tópica que por ingestión.

Se sabe que las larvas de *S. littoralis* son susceptibles al flufenoxurón por contacto y aplicación tópica (ANDERSON et al. 1986); queda por determinar la acción larvicida por ingestión.

El presente trabajo tiene por objeto comparar la respuesta de las larvas de *S. littoralis* al flufenoxurón por contacto e ingestión y determinar los efectos posteriores al tratamiento.

MATERIALES Y METODOS

Larvas de 5º estadio, recién mudadas, de *S. littoralis* procedentes de la población mantenida en insectario ($26 \pm 2^\circ \text{C}$; $65 \pm 5\% \text{HR}$) sobre medio artificial (POITOUT y BUES, 1974) se trataron con flufenoxurón por ingestión y por aplicación tópica, utilizando como diluyente la acetona. El producto empleado fue una emulsión al 5% de m.a. proporcionado por S.P.E. SHELL, S.A. En ambos casos se utilizaron las mismas dosis en $\mu\text{gr. m.a./larva}$: 32×10^{-5} ; 16×10^{-4} ; 8×10^{-3} y 4×10^{-2} respectivamente.

En la aplicación tópica se depositó, en la parte dorsal de la región torácica de las larvas, un volumen de $2 \mu\text{l}$ de la solución correspondiente. Las larvas testigo fueron tratadas de idéntica forma con $2 \mu\text{l}$ de acetona. Se trataron 25 larvas por dosis y se repitió 4 veces.

El tratamiento por ingestión se realizó ofreciendo a cada una de las larvas un disco de 9 mm. de \varnothing de hoja de alfalfa, en el que se había depositado una gota de 4 μ l de la solución correspondiente. A las larvas testigo se les ofreció un disco tratado con 4 μ l de acetona. Se trataron 30 larvas por dosis y se repitió 2 veces. Las larvas que no comen completamente el disco en 24 horas son desechadas.

Todas las larvas son alimentadas, desde el momento del tratamiento hasta la pupación, con hojas de alfalfa.

Se realizan controles diarios, anotando la mortalidad y el estado de desarrollo de las larvas.

Los efectos del flufenoxurón en la reproducción de adultos se estudiaron con los individuos procedentes de larvas tratadas con dosis subletales, empleándose el método ya descrito (SANTIAGO-ALVAREZ y VARGAS OSUNA, 1985).

Los datos de mortalidad larvaria fueron analizados por el método Probit (FINNEY, 1971), calculando las DL_{50} a partir de la recta de regresión log dosis - mortalidad Probit. Los datos referidos al tiempo de desarrollo larvario, periodo de pupación, número de espermátóforos por hembra, fecundidad media, porcentaje de eclosión y longevidad, fueron analizados estadísticamente mediante análisis de la varianza y comparación de medias por el test t.

RESULTADOS Y DISCUSION

El flufenoxurón resulta más activo para las larvas de *S. littoralis* por aplicación tópica que por ingestión, tal como se desprende del Cuadro 1. Esta respuesta es igual a la observada con el diflubenzurón en la misma especie (ASCHER y NEMNY, 1976a), lo que hace suponer que esta especie tenga uniformidad de respuesta a las difenilureas. *S. littoralis* presenta una alta absorción cuticular que proporciona suficiente concentración del producto en la hemolinfa capaz de desencadenar la acción tóxica. La recta de regresión log dosis - mortalidad Probit fue $y = 1.3514x - 1.9046$ y de ella se obtuvo una $DL_{50} = 0.00195 \mu$ gr. m.a./larva idéntica a la señalada por ANDERSON et al. (1986).

Por otro lado la poca respuesta de las larvas de *S. littoralis* a flufenoxurón por ingestión puede ser debida a su rápida excreción por las heces (REED y BASS, 1980) que no permite se alcancen concentraciones suficientes en la hemolinfa cuando la ingestión del tóxico se realiza en un periodo de 24 horas, como en este caso. Esto hace necesario un periodo de ingestión superior a 24 horas para obtener mayor respuesta (ASCHER y NEMNY, 1976b). No obstante las aplicaciones en campo del flufenoxurón pueden ser eficaces por ingestión dado que las larvas se alimentarán de hojas tratadas durante periodos más prolongados.

Cuadro 1.—Mortalidad de larvas de *S. littoralis* tratadas en 5º estadio con flufenoxurón por aplicación tópica y por ingestión.

Dosis μ gr/larva	APLICACION TOPICA			INGESTION	
	n.º larvas tratadas	% mortal.	% mort. corregida	n.º larvas tratadas	% mortal.
0	100	2.97	—	60	0.00
32×10^{-5}	99	19.19	16.72	60	0.00
16×10^{-4}	100	42.00	40.22	60	0.00
8×10^{-3}	100	83.00	82.50	60	6.67
4×10^{-2}	100	96.00	95.88	59	91.67

En todos los casos los síntomas de intoxicación aparecen en el momento de la muda. Algunas larvas inician la muda pero no llegan a romper la cutícula antigua; adquieren coloración oscura y mueren dentro de ello. Otras no son capaces de desprenderse completamente del exuvio, la cápsula cefálica permanece adherida a la nueva y mueren. Finalmente, otros individuos mudan completamente pero presentan la nueva cutícula de coloración clara y aparentemente de poca consistencia, no se alimentan y mueren.

El desarrollo larvario de los individuos que sobreviven al tratamiento tiende a alargarse (Cuadro 2), quizás como consecuencia de trastornos alimenticios (RADWAN et al., 1986).

En cuanto a la reproducción de adultos procedentes de larvas que sobreviven a los tratamientos, se observa que el número de huevos por hembra copulada y el porcentaje de eclosión de huevos se reducen significativamente en el caso de adultos tratados por ingestión (Cuadro 3). Es probable que estos trastornos reproductivos sean debidos a defectos en la diferenciación de oocitos y espermatozoides, aspecto éste que estamos investigando actualmente. No se estudió la genitalia externa de los adultos, pero dado que se observa una tendencia a la reducción del número de hembras copuladas en las parejas donde uno de los miembros proceden de larvas tratadas, no se puede descartar posibles alteraciones de la co-

Cuadro 2.—Tiempo de desarrollo de larvas de *S. littoralis* tratadas en 5° estadio con flufenoxurón por aplicación tópica y por ingestión.

Dosis $\mu\text{gr/larva}$	APLICACION TOPICA			INGESTION		
	N.º larvas	Media (días)	σ	N.º larvas	Media (días)	σ
0	97	8.49 a*	0.60	60	9.90 a*	1.04
32×10^{-5}	80	8.66 a	0.84	60	10.12 a	0.92
16×10^{-4}	58	9.53 b	1.79	60	9.67 a	0.77
8×10^{-3}	17	9.41 b	1.77	56	10.18 a	1.01
4×10^{-2}	5	9.20 ab	2.17	4	11.50 b	1.29

* Letras distintas indican diferencias significativas al 5%.

Cuadro 3.—Reproducción de adultos procedentes de larvas de *S. littoralis* tratadas con dosis subletales de flufenoxurón por ingestión.

Combinación apareamiento	N.º parejas	N.º hembras copuladas	N.º esp./♀	N.º huevos/♀	% Eclosión medio
♀ × ♂	9	9	2.50	3230 a*	68.70 a*
♀ × ♂ _F	8	6	2.17	1726 b	26.63 b
♀ _F × ♂	9	8	1.87	2284 ab	41.26 b
♀ _F × ♂ _F	10	8	2.12	2188 b	44.52 b

* Letras distintas indican diferencias significativas al 5%.

♀_F, ♂_F: adultos que proceden de larvas tratadas con una dosis subletal de 0.008 $\mu\text{gr/larva}$.

Cuadro 4.—Reproducción de adultos procedentes de larvas de *S. littoralis* tratadas con dosis subletales de flufenoxurón por aplicación tópica.

Combinación apareamiento	N.º parejas	N.º hembras copuladas	N.º espf./♀	N.º huevos/♀	% Eclosión medio
♀ × ♂	12	12	3.00	2263	59.74
♀ _F × ♂ _F	8	8	2.25	2592	59.21
♀ × ♂ _F	13	13	1.77	2624	58.87
♀ _F × ♂ _F	12	12	1.75	2019	46.30

♀_F, ♂_F: adultos que proceden de larvas tratadas con una dosis subletal de 0.0016 µgr/larva.

pulación como los señalados en *Choristoneura fumiferana* (MADORE et al., 1983).

En los adultos procedentes de larvas que sobreviven al tratamiento por aplicación tópica, no se observa ningún tipo de alteración reproductiva (Cuadro 4). Esto contrasta con la esterilización en adultos de *S. littoralis* obteni-

da por aplicación tópica de diflubenzurón y triflurón a larvas (SHENAL et al., 1986).

La reducción de fecundidad y viabilidad de huevos añade nuevas posibilidades a la aplicación de este producto en la lucha contra esta especie.

ABSTRACT

ALDEBIS, H.K.; VARGAS E. y SANTIAGO-ALVAREZ, C., 1988: Respuesta de *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (Lepidoptera: Noctuidae) al flufenoxuron, un regulador del crecimiento de los insectos, aplicado a larvas de quinto estadio. *Bol. San. Veg. Plagas*. 14 (1): 157-161.

Spodoptera littoralis larvae are more susceptible to flufenoxuron by topical application than by ingestion of treated food.

In the other hand fecundity and egg hatchability were reduced on matings where one or both adult moth had been treated as larvae by ingestion. Same effect was not observed on adult moth that had been treated as larvae by topical application.

Key words: *Spodoptera littoralis*, flufenoxuron, growth regulator.

REFERENCIAS

- ASCHER, K.R.S. y NEMNY, N.E. 1976a: Contact activity of diflubenzuron against *Spodoptera littoralis* larvae. *Pestic. Sci.*, 7: 337-452.
- ASCHER, K.R.S. y NEMNY, N.E. 1976b: Toxicity of the chitin synthesis inhibitors, diflubenzuron and its dichloroanalogue, to *Spodoptera littoralis* larvae. *Pestic. Sci.* 7: 1-9.
- ANDERSON, M.; FISCHER, J.P. y ROBINSON, J. 1986: Flufenoxuron. An acylurea acaricidae/insecticide with novel properties. *Brit. Crop. Protec. Conf. Pests and Dis.* 3C-13: 315-322.
- FINNEY, D.J. 1971: Probit analysis. Cambridge University Press. 333 p.
- MADORE, C.D.; BOUCIAS, D.G. y DIMOND, J.B. 1983: Reduction of reproductive potential in spruce budworm (Lepidoptera: Tortricidae) by a chitin-inhibiting insect growth regulator. *J. Econ. Entomol.*, 76: 708-710.
- POITOUT, S. y BUES, R. 1974: Elevage de chenilles de vingt-huit espèces de lepidoptères Noctuidae et de deux espèces d'Artiidae sur milieu artificiel simple. Particularités de l'élevage selon les espèces. *Ann. Zool. Ecol. anim.*, 6: 431-441.
- RADWAN, H.S.A.; ASSAL, O.M.; ABO-ELGHAR, G.E.; RISCALLAH, M.R. y AHMED, M.T. 1986: Some aspects of the action of diflubenzuron and trifluro on food consumption, growth rate food utilization by *Spodoptera littoralis* larvae. *J. Insect Physiol.*, 32: 103-107.
- REED, T. y BASS, M.H. 1980: Fecal elimination of diflubenzuron by the soubeen looper. *J. Georgia Entomol. Soc.* 16: 91-95.
- RETNAKARAN, A.; GRANETT, J. y ENNIS, T. 1985: Insect Growth Regulators. En: "Comprehensive insect physiology, biochemistry and pharmacology (G.A. Karkut y L.I.

- Gilbert, eds.) Vol. 12. Págs. 529-601. Pergamon Press. Oxford.
- SANTIAGO-ALVAREZ, C. y VARGAS-OSUNA, E. 1985: Algunos efectos de la contaminación larvaria por el virus de la poliedrosis nuclear (Baculoviridae: Baculovirus) sobre la reproducción de *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (Lepidoptera: Noctuidae). Suplemento n.º 1 *Bolm. Soc. port. Ent.*, 2: 491-498.
- SHENAL, F.; KANDIL, M.A. y SAMMOUR, E.A. 1986: Sterilization of *Spodoptera littoralis* (Lepidoptera) with diflubenzuron and trifluron administered to larvae. *Acta ent. bohemoslov.*, 83: 253-259.