

## Acción por ingestión y contacto del flufenoxurón sobre larvas de *Agrotis segetum* (Den. et Schiff.) y *Spodoptera littoralis* (Boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae)

J. R. M. LYRA, E. VARGAS-OSUNA, H. K. ALDEBIS y C. SANTIAGO-ALVAREZ

La susceptibilidad al flufenoxurón de las larvas del tercer estadio de *Agrotis segetum* y *Spodoptera littoralis* se estudió por ingestión y por aplicación tópica.

*A. segetum* fue más susceptible por ingestión que por contacto, mientras que lo contrario se observó en *S. littoralis*.

J. R. M. LYRA [Becario de doctorado de CNPq (Brasil)], E. VARGAS-OSUNA, H. K. ALDEBIS y C. SANTIAGO-ALVAREZ. Cátedra de Entomología Agrícola. Departamento de Ciencias y Recursos Agrícolas y Forestales. ETSIAM, Universidad de Córdoba. Apdo. 3048, 14080 Córdoba.

**Palabras clave:** *Spodoptera littoralis*, *Agrotis segetum*, flufenoxurón, benzoilfenilurea.

### INTRODUCCION

La acción insecticida de las benzoilfenilureas se manifiesta en estados inmaduros de insectos, en el momento de la muda, porque inhiben la formación de la cutícula (SANTIAGO-ALVAREZ, 1988).

Aunque las benzoilfenilureas en un principio fueron consideradas insecticidas de ingestión (MULDER y GIJSWIJT, 1973), algunos de sus representantes han mostrado acción por contacto para dípteros, *Musca domestica* (CERF y GEORGHIOU, 1974), *Dacus oleae* (FYTIZAS, 1976), *Ceratitis capitata* (ALBAJES y SANTIAGO-ALVAREZ, 1979), así como para lepidópteros *Spodoptera littoralis* (ASCHER y NEMNY, 1976; ALDEBIS *et al.*, 1988), *S. exigua* (GRANETT, 1987) y *Lymantria dispar* (BERRY *et al.*, 1993).

En el caso de *S. littoralis* se ha visto que la acción insecticida del diflubenzurón fue mayor por aplicación tópica que por ingestión (ASCHER y NEMNY, 1976) y lo propio ocurre con el flufenoxurón (ALDEBIS *et al.*,

1988). No se sabe si esta respuesta es una característica de *S. littoralis* o por el contrario se da en otras especies de la misma o diferente familia.

El presente trabajo tiene por objeto comparar la respuesta de las larvas de *S. littoralis* y *Agrotis segetum* al flufenoxurón aplicado por ingestión y contacto.

### MATERIALES Y METODOS

Las larvas de *A. segetum* y de *S. littoralis*, empleadas en el ensayo, procedían de poblaciones mantenidas en insectario ( $26 \pm 2^\circ \text{C}$ ;  $65 \pm 5\% \text{HR}$ ) con dieta artificial (SANTIAGO-ALVAREZ, 1977).

El producto utilizado fue flufenoxurón producto técnico (99,5% m.a.) y como disolvente la acetona.

Para el tratamiento por ingestión se depositan, mediante un microaplicador, 2  $\mu\text{l}$  de la dilución correspondiente sobre redondeles de 5 mm de diámetro de foliolos de al-

falfa, que se ofrecen a larvas individualizadas en cajas de plástico transparente. A las larvas testigo se les suministran redondeles tratados con igual volumen de acetona. Las larvas que en el plazo de 24 horas no consumen todo el redondel se desechan; las restantes se transfieren a nuevas cajas y se las alimentan con dieta artificial hasta la pupación.

Para el tratamiento por contacto la gota de la correspondiente dilución se deposita, por medio del microaplicador, sobre la parte dorsal de la región torácica de la larva.

Los bioensayos se realizan con larvas de tercera edad recién mudadas (3 a 4 horas), a razón de 30 larvas por dosis y 3 ó 4 repeticiones.

Cada 24 horas se realizaron controles para anotar el número de larvas muertas en cada tratamiento.

Las actividades larvicidas se determinan en base a las dosis letales medias (DL50) mediante el cálculo de las correspondientes rectas de regresión log dosis-mortalidad Probit. Cuando las pendientes no difirieron significativamente entre sí se realizó un nuevo ajuste de las rectas con la condición de paralelismo para el cálculo de las potencias relativas (FINNEY, 1971).

## RESULTADOS

La mortalidad de las larvas de ambas especies, con independencia del tipo de tratamiento, está en relación directa con la dosis (Cuadro 1). El porcentaje de mortalidad larvaria, para una misma dosis, en el caso de *S. littoralis* fue siempre mayor por aplicación tópica que por ingestión, ocurriendo lo contrario en el caso de *A. segetum*.

En el Cuadro 2 se resumen los parámetros de las rectas de regresión log dosis-mortalidad Probit, que presentaron un buen ajuste. Como las pendientes de las rectas son todas del mismo orden se hizo el análisis  $\chi^2$  (0,2113; 3 g.l.) para paralelismo que no dio significación por lo que se ajustaron conjuntamente (Cuadro 2; Figura 1) con una pendiente común ( $b = 1,0468$ ;  $SE = 0,0934$ ). Los valores de las DL50, obtenidos por medio de ellas, nos indican que las larvas de *S. littoralis* son significativamente más susceptibles al flufenoxurón por aplicación tópica que por ingestión, lo contrario para las de *A. segetum*; que la susceptibilidad de las dos especies al flufenoxurón por ingestión no difiere significativamente y que *S. littoralis* es significativamente más susceptible al flufenoxurón por aplicación tópica que *A. segetum*.

Cuadro 1.—Mortalidad de larvas de *A. segetum* y *S. littoralis* tratadas en 3.<sup>er</sup> estadio con flufenoxurón por aplicación tópica y por ingestión

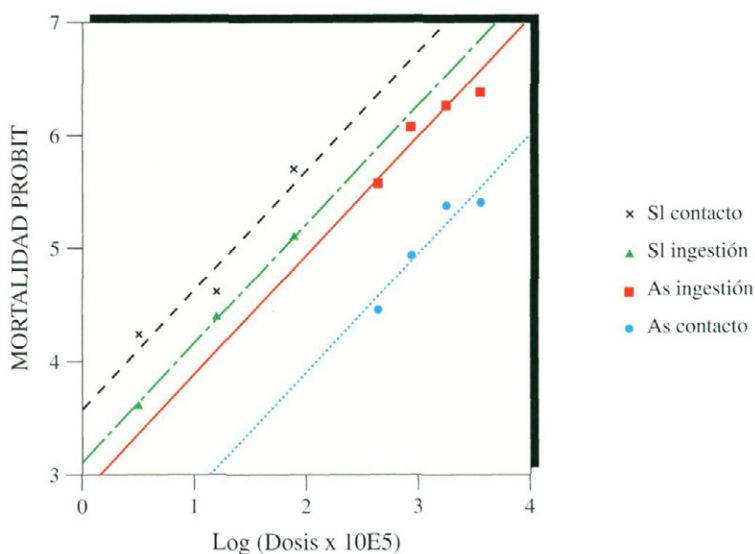
| Dosis<br>$\mu\text{gr/larva}$ | Aplicación tópica         |              |                        | Ingestión                 |              |                        |
|-------------------------------|---------------------------|--------------|------------------------|---------------------------|--------------|------------------------|
|                               | N.º de larvas<br>tratadas | %<br>mortal. | % mortal.<br>corregida | N.º de larvas<br>tratadas | %<br>mortal. | % mortal.<br>corregida |
| <i>A. segetum</i>             |                           |              |                        |                           |              |                        |
| 0                             | 53                        | 1,9          | —                      | 60                        | 1,7          | —                      |
| $4,5 \times 10^{-3}$          | 90                        | 31,1         | 29,76                  | 87                        | 72,4         | 71,92                  |
| $9 \times 10^{-3}$            | 90                        | 48,9         | 47,91                  | 90                        | 86,7         | 85,96                  |
| $18 \times 10^{-3}$           | 90                        | 65,6         | 64,93                  | 90                        | 90,0         | 89,82                  |
| $36 \times 10^{-3}$           | 90                        | 66,7         | 66,05                  | 90                        | 92,2         | 92,00                  |
| <i>S. littoralis</i>          |                           |              |                        |                           |              |                        |
| 0                             | 82                        | 0,0          | —                      | 61                        | 0,0          | —                      |
| $32 \times 10^{-6}$           | 75                        | 22,7         | —                      | 83                        | 8,4          | —                      |
| $16 \times 10^{-5}$           | 71                        | 35,2         | —                      | 87                        | 27,6         | —                      |
| $8 \times 10^{-4}$            | 83                        | 75,9         | —                      | 86                        | 54,7         | —                      |
| $4 \times 10^{-3}$            | 87                        | 100,0        | —                      | 88                        | 100,0        | —                      |

Cuadro 2.—Respuesta de las larvas de *A. segetum* y *S. littoralis* al flufenoxurón

| Especies (tratamiento)   | Ecuación de la recta    | DL50 (µg/larva) | Límites fiduciales (95%) |          | Potencias relativas | Límites fiduciales (95%) |          |
|--------------------------|-------------------------|-----------------|--------------------------|----------|---------------------|--------------------------|----------|
|                          |                         |                 | Superior                 | Inferior |                     | Superior                 | Inferior |
| <i>A. segetum</i> (C)    | $Y = 1,05 \times +7,04$ | 0,01123         | 0,01514                  | 0,00826  | 1,00                |                          |          |
| <i>A. segetum</i> (I)    | $Y = 1,05 \times +8,09$ | 0,00113         | 0,00182                  | 0,00061  | 9,94                | 19,52                    | 5,77     |
| <i>S. littoralis</i> (I) | $Y = 1,05 \times +8,36$ | 0,00062         | 0,00097                  | 0,00042  | 18,20               | 29,84                    | 10,34    |
| <i>S. littoralis</i> (C) | $Y = 1,05 \times +8,83$ | 0,00022         | 0,00033                  | 0,00015  | 50,82               | 82,53                    | 30,64    |

(C) = contacto.

(I) = ingestión.

Fig. 1.—Respuesta de larvas de *A. segetum* y *S. littoralis* al flufenoxurón por ingestión y aplicación tópica.

Las potencias relativas (Cuadro 2) calculadas por intermedio de las rectas paralelas, confirma los resultados anteriores.

## DISCUSION

Las larvas de *S. littoralis* presentan mayor susceptibilidad al flufenoxurón (ANDERSON *et al.*, 1986) y a su análogo estructural, el clorfluazurón (NEUMANN y GUYER, 1987), que al diflubenzurón. Esta diferencia de actividad se atribuye a la diferente velocidad a

la que las larvas metabolizan los productos lo cual guarda relación con la naturaleza química de los compuestos (NEUMANN y GUYER, 1987; GUYER y NEUMANN, 1988). El metabolismo de las benzoilfenilureas en las larvas de lepidópteros depende no sólo de la dosis y naturaleza del compuesto (GUYER y NEUMANN, 1987) sino también de la especie de insecto (GROSSCURT, 1978).

Las larvas de *A. segetum* tratadas con el flufenoxurón por ingestión presentan una respuesta que no difiere de la de las larvas de *S. littoralis* lo cual indica que tanto la ba-

rrera que opone el tubo digestivo a la penetración del producto como las tasas de metabolización y excreción son del mismo orden en ambas especies.

La DL50 obtenida por aplicación tópica en *S. littoralis* es comparable con la obtenida por ANDERSON *et al.*, (1986) con larvas de 4.º estadio y por ALDEBIS *et al.*, (1988) con larvas de 5.º estadio. El valor de esta DL50 es significativamente menor que la obtenida por ingestión lo cual puede ser debido a la

acción metabólica del tubo digestivo, a la excreción del producto con las heces o a ambos factores conjuntamente. La respuesta contraria observada con las larvas de *A. segetum* indica que en esta especie la cutícula dificulta la penetración del producto a la hemolinfa.

Estos resultados señalan que la mayor acción por contacto observada sobre *S. littoralis* no parece estar generalizada entre las especies de insectos.

#### ABSTRACT

LYRA, J. R. M.; VARGAS-OSUNA, E.; ALDEBIS, H. K. y SANTIAGO-ALVAREZ, C., 1994: Action by ingestion and topical application of flufenoxurón, on *Agrotis segetum* (Den. et Schiff.) and *Spodoptera littoralis* (Boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae) larvae. *Bol. San. Veg. Plagas*, **20**(1): 45-48.

Susceptibility to flufenoxuron of the third instar larvae of *Spodoptera littoralis* and *Agrotis segetum* was studied by ingestion and topical application treatments. *A. segetum* was more susceptible by ingestion than topical application, nevertheless *S. littoralis* showed the contrary response.

**Key words:** *Spodoptera littoralis*, *Agrotis segetum*, flufenoxurón, benzoilfenilurea.

#### REFERENCIAS

- ALBAJES, R. y SANTIAGO-ALVAREZ, C., 1979: Acción del inhibidor de la síntesis de la quitina TH-6040 sobre *Ceratitis capitata* Wied. (Dipt. Trypetidae). *An. INIA/Serv. Prot. Veg.* **9**, 67-74.
- ALDEBIS, H. K.; VARGAS-OSUNA, E. y SANTIAGO-ALVAREZ, C., 1988: Respuesta de *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (Lepidoptera: Noctuidae) al flufenoxurón, un regulador del crecimiento de los insectos, aplicado a larvas de quinto estadio. *Bol. San. Veg. Plagas*, **14**: 157-161.
- ANDERSON, M.; FISHER, J. P. y ROBINSON, J., 1986: Flufenoxurón. An Acylurea acaricide/insecticide with novel properties. *Brit. Crop. Protec. Conf. Pests and Dis.* **3C-13**: 315-322.
- ASCHER, K. R. S. y NEMNY, N. E., 1976: Contact activity of diflubenzuron against *Spodoptera littoralis* larvae. *Pestic. Sci.* **7**: 447-452.
- BERRY, R. E.; MOLDENKE, A. F.; MILLER, J. C. y WERNZ, J. G., 1993: Toxicity of diflubenzuron in larvae of Gypsy Moth (Lepidoptera: Lymantriidae): Effects of host plant. *J. Econ. Entomol.* **86** (3): 809-814.
- CERF, D. C. y GEORGHIOU, G. P., 1974: Cross-resistance to an inhibitor of chitin synthesis, TH 6040 in insecticides resistant strains of the house fly. *J. Agric. Food Chem.*, **22**: 1.145-1.146.
- FINNEY, D. J., 1971: *Probit analysis*. Cambridge University Press. 333 pp.
- FYTIZAS, E., 1976: L'action du TH6040 sur la métamorphose de *Dacus oleae* Grees. (Diptera, Trypetidae). *Z. ang. Ent.* **81**: 440-444.
- GRANETT, J., 1987: Potencial de benzoylphenyl ureas in integrated pest management. En: «*Chitin and benzoylphenyl ureas*» pp. 283. Wright, J. E. & Retnakaran, A. ed. Dr. Junk Pub. The Netherlands.
- GROSSCURT, A. C., 1978: Diflubenzuron: Some Aspects of its Ovicidal and Larvicidal Mode of Action and an Evaluation of its Practical Possibilities. *Pestic. Sci.* **9**, 373-386.
- GUYER, W. y NEUMANN, R., 1988: Activity and Fate of Chlorfluazuron and Diflubenzuron in the Larvae of *Spodoptera littoralis* and *Heliothis virescens*. *Pesticide Biochemistry and Physiology.* **30**, 166-177.
- MULDER, R. y GIJSWIJT, M. J., 1973: The laboratory evaluation of two promising new insecticides which interfere with cuticle deposition. *Pestic. Sci.* **4**, 737-745.
- NEUMANN, R. y GUYER, W., 1987: Biochemical and Toxicological Differences in Modes of Action of the Benzoylureas. *Pestic. Sci.* **20**, 147-156.
- SANTIAGO-ALVAREZ, C., 1988: «Insecticidas que inhiben la formación de la cutícula». En: «*Insecticidas biorracionales*», 251-269. Bellés, X. Coord. CSIC. Madrid.
- SANTIAGO-ALVAREZ, C., 1977: *Virus de insectos: multiplicación, aislamiento y bioensayo de baculovirus*. Serie Universitaria 43. Fundación Juan March. 99 pp.