

Incidencia del regulador de crecimiento buprofezin sobre adultos y ninfas de *Cales noacki* Howard (Hymenoptera: Aphelinidae)

M. CASTAÑER y A. GARRIDO

Hemos estudiado en laboratorio la toxicidad inicial por contacto y por inhalación de buprofezin sobre adultos del insecto útil *Cales noacki* Howard, así como la toxicidad del producto sobre ninfas del parasitoide. Los resultados muestran que buprofezin permite una elevada supervivencia en los tratamientos efectuados sobre adultos, alterando muy poco la actividad reproductora del parasitoide. Así mismo resulta completamente inofensivo para los estados ninfales de *C. noacki*.

M. CASTAÑER y A. GARRIDO. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA). Apartado oficial, 46113 Moncada (Valencia).

Palabras clave: *C. noacki*, regulador de crecimiento, contacto inhalación.

INTRODUCCION

La asociación de los medios de lucha biológica con los métodos de control químicos se conoce como control integrado de plagas. Esta asociación lleva implícita la utilización al máximo de enemigos naturales (depredadores y parasitoides), junto con productos fitosanitarios (METCALF, 1982).

Uno de los puntos principales en la definición de un programa de lucha integrada es el conocimiento de los efectos de los plaguicidas sobre los agentes biológicos de lucha.

La sensibilidad de algunos insectos útiles a ciertos plaguicidas (organofosforados, piretroides, etc.), limita las posibilidades de utilización de estos productos dentro de un esquema de control integrado (DELORME y ANGOT, 1983). Esto ha llevado a la búsqueda de productos químicos selectivos que respeten la fauna útil, al mismo tiempo que son menos perjudiciales para el ecosistema (SPINA, 1985).

Entre estos nuevos productos cabe destacar el regulador de crecimiento de insectos buprofezin (APPLAUD, 25% p/p). En estudios realizados por GARRIDO *et al.* (1984) y BEITIA y GARRIDO (1990), este plaguicida mostró un buen control de los estados inmaduros de *Aleurothrixus floccosus* (Mask.) (Homoptera: Aleyrodidae), plaga de importante repercusión en la citricultura española.

Ante estos resultados se consideró interesante estudiar la incidencia de buprofezin, según diversas formas de aplicación, sobre adultos y ninfas de *Cales noacki* Howard (Hymenoptera: Aphelinidae), parasitoide de *A. floccosus*.

Por tanto, los objetivos del presente trabajo han sido evaluar la toxicidad por contacto y por inhalación en adultos de *C. noacki*, y la toxicidad por aplicación directa sobre estados ninfales del parasitoide. Paralelamente se ha realizado un estudio comparativo de los resultados obtenidos con buprofezin, con los plaguicidas: butocarboxim (DRAWIN, LE 50%) y cipermetrina (RIPCORDER, LE 10%).

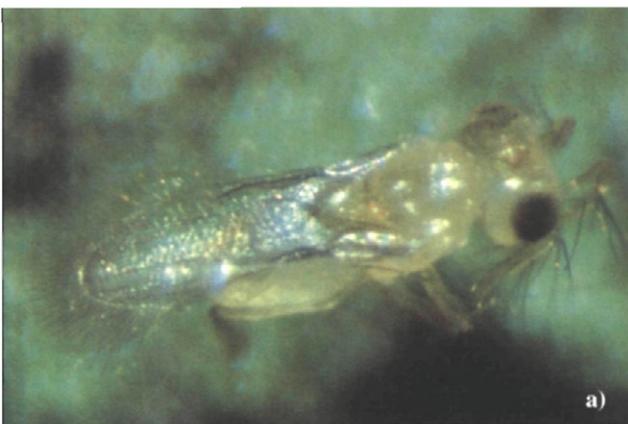


Fig. 1.—*Cales noacki* How
a) Adulto



b) Ninfa

MATERIALES Y METODOS

Las dosis de los productos utilizadas han sido:

- Buprofezin: 0.05% (125 ppm), pH disolución: 7.1.
- Butocarboxim: 0.1% (500 ppm); pH disolución: 7.1.
- Cipermetrina: 0.05% (50 ppm); pH disolución: 7.1.

Las condiciones a las que se desarrollaron todos los ensayos fueron: $T^a = 25 \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$ y $\text{HR} = 60 \pm 10\%$.

En los ensayos de toxicidad por contacto efectuados sobre adultos, se ha utilizado la metodología descrita por WADDILL (1978). Las disoluciones de los plaguicidas ensayados se aplican sobre un papel de filtro Whatman 1001 070, siendo la cantidad de disolución de producto utilizada de 0.5 ml. El papel tratado se coloca en la base de una cápsula cilíndrica de plástico (7 × 10 cm), provista de orificios que permiten su ventilación y la introducción de los insectos. Dichos orificios así como la parte superior e inferior de la cápsula se recubren con muselina. Después de 2 horas desde la aplicación de los productos, los insectos se introducen en la cápsula en contacto con el papel Whatman.

En el ensayo de toxicidad por inhalación, los parasitoides se introducen en la cápsula inmediatamente después de la aplicación de los plaguicidas, pero el papel tratado se separa de los insectos mediante muselina.

El alimento del parasitoide durante las experiencias ha consistido en una mezcla de polen y miel (1:2), extendida sobre rectángulos de papel de filtro y recubierta con arena estéril para evitar que los insectos queden pegados.

Se han realizado tres repeticiones con 25 individuos/repeticion para cada producto, así como para los testigos a los que se aplica agua destilada. La mortalidad producida por contacto y por inhalación, se determina después de 24 horas.

Así mismo se ha estudiado la influencia de los dos tratamientos en la actividad reproductora del parasitoide. Para ello, se separan 5 parejas de cada repetición y se liberan dentro de cilindros de plástico (10 × 30 cm), en cuyo interior se coloca una plántula de naranjo amargo (*Citrus aurantium* L.) infestada con larvas de 2.º y 3.º estado de *A. floccosus* (GARRIDO *et al.*, 1977). Las plantas se examinan diariamente hasta la detección de larvas parasitadas.

En el tratamiento realizado sobre estados ninfales del parasitoide, los productos se apli-

can sobre individuos cuyos ojos han alcanzado la coloración rojo cereza. La metodología empleada es la descrita por BEITIA y GARRIDO (1985). El número de repeticiones para cada producto ha sido 3, con 25 individuos/repetición.

La mortalidad obtenida con cada plaguicida ha sido corregida mediante la fórmula de Abbot (ABBOT, 1925).

$$\text{Mortalidad corregida} = \frac{(A-B)}{A} \times 100$$

A: n.º individuos vivos en el control

B: n.º individuos vivos en el tratamiento

La disminución de la actividad reproductora se ha medido como reducción del % de parasitismo, según la fórmula utilizada por FEKADU y SAMSOE-PETERSEN (1987):

$$\% \text{ Reducción} = \frac{X-Y}{X} \times 100$$

X: parasitismo testigo

Y: parasitismo tratamiento

RESULTADOS Y DISCUSION

Todos los plaguicidas ensayados fueron más agresivos por contacto que por inhalación, a excepción de cipermetrina que resultó extremadamente tóxico para *C. noacki* en ambos tratamientos (Cuadro 1). Este resultado coincide con el obtenido por CROFT y WHALON (1982), cuyo estudio puso de manifiesto la elevada toxicidad inicial de cipermetrina en diversas especies de himenópteros parasitoides. Por otro lado, este producto dio lugar a una reducción del parasitismo del 100% (Cuadro 2), tanto por contacto como por inhalación, debido a la elevada mortalidad producida.

Buprofezin permitió mayor supervivencia del insecto que butocarboxim, si bien en los dos tratamientos la mortalidad obtenida era significativamente diferente ($P < 0,05$) de la observada en testigos. El regulador de crecimiento afectó muy poco la actividad reproductora del parasitoide en el tratamiento del contacto, mientras que los individuos supervivientes al tratamiento de inhalación presentaron valores de oviposición semejan-

Cuadro 1.-Mortalidad producida por contacto e inhalación de diversos plaguicidas en adultos de *C. noacki*

	Contacto	Inhalación
Testigo	5,3 ± 3,1 ^{*z}	6,4 ± 1,5*
Buprofezin	26,6 ± 2,8 ^c	13,8 ± 5,6c
Butocarboxim	45,3 ± 5,3b	20,3 ± 7,7b
Cipermetria	88,9 ± 5,8a	93,3 ± 8,2a

z: medias seguidas de * no difieren significativamente ($P < 0,05$) respecto al testigo (Test de Dunnett).

y: medias seguidas de distinta letra difieren significativamente ($P < 0,05$, Test de Duncan).

Cuadro 2.-Reducción del % de parasitismo de adultos de *C. noaki* supervivientes a los tratamientos de contacto e inhalación de diversos plaguicidas

	Contacto	Inhalación
Buprofezin	13,85	0,76
Butocarboxim	32,28	3,6
Cipermetria	100	100

Cuadro 3.—% de emergencia y supervivencia de ninfas de *C. noacki* tras la aplicación directa de plaguicidas y % de reducción de la puesta de los imagos emergidos

	% Emergencia	% Supervivencia	% Reducción
Testigo	97,7 ± 3,9* ^z	100,0 ± 0,0*	—
Buprofezin	88,5 ± 10,9a ^y	93,5 ± 8,4 a*	2,4
Butocarboxim	66,7 ± 3,1b	61,9 ± 6,4b	38,5
Cipermetria	2,6 ± 3,1c	0,0c	100,0

z: medias seguidas de * no difieren significativamente ($P < 0,05$) respecto al testigo (Test de Dunnett).

y: medias seguidas de distinta letra difieren significativamente ($P < 0,05$, Test de Duncan).

tes a los de los testigos. Por último, butocarboxim redujo un 32% el parasitismo de *C. noacki* en el tratamiento de contacto, mientras que en el tratamiento de inhalación la reducción fue de tan sólo un 3%.

La aplicación de buprofezin sobre ninfas de *C. noacki* no disminuyó significativamente el % de emergencia de imagos ni la supervivencia de los mismos, ni tampoco su capacidad de parasitismo (Cuadro 3). Resultados semejantes fueron obtenidos por GARRIDO *et al.* en 1984. Butocarboxim fue poco tóxico para las ninfas del parasitoide y para la supervivencia de los imagos, aunque redujo considerablemente su oviposición. Por último, cipermetrina permitió tan sólo un 2,6% de emergencia de imagos, que no sobrevivieron.

CONCLUSIONES

1. El comportamiento de los productos en el tratamiento de contacto fue significativamente más agresivo para los adultos del parasitoide que el de inhalación.

2. En los tratamientos realizados sobre adultos de *C. noacki*, buprofezin fue el producto que permitió mayor supervivencia, afectando muy poco su actividad reproductora. Igualmente, en el tratamiento efectuado sobre ninfas, buprofezin resultó completamente inofensivo.

3. Cipermetrina causó una mortalidad elevada en los tratamientos efectuados sobre adultos y sobre ninfas, mientras que butocarboxim permitió en todos los ensayos una supervivencia superior al 50%.

ABSTRACT

CASTAÑER, M. y GARRIDO, A., 1995: Incidence of the Buprofezin growth regulator on adults and nymphae of *Cales noacki* (Hymenoptera: Aphelinidae). *Bol. San. Veg. Plagas*, **21**(1): 111-115.

The initial contact and inhalation toxicity from buprofezin on adults of the beneficial insect *Cales noacki* Howard, as well as the toxicity of the product on nymphae of the parasitoid. The results show that buprofezin allows a high survival in the treatments performed on adults, with very little alteration of the multiplication activity of the parasitoid. It also appears to be harmless to the nymphal stages of *C. noacki*.

Key words: *C. noacki*, growth regulator, contact, inhalation.

REFERENCIAS

- ABBOT, W. S., 1925: A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.*, **18**: 265-267.
- BEITIA, F. y GARRIDO, A., 1985: Estudio de la esterilización de *Cales noacki* How. (Hym.: Aphelinidae) por el empleo de plaguicidas. *Ann. INIA Ser. Agric. N.º 8*, **28** (3): 147-155.
- BEITIA, F. y GARRIDO, A., 1990: Mortalidad producida por Buprofezin sobre estados inmaduros de *Aleurothrix floccosus* (Mask.) en laboratorio. *Bol. San. Veg. Plagas*, **16**: 523-527.
- CROFT, B. A. y WHALON, E., 1982: Selective toxicity of pyrethroid insecticides to arthropod natural enemies and pests of agricultural crops. *Entomophaga*, **27** (1): 3-21.
- DELORME, R. y ANGOT, A., 1983: Toxicités relatives de divers pesticides pour *Encarsia formosa* Gahan (Hym.: Aphelinidae) et pour son hôte *Trialeurodes vaporariorum* Wetsw. (Hom.: Aleyrodidae). *Agro-nomie*, **3** (6): 577-584.
- FEKADU, F. y SAMSOE-PETERSEN, L., 1987: Semi-field method for testing the effects of pesticides on adults of the parasitic wasp *Encarsia formosa* Gahan (Hym.: Aphelinidae). *J. Appl. Ent.*, **104**: 473-479.
- GARRIDO, A.; HERMOSO, A.; DEL BUSTO, T.; TARANCÓN, J. y MARTÍNEZ, M. C., 1977: Expansión de *Cales noacki* How. a partir de una suelta puntual, y estadios larvarios de *Aleurothrix floccosus* (Mask.) preferidos por el parasitoide. *Ann. INIA Ser. Prot. Veg.*, **7**: 145-175.
- GARRIDO, A.; BEITIA, F. y GRUENHOLZ, P., 1984: Effects of PP618 on immature stages of *Encarsia formosa* Gahan and *Cales noacki* How. *British Crop Protection Proceedings Conference, Pest and Diseases*. England November 19-22, vol. 1: 305-310.
- METCALF, R. L., 1982: *Insecticides in Pest Management. Introduction to insect pest management*. R. L. Metcalf & W. H. Luckman (eds.). 2nd ed Wiley, N.Y., pp. 235-273.
- SPINA, P., 1985: The Experimental Institute for Citrusgroves in defending citrus fruits with particular reference to integrated control. *General report. Procc. Experts' Meeting. Integrated Pest Control in Citrusgroves*. Acireale, 26-29 March 1985, pp. 11-15.
- WADDILL, V. M., 1978. Contact toxicity of four synthetic pyrethroids and methomyl to some adult insect parasites. *Florida Entomol.*, **61** (1): 27-30.

(Aceptado para su publicación: 26 mayo 1994)