

# TOXICOLOGIA D'INSECTICIDES PIRETROIDES APLICATS TÒPICAMENT SOBRE MÍRIDS DEPREDDADORS

P. Solans, J. Izquierdo  
Escola Superior d'Agricultura de Barcelona  
Urgell 187, 08036 BARCELONA

## RESUM

Es va definir la  $DL_{50}$  tòpica sobre els mírids depredadors *Macrolophus caliginosus* i *Dicyphus tamaninii* de diversos piretroides. Deltametrin va ser el producte amb un valor més baix de  $DL_{50}$ , seguit de Lambda-cihalotrin, Alfacipermetrin i Fenvalerat. Es van observar diferències significatives entre els comportaments dels piretroides i de sensibilitat en funció del tipus de mírid.

PARAULES CLAU: *Macrolophus caliginosus*, *Dicyphus tamaninii*, piretroides, toxicitat,  $DL_{50}$

## INTRODUCCIÓ

Dins els insecticides neurotòxics, els piretroides són un grup àmpliament utilitzat en cultius hortícoles espanyols. Són productes, en general, d'ampli espectre, elevada toxicitat pels insectes, baixa toxicitat pels mamífers i baixa persistència al medi ambient, la qual cosa ha contribuït al seu èxit (Hirano, 1989). Aquest grup d'insecticides es considera poc selectiu per fauna benèfica, però existeixen treballs on s'observen diferències en el comportament entre matèries actives piretroides respecte diversos grups d'aquests organismes (Arnó *et al.*, 1995).

Els depredadors *Macrolophus caliginosus* Wagner i *Dicyphus tamaninii* Wagner (Heteroptera: Miridae) són la base de diversos programes de control integrat en cultius de tomàquet a l'aire lliure i protegit (Alomar *et al.*, 1991; Trotin & Millot, 1994). Aquest treball planteja l'avaluació toxicològica d'una sèrie de piretroides en laboratori sobre *M. caliginosus* i *D. tamaninii* aplicant-los de forma tòpica.

## MATERIAL I MÈTODES

### Material biològic.

Els insectes utilitzats procedien d'un sistema propi de cria de mírids. L'origen de la població de *M. caliginosus* va ser un lot d'adults facilitat per Ciba-Bunting que va ser enriquit amb diverses aportacions d'individus autòctons. La població de *D. tamaninii* original provenia de camps comercials de tomaqueres de la zona del Maresme.

### Insecticides utilitzats

Els productes utilitzats als assajos van ser: Lambda-cihalotrin (Karate 2,5%, EC), Alfacipermetrin (Fastac 10%, EC), Deltametrin (Decis 2,5%, EC) i Fenvalerat (Sumifive 18%, EC)

### Metodologia de l'assaig

Una de les vies per avaluar els efectes d'un plaguicida sobre un insecte és mitjançant la seva deposició sobre un part predefinida del seu cos (aplicació tòpica), normalment efectuada amb un microaplicador (Wiles i Jepson, 1992). La variació de la mortalitat en funció de la dosi permet obtenir rectes d'ajust i valors de  $DL_{50}$  (dosi letal mitjana), que definiran la seva toxicologia per aquesta via d'exposició (Robertson i Preisler, 1992).

Es va utilitzar un microaplicador manual Arnold de la casa Burkard Manufacturing Co. Ltd. El procediment consistia en dipositar una gota produïda pel microaplicador amb producte insecticida sobre el pronotus del mírid (nina de tercer estadi), prèviament anestesiada amb diòxid de carboni. El volum de gota utilitzat (0,25 µl) es va seleccionar per ser el més adequat en relació al tamany dels mírids. Es van utilitzar 80-100 insectes per producte. Els insectes tractats s'introdueixen, en grups de 5, en unes cabines de seguiment (cilindres de plàstic de 35 cc de volum, amb un dipòsit d'aigua de volum 3,5 cc i obertures de ventilació). Aquestes cabines es disposaven en una cambra climatitzada (24± 2°C, fotoperíode 16/8 hores D/N), avaluant la mortalitat dels mírids els següents 3 dies.

### Avaluació de l'assaig

A partir de les dades de mortalitat dels mírids el dia 3, es va fer una anàlisi Probit mitjançant el programa SAS 6.11, per obtenir la DL<sub>50</sub> així com els intervals fiducials, P < 0,05 (SAS, 1985). La separació entre DL<sub>50</sub> es va fer en funció del solapament d'intervals fiducials definits.

### RESULTATS

A la taula 1 es defineixen els valors de DL<sub>50</sub> pels dos tipus de mírids i pels diferents piretroids assajats, expressats en ng matèria activa / individu i µg matèria activa / gram d'individu. Les matèries actives han presentat la mateixa tendència de toxicitat pels dos mírids, amb el Deltametrin seguit del Lambda-cihalotrin com a productes més tòxics. El Fenvalerat ha estat la matèria activa amb menor activitat tòxica sobre mírids. Els valors de DL<sub>50</sub>, expressats en ng matèria activa / individu, per *D. tamaninii* són sempre significativament superiors als obtinguts per *M. caliginosus*.

**Taula 1:** Valors de Dosi letal 50 (DL<sub>50</sub>) expressada per individu (N3) i gram d'individu segons mírid i matèria activa, a les 72 hores d'observació.

Mírid	Matèria activa	ng matèria activa / individu		µg matèria activa / g individu	
		DL <sub>50</sub>	Intervals fiducials	DL <sub>50</sub>	Intervals fiducials
<i>M. caliginosus</i>	Deltametrin	0.407 a	0.311-0.483	1.611 a	1.231-1.912
	Lambda-cihalotrin	0.833 b	0.731-0.954	3.295 b	2.893-3.771
	Alfacipermetrin	2.007 c	1.437-2.895	7.932 c	5.680-11.442
	Fenvalerat	4.307 d	2.466-6.111	17.026 c	9.750-24.157
<i>D. tamaninii</i>	Deltametrin	0.687 a	0.529-0.864	1.134 a	0.873-1.426
	Lambda-cihalotrin	2.787 b	2.114-4.037	5.181 b	3.923-6.662
	Alfacipermetrin	3.767 b	3.061-4.473	6.216 b	4.916-7.516
	Fenvalerat	11.753 c	8.323-18.632	19.395 c	13.735-30.746

Valors de la columna per a cada mírid acompanyats de la mateixa lletra no presenten diferències significatives en base al solapament d'intervals fiducials ( P < 0,05).

Aquest resultat evidencia una major sensibilitat de *M. caliginosus* respecte *D. tammaninii* als productes avaluats. Si la DL<sub>50</sub> s'expressa per gram d'organisme, aquestes diferències entre els dos mírids tendeixen a desaparèixer (taula 1), no observant-se diferències significatives per Deltametrin, Alfacipermetrin i Fenvalerat.

### DISCUSSIÓ

S'han trobat diferències notables en la toxicologia sobre mírids entre els insecticides piretroides assajats. El Fenvalerat és el piretroide que s'ha manifestat menys tòxic. Aquest producte pertany a un grup de piretroides sense anell ciclopropà i amb alcohol fenoxibenzilic (Barberà, 1989), a diferència de les altres matèries actives utilitzades. Aquestes diferències estructurals podrien ser la base de les divergències toxicològiques observades.

Els resultats semblen manifestar una menor sensibilitat de *D. tamaninii* als piretroides. Aquesta apreciació és discutible quan els resultats s'expressen en µg matèria activa per unitat de pes, on les diferències tendeixen a desaparèixer. Aquest comportament pot estar relacionat amb el major pes de *D. tamaninii* respecte *M. caliginosus* per un mateix estat de desenvolupament (0,253 mg les N3 de *M. caliginosus* i 0,606 mg les N3 de *D. tamaninii*), de manera que es necessitaria una major quantitat de producte per produir la mort de l'individu. Aquest aspecte concorda amb el de Wiles i Jepson (1992) que, en assajos amb Deltametrin sobre diferents artròpodes depredadors, han observat que les espècies de major grandària són menys susceptibles a aquesta matèria activa. Però cal ser prudent en aquest tipus d'interpretacions; Wiles i Jepson (1992) destaquen que qüestions com la naturalesa del cos, la seva fisiologia o l'estat de desenvolupament poden fer que les DL<sub>50</sub> variïn. Així mateix, Robertson i Preisler (1992) alerten del risc de considerar la sensibilitat a plaguicides com una relació lineal amb el pes dels organismes. Comparant els resultats de la DL<sub>50</sub> expressada en µg de Deltametrin / g individu N3 de *M. caliginosus* i de *D. tamaninii* (1.611 i 1.134 respectivament) amb dades de Wiles i Jepson (1992) per diversos artròpodes depredadors, observem que aquests mírids es troben entre els organismes més sensibles a aquest piretroide.

La tècnica de microaplicació és utilitzada com una de les vies per avaluar la perillositat dels productes sobre fauna benèfica (EPPO, 1992) i normalment és complementada amb assaigs d'exposició a residus secs (SETAC, 1995). Les diferències entre aquests mètodes fan que els resultats obtinguts puguin diferir sensiblement. Per un costat, la microaplicació es tracta d'una tècnica d'exposició tòpica del producte fresc, per la qual cosa la capacitat de penetració del plaguicida en solució o com a producte sec pot conduir a diferències de sensibilitat. Un altre aspecte per realitzar una interpretació dels resultats és que l'exposició a residus secs del plaguicida es fa a una dosi normalment semblant a la que es proposa en la seva utilització en camp. Així doncs, certs productes amb DL<sub>50</sub> baixes esdevenen menys tòxics en aquest tipus d'assaigs, residus secs, que altres amb valors més alts, degut a que les dosis d'aplicació poden ser baixes i l'insecte estar exposat a valors subletals del producte (Solans, 1996). És important notar que en els assaigs de microaplicació es treballa amb diverses dosis buscant un valor de relació amb la mortalitat (DL<sub>50</sub>), essent una mesura de toxicitat específica del producte. Pel contrari l'assaig de residu sec preten aproximar-se, dins de les seves limitacions, a la situació amb que es trobarà l'insecte en camp, introduint la variable dosi d'aplicació.

## BIBLIOGRAFIA

- ALOMAR, O.; CASTAÑÉ, C.; GABARRA, R.; ARNÓ, J.; ARIÑO, J.; ALBAJES, R. (1991). Conservation of native bugs for biological control in protected and outdoor tomato crops. IOBC/WPRS Bull., 14(5): 33-42
- ABBOT, W.S. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.* 18: 265-267.
- ARNÓ, J.; ARIÑO, J.; CASTAÑÉ, C. (1995). Efecto de algunos insecticidas sobre el mírido depredador *Dicyphus tamaninii*. *Resumen V Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Entomología Aplicada. Sevilla, 20-24 de Noviembre de 1995.* p 82.
- BARBERÀ, C. (1989). Pesticidas Agrícolas. 4ª Edición. Ed. Omega. Barcelona. 603 pp.
- EPPO (1992). Guideline on test methods for evaluating the side-effects on plant protection products on honeybees. EPPO Bulletin 22, 203-215
- HIRANO, M. (1989). Characteristics of pyrethroids — insect pest control in agriculture. *Pestic. Sci.*, 27(4): 353-60.
- LONGLEY, M. JEPSON, P.C.; IZQUIERDO, J.; SOTHERTON, N. (1997). Temporal and spatial changes in aphid and parasitoid populations following applications of deltamethrin in winter wheat. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 83: 41-52.
- ROBERTSON, J.L., PREISLER, H.K. (1992). Pesticide Bioassays with arthropods. CRC Press, Inc. 127 pp.
- SAS INSTITUTE INC. (1985). SAS User's guide. Statistics. 5. edn., SAS Institute Inc., Cary N.C.

- SETAC (1995). Guidance document on regulatory testing procedures for pesticides with non-target arthropods. Barrett, K.L.; Grandy, N.; Harrison, E.G.; Hassan, S.; Oomen, P. (eds). SETAC.
- SOLANS, P. (1996). Toxicitat en laboratori d'insecticides piretroids sobre *Macrolophus caliginosus* Wagner i *Dicyphus tamaninii* Wagner. Projecte Final de Carrera. ETSEAL-UdL.
- TROTTIN-CAUDAL, Y; MILLOT, P. (1994). Lutte intégrée contre les ravageurs sur tomate sous abri. Situation et perspectives. *P.H.M. Rev. Horticole*, 348: 25-28.
- WILES, J.A.; JEPSON, C.J. (1992). The susceptibility of a cereal aphid pest and its natural enemies to Delta-methrin. *Pestic. Sci.*, 36: 263-272.