

# EFECTE DE DIVERSOS INSECTICIDES SOBRE *Pandemis heparana* (Denis i Schiff), ROSEGADOR DE LA PELL DE LA FRUITA.

---

M. Vilajeliu

ADV de Fructicultors de Girona, Mas Badia; 17134 La Tallada d'Empordà

D. Padilla

C/Crta. de Torroella 29, 2<sup>on</sup>, 17258 L'Estartit

J.L. Batllori

Unitat de Lluita Integrada, Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà,  
17486 Castelló d'Empúries

## RESUM

Els rosegadors de la pell de la fruita són una plaga comuna en la majoria de les àrees de producció de fruita dolça. Les estratègies actuals de control són sovint poc satisfactòries per insuficient eficàcia dels insecticides, pel fort impacte sobre el medi dels productes utilitzats i/o pel cost del tractament. En el present assaig s'avalua la capacitat de control de nous insecticides (Tebufenocida, Lufenuron) i d'una nova soca de *Bacillus thuringiensis* Kurstaki d'interès per a incloure en programes de Producció Integrada de Fruita, per comparació amb un producte fosforat (Etil-clorpirifòs) d'ús convencional. L'estudi s'ha realitzat a camp i en condicions naturals a laboratori, alimentant durant 28 dies, una població larvària de *Pandemis heparana* (Denis i Schiff) amb fulles tractades amb els referits insecticides. Els resultats obtinguts al final de l'assaig reflexen que l'etil-clorpirifòs va tenir l'efecte de xoc més potent i que el lufenuron i el *Bacillus* (aplicat 2 vegades) varen ser els productes que reduïren de forma més important la població de *P. heparana*.

## 1.- INTRODUCCIÓ

Les erugues rosegadores de la pell s'estan consolidant, en diferents regions productores de fruita de llavor d'Europa (Ioratti et al. 1993, Charmillot et al. 1994), com unes de les principals plagues a tenir en compte a l'hora de preveure la protecció sanitària dels fruiters.

A Girona, l'espècie més abundant i que majors danys causa a la producció és *Pandemis heparana* Denis i Schiff, i les comarques més afectades corresponen a l'Alt i al Baix Empordà (Vilajeliu et al. 1993).

Aquest tortrícid presenta dues generacions per any. Passa l'hivern com a larva de segon o tercer estadi i, tant punt els arbres comencen a brotar, se situa prop dels borrons de flor per alimentar-se'n, provocant els primers danys a la producció. Completa el primer cicle entre les fulles que uneix amb sedes perquè li serveixin de protecció. Els adults apareixen a partir de mig maig i les noves larves al cap de 20-30 dies. Entre agost i setembre té lloc el vol d'adults de la segona generació i les larves nascudes roseguen superficialment l'epidermis de les fulles i dels fruits causant danys considerables a la producció.

Fins a finals dels anys 80 l'estratègia de defensa es fonamentà en l'ús d'insecticides fosforats però el grau d'eficàcia resultava insuficient i s'observaven, freqüentment, danys als fruits. Actualment, l'estratègia normalment usada a la zona, consisteix a combatre la població larvària hivernant tractant amb etil-clorpirifòs abans de la floració i/o amb fenoxicarb passada aquesta. El principal inconvenient d'aquesta estratègia consisteix en què, generalment, l'etil-clorpirifòs no controla tota la població de rosegadors -perquè hi ha larves que encara estan hivernant o estan molt protegides- i que el fenoxicarb s'ha d'aplicar sobre els últims estadis larvaris quan ja han produït danys a la fruita. Cal afegir que, degut que el desenvolupament de la plaga és molt esgraonat, sovint cal realitzar dues aplicacions amb aquest producte i que, en general, l'eficàcia és bona, tot i que el cost global és considerable.

L'objectiu d'aquest assaig ha estat avaluar l'eficàcia i la forma d'actuar de noves matèries actives que, per les seves característiques, poden ser d'interès per a la Producció Integrada de Fruita. S'ha escollit la tebufenocida (producte accelerador de la muda dels lepidòpters), el lufenuron (nova matèria activa del grup dels inhibi-

dors de la quitina), una nova soca de *Bacillus thuringiensis* Kurstaki (insecticida biològic) i s'ha utilitzat l'etil-clorpirifòs (organo fosforat) com a producte de referència. Segons la documentació tècnica disponible, tots aquets productes actuen sobre diferents estadis tot i que presenten un grau d'eficàcia superior sobre larves joves.

## 2.- MATERIALS I MÈTODES

L'assaig es va plantejar de forma mixta, a camp i en condicions naturals a laboratori, donat que la mobilitat de les larves, l'esgraonament d'estadis larvaris i la baixa densitat de larves per arbre, feien molt difícil assolir els objectius proposats en una plantació estàndard. Aquest consistí a alimentar larves de *P. heparana*, prèviament recollides d'una parcel·la afectada, amb fulles d'arbres tractats amb els productes a estudiar. Aquest mètode va permetre avaluar dos cops per setmana el desenvolupament larvari, l'activitat, la ingesta i la mortalitat de la població.

### 2.1.- Maneig de les larves.

Entre els dies 22 i 25 d'abril es recol·lectaren 325 larves de *P. heparana* d'una parcel·la comercial de pomeres de 2 ha de la varietat Wellspur situada a Sant Pere Pescador. Del total de la població es seleccionaren 300 larves d'estadis  $L_2$  i  $L_3$  i es repartiren en 20 recipients de plàstic de dimensions 18x12x6.5 cm a raó de 15 larves per unitat. Per cada producte hi havia 4 repeticions i un total de 60 larves. El recipient contenia paper absorbent a la part inferior i 20 fulles de pomera, i es tapava amb un tul de 0.5 mm<sup>2</sup> de forat. Les 20 caps es guardaven a l'aire lliure en un insectari cobert amb tela mosquitera i a l'abric del sol.

Dos cops per setmana, entre el 30 d'abril i el 30 de maig, es renovaven les fulles de cada una de les repeticions dels tractaments. S'agafaven un total de 80 fulles per tractament de la part baixa de les tiges per a assegurar la presència de producte, i es distribuïen a raó de 20 per repetició en cada data de control.

### 2.2.- Tractament dels arbres.

El tractament es va realitzar en una plantació de Golden Delicious de l'Estació Experimental Agrícola de Mas Badia, comarca del Baix Empordà, amb un motoatomitzador neumàtic de motxilla. Les característiques dels productes utilitzats figuren a la Taula 1.

**Taula 1.** Relació dels noms comercials, matèries actives, riquesa i formulació utilitzats en l'assaig d'insecticides per *P. heparana*, realitzat a Girona, l'any 1996.

NOM COMERCIAL (EMPRESA)	MATÈRIA ACTIVA	RIQUESA / FORMULACIÓ
TESTIMONI	—	—
MIMIC 2F (Rohm and Haas)	TEBUFENOCIDA	24 % SC
MATCH (Ciba Geigy)	LUFENURON	5 % LE
BIOBIT HP (Abbott)	Bacillus th. Kurstaki	32.000 UI/mg WP
DURSBAN 25 PM (Rhône Poulenc)	ETIL-CLORPIRIFÒS	25 % PM

Per cada insecticida a testar es varen tractar 10 arbres. La plantació tenia 22 anys d'edat i estava formada en eix central. El marc de plantació és de 3.5 x 1 m, equivalent a uns 2500 arbres per ha. Les dades dels tractaments insecticides a camp figuren a la Taula 2.

### 2.3.- Avaluacions poblacionals.

Dos cops per setmana quan es canviaven les fulles s'examinava la població larvària, anotant l'estadi de cada larva, la presència de paràsits i la mortalitat. Addicionalment es feia una estimació qualitativa de l'activitat alimentària de les erugues a partir de l'aspecte de les fulles.

**Taula 2.** Relació de les dates de tractament de cada un dels productes amb les dosis, consum mig per arbre de brou i consum equivalent per ha a l'assaig d'insecticides per *P. heparana*, realitzat a Girona, l'any 1996.

DATA DE TRACTAMENT	PRODUCTE	DOSI PER HL	CONSUM MIC / ARBRE	CONSUM / ha
30.04	TESTIMONI	—	—	—
30.04	MIMIC 2F	0.075 cc	0.475 l	1190 l
30.04	MATCH	0.100 cc	0.500 l	1250 l
02.05	BIOBIT HP	0.100 g	0.550 l	1375 l
14.05	BIOBIT HP	0.100 g	0.550 l	1375 l
30.04	DURSBAN 25 PM	0.350 g	0.500 l	1250 l

Els resultats de l'assaig s'han obtingut a partir del tractament estadístic de les poblacions totals per cada una de les dates de control. Les poblacions totals considerades contenen els individus vius de tots els estadis biològics de l'insecte que no han estat afectats per acció dels productes, incloent també les larves parasitades.

El tractament de dades es realitzà mitjançant el paquet estadístic SAS, per a l'anàlisi de la varianza i separació de mitjanes pel mètode Tukey.

### 3.- RESULTATS I DISCUSSIÓ

L'assaig va durar fins a 28 dies després de l'aplicació insecticida a camp, temps que es va considerar suficient perquè els productes poguessin manifestar plenament la seva capacitat de control. La temperatura mitjana del període d'assaig fou de 16.6 °C i la pluviometria acumulada fou de 26.5 mm.

#### 3.1.- Observacions dels efectes dels insecticides sobre la morfologia i comportament de les larves.

En les dates de control s'ha observat que l'efecte dels productes es manifestava de forma diferent en la morfologia i en el comportament de les larves. El Mimic i el Match varen reduir de forma molt considerable l'alimentació de les larves, aquestes varen menjar poc i varen fer forats molt petits a les fulles; les larves morien aparentment per no poder eliminar la muda. L'efecte antialimentari va ser més clarament observat en les larves del tractament Biobit, les quals creixien molt poc i eren poc mòbils. Les larves del Testimoni i del Dursban varen tenir un comportament normal pel que fa a l'alimentació i al desenvolupament.

#### 3.2.- Efectes dels insecticides sobre el desenvolupament de la població de *P. heparana*.

Per cada una de les dates de control, amb referència a la data d'aplicació dels insecticides, es representen en les gràfiques 1,2 i 3, els valors absoluts en columnes de la població supervivent per cada un dels tractaments. Cada columna reflexa la distribució de la població total, agrupant les larves d'estadis 2 i 3 ( $L_2$ ), larves de 4<sup>a</sup> estadi ( $L_4$ ), larves de 5<sup>e</sup> estadi ( $L_5$ ), larves parasitades (PR) i pupes (PP).

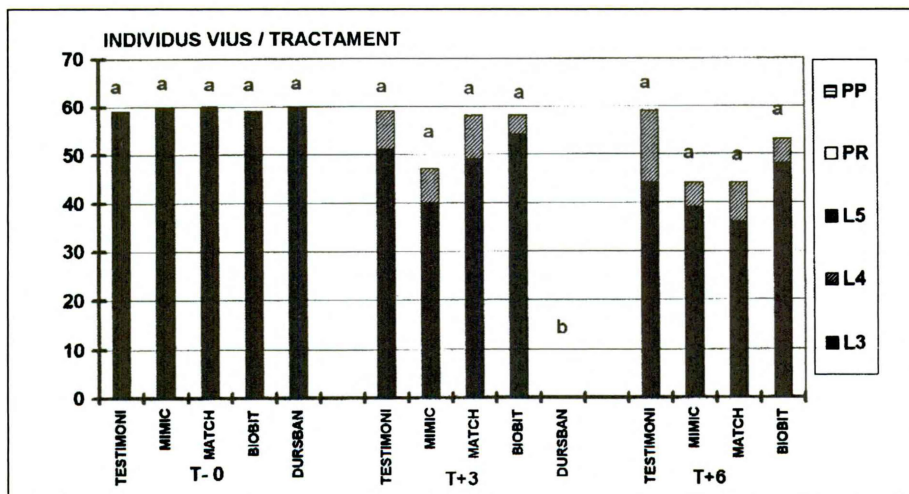
Als 3 dies del tractament, es va apreciar que part de la població larvària va arribar al 4<sup>o</sup> estadi. L'únic producte que va reduir de forma significativa la població larvària fou el Dursban. En efecte, l'acció d'aquest producte va ser immediata i va resultar letal per a la totalitat de les larves; l'acció insecticida per inhalació podria explicar aquest grau de mortalitat en un període tan curt de temps. Per a evitar el possible efecte vaporitzant d'aquest producte, es recol·lectaren noves larves que s'alimentaren amb fulles agafades 9 dies després del tractament i el seu efecte es reflexa als gràfics a partir de 'T + 14', identificant-se com a Dursban2.

Després de 6 dies de l'aplicació insecticida, les poblacions no eren significativament diferents, si bé s'aprecià una lleugera reducció de larves en tots els tractaments, exceptuant el Testimoni.

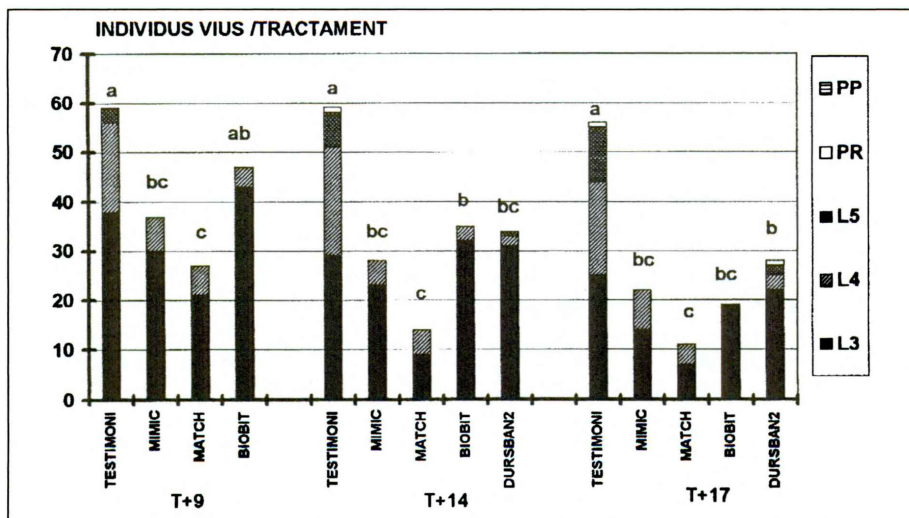
Als 9 dies, les poblacions són significativament menors en els productes Mimic i Match respecte al Testi-

moni. La població en el Biobit és menor que la del testimoni però no és significativament diferent d'aquest i de la població del Mimic. En el Testimoni s'aprecien ja larves de 5<sup>a</sup> estadi sense que hi hagi reducció del nombre de larves.

**Gràfica 1.** Distribució poblacional de les larves de *P. heparana* per tres dates de control: amb anterioritat a la realització dels tractaments insecticides (T-0), 3 i 6 dies després ((T + 3) i (T + 6)), a l'assaig realitzat a Girona l'any 1996. Les barres amb diferent lletra indiquen que les poblacions totals són significativament diferents per a  $P = 0.05$ , (Tukey).



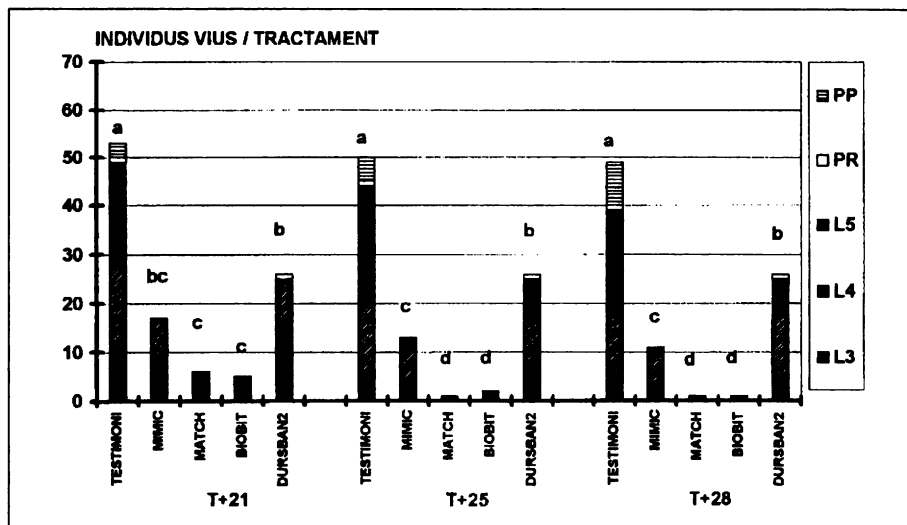
**Gràfica 2.** Distribució poblacional de les larves de *P. heparana* per tres dates de control: 9, 14 i 17 dies després de la realització dels tractaments insecticides ((T + 9), (T + 14) i (T + 17)), a l'assaig realitzat a Girona l'any 1996. Les barres amb diferent lletra indiquen que les poblacions totals són significativament diferents per a  $P = 0.05$  (Tukey).



A 'T+14' les poblacions de tots els tractaments, exceptuant el Testimoni, són inferiors a 'T+9', i totes són significativament diferents del Testimoni. Les poblacions del Match són les més baixes i són significativament diferents de les de Biobit, però no ho són respecte les de Mimic i les de Dursban. Les poblacions de Dursban tampoc són significativament diferents de les de Biobit i Mimic. Només s'aprecia una progressió dels estadis larvaris fins a L<sub>5</sub> en el Testimoni i en el Dursban2; els altres productes no presenten estadis més avançats. En el Testimoni s'observa la primera larva parasitada.

Als 17 dies del tractament, les poblacions són semblants a les de 'T+14' excepte les de Biobit que són més baixes, sense que aquestes siguin significativament diferents de la resta de productes. L'evolució de la població larvària continua en el Testimoni i en el Dursban2 i en aquest últim s'hi troba una larva parasitada.

**Gràfica 3.** Distribució poblacional de les larves de *P. heparana* per tres dates de control: 21, 25 i 28 dies després de la realització dels tractaments insecticides ((T+21), (T+25) i T+28), a l'assaig realitzat a Girona l'any 1996. Les barres amb diferent lletra indiquen que les poblacions totals són significativament diferents per a P=0.05 (Tukey).



A partir de 'T+21' les poblacions s'estabilitzen i es mantenen significativament més baixes en tots els productes respecte al Testimoni. Al final de l'assaig, a 'T+28', els productes Match i Biobit són els que varen reduir les poblacions de forma més important i varen impedir l'evolució larvària. Algunes de les larves alimentades amb fulles tractades amb Mimic i Dursban2 varen sobreviure fins al final de l'assaig.

Analizant globalment el comportament dels productes, cal assenyalar el potent efecte de xoc del Dursban, i l'efecte més lent de la resta de productes. Aquest comportament del Mimic i del Match és concordant amb l'aconseguit per loratti et al. (1993). Charmillot et al. (1994) assenyalen, per altra part, que el Mimic és un producte de llarga persistència i és resistent a ser rentat per la pluja.

D'acord amb les eficàcies Abbott obtingudes, els resultats al final de l'assaig mostren que els productes amb més capacitat de control foren el Dursban (100 %), el Match i el Biobit (98 %), seguits del Mimic (77.6 %) i del Dursban2 (47 %).

#### 4.- BIBLIOGRAFIA

- ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.*, 18:265-267, 1925.
- BALACHOWSKY, S.A. *Entomologie appliquée à l'agriculture*. Tome II (Masson, Paris); pàgs. 493-892, 1976.
- CHARMILLOT, P. J., D. PASQUIER, N.J. ALIPAZ. Le têbufénozide, un nouveau produit sélectif de lutte contre le carpocapse *Cydia pomonella* L. et la tordeuse de la pelure *Adoxophyes orana* F.v.R.. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.*, Vol. 26 (2), pàgs. 123-129, 1994.
- IORATTI, C., M. DELAITI, G. ANGELI, L. MATTEDI. Attività di tre regolatori di crescita degli insetti (R.C.I. ) impiegati nel controllo dei tortricidi ricamatori presenti nei meleti trentini. *Informatore Fitopatologico* n° 10, pàgs. 45-49, 1993.
- VILAJELIU, M., P. LLORET, J.L. BATLLORI, J. BLAY, A. CREIXELL, S. GISPERT, J.M. PAGÉS, J. TABERNER, F. VAYREDA. Control integrat de plagues en plantacions comercials de pomeres. 1.- Incidència dels principals paràsits i tractaments realitzats. *Resum d'experimentacions de la Fundació Mas Badia*. Vol. 4, pàgs. 60-66, 1993.
- VIÑUELA, E., F. BUDIA, P. DEL ESTAL. Los insecticidas reguladores del crecimiento y la cutícula. *Bol. San. Veg. Plagas*; Vol. 17, pàgs. 391-400, 1991.