

STUDIO DELL'ATTIVITÀ E DELLA PERSISTENZA D'AZIONE DI ALCUNI REGOLATORI DI CRESCITA DEGLI INSETTI SU LOBESIA BOTRANA (DEN. ET SCHIF.)

C. IORIATTI, M. DALRÌ, M. DELAITI, L. DELAITI.
Istituto Agrario S. Michele a/A

RIASSUNTO

Sono stati condotti degli studi per valutare l'attività ovicida e larvicida di cinque insetticidi classificabili per la loro azione come regolatori di crescita degli insetti (R.C.I.). I prodotti oggetto dell'indagine erano tre acyl-uree (CGA-184699, flufenoxuron e esaflumuron), buprofezin e un estratto in alcool di Azadirachta indica contenente il 3% di azadirachtin. L'attività ovicida è stata valutata in laboratorio trattando sia il substrato sul quale gli adulti hanno poi ovideposto, sia le uova di diversa età. Gli acini trattati in campo, sono stati portati in laboratorio settimanalmente ed utilizzati per valutare l'attività e la persistenza d'azione sulle larve. Il CGA-184699 è il prodotto che ha manifestato la più elevata attività ovicida qualora l'ovodeposizione sia avvenuta sulla superficie preventivamente trattata. Le altre acyluree sono risultate meno efficaci se le uova erano deposte sulla superficie trattata, hanno invece mostrato una attività maggiore del CGA-184699 su uova fresche. Più interessante è risultata l'attività larvicida; da valori compresi fra 80% e 90% subito dopo il trattamento scende lentamente fino al 50% dopo due settimane. Azadirachtin ha manifestato l'efficacia massima sulle uova di tre giorni (30%). L'attività larvicida subito dopo il trattamento era del 52,6%, ma è scesa rapidamente già nella prima settimana (20%). Il buprofezin ha dimostrato una attività ovicida trascurabile e la più bassa attività larvicida (43.4%)

SUMMARY

Study of effectiveness and persistence on grapes of some insect growth regulators (I.G.R.) against grape moth Lobesia botrana Den. et Schif.

Laboratory studies were carried out in order to investigate the ovicidal and larvicidal efficacy of five insect growth regulators (I.G.R.). The products were: 3 acylureas (CGA-184699, flufenoxuron, esaflumuron), buprofezin and azadirachtin 3% alcohol extract.

The ovicidal effect was evaluated both by treating the surface before the eggs were laid and by treating eggs of different age. The grapes sprayed in field were weekly brought in the laboratory in order to evaluate the persistence of larvicidal activity.

CGA-184699 showed the highest ovicidal effects (60.4%) when eggs were laid on a previously treated surface. Other acylureas were less effective when eggs were laid on treated surface but they appear more effective than CGA-184699 when fresh eggs were sprayed.

Much more interesting was the effects on the larvae; just after the treatment the effectiveness varied between 80% and 90% and decreased slowly to 50% a fortnight later. Azadirachtin showed the maximum effects on 3 day-old eggs (30%). The larvicidal effects was 52.6% immediately after spraying but rapidly decreased in the first week (20%). Buprofezin showed a negligible effect on the eggs and the lowest larvicidal effect (max. 43.4%)

INTRODUZIONE

Da alcuni anni un nuovo gruppo di insetticidi si è affiancato ai tradizionali prodotti ad azione neurotossica. Si tratta di prodotti appartenenti a gruppi chimici diversi, ma complessivamente identificabili come regolatori di crescita degli insetti (R.C.I.) in quanto interferiscono, con meccanismi diversi, sulla formazione della cuticola e quindi sullo sviluppo post-embriale degli insetti (Reynolds, 1987; Rovesti e Desêo, 1990). Sono in grado inoltre di ridurre la fecondità e/o la fertilità degli adulti in maniera anche totale in funzione della specie (Charmillot, 1990; Perugia *et al.*, 1990; Rovesti e Desêo, 1990; Tescari *et al.*, 1990). Per alcuni di questi -le acyl-uree- è stata segnalata infine una attività ovidica, che si esplica con la mancata deposizione della chitina durante lo sviluppo embrionale (Grosscurt, 1978; Charmillot, 1989; Tescari *et al.*, 1990).

L'interesse riservato a questo tipo di sostanze è duplice; in primo luogo perchè sono dei prodotti che, grazie al loro meccanismo d'azione, presentano una bassa tossicità verso i mammiferi ed una discreta specificità d'azione (Betta *et al.*, 1988; Boler *et al.*, 1989), in secondo luogo, più specificatamente in viticoltura, per la possibilità di abbinare, là dove si rivelasse necessario, il controllo combinato per *Lobesia botrana* (Den. et Schif.) e *Empoasca vitis* (Goethe) (Dalri e Ioriatti, 1989).

Non tutti gli R.C.I. hanno la stessa attività su tutte le specie di insetti e, per una stessa specie, su tutti gli stadi di sviluppo. Queste prove di laboratorio hanno lo scopo di evidenziare le caratteristiche ovidiche e larvicide di cinque R.C.I. su *L. botrana* al fine di poter scegliere l'epoca più opportuna per l'esecuzione del trattamento in campagna. I risultati così ottenuti saranno discussi alla luce dei dati emersi dalle prove applicative di lotta combinata granoletta-cicaline

MATERIALI E METODI

PRODOTTI. I cinque prodotti messi a confronto, pur classificati tutti come R.C.I., appartengono a famiglie diverse e presentano diverso meccanismo d'azione.

Cga 184699 (Ciba-Geigy), esaflumuron (Dow-Elanco), e flufenoxuron (Shell), sono tre acyl-uree ad azione prevalentemente larvicida. L'insetto colpito è incapace di sintetizzare la chitina e muore alla muta successiva. L'azione ovidica è diversa da prodotto a prodotto e varia in funzione della specie bersaglio.

Buprofezin (Sipcam) ha un meccanismo d'azione simile alle acyl-uree ed è particolarmente attivo su Rincoti. Limitata o nulla è la sua azione ovidica sugli insetti fino ad ora saggiati.

Azadirachtin (Siapa) è il principio attivo contenuto al 3% nell'estratto in alcool. È una sostanza naturale estratta da *Azadirachta indica*, una pianta di origine asiatica da tempo

conosciuta per le sue proprietà terapeutiche sia in campo medico che agricolo. L'attività insetticida si esplica interferendo sul sistema ormonale ed in particolare sul metabolismo degli ecdisoni. Le larve colpite non sono in grado di completare la muta. Scarsa la sua attività ovicida sugli insetti finora saggiati. Le formulazioni e i dosaggi dei prodotti utilizzati nelle prove sono esposti in tabella 1.

Tabella 1: Formulazione e dosaggi dei prodotti utilizzati nelle prove.

PRODOTTO	% p. a.	FORMULAZIONE	DOSAGGIO (ppm)
cga184699	5	e.c.	1000
flufenoxuron	10	e.c.	500
esaflumuron	10	e.c.	1250
buprofezin	25	p.b.	1000
azadirachtin	3	est.alcool.	500-600

ALLEVAMENTO. Gli insetti utilizzati nelle prove sono stati prelevati dall'allevamento permanente condotto su dieta artificiale a 25°C, 75% UR e 17 h di fotoperiodo. Gli adulti avevano 1-2 giorni di età e le larve presentavano una capsula cefalica di 300-400 μ

ATTIVITÀ OVICIDA. Venticinque coppie di adulti sono stati divisi in 5 bicchieri di plastica da 220 ml e poste nelle stesse condizioni climatiche dell'allevamento. Dopo l'inizio dell'ovodeposizione le farfalle sono state trasferite quotidianamente in nuovi bicchieri. Per la maturazione le uova deposte sono state mantenute a 20°C e 70% UR.

Al terzo giorno, le tre serie di bicchieri con uova di diversa età sono stati trattati con un ml di miscela. In modo analogo è stata trattata una quarta serie di bicchieri nei quali, in seguito, sono stati collocati gli adulti per ovideporre sulla superficie trattata. Dei bicchieri trattati con acqua sono serviti da testimone. Al termine della schiusura si è quantificata l'attività del prodotto esaminando le uova al binoculare.

ATTIVITÀ LARVICIDA. Nel vigneto dell'Istituto Agrario di S. Michele a/A si sono trattate, il 9 luglio 1991, cinque parcelle di chardonnay con i prodotti allo studio. Da queste viti sono stati prelevati, subito dopo il trattamento, gli acini utilizzati in laboratorio. Per ogni prodotto sono state utilizzate 90 larve divise in 3 ripetizioni. Ogni larva è stata collocata in una provetta in presenza di tre acini e mantenuta a 25°C e 75% UR. Il controllo della mortalità è stato realizzato dopo 9 giorni.

Un ugual numero di larve è stato collocato su acini non trattati quale testimone. L'operazione è stata ripetuta al 7° al 14° e al 21° giorno dopo il trattamento al fine di valutare la persistenza dei prodotti allo studio. In figura 1 è riportato l'andamento climatico durante il periodo della prova.

PROVE APPLICATIVE. Parallelamente alle esperienze di laboratorio sono state condotte delle prove applicative in pieno campo al fine di verificare l'attività di taluni di questi prodotti su tignoletta nonché l'interferenza degli stessi sulle popolazioni di cicalina (*Empoasca vitis* Goethe). Qui di seguito presenteremo solo i risultati preliminari che si prestano a discutere alcuni aspetti dei prodotti allo studio.

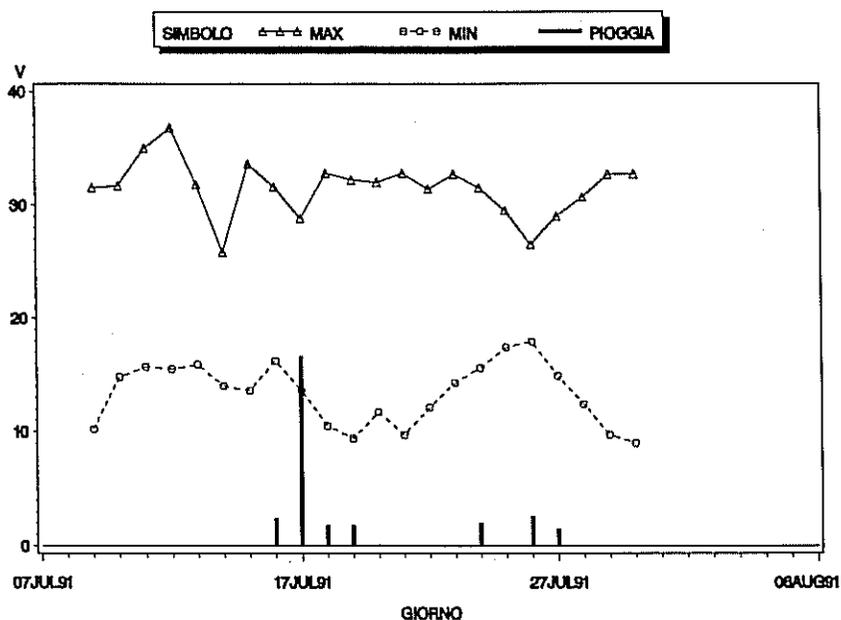


Figura 1: Temperature minime e massime e millimetri di pioggia registrati durante il periodo della prova.

ELABORAZIONE DATI. L'attività ovicida è stata corretta con i dati dei testimoni secondo la formula di Abbott (1925). Le mortalità larvali sono state elaborate mediante ANOVA e test di Duncan.

RISULTATI E DISCUSSIONE

ATTIVITÀ OVICIDA. L'efficacia ovicida è molto diversa in funzione dei prodotti (fig.2). L'attività ovicida più interessante (60,4%) è evidenziata da CGA 184699 qualora l'ovodeposizione sia avvenuta sul supporto trattato. Valori intermedi di efficacia (20-30%) sono forniti da esaflumuron e flufenoxuron trattati prima dell'ovodeposizione. Il trattamento eseguito sulle uova appena deposte ha dato risultati interessanti solo con esaflumuron (52,3%) mentre decisamente insufficiente si è rivelata l'attività di flufenoxuron (22,5%) e di CGA 184699 (5%). Le uova di 2 o 3 giorni si mostrano praticamente insensibili all'azione di queste acyl-uree.

Comportamento inverso rispetto alle acyl-uree è manifestato da azadirachtin; l'effetto ovicida di questo prodotto cresce infatti all'aumentare dell'età delle uova evidenziando il massimo d'attività sulle uova di 3 giorni (31,8%). Praticamente nulla è l'efficacia di buprofezin indipendentemente dall'età delle uova. La percentuale di schiusura media nel testimone era del 95,3 con variazioni da 85,5% a 98,4%.

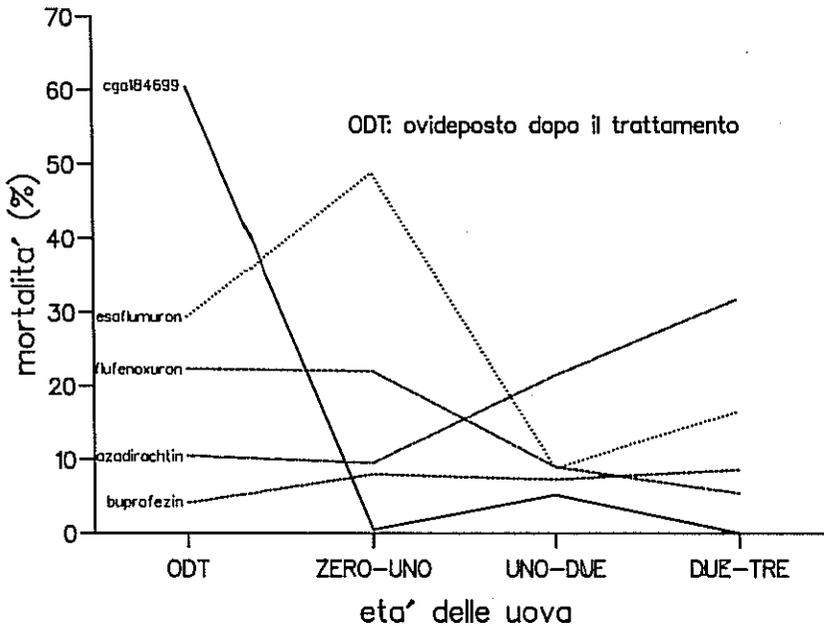


Figura 2: Attività ovicida su *L. botrana* dei prodotti allo studio. Cga184699: 1193 uova; flufenoxuron: 1561; esafumuron: 1386; buprofezin: 2662; azadirachtin: 1041.

ATTIVITÀ LARVICIDA. Dai risultati esposti in figura 3 è possibile differenziare due gruppi di prodotti. Le tre acyl-uree in un gruppo, buprofezin e azadirachtin in un altro.

Le acyl-uree manifestano un'efficacia iniziale variabile dal 78,9% (esafumuron) al 88,1% (CGA 184699); tale differenza non è significativa al test di Duncan (Tab.2). In seguito l'attività decresce abbastanza regolarmente per tutti i prodotti. A due settimane dal trattamento, tempo che generalmente trascorre dal picco alla conclusione del volo di seconda generazione, l'efficacia è ancora del 50% per tutti tre i prodotti.

Per quanto riguarda il secondo gruppo, l'azadirachtin evidenzia un'attività interessante solo immediatamente dopo il trattamento (52,6%); già dopo 7 giorni l'efficacia è scesa al 20% confermando la limitata persistenza caratteristica dei prodotti naturali. L'efficacia iniziale di buprofezin è inferiore a tutte le altre (43,4%) e si mantiene su valori prossimi al 30% fino a 14 giorni dal trattamento. Nessuna differenza significativa è stata rilevata fra questi due ultimi prodotti.

Tabella 2: Risultati delle prove di laboratorio riguardanti l'attività larvicida. Duncan P=0,05

prodotto	mortalita' riscontrata nel giorno			
	0	7	14	21
cg184699	88,8 A	62,2 A	48,0 A	37,0 A
flufenoxuron	86,7 A	44,2 BC	55,8 A	38,2 A
esaflumuron	78,9 A	54,5 AB	49,2 A	24,6 B
buprofezin	43,4 B	29,9 CD	29,9 B	13,3 B
azadirachtin	52,6 B	19,5 D	20,7 B	13,5 B

Tabella 3: Attività dei prodotti in prova su L.botrana ed E.vitis (n° massimo giovani/foglia) registrata nelle prove applicative.

PRODOTTO E DOSE	DATA TRATTAN.	SUPERFICIE PROVA mq.	TIGNOLETTA	CICALINE
			EFFICACIA	N. MAX GIOV/FG.
BUPROFEZIN 100 gr/hl	03/07/90	5700	/	0,05
FLUFENOXURON 30 gr/hl	03/07/90	5700	/	0,04
TESTIMONE	/	5700	/	1,57
FLUFENOXURON 50 gr/hl	08/07/91	8800	88	0,06
ESAFLUMURON 125 gr/hl	02/07/91	8800	66.9	0,50
TESTIMONE	/	8800	/	0,49

CONCLUSIONI

Dalle prove di laboratorio è emerso che è possibile distinguere i 5 prodotti in due gruppi. Il primo gruppo è rappresentato dalle acyl-uree, le quali manifestano una certa attività ovicida limitatamente alle uova fresche o qualora queste siano state deposte sulla superficie trattata. Più interessante l'attività larvicida la quale è stata valutata attorno al 80-90%. Da queste risultanze si può stabilire che l'epoca più indicata per l'uso di questi prodotti è la schiusura delle prime uova che in generale, nelle nostre condizioni, si verifica in

corrispondenza del picco di volo. A 15 giorni dal trattamento questi prodotti presentano ancora un'attività compresa fra il 50 e il 60%. Una tale persistenza permetterebbe nelle condizioni della nostra provincia di coprire il periodo dal picco alla fine del volo. I risultati di campagna (tab.3) relativi al 1991, confermano quanto emerso dalle prove di laboratorio. Il trattamento anticipato con esafumuron con finalità ovide non è in grado di assicurare una adeguata copertura tanto che l'efficacia del trattamento è assolutamente insufficiente (66%).

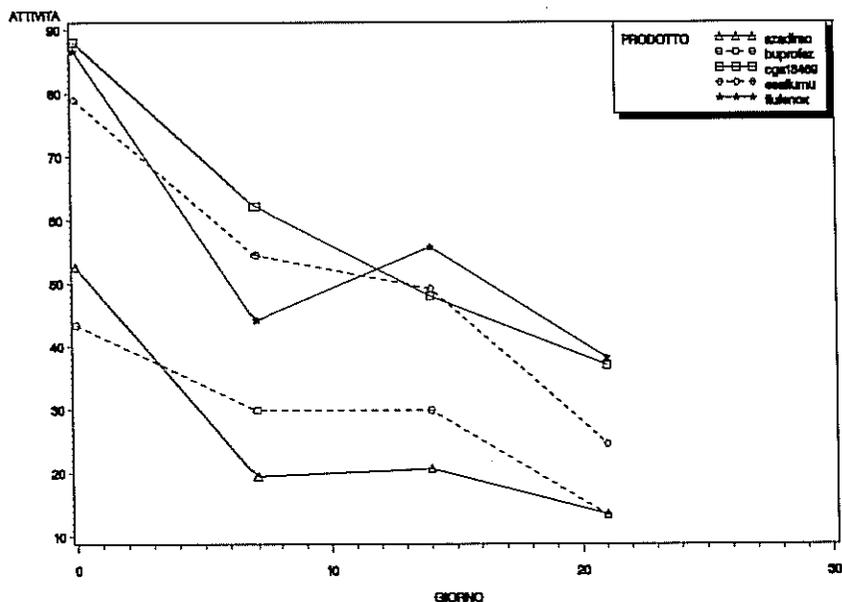


Figura 3: Attività larvicida su L.botrana dei prodotti allo studio.

Diverso il risultato ottenuto con flufenossuron trattato al picco di volo a scopo prevalentemente larvicida e solo secondariamente ovide. Benchè manifesti una efficacia (88%) non paragonabile a quella del test aziendale (chlorpyrifos-m), ha comunque una ragione d'essere laddove la presenza di basse popolazioni di tignoletta siano accompagnate da popolazioni di cicaline che richiedano interventi specifici. In questo caso si è dimostrato che un solo trattamento con flufenossuron alla schiusura delle uova di tignoletta sarebbe sufficiente a contenere anche l'infestazione di cicaline.

Per quanto riguarda gli altri due prodotti benchè abbiano fornito dei risultati di laboratorio simili, essi meritano un commento separato.

Buprofezin ha dimostrato una scarsa attività su tignoletta sia come ovide che come larvicida. Il basso grado di attacco presente nel testimone non ha consentito di giudicare l'attività del prodotto su tignoletta nelle condizioni di pieno campo. In questa esperienza è stato comunque possibile rilevare la interessante attività su cicaline.

L'azadirachtin infine ha evidenziato una attività di poco superiore al prodotto precedente. Impiegato come ovicida ha manifestato un'efficacia massima del 30% mentre come larvicida ha evidenziato un'efficacia, subito dopo il trattamento, del 52%. Questi risultati, a nostro avviso, sono in ogni caso sufficienti per giustificare l'interesse a migliorare le conoscenze di un prodotto che per le sue caratteristiche e per l'innocuità verso gli organismi utili (Ioriatti e Angeli, 1991) può rivelarsi importante in viticoltura.

BIBLIOGRAFIA

- ABBOTT W. (1925). *A method of computing the effectiveness of an insecticides*. *J. econ. Entomol.*, 18, 265-267.
- BETTA A., FADANELLI L., FLAIM G., FRANCHI A., LORENZIN M., MATTEDI L. (1988). *Terza rassegna bibliografica su alcuni pesticidi impiegati in provincia di Trento*. *Ed. Provincia Autonoma di Trento*. p. 181.
- BOLLER E., BIGLER F., BIERI M., HÄNI F., STÄUBLI A. (1989). *Nebenwirkungen von Pestiziden auf die Nützlingsfauna landwirtschaftlicher Kulturen*. *Schweiz. Landw. Fo.* 28 (1), 3-40.
- CHARMILLOT P.J. (1989). *Etude en laboratoire de l'activité ovicide et larvicide de 4 inhibiteurs de croissance d'insectes (ICI) sur le vers de la grappe Eupoecilia ambiguella Hb. et Lobesia botrana (Den. et Schiff.)*. *Mitt. schweiz entomol. Ges.*, 62, 17-27.
- CHARMILLOT P.J., PASQUIER D., BENZ M. (1990). *Influence de quelques inhibiteurs et régulateurs de croissance d'insectes (ICI et RCI) sur la fertilité des papillons du carpocapse des pommes Cydia pomonella (L.) et de l'eudémis de la vigne Lobesia botrana (Den. et Schiff.)*. *Mitt. schweiz entomol. Ges.*, 63, 359-366.
- DALRI M., IORIATTI C. (1990). *Nuove strategie di difesa per la viticoltura*. *Terra Trentina* 2, 31-35.
- GROSSCURT A.C. (1978). *Diffubenzuron: some aspects of its ovicidal and larvicidal mode of action and an evaluation of practical possibilities*. *Pestic. Sci.*, 9, 373-386.
- IORIATTI C., ANGELI G. (1991). *Insecticide activity of alcohol extract of azadirachtin on eggs and larvae of Lobesia botrana Den. et Schiff. and side-effects on beneficials organisms*. *In* 4. *Internationaler Erfahrungsaustausch über Forschungsergebnisse zum Ökologischen Obstbau* 40.
- PERUGIA G., ACINAPURA F., BRENTGANI G., GALLIZIA A., NAPOLI P., PESCI G. (1988). *Flufenoxuron - acilurea ad elevata attività acaricida ed insetticida. Tre anni di risultati di sperimentazioni in Italia*. *In* *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 313-324.
- REYNOLDS S.E. (1987). *The cuticle, growth and moulting in insects: the essential background to the action of acylurea insecticides*. *Pestic. Sci.*, 20, 131-146.
- ROVESTI L., DESÈO K.V. (1990). *Azadirachtin indica A. Juss (Neem) e le sue potenzialità nella lotta contro gli insetti*. *Informatore Fitopatologico*, 11, 27-32.
- TESCARI E., BALBONI M., CARONE A. (1990). *Esaflumuron (Dowco 473): nuovo regolatore di crescita degli insetti (R.C.I.)*. *In* *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 25-34.