

VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DI ABAMECTIN NEI CONFRONTI DI ALCUNE SPECIE DI TISANOTTERI E RINCOTI*

G.DEL BENE, E.GARGANI, S.LANDI
Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria - Firenze

RIASSUNTO

Sono riportati i risultati ottenuti con abamectin in laboratorio e in serra. In laboratorio le specie saggiate e le percentuali di mortalità raggiunte nei loro confronti sono state: *Frankliniella occidentalis* (77,6%), *Metcalfa pruinosa* (60%), *Aleurothrixus floccosus* (50%), *Aonidiella aurantii* (76,4%), *Aphis gossypii* (85%), *Orius laevigatus* (100%). In serre commerciali di crisantemo, dove i fitofagi-chiave erano i tripidi *F.occidentalis* e *Thrips tabaci* e gli agromizidi *Chromatomyia syngenesiae* e *Liriomyza trifolii*, con 2 trattamenti di abamectin effettuati alla soglia di 3 tripidi/getto e 10% foglie con larve minatrici, sono stati ottenuti risultati pienamente soddisfacenti, non inferiori a quelli di coltivazioni condotte tradizionalmente.

SUMMARY

Effectiveness evaluation of abamectin against some species of Thysanoptera and Rhynchota.

Results obtained with abamectin in laboratory and greenhouse tests are reported. In laboratory, the test species and the control percentages were: *Frankliniella occidentalis* (77.6%), *Metcalfa pruinosa* (60%), *Aleurothrixus floccosus* (50%), *Aonidiella aurantii* (76.4%), *Aphis gossypii* (85%), *Orius laevigatus* (100%). In commercial greenhouses of chrysanthemum, where the key-pests were the thrips *F.occidentalis* and *Thrips tabaci*, and the agromyzids *Chromatomyia syngenesiae* and *Liriomyza trifolii*, two abamectin treatments, carried out at a density of 3 thrips/shoot and 10% leaves with mining larvae, gave highly satisfactory results which were no lower than those ones obtained in traditionally run cultivations.

INTRODUZIONE

Abamectin è costituito da una miscela di avermectin B_{1a} e B_{1b}, due sostanze chimicamente molto simili (sono lattoni macrociclici con anello a 16 atomi) che si formano naturalmente per fermentazione dell'attinomicete *Streptomyces avermitilis*; sono lipofile e si sciolgono quindi bene in solventi organici.

L'azione insetticida di abamectin avviene per ingestione e secondariamente per

* Lavoro svolto con il finanziamento del M.A.F.: P.F. Lotta Biologica e Integrata, S.P. Colture Protette (il contributo dei singoli AA. è indicato a fine lavoro).

contatto, inibendo la trasmissione dei segnali neuromuscolari attraverso un aumento della permeabilità di membrana al calcio, provocando in insetti e acari paralisi irreversibile e quindi la morte. Il prodotto ha elevato grado di penetrazione nei tessuti fogliari ed è rapidamente degradabile per l'elevata sensibilità alla luce, particolarmente U.V.: il tempo di dimezzamento di avermectin B_{1a} in acqua alla luce del sole è inferiore alle 12 ore, nel suolo è di 21 ore.

La sua efficacia è nota per alcune specie dannose di agromizidi (SCHUSTER e EVERETT, 1983; GREEN *et al.*, 1985a; CHANDLER, 1985) e acari (GREEN *et al.*, 1985b; ROYER e EDELSON, 1987); risultati incerti sono invece quelli ottenuti sui tripidi (ROBB e PARRELLA, 1986; OETTING, 1987; BOURNIER, 1990). Riguardo all'azione sulla fauna utile, non sono stati rilevati effetti negativi in prove di campo sul complesso dei parassitoidi degli agromizidi (TRUMBLE 1985a,b; CHANDLER, 1985). Mancano, comunque, ricerche specifiche sulla sua selettività nei confronti degli entomofagi, ma, tenuto conto che è rapidamente degradabile, potrebbe essere compatibile con il loro impiego mediante somministrazioni guidate nel tempo.

Abamectin potrebbe quindi rappresentare un prodotto utile per la difesa delle colture protette quando con la sola lotta biologica non si ottengano risultati soddisfacenti. Con tale scopo ne abbiamo valutato l'efficacia in laboratorio nei confronti di specie dannose a colture floro-vivaistiche, quali *Frankliniella occidentalis* (Perg.), *Metcalfe pruinosus* (Say), *Aonidiella aurantii* (Mask.), *Aleurothrixus floccosus* (Mask.), e in serre commerciali di crisantemo a ciclo programmato. Sono stati valutati anche gli effetti secondari su *Orius laevigatus* (Fieb.), allevato su *Aphis gossypii* Glov. in laboratorio.

MATERIALI E METODI

Laboratorio

Abamectin (Vertimec 1,9 EC) è stato impiegato alla dose di 0,6 cc/l a confronto con principi attivi di nota efficacia verso le specie-test o di comune impiego nel settore floro-vivaistico o di nuova sintesi (IGR lufenuron).

- *F.occidentalis*

I: steli recisi di crisantemo trattati e poi infestati ognuno artificialmente con 4 neanidi e 6 adulti del tripide. 5 tesi x 4 ripetizioni: abamectin, testimonio non trattato, methiocarb (Mesurol 50WP, 2g/l), heptenophos (Hostaquick 50EC, 1cc/l), cyromazina (Trigard 75WP, 0,3g/l). Dopo 10 giorni erano contati i tripidi viventi.

II: foglie di crisantemo trattate, infestate ognuna con 8 neanidi e 2 adulti. 3 tesi x 4 ripetizioni: abamectin, testimonio non trattato, lufenuron (CGA 184'699 50EC, 2cc/l). Controlli giornalieri fino a 10 giorni.

- *M.pruinosus*

Rametti di acacia trattati e infestati ognuno con 8 neanidi di 1^a-3^a età. 4 tesi x 4 ripetizioni: abamectin, testimonio trattato con acqua saponata, acephate (Orthene 42,5SP, 2,5g/l), lufenuron (2cc/l). Dopo 10 giorni erano contati gli individui viventi.

- *A.floccosus*, *A.aurantii*

Foglie di arancio infestate naturalmente da individui di tutti gli stadi. 3 tesi x 3 ripetizioni: abamectin, testimonio non trattato, lufenuron (2 cc/l). Conteggio dei viventi dopo 7 e 14 giorni.

- *O.laevigatus*, *A.gossypii*

4 tesi x 4 ripetizioni, ognuna di 4 *Orius* adulti allevati su 20 *A.gossypii* su

germogli di crisantemo trattati e poi infestati: abamectin, testimone non trattato, methiocarb, lufenuron alle dosi sopra indicate. Controlli dopo 3 e 6 giorni.

Il numero degli individui viventi nelle diverse tesi era sottoposto all'analisi della varianza e le medie confrontate con il test di Duncan; la percentuale di mortalità (m.) era calcolata sulla base dei sopravvissuti nelle tesi trattate rispetto al testimone, secondo HENDERSON e TILTON (1955).

Serra

In serre a ciclo programmato estivo, su 6 parcelle di 250m², impiantate con crisantemo delle cv. Stafour, Reagan e Rhino, con densità di 60 piante /m², sono state messe a confronto 2 tesi x 3 ripetizioni:

A - con densità medie di 3,2 tripidi/getto e 9,8% di foglie infestate da agromizidi, 2 trattamenti con abamectin (60 cc/hl) il 7 e 10 luglio (dopo 2 lanci di *Orius insidiosus* (Say) 0,7 ind./m² il 18 e 25 giugno);

B - 2 trattamenti con abamectin 60cc/hl il 26 e 30 giugno con densità medie di 0,6 tripidi/getto e 2,4% di foglie con larve minatrici. Settimanalmente, in ognuna delle ripetizioni, sono stati eseguiti controlli visivi del danno su 1/3 delle piante, campionamenti di 150 foglie e 15 getti, monitoraggio dei fitofagi adulti con 3 trappole cromotropiche gialle (per gli agromizidi) e 3 blu (per i tripidi).

I trattamenti con abamectin sono stati effettuati secondo soglie differenziate dei fitofagi-chiave, stabilite per gli agromizidi in base alla percentuale di foglie con larve, per i tripidi in base al numero di individui/getto. Le catture di adulti con trappole, invece, variando molto a parità d'infestazione sugli organi vegetali, non sono state considerate un parametro-guida valido per gli interventi (DEL BENE, RUMINE, 1985; LANDI, 1993).

I valori medi relativi ai tripidi e agromizidi viventi nel corso dei campionamenti sono stati sottoposti all'analisi della varianza; le forme parassitizzate sono state isolate fino allo sfarfallamento degli entomofagi. Alla fine del ciclo produttivo sono stati registrati i fiori prodotti di 1^a e 2^a scelta nelle 2 tesi e in serre vicine impiantate con le stesse cv e trattate secondo la normale pratica fitoiatrica per il crisantemo con aldicarb (preimpianto), cyromazina, methomyl, dichlorvos, endosulfan, methiocarb.

RISULTATI

Laboratorio

- *F. occidentalis*

I: A distanza di 10 giorni dal trattamento (tab.1) methiocarb ha assicurato il 100% di mortalità, abamectin e heptenophos il 77,6%, cyromazina solo il 30%. I risultati ottenuti con methiocarb (nessun tripide sopravvissuto) sono significativi per $P=0,01$ rispetto a tutte le altre tesi, quelli con abamectin e heptenophos per il 5% rispetto al testimone e cyromazina.

II: La mortalità raggiunta con abamectin, dopo 10 giorni dal trattamento, è stata del 67,7%, più bassa quindi di quella registrata nella prova I. Il numero medio di adulti e neanidi sopravvissuti è stato inoltre superiore che con lufenuron, anche se non in maniera significativa per $P=0,01$.

- *M. pruinosa*

Fra i 3 prodotti saggiati, acephate ha dato i risultati migliori: la mortalità è stata del 100% mentre non ha superato il 60% con abamectin. Statisticamente solo con

Tab. 1 - Numero medio di individui viventi (L = stadio preimmaginale; A = adulto) di *F. occidentalis* e *M. pruinosa*, 10 giorni dopo il trattamento (T). Media di 4 ripetizioni.

<i>F. occidentalis</i> I	T		T+10		L + A	% m.
	L	A	L	A		
Testimone	4	6	5,7	1	6,7 aA	
Cyromazina	4	6	4,5	0,2	4,7 aA	30
Heptenophos	4	6	1,5	0	1,5 bA	77,6
Abamectin	4	6	1,2	0,3	1,5 bA	77,6
Methiocarb	4	6	0	0	0 cB	100

<i>F. occidentalis</i> II						
Testimone	8	2	4,0	0,1	4,1 A	
Abamectin	8	2	1,7	0,5	2,2 AB	67,7
Lufenuron	8	2	0,8	0,1	0,9 B	88,7

<i>M. pruinosa</i>						
Testimone	8		7,5		7,5 A	
Lufenuron	8		6,0		6,0 A	20
Abamectin	8		3,0		3,0 AB	60
Acephate	8		0		0 B	100

acephate i risultati sono stati validi per $P=0,01$ nei confronti del testimone, ma non di abamectin.

- *A. floccosus*

Dopo 7 giorni dal trattamento, con abamectin (tab.2) si è ottenuto un contenimento del 50,3% degli stadi preimmaginali, senza nessuna differenza significativa fra le tesi. I rilievi effettuati in T+14 hanno però messo in evidenza una mortalità naturale elevata nel testimone, con conseguente abbassamento a 0 per abamectin della mortalità relativa. Per lufenuron invece l'efficacia è aumentata nel tempo.

- *A. aurantii*

Nella prima settimana, con abamectin (tab.2) si è registrata una mortalità del

Tab. 2 - Numero medio di individui viventi di *A. aurantii* e *A. floccosus*, 7 e 14 giorni dopo il trattamento (T). Media di 3 ripetizioni.

	T		T+7		T+14	
	$\bar{x}$	$\bar{x}$		% m.	$\bar{x}$	% m.
<i>A. aurantii</i>						
Testimone	100,7	80,7	Aa		60,0	n.s.
Lufenuron	83,7	37,7	Ab	43,8	6,5	n.s.
Abamectin	84,0	28,0	Ab	58,4	13,0	n.s.
						76,4
<i>A. floccosus</i>						
Testimone	46,3	46,3	n.s.		19,6	n.s.
Lufenuron	50,0	35,3	n.s.	29,4	11,0	n.s.
Abamectin	63,6	31,6	n.s.	50,3	27,0	n.s.
						0

Tab. 3 - Percentuali di mortalità di *O. laevigatus* (O.) e *A. gossypii* (A.) 3 o 6 giorni dopo il trattamento (T). Media calcolata su 4 ripetizioni.

	T		T+3				T+6			
	O.	A.	O.	A.		O.	A.		O.	A.
	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	% m.	$\bar{x}$	% m.	$\bar{x}$	% m.	$\bar{x}$	% m.
Testimone	4	20	4		20		4		20	
Lufenuron	4	20	4	0	12	40	3	25	3	85
Abamectin	4	20	0	100	3	85	0	100	14	30
Methiocarb	4	20	1	75	3	85	0	100	0	100

58,4%, salita quindi a 76,4% in T+14. Lufenuron ha comunque assicurato i risultati migliori con l'88,2% di controllo dopo 2 settimane. Entrambi i p.a. sono risultati soprattutto attivi verso gli stadi neanidali, con differenze significative per $P=0,05$ nei riguardi del testimone solo in T+7.

- *O. laevigatus*, *A. gossypii*

A distanza di 3 giorni dal trattamento, nella tesi trattata con abamectin (tab.3) non sopravviveva nessun *Orius* e la mortalità degli afidi era dell'85%; dopo 6 giorni, l'efficacia rimaneva costante per *Orius* ma diminuiva per *Aphis* (30% m.). Con lufenuron si aveva un andamento inverso della mortalità degli afidi e solo un debole effetto su *Orius* (25% m.). Quindi dei prodotti saggati abamectin appare il più tossico nei confronti della specie predatrice in quanto anche con methiocarb si otteneva il 100% di mortalità ma solo in T+6.

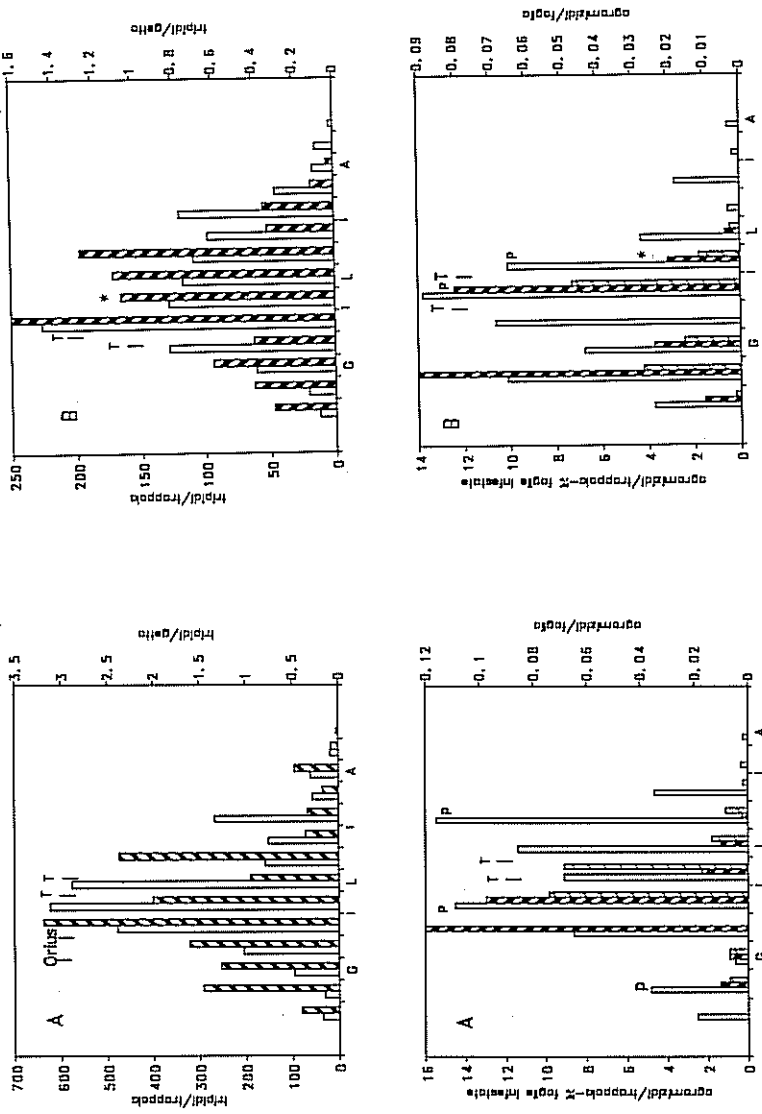
Serra

In entrambe le tesi sono stati ottenuti risultati validi dal momento che la produzione di fiori di 1° scelta è stata, in A, il 53% e in B il 50,6% rispetto al 55% prodotto in serre condotte tradizionalmente. Infatti abamectin non solo ha contenuto efficacemente l'infestazione di agromizidi, le cui popolazioni erano rappresentate da *Chromatomyia syngenesiae* Hardy e *Liriomyza trifolii* (Burgess) in rapporto 6:1, ma anche quella di tripidi con *F. occidentalis* predominante su *Thrips tabaci* Lind. (7:1).

Dopo i 2 trattamenti si è avuto una generale tendenza alla diminuzione dei valori relativi sia alle catture di adulti che ai tripidi/getto e alle larve di agromizidi/foglia (fig. I). I dati relativi a questi due ultimi parametri, elaborati statisticamente, hanno messo in evidenza un numero di fitofagi significativamente minore in B rispetto ad A solo dopo i due trattamenti effettuati in B il 26 e 30 giugno. A seguito dei trattamenti in A nella decade successiva, la situazione fra le due tesi si è riequilibrata, indicando l'uguale effetto di interventi effettuati con soglie diverse e la validità di quelle più alte: 3,2 tripidi/getto; 9,8% foglie con larve di agromizidi.

Per quanto concerne i nemici naturali, non sono stati ritrovati adulti o neanidi di *O. insidiosus*, introdotto nella serra A in giugno, né prima né dopo i trattamenti con abamectin. Le larve di agromizidi sono risultate naturalmente parassitizzate da *Diglyphus isaea* (Wlk.) e *Chrysoneotoma formosa* Wlk. (Hym. Eulophidae) secondo percentuali oscillanti intorno al 20% in A sia prima che dopo i trattamenti, in B del 9% soltanto dopo.

Fig. I - Dati rilevati in serre di crisantemo nelle tesi A e B: □ catture, ▨ individui/foglia o getto, ▤ % foglie infestate, * significativo $P=0,01$, P presenza di parassitoidi.



CONCLUSIONI

Dall'analisi dei dati raccolti nelle prove di laboratorio e in serra, risulta evidente che abamectin, oltre a essere, come noto, un insetticida efficace per gli agromizidi, riesce a contenere, pur senza raggiungere mortalità ottimali, anche altre specie di insetti dannosi.

In laboratorio la mortalità raggiunta su *F.occidentalis* è stata del 77,6%, su *A.aurantii* 77,4%, su *A.gossypii* 85%; non ha invece superato il 60% su *M.pruinosa* e il 50% su *A.floccosus*. I nostri dati confermano quelli di OETTING (1987) e di ROBB e PARRELLA (1986) circa una moderata efficacia sui tripidi, di ROYER e EDELSON (1987) circa l'attività limitata nei confronti di *A.gossypii* solo nei primi giorni dal trattamento. Quelli qui riportati sono i primi risultati per *M.pruinosa*, *A.floccosus*, *A.aurantii*: solo per quest'ultima specie appaiono promettenti e meritevoli di ulteriori indagini.

In coltivazioni commerciali di crisantemo è stato possibile, con due soli trattamenti effettuati alla soglia di 3 tripidi/getto e 10% di foglie infestate da agromizidi, ottenere risultati pienamente soddisfacenti riguardo all'infestazione e alla produzione, non inferiore per quantità e qualità a quella di coltivazioni condotte tradizionalmente con in media 10 trattamenti insetticidi.

Per quanto concerne i nemici naturali, l'impatto verificato in laboratorio su *O.laevigatus* allevato su *A.gossypii* su crisantemo trattato è stato del tutto negativo (100% m.), mentre nessun effetto sugli eulofidi parassitoidi di larve di agromizidi è stato evidenziato in serra come già osservato da TRUMBLE (1985a,b) e CHANDLER (1985).

Nel complesso abamectin appare un prodotto valido per la difesa delle colture protette, in quanto moderatamente efficace verso alcuni fitofagi-chiave, rapidamente degradabile, compatibile con la lotta biologica se usato sufficientemente prima del lancio di entomofagi, e comunque utile nei casi in cui con la sola lotta biologica non si riesca a contenere i danni, come su certe colture da fiore.

NOTA - Giovanna Del Bene, direttore della Sezione di Entomologia Agraria, ha impostato e rivisto criticamente il lavoro che, per la parte sperimentale, è stato svolto in parti uguali da Elisabetta Gargani e Silvia Landi, borsiste laureate.

LAVORI CITATI

- BOURNIER J.P. (1990). La lutte biologique contre *Frankliniella occidentalis*. Phytoma, 422, 35-39.
- CHANDLER L.D. (1985). Response of *Liriomyza trifolii* (Burgess) to selected insecticides with notes on hymenopterous parasites. Southwest. Entomol., 10, 228-235.
- DEL BENE G., RUMINE P. (1985). Impiego di trappole cromotropiche per il monitoraggio di *Liriomyza trifolii* (Burg.) (Dipt. Agromizidae) e suo comportamento biologico in serra fredda. Redia, 68, 177-188.
- GREEN A.S.J., HEIJNE B., SCHREURS J., DYBAS R.A. (1985 a). Serpentine leafminer (*Liriomyza trifolii*) (Burgess) control with abamectin (MK - 936) in Dutch ornamentals,

a review of the process involved in the evolution of the use directions, and a summary of the results of phytotoxicity evaluations. Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent 50/2 b, 603-622.

GREEN A.SJ., HEIJNE B., SCHREURS J., DYBAS R.A. (1985 b). Twospotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) control with abamectin (MK-936) on roses. Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent 50/2 b, 623-632.

HENDERSON C.F., TILTON W. (1955). Tests with acaricides against the Brown Wheat Mite. J. Econ. Entomol., 48 (2), 157-161.

LANDIS. (1993). Lotta biologica contro *Liriomyza trifolii* (Burg.) su crisantemo. Colture Protette, 1/S, 43-46.

OETTING R.D. (1987). Laboratory evaluation of the toxicity and residual activity of abamectin to *Ecinothrips americanus*. J. Agric. Entomol., 4, 321-326.

PARRELLA M.P. (1983). Evaluations of selected insecticides for control of permethrin-resistant *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromizydae) on chrysanthemum. J. Econ. Entomol., 76, 1460-1464.

ROBB K.L., PARRELLA M.P. (1986). Western flower thrips control. Greenhouse Grower. September, 94-98.

ROYER T.A., EDELSON J.V. (1987). Spider mite and cotton aphid control. Insectic. & Acaric. Tests, 10, 127.

SCHUSTER D.J., EVERETT P.H. (1983). Response of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromizydae) to insecticides on tomatoes. J. Econ. Entomol., 76, 1170-1174.

TRUMBLE J.T. (1985 a). Impact of pesticides and leafminers and their associated parasites on tomatoes. Insectic. & Acaric. Tests, 10, 166.

TRUMBLE J.T. (1985 b). Integrated pest management of *Liriomyza trifolii*: influence of avermectin, cyromazine and methomyl on leafminer ecology in celery. Agric. Ecosystems Environ., 12, 181-188.