

SELETTIVITÀ DI EMAMECTINA BENZOATO (AFFIRM®) NEI CONFRONTI DEGLI ACARI FITOSEIDI SU VITE E MELO

V. RUBBOLI¹, M. SCANNAVINI², E. MARCHESINI³, D. FERRARI⁴,
A. MORANDO⁵, M. BALDESSARI⁶, G. TOLOTTI⁶, R. LIGUORI¹

¹ Syngenta Crop Protection SpA, Via Gallarate 139 - Milano

² ASTRA Innovazione e Sviluppo - Faenza (RA)

³ AGREA Centro Studi - S. Giovanni Lupatoto (VR)

⁴ SAGEA Centro di Saggio - Castagnito d'Alba (CN)

⁵ Vit.En. Centro di Saggio - Calosso (AT)

⁶ FEM/IASMA - 38010 San Michele all'Adige (TN)

vanes.rubboli@syngenta.com

RIASSUNTO

Si riportano i risultati di una serie di sperimentazioni su melo e vite volte ad indagare la selettività del nuovo insetticida emamectina benzoato (Affirm®) nei confronti dell'acarofauna utile. In particolare le prove su melo in Trentino sono state condotte per valutare i possibili effetti collaterali del formulato verso *Amblyseius andersoni* (Chant) e *Typhlodromus pyri* (Scheuten), mentre le indagini svolte su vite interessavano le specie *Kampimodromus aberrans* (Oudemans) e *T. pyri*. I dati ottenuti evidenziano come Affirm non causi significativi effetti perturbativi sulle popolazioni di acari fitoseidi, sia su melo che su vite.

Parole chiave: Affirm, emamectina benzoato, fitoseidi, *Amblyseius andersoni*, *Typhlodromus pyri*, *Kampimodromus aberrans*

SUMMARY

SELECTIVITY OF EMAMECTIN BENZOATE (AFFIRM®) TOWARDS PHYTOSEIDAE BENEFICIALS ON GRAPES AND APPLES

The selectivity of the new insecticide emamectin benzoate (Affirm®) towards natural population of beneficials arthropods has been evaluated in field trials on grapes and apple orchards. Apple field trials have been carried out in Trentino area to evaluate possible side effects of the formulated product on *Amblyseius andersoni* (Chant) e *Typhlodromus pyri* (Scheuten), while the field studies on grapes in Piedmont and Veneto area have been carried on the species *Kampimodromus aberrans* (Oudemans) e *T. pyri*. The trial results show as Affirm is not affecting significantly the natural populations of phytosidae mites both on apple and grape orchards.

Keywords: Affirm, emamectin, beneficials, lepidoptera, *Amblyseius andersoni*, *Typhlodromus pyri*, *Kampimodromus aberrans*

INTRODUZIONE

Gli acari Fitoseidi rappresentano il più importante mezzo di controllo biologico degli acari Tetranychidi (McMurtry *et al.*, 1970). Il contenimento delle popolazioni di acari fitofagi entro soglie di danno è dimostrato da numerosi lavori anche in agroecosistemi quali vigneti (Ivancich Gambaro, 1975; Girolami, 1981; Duso *et al.*, 1983) e frutteti (Angeli e Ioriatti, 1994).

La continua evoluzione degli agrofarmaci funzionali alla difesa del melo e della vite richiede che vengano progressivamente raccolte le relative informazioni della loro selettività verso gli acari Fitoseidi.

Indagini faunistiche realizzate in distretti viticoli (Duso *et al.*, 1984; Zandigiacomo, 1992; Coiutti, 1993) e frutticoli (Oberhofer e Waldner, 1985; Duso e Sbrissa, 1990; Angeli *et al.*,

1996) del centro-nord Italia hanno evidenziato la presenza di oltre quindici specie di acari Fitoseidi. Tre sono risultate essere le specie più diffuse e più importanti: *Amblyseius andersoni* (Chant), *Typhlodromus pyri* (Scheuten) e *Kampimodromus aberrans* (Oudemans).

Nell'ambito di sperimentazioni di campo volte a valutare l'efficacia biologica di Affirm® (p.a. emamectina benzoato), nuovo insetticida ad ampio spettro d'azione verso i lepidotteri dei fruttiferi e della vite, sono state realizzate indagini mirate a valutare la selettività dell'insetticida nei riguardi delle tre specie menzionate.

MATERIALI E METODI

Affirm è un nuovo insetticida appartenente alla famiglia chimica delle avermectine ed efficace sulle larve di numerose specie di lepidotteri; agisce principalmente per ingestione ed è dotato di proprietà translaminari (Liguori *et al.*, 2008). Successivamente all'applicazione il principio attivo emamectina benzoato penetra rapidamente nei tessuti vegetali, esplicando la sua azione tossica sulle larve dei lepidotteri fitofagi per ingestione (Ioriatti *et al.*, 2008), mentre la parte rimanente all'esterno è soggetta ad una rapida degradazione fotolitica, fino a livelli sub-tossici per gli artropodi ausiliari che vivono sulla superficie vegetale.

Le indagini oggetto della presente ricerca sono state condotte dal 2005 al 2009 presso istituti di ricerca e di sperimentazione riconosciuti, quali Astra, Agrea Centro Studi, Sagea, Vit.en. e la Fondazione Mach/IASMA. Affirm è stato valutato in applicazioni fogliari seguendo le linee guida EPPO/OEPP. Il disegno sperimentale prevedeva lo schema a blocchi randomizzati, con 3 o 4 ripetizioni per ogni tesi. Le sperimentazioni sono state condotte in diverse località del Nord Italia, in vigneti e frutteti in cui era nota l'esistenza di popolazioni consolidate di fitoseidi. I dati riguardanti la localizzazione dei campi prova e la relativa impostazione sperimentale sono riportati in tabella 1.

Tabella 1. Localizzazione e caratteristiche dei campi prova

Anno	2005	2005	2009	2009	2007	2008
Specie	Vite	Vite	Vite	Vite	Melo	Melo
Località	Magliano Alfieri (CN)	Calosso D'Asti (AT)	Tebano di Faenza (RA)	Negrar di Valpolicella (VR)	Mezzocorona (TN)	Cloz (TN)
Conduzione sperimentale	Sagea	VitEn	Astra	Agrea	Fondazione Mach/IASMA	Fondazione Mach/IASMA
Cultivar	Barbera	Moscato d'Asti	Sangiovese	Corvina	Red delicious	Golden delicious
Forma allevamento	Spalliera	Casarsa	Casarsa	Pergola doppia	Spindel	Spindel
Età (anni)	10	17	17	20	4	11
Sesto di impianto	2,6x0,9 m	2,5x1m	3,5x1,5m	4x1m	0,8x3,6m	1,1x3,5m
N° piante per parcella	14	8	8	6	12	20
Volume di acqua/ha	1000 L	250 L	1048 L	1130 L	1500 L	1500 L
Specie dominante di fitoseide	<i>T. pyri</i>	<i>T. pyri</i>	<i>K. aberrans</i>	<i>K. aberrans</i>	<i>A. andersoni</i>	<i>T. pyri</i>

In tutte le prove realizzate su vite, gli insetticidi oggetto di sperimentazione sono stati applicati all'epoca della seconda generazione della tignoletta (*Lobesia botrana*), eseguendo un unico trattamento, ad eccezione della prova di Calosso d'Asti, in cui si sono eseguite due applicazioni per ciascun formulato in prova. Nelle prove su melo, è stato effettuato un singolo trattamento insetticida posizionato in epoca corrispondente all'utilizzo sulla seconda generazione di carpocapsa (*Cydia pomonella*).

In tabella 2 sono riportate le caratteristiche degli agrofarmaci utilizzati nella sperimentazione su vite. In tutte le prove, oltre ad emamectina benzoato e al testimone non trattato, erano presenti uno o più formulati di confronto scelti tra due tipologie di prodotti: come standard di riferimento in base alla loro efficacia o diffusione per il controllo della tignoletta (indoxacarb, clorpirifos, fenitrothion), oppure come standard tossici in base alla loro nota tossicità nei confronti degli acari fitoseidi (etofenprox, acrinatrina). In tabella 3 sono riportati gli agrofarmaci testati sulle popolazioni di fitoseidi su melo; anche in queste sperimentazioni ad emamectina, valutata con diversi dosaggi, si sono affiancati insetticidi normalmente utilizzati nel controllo di carpocapsa e referenti tossici.

Tabella 2. Elenco e caratteristiche degli agrofarmaci impiegati nella sperimentazione su vite

Sostanza attiva	Formulato commerciale	Form.	s.a.	Dose F.c. g o ml/ha	Dose s.a. g - ml/ha
Emamectina benzoato	Affirm	SG	0,95%	1500	14,25
Indoxacarb	Steward	WG	30%	150	45
Chlorpyrifos-methyl	Reldan 22	EC	225 g/L	2000	450
Fenitrothion	Fenitrocap	ME	250 g/L	3000	750
Etofenprox	Trebon Star	ME	158 g/L	1000	158
Acrinatrina	Rufast E Flo	EO	7,01	600	45

Tabella 3. Elenco e caratteristiche degli agrofarmaci impiegati nelle sperimentazioni su melo

Sostanza attiva	Formulato commerciale	Form.	s.a.	Dose F.c. g o ml/ha	Dose s.a. g - ml/ha
Emamectina benzoato	Affirm	SG	0,95%	4725	44,88
Emamectina benzoato	Affirm	SG	0,95%	4500	42,75
Emamectina benzoato	Affirm	SG	0,95%	2250	21,375
Chlorpyrifos	Dursban	WG	75%	1050	787,5
Thiacloprid	Calypso	SC	40,4%	300	144
Etofenprox	Trebon	ME	30%	1500	450

Per la valutazione della selettività nei confronti dei fitoseidi sono stati effettuati rilievi prima e dopo l'esecuzione dei trattamenti, valutando l'effetto degli stessi nel corso del tempo attraverso rilievi successivi eseguiti a varia distanza dal trattamento. I rilievi sono stati eseguiti prelevando da ciascuna parcella un numero di foglie compreso tra 10 e 25 foglie per parcella, portando le stesse in laboratorio e procedendo al conteggio delle forme mobili mediante stereomicroscopio. I risultati ottenuti dalle singole prove sono stati sottoposti ad analisi della varianza e confrontati con test statistici (con $P = 0,05$).

RISULTATI

I risultati dei rilievi eseguiti nelle singole prove sono riportati nelle tabelle 4, 5, 6, 7, 8 e 9. Come evidenziato dai conteggi eseguiti prima dell'esecuzione dei trattamenti insetticidi, in tutte le prove si è operato in presenza di popolazioni naturali di fitoseidi numericamente significative ed omogenee.

Nella prova eseguita a Magliano Alfieri, i rilievi eseguiti a 3, 7 e 14 giorni dopo il trattamento mostrano una popolazione di *T. pyri* della tesi trattata con emamectina benzoato che non differisce statisticamente dal testimone non trattato, mentre la stessa popolazione è stata completamente azzerata nella tesi trattata con acrinatrina. L'ultimo rilievo eseguito a 45 giorni dal trattamento, mostra un naturale decremento della popolazione e non evidenzia differenze tra le tesi a confronto.

Tabella 4. Magliano Alfieri 2005 - Numero medio forme mobili di *T. pyri* per foglia

Tesi	S.a.	Dose g f.c./ha	Data applicaz.	N° forme mobili/foglia				
				5/7	9/7	13/7	20/7	19/8
1	emamectina benzoato	1500	5/7	3,1 a ⁽¹⁾	3,9 a	2,6 a	3,3 a	1,8 a
2	acrinatrina	600	5/7	2,3 a	0,0 b	0,0 b	0,0 b	1,8 a
3	testimone	-	-	2,2 a	3,7 a	2,2 a	3,6 a	1,8 a

⁽¹⁾ Valori contrassegnati da lettere diverse differiscono significativamente tra loro per $p \leq 0,05$ (Test LSD)

Nella prova eseguita di Calosso d'Asti, che contemplava l'applicazione dei trattamenti in due date successive, non si sono mai evidenziate differenze statisticamente significative nella popolazione di *T. pyri* presente nel vigneto tra le tesi trattate e il testimone non trattato.

Tabella 5. Calosso d'Asti 2005 - Numero medio forme mobili di *T.pyri* per foglia

Tesi	S.a.	Dose g f.c./ha	Data intervento	N° forme mobili/foglia		
				12/7	19/7	25/8
1	emamectina benzoato	1500	14/7 e 3/8	3,56 a ⁽¹⁾	2,97 a	0,97 a
2	fenitrothion	3000		3,31 a	2,88 a	1,37 a
3	testimone	-	-	3,69 a	3,34 a	1,31 a

⁽¹⁾ Valori contrassegnati da lettere diverse differiscono significativamente tra loro per $p \leq 0,05$ (Test Duncan)

Nella prova di Tebano, nei primi tre rilievi, eseguiti rispettivamente a 7, 14 e 21 giorni dopo il trattamento, le forme mobili per foglia di *K. aberrans* presenti nelle tesi trattate con emamectina benzoato e indoxacarb non differiscono statisticamente da quelle del testimone, mentre nella tesi trattata con etofenprox, si evidenzia una significativa riduzione della popolazione del fitoseide, sia rispetto al testimone che nei confronti delle altre tesi trattate. L'ultimo rilievo effettuato a 30 giorni dal trattamento evidenzia un calo naturale della popolazione. A questa data le tesi contenenti emamectina benzoato e indoxacarb, risultano statisticamente inferiori rispetto al testimone, rimanendo tuttavia statisticamente superiore rispetto allo standard negativo (etofenprox).

Nella prova eseguita a Negrar di Valpolicella (VR) in un vigneto in cui era ben nota l'esistenza di una consistente popolazione di *K. aberrans*, i rilievi eseguiti dopo 3 e 10 giorni dal trattamento non mostrano differenze significative tra il testimone non trattato e le tesi contenenti emamectina benzoato, indoxacarb e clorpirifos-metile, mentre la tesi contenente acrinatrina evidenzia un calo significativo della popolazione, sia rispetto alle altre tesi trattate che rispetto al testimone. Alla data dell'ultimo rilievo eseguito a 21 giorni dal trattamento, si è notato un incremento nel numero di forme mobili del fitoseide nelle parcelle testimoni e in quelle trattate con emamectina benzoato, clorpirifos-metile e, sia pure in misura statisticamente inferiore, indoxacarb, mentre la popolazione presente nella tesi trattata con acrinatrina si è mantenuta a livelli molto bassi e statisticamente inferiori rispetto a tutte le altre tesi.

Tabella 6. Tebano 2009 - Numero medio forme mobili di *K. aberrans* per foglia

Tesi	S.a.	Dose g f.c./ha	Data applic.	N° forme mobili/foglia				
				24/6	1/7	8/7	14/7	24/7
1	emamectina benzoato	1500	24/6	6,98 a ⁽¹⁾	6,4 a	4,04 a	7,84 a	2,82 b
2	indoxacarb	150		6,68 a	7,52 a	4,3 a	6,68 a	2,94 b
3	etofenprox	1000		8,70 a	0,96 b	0,46 b	0,68 b	1,18 c
4	testimone	-	-	7,22 a	8,84 a	5,42 a	7,26 a	4,64 a

⁽¹⁾ Valori contrassegnati da lettere diverse differiscono significativamente tra loro per $p \leq 0,05$ (Test SNK)

Tabella 7. Negrar di Valpolicella 2009 - Numero medio forme mobili di *K. aberrans* per foglia

Tesi	S.a.	Dose g f.c./ha	Data intervento	N° forme mobili/foglia			
				16/6	19/6	26/6	7/7
1	emamectina benzoato	1500	16/6	2,98 a ⁽¹⁾	6,15 a	2,63 a	13,35 a
2	acrinatrina	600		3,40 a	0,33 b	0,23 b	0,23 c
3	indoxacarb	150		2,78 a	4,93 a	2,68 a	9,58 b
4	chlorpyrifos m.	2000		5,28 a	4,73 a	1,73 a	15,18 a
5	testimone	-	-	4,60 a	7,15 a	2,48 a	14,53 a

⁽¹⁾ Valori contrassegnati da lettere diverse differiscono significativamente tra loro per $p \leq 0,05$ (Test Tukey)

Su melo, nella prova eseguita a Mezzocorona (TN) in un frutteto con una popolazione affermata di *A. andersoni*, i rilievi eseguiti a 5, 14 e 19 giorni dal trattamento non evidenziavano differenze significative tra la tesi testimone e quella a base di emamectina; contrariamente etofenprox ha mostrato un'azione deprimente sulle popolazioni di fitoseidi, già dalla data successiva al trattamento e per tutto il proseguo della prova e confermata anche a livello statistico.

Tabella 8. Piovi di Mezzocorona (TN) 2007. Numero medio forme mobili di *A. andersoni* per foglia

Tesi	S.a.	Dose f.c./ha	Data intervento	N° forme mobili/foglia			
				10/7	16/7	25/7	30/7
1	emamectina benzoato	4725	11/7	2,68 a ⁽¹⁾	2,01 a	0,79 a	0,65 a
2	etofenprox	1500		1,90 a	0,12 b	0,10 b	0,09 b
3	testimone	-	-	2,90 a	2,99 a	0,82 a	0,51 a

⁽¹⁾ Valori contrassegnati da lettere diverse differiscono significativamente tra loro per $p \leq 0,05$ (Test Tukey)

Nella prova di *T. pyri* su melo si è intervenuti alla fine di luglio quando le popolazioni sono meno consistenti. I rilievi eseguiti a 6, 14 e 19 giorni dal trattamento non hanno mostrato ne per emamectina, ne per gli altri insetticidi testati un significativo effetto perturbativo verso l'acaro fitoseide.

Tabella 9. Cloz (TN) 2009 - Numero medio forme mobili di *T. pyri* per foglia

Tesi	S.a.	Dose f.c./ha	Data intervento	N° forme mobili/foglia			
				30/7	5/8	13/8	18/8
1	emamectina benzoato	4500	30/7	0,31 a ⁽¹⁾	0,13 a	0,28 a	0,38 a
2	emamectina benzoato	2250		0,63 a	0,36 a	0,52 a	0,41 a
3	chlorpirifos m.	1050		0,42 a	0,28 a	0,41 a	0,37 a
4	thiacloprid	300		0,39 a	0,47 a	0,52 a	0,44 a
5	testimone	-	-	0,32 a	0,32 a	0,48 a	0,32 a

⁽¹⁾ Valori contrassegnati da lettere diverse differiscono significativamente tra loro per $p \leq 0,05$ (Test Tukey)

CONCLUSIONI

In conclusione, in tutte le sperimentazioni condotte, emamectina benzoato non ha interferito negativamente sulla dinamica delle popolazioni di fitoseidi naturalmente presenti nei vigneti e frutteti oggetto di prova, sia per le specie *T. pyri* e *A. andersoni*, che la più sensibile *K. aberrans*. La buona selettività del formulato è emersa anche con applicazioni a diversi dosaggi dalle prove eseguite su melo. In tutte le sperimentazioni effettuate, incluse le prove di efficacia effettuate negli ultimi anni, emamectina benzoato ha dimostrato di rispettare il rapporto di equilibrio naturale fra preda e predatore e di non favorire mai pullulazioni o recrudescenze di fitofagi parassiti non oggetto della prova o secondari. Queste caratteristiche, oltre al breve intervallo di rientro, permettono l'inserimento di Affirm nei programmi di difesa integrata per il controllo di generazioni sia precoci che estive di lepidotteri carpo-fagi in vigneto e frutteto.

LAVORI CITATI

- Angeli G., Ioriatti C., 1994. Susceptibility of two strains of *Amblyseius andersoni* Chant (Acarina hytoseiidae) to dithiocarbamate fungicides. *Exp. Appl. Acar.*, 18, 669-679.
- Angeli G., Forti D., Maines R., 1996. Toxicity of a number of pesticides on mortality and reproduction of the predatory mite *Amblyseius andersoni* Chant (Acarina: phytoseiidae). Atti Welsh pest Management Forum conference: New Studies in Ecotoxicology, Ed. Haskell P.T. & McEwen, 1-4.
- Coiutti C., 1993. Acari Fitoseidi su piante arboree spontanee e coltivate in Friuli-Venezia Giulia. *Frustola entomologica*, 16, 65-77.
- Duso C., Girolami V., Borgo M., Egger E., 1983. Influenza di anticrittogamici diversi sulla sopravvivenza dei predatori Fitoseidi introdotti sul vite. *Redia*, 66, 469-483.
- Duso C., Liguori M., 1984. Ricerche sugli acari della vite nel Veneto: aspetti faunistici e incidenza degli interventi fitosanitari sulle popolazioni degli acari fitofagi e predatori. *Redia*, 67, 337-353.
- Duso C., Sbrissa F., 1990. Gli Acari Fitoseidi (*Acari Phytoseiidae*) nel melo nell'Italia settentrionale: distribuzione, biologia, ecologia ed importanza economica. *Boll. Zool. agr. Bachic.*, Ser., II, 22 (1), 53-89.
- Girolami V., 1981. Danni, soglie di intervento, controllo degli acari della vite. *II Incontro sulla difesa della vite*, Latina, 3-4 dicembre 1981.
- Ioriatti C., Anfora G., Angeli G., Civolani S., Schmidt S., Pasqualini E., 2008. Toxicity of emamectin benzoate to *Cydia pomonella* (L.) and *Cydia molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae): laboratory and field tests. *Pest. Manag. Sci.*, 65, 306-312.
- Ivancich Gambaro P., 1975. Selezione di popolazioni di Acari predatori resistenti ad alcuni insetticidi fosforati-organici. *Informatore Fitopatologico*, 7, 21-25.
- Liguori R., Cestari P., Serrati L., Fusarini L., 2008. Emamectina benzoato (Affirm): innovativo insetticida per la difesa contro i lepidotteri fitofagi. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 3-8.
- McMurtry J.A., Vrie Van de M., Huffaker C.B., 1970. Tetranychid enemies: their biological characters and the impact of spray practices. *Hilgarda*, 40, 331-390.
- Oberhofer H., Waldner W., 1985. Esperienze pratiche con diversi predatori degli acari sulla frutticoltura dell'Alto Adige. *Influenza degli antiparassitari sulla fauna utile in frutticoltura*, 75-85.
- Zandigiacomo P., 1992. I Fitoseidi della vite nel Nord Italia. *Agricoltura biologica*, 1, 2-4.

