

## SELETTIVITÀ DI EMAMECTINA BENZOATO (AFFIRM®) SU POPOLAZIONI NATURALI DI *ANTHOCORIS NEMORALIS*

L. FUSARINI<sup>1</sup>, M. VALENTE<sup>1</sup>, P. BIANCHI<sup>1</sup>, N. MORI<sup>2</sup>, S. CIVOLANI<sup>3</sup>,  
E. PASQUALINI<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Syngenta Crop Protection SpA - Via Gallarate, 139, Milano

<sup>2</sup> AGREA Centro Studi - S. Giovanni Lupatoto (VR)

<sup>3</sup> Dip. Biol. ed Evol., Università di Ferrara

<sup>4</sup> DiSTA, Università di Bologna (BO)

riccardo.liguori@syngenta.com

### RIASSUNTO

Nelle annate 2007-2008-2009 sono state condotte diverse indagini volte a valutare la selettività di Affirm® nei confronti di *Anthocoris nemoralis* L.. La selettività è stata misurata sia nel breve (qualche giorno dopo il trattamento) sia nel lungo periodo (qualche settimana dopo l'applicazione) in differenti momenti della stagione. I rilievi sono stati fatti attraverso la conta degli individui di *A. nemoralis* raccolti con il metodo della battitura di rami (*beating try-frappage*) ad intervalli variabili. Affirm è stato applicato, quale larvicida, nei momenti precisi per la difesa della prima o della seconda generazione di *Cydia pomonella* L. in presenza o assenza di trattamenti specifici applicati sulla II generazione di *Cacopsylla pyri* in maggio. I risultati hanno evidenziato la contenuta tossicità di Affirm, assenza di incrementi di psilla e di variazioni nei rapporti fra le popolazioni della preda e del predatore a seguito del trattamento.

**Parole chiave:** Affirm, *Anthocoris nemoralis*, selettività, pero, emamectina benzoato

### SUMMARY

#### SIDE EFFECTS OF EMAMECTIN BENZOATE (AFFIRM®) ON NATURAL POPULATION OF *ANTHOCORIS NEMORALIS*

Investigations were carried out to evaluate the selectivity of Affirm® on *Anthocoris nemoralis* L. The studies were made in some representative pear orchards during the years 2007-2008-2009. The measure of the selectivity has been assessed both for short (a few days after treatment) and long period (for a few weeks after application) at different times of the season. The measure was done by counting the individuals of *A. nemoralis* collected by the beating method of shoots at varying intervals (7-10 days). Affirm was applied at the correct positioning to control the I or II generation of *Cydia pomonella* L. with or without a standard specific treatments against the second generation of *Cacopsylla pyri*. The results showed the limited toxicity of Affirm (toxicity = <50%), any outbreaks of pear psylla nor any changes were seen in the relationship between predator and prey populations following treatments.

**Keywords:** Affirm, *Anthocoris nemoralis*, selectivity, pear, emamectine benzoate

### INTRODUZIONE

*Anthocoris nemoralis* (F.) (Heteroptera Anthocoridae) è generalmente considerato come il principale antagonista della psilla del pero (*Cacopsylla pyri* L.) (Sisgaard *et al.*, 2006; Eelen *et al.*, 2006; Cravedi *et al.*, 2008). La sua salvaguardia e il suo mantenimento, perseguiti ed ottenuti attraverso l'impiego di insetticidi selettivi nella difesa dalla psilla o altre specie fitofaghe, permette spesso di evitare trattamenti specifici, con considerevoli benefici economici ed ambientali (Pasqualini e Civolani, 2006).

La selettività, o gli effetti collaterali degli insetticidi sugli insetti ausiliari sono quindi un obiettivo primario nelle indagini a sostegno della difesa integrata. Tali obiettivi sono

raggiungibili con esperimenti specifici sia in laboratorio che in campo. I primi forniscono le ragioni che spiegano un determinato fenomeno, gli altri ne rendono misurabili gli effetti nell'impiego pratico.

Lo scopo di questo lavoro è la valutazione della selettività di Affirm® in diverse condizioni di impiego nei confronti di *A. nemoralis* sia nel breve che nel lungo periodo.

### MATERIALI E METODI E RISULTATI

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 sperimentazioni sono state condotte in aziende rappresentative della coltura del pero e in buone condizioni fitoiatriche. Le prove sono state condotte con il disegno sperimentale del blocco randomizzato, con 4-6 repliche. Le parcelle erano di dimensioni più ridotte per le prove di breve periodo, trattate con atomizzatore a spalla (breve periodo), mentre per le prove di lungo periodo sono state adottate parcelle di circa 100 piante e trattamenti applicati con atomizzatore aziendale. La metodologia di rilevamento delle popolazioni consisteva in 20 battute/parcella, raccolta esemplari e immediata lettura del campione per gli Antocoridi, mentre per la psilla venivano campionati un numero definito di getti/per parcella variabile a seconda della prova, contando uova, neanidi e ninfe (tabella 1). Il livello di impatto sulle popolazioni di Antocoridi è stato valutato considerando la nota scala OILB (Hassan *et al.*, 1985).

Tabella 1. Informazioni generali dei campi prova

Prova	DiSTA, Università di Bologna			AGREA Centro studi		
	2007	2008	2009	P. 1 2009	P. 2 2009	P. 3 2009
Anno	2007	2008	2009	P. 1 2009	P. 2 2009	P. 3 2009
Località	Ferrara	Ferrara	Ferrara	Palù (VR)	Ronco all'Adige (VR)	Badia Polesine (RO)
Cultivar	Abate Fetel	Abate Fetel	Packam's	William	William	William
Anno di impianto	-	1988	1999	2005	1995	2004
Forma di allevamento	Palmetta	Palmetta	Palmetta	Fusetto	Palmetta	Fusetto
Sesto di impianto	3,5 x 1 m	4 x 2 m	4 x 2 m	4 x 1 m	4,6 x 2 m	3,8 x 1,6 m
Dimensioni delle parcelle	8 m <sup>2</sup>	560 m <sup>2</sup>	384 m <sup>2</sup>	240 m <sup>2</sup>	550 m <sup>2</sup>	292 m <sup>2</sup>
Volume di acqua/ha	1500 L	1200 L	1500 L	1000 L	1250 L	1200 L
Metodo di campionamento	Psilla: conteggio uova, neanidi e ninfe su getti cartellinati Antocoridi: raccolta con ombrello entomologico, previa battitura dei rami ( <i>frappage</i> ), conteggio adulti neanidi e ninfe					

Le tabelle successive (2-8) riportano i prodotti, le dosi e le epoche di impiego dei diversi prodotti testati durante le sperimentazioni.

Tabella 2. Prova 2007, DiSTA, Università di Bologna: selettività di Affirm nel breve e nel lungo periodo (epoca I generazione Carpocapsa)

Nr.	Sostanza attiva	Prodotto	Dose g-ml/hl	Dose kg-L/ha	Data trattamenti
1	Testimone				
2	Emamectina benzoato 0,95SG	Affirm	300	4,5	16/05
5	Deltametrina 15EC	Decis jet	80	1,2	16/05
6	Chlorpyrifos 75WG	Alisè	70	1,05	16/05

Tabella 3. Prova 2008, DiSTA, Università di Bologna: selettività di Affirm nel breve e nel lungo periodo ed effetto dose risposta (epoca II generazione Carpocapsa)

Nr.	Sostanza attiva	Prodotto	Dose g-ml/hl	Dose kg-L/ha	Data trattamenti
1	Testimone				
2	Thiacloprid 480SC	Calypso	25	0,3	23/07
3	Emamectina benzoato 0,95SG	Affirm	166	2	23/07
4	Emamectina benzoato 0,95SG	Affirm	333	4	23/07
5	Chlorpyrifos 75WG	Alisè	70	0,84	23/07

Tabella 4. Prova 2009, DiSTA, Università di Bologna: selettività di Affirm in prima generazione carpocapsa con e senza trattamento precedente di abamectina per la psilla

Nr.	Sostanza attiva	Prodotto	Dose g-ml/hl	Dose kg-L/ha	Date trattamenti
1	Testimone				
2	Abamectina 1,9EC + olio minerale	Vertimec + olio minerale	75 30	1,125 0,450	11/05
	Emamectina benzoato 0,95SG	Affirm	300	4,5	22/05
3	Emamectina benzoato 0,95SG	Affirm	300	4,5	22/05

Tabella 5. Prova 2009, DiSTA Università di Bologna: Selettività di Affirm in seconda generazione carpocapsa con e senza trattamento precedente di Abamectina per la psilla

Nr.	Prodotto	g-ml/hl	Timing	Date trattamenti
1	Testimone			
2	Vertimec	75	timing A: psilla uova gialle (II gen. psilla)	11/05
3	Vertimec	75	timing A: psilla uova gialle	11/05
	Affirm	300	timing B: larve neonate II gen. carpocapsa	1/07
4	Vertimec	75	timing A: psilla uova gialle (II gen. psilla)	11/05
	Chlorpyrifos	70	timing B: larve neonate II gen. carpocapsa	1/07
5	Affirm	300	timing B: larve neonate II gen. carpocapsa	1/07
6	Chlorpyrifos	70	timing B: larve neonate II gen. carpocapsa	1/07

Tabella 6. AGREA 2009-1: selettività di Affirm applicato per la prima generazione di carpocapsa

Nr.	Sostanza attiva	Prodotto	Dose g-ml/hl	Dose kg-L/ha	Epoca di impiego	Data trattamenti
1	Testimone					
2	Emamectina benzoato 0,95SG	Affirm	300	3	timing B: larve neonate I gen. carpocapsa	29/05
3	Chlorpyrifos	Dursban 75WG	70	0,7	timing B: larve neonate I gen. carpocapsa	29/05

Tabella 7. AGREA 2009-2: selettività di Affirm applicato per la seconda generazione di carpocapsa con trattamento precedente di abamectina per la psilla

Nr.	Sostanza attiva	Prodotto	Dose g-ml/hl	Dose kg-L/ha	Epoca di impiego	Date trattamenti
1	Abamectina 1,9EC + olio minerale	Vertimec + Eko Oil Spray	90 300	1,01 3,75	timing A: psilla uova gialle (II gen. psilla)	14/05
2	Abamectina 1,9EC + olio minerale	Vertimec + Eko Oil Spray	90 300	1,01 3,75	timing A: psilla uova gialle (II gen. psilla)	14/05
	Emamectina benzoato 0,95SG	Affirm	300	3,75	timing B: larve neonate II gen. carpocapsa	26/06
3	Abamectina 1,9EC + olio minerale	Vertimec Eko Oil Spray	90 300	1,01 3,75	timing A: psilla uova gialle (II gen. psilla)	14/05
	Chlorpyrifos	Dursban 75WG	70	0,875	timing B: larve neonate II gen. carpocapsa	26/06

Tabella 8. AGREA 2009-3: selettività di Affirm applicato per la seconda generazione di carpocapsa senza trattamento di precedente Abamectina per la psilla

Nr.	Sostanza attiva	Prodotto	Dose g-ml/hl	Dose kg-L/ha	Epoca di impiego	Date trattamenti
1	Testimone					
2	Emamectina benzoato 0,95SG	Affirm	300	3,6	timing B: larve neonate II gen. carpocapsa	23/06
3	Chlorpyrifos	Dursban 75WG	70	0,840	timing B: larve neonate II gen. carpocapsa	23/06

## RISULTATI

Nelle tabelle 9-15 si riportano i risultati delle prove espressi in numero medio di forme mobili di antocoride per getto (somma di larve, ninfe ed adulti).

Tabella 9. Prova DiSTA, 2007 (Ferrara): popolazione media di Antocoridi (larve, ninfe ed adulti), applicazione in prima generazione carpocapsa

Tesi	Sostanza attiva	16/05	19/05	26/05	14/06
1	Testimone	4,8	4,5	9,0	2,0
2	Emamectina benzoato	4,5	2,3	6,0	1,8
5	Deltametrina	4,5	0,5	1,5	1,8
6	Chlorpyrifos-ethyl	4,0	2,5	4,5	1,5

Per deltametrina si conferma la tossicità nota. Minori gli effetti per il referente aziendale chlorpyrifos e per Affirm che sembra non avere effetti residuali prolungati.

Tabella 10. Prova DiSTA, 2008: popolazione media di Antocoridi (larve, ninfe ed adulti), applicazione in seconda generazione carpocapsa

Tesi	Prodotto	22/7	26/7	31/7	10/8
1	Testimone	4,3	4,8	4,5	2,5
2	Thiacloprid	4,3	3,3	2,5	1,5
3	Emamectina benzoato 2000	3,5	3,0	2,8	1,3
4	Emamectina benzoatoe 4000	3,0	3,0	2,8	1,0
6	Chlorpyrifos	2,5	3,3	2,5	1,5

L'indagine è stata condotta su una popolazione di *A. nemoralis* relativamente limitata, del resto condizione comune nel periodo estivo, e in presenza di una popolazione di *C. pyri* praticamente inconsistente. In queste condizioni tutti i prodotti hanno generato andamenti simili in assoluto. Emamectina benzoato (Affirm) non ha mostrato sostanziali riduzioni che sono state, infatti, ragionevolmente contenute nel primo periodo e leggermente più elevata nel secondo, in ogni caso all'interno della fascia dei prodotti non o poco tossici (<50% di mortalità, scala OILB). Rispetto alle dosi applicate (2000 e 4000 g/ha), inoltre, non è stato osservato un effetto dose-risposta.

Tabella 11. DiSTA, 2009: popolazione media di Antocoridi (larve, ninfe ed adulti), applicazione in prima generazione carpocapsa

Tesi	Prodotto	9/05	13/05	26/05	01/06
1	Testimone	11,8	14,8	30,8	6,5
2	Vertimec + olio minerale / Affirm	14,0	7,0	6,3	1,0
3	Affirm	13,5	15,3	16,8	3,5

Affirm si è dimostrato sufficientemente selettivo nei confronti di *A. nemoralis*. Il valore rilevato lo colloca, infatti, nella fascia dei prodotti poco tossici (<50% di mortalità). Il trattamento di Affirm successivo ad Abamectina non modifica la popolazione preesistente e di conseguenza il rapporto tra preda e predatore. In merito all'impatto sulle popolazioni di *A. nemoralis* in situazione di trattamenti di Abamectina per il controllo della seconda generazione di psilla, si ritengono utili maggiori approfondimenti sul confronto fra Affirm e standard di strategia comunemente impiegati in prima generazione carpocapsa.

Tabella 12. DiSTA, 2009: popolazione media di Antocoridi (larve, ninfe ed adulti), applicazione in seconda generazione carpocapsa

Tesi	Prodotti	1/07 (pre-camp.)	3/07	11/07	21/07
1	Testimone NT	3,0	1,7	1,7	2,3
2	Vertimec I generazione	2,3	1,0	1,3	1,3
3	Vertimec I generaz. + Affirm II generaz.	2,3	2,3	1,3	1,7
4	Vertimec I gener.+ Chlorpyrifos II gen.	1,7	1,3	0,7	1,7
5	Affirm II generazione	2,0	3,0	2,3	1,7
6	Chlorpyrifos II generazione	2,7	3,3	2,3	1,3

I dati raccolti non hanno messo in evidenza effetti cumulativi di Affirm e chlorpyrifos su *A. nemoralis* quando applicati sulla II generazione di carpocapsa su parcelloni precedentemente trattati o meno con Abamectina per il contenimento della psilla (II generazione di maggio).

Tabella 13. AGREA 2009-1: popolazione media di Antocoridi (larve, ninfe ed adulti), applicazione in prima generazione carpocapsa

Tesi	Prodotti	15/05 (T0)	28/05	5/06	15/06
1	Testimone NT	2,8	6,5	5,5	10,8
2	Affirm		6,5	0,5	1,3
3	Dursban		6,8	1,5	2,8

Un intervento con Affirm, posizionato contro la prima generazione di carpocapsa, ha ridotto l'entità degli Antocoridi solo nel breve periodo, mostrando un comportamento simile a quello dello standard di strategia. Non si sono verificati fenomeni di recrudescenza della popolazione di psilla, e l'equilibrio fra preda e predatore è stato rispettato.

Tabella 14. AGREA 2009-2: popolazione media di Antocoridi (larve, ninfe ed adulti), applicazione in seconda generazione di carpocapsa

Tesi	Prodotti	26/06(T0)	03/07	10/07	17/07
1	Vertimec A	34,0	34,0	8,5	11,3
2	Vertimec A / Affirm B	36,0	36,0	6,5	17,8
3	Vertimec A / Dursban B	30,0	30,0	8,0	16,5

Una applicazione di Affirm o Dursban posizionata sulle larve della seconda generazione di *C. pomonella* hanno ridotto le popolazioni di Antocoridi rispetto alla tesi testimone solo nel breve periodo. Dopo 14 e 21 giorni non sono più state rilevate differenze tra le tesi trattate ed il controllo.

Tabella 15. AGREA 2009-3: popolazione media di Antocoridi (larve, ninfe ed adulti)

Tesi	Prodotti	23/06/09	1/07/09	8/07/09	15/07/09
		0DBA	7DAA	14DAA	21DAA
1	Testimone NT	11,3	5,8	7,3	60,0
2	Affirm A	18,0	3,3	11,3	51,0
3	Dursban A	10,8	15,3	16,3	85,8

Al fine di valutare l'influenza sugli Antocoridi dei soli trattamenti estivi, nella prova illustrata in tabella 14 il contenimento della psilla è stato volutamente gestito fino al momento dei trattamenti con dei soli lavaggi.

In conclusione, una applicazione di Affirm o Dursban posizionata sulle larve della seconda generazione di *C. pomonella* non ha significativamente ridotto le popolazioni di Antocoridi rispetto alla tesi testimone nel breve e nel lungo periodo, e non ha provocato pullulazioni della popolazione di psilla.

### CONCLUSIONI

In tutte le indagini condotte Affirm ha mostrato valori di selettività che si sono collocati nella fascia dei prodotti poco tossici (<50%). Non si sono inoltre osservate risalite nelle popolazioni di *C. pyri* e i rapporti fra le popolazioni di psilla e di antocoride non sono stati influenzati in tutte le prove condotte. Il rispetto dell'equilibrio fra preda e predatore ed il breve periodo di recupero della popolazione di ausiliari dopo il trattamento, determinato dalla bassa residualità del principio attivo sulla superficie vegetale, consentono l'inserimento di Affirm in programmi di difesa integrata del frutteto.

### LAVORI CITATI

- Cravedi P., Mazzoni E., Pasqualini E., Pellizzari G., Rapisarda G., Russo A., Suma P., Tranfaglia A., 2008. Psille, cocciniglie e aleirodidi. Ed. BayerCropScience, *L'Informatore Agrario*, 181 pp.
- Eelen H., Gobin B., Miles M., 2006. Field studies to determine the effects of spinosad on the predatory bugs *Anthocoris nemoralis* and *A. nemorum*. *Comm. Appl. Biol. Sci.*, Ghent University, 71/2b, 439-432.
- Hassan S.A., Bigler F., Blaisinger P., Bogenschütz H., Brun J., Chiverton P., Dickler E., Easterbrook M.A., Edwards P.J., Englert W.D., Firth S.I., Huang P., Inglesfield C., Klingauf F., Kühner C., Ledieu M.S., Naton E., Oomen P.A., Overmeer W.P.J., Plevoets P., Reboulet J.N., Rieckmann W., Samsøe-Petersen L., Shires W.S., Stäubli A., Stevenson J., Tuset J.J., Vanwetswinkel G., Zon A.Q., 1985. Standard methods to test the side-effects of pesticides on natural enemies of insects and mites developed by the IOBC/WPRS Working Group "Pesticides and Beneficial Organisms". *EPPO Bulletin*, 5 (2), 214-255.

- 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.
- 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.
- Pasqualini E., Civolani S., 2006. L'integrazione delle tecniche garantisce un'efficace strategia di difesa dalla psilla. *Frutticoltura*, 10, 26-31.
- Sigsgaard L., Esbjergand P., Philipsen H., 2006. Controlling pear psyllids by massreleasing *Anthocoris nemoralis* and *A. nemorum* (Heteroptera: Anthocoridae). *J. Fruit Orn. Plant Res.*, vol. 14 90 (Suppl. 3), 89-98.