

VALUTAZIONE DI ALCUNI PREPARATI A BASE DI *BACILLUS THURINGIENSIS* NEI CONFRONTI DELLA *PANDEMIS CERASANA*

M. BOSELLI¹, G. PALLOTTI², M. MELANDRI³

¹ Servizio Fitosanitario Regionale, via di Corticella 133 - 40129 Bologna

² RenanFrutta, via Nuova 12 - 44040 Corporeno (Fe)

³ Tecnagri, via Faentina 106 - 48100 Ravenna

Riassunto

Pandemis cerasana è, tra i Tortricidi ricamatori delle pomacee, la specie attualmente più diffusa in Emilia Romagna, le cui popolazioni venivano normalmente contenute con applicazioni di prodotti organofosforici. Negli ultimi anni l'impiego di prodotti a base di *Bacillus thuringiensis* è aumentato notevolmente poiché, essendo più selettivi nei confronti della artropodofauna utile, sono da preferire nei programmi di produzione integrata. Al fine di valutare l'attività di diversi preparati microbiologici sulla prima generazione larvale del fitofago, nel biennio 1994-95 sono state allestite 4 prove sperimentali con preparati non ancora registrati (Agree, Lepinox fc, MVP, XKW-015, XKA-017) e altri già in commercio (Delfin, Lepinox wp, Rapax). I preparati microbiologici distribuiti in due o tre applicazioni sono stati confrontati con un prodotto chimico di riferimento scelto tra quelli attualmente inseriti nei Disciplinari di produzione integrata della Regione Emilia Romagna. Il momento del trattamento è stato individuato in base a un modello previsionale fenologico e a rilievi di campo. I risultati hanno confermato che i prodotti a base di *Bacillus thuringiensis* sono efficaci nei confronti di *Pandemis cerasana* e paragonabili agli standard chimici di riferimento.

Parole chiave: *Pandemis cerasana*, *Bacillus thuringiensis*, lotta biologica, melo, pero.

Summary

EVALUATION OF *BACILLUS THURINGIENSIS* BASED PRODUCTS AGAINST *PANDEMIS CERASANA*.

The leafroller *Pandemis cerasana* (Lepidoptera: Tortricidae) is the most common species of apple and pear in the Emilia Romagna region. Organophosphate insecticides are normally employed against this pest, but lately the use of *Bacillus thuringiensis* based products has increased because they are less harmful to beneficial arthropods, and they are suitable for IPM programmes. In 1994-95, four field trials were carried out in order to evaluate the effectiveness of different microbiological insecticides against first larval generation of *P. cerasana*. Two or three treatments with microbiological insecticides were compared to chemical insecticide inserted in pear and apple I. P. guidelines of the Emilia Romagna region. Timing of treatments was determined according to a prediction model and field assessments. The results showed *B. thuringiensis* based insecticides were effective against *P. cerasana* and were comparable to chemical insecticides.

Keywords: *Pandemis cerasana*, *Bacillus thuringiensis*, biological control, apple, pear.

Introduzione

Le prime segnalazioni degli attacchi da parte di *Pandemis cerasana* risalgono all'inizio degli anni '60 in alcuni pereti della provincia di Ferrara e del cantone svizzero del Vallese (Balachowsky, 1966). Le larve di questa specie polifaga possono nutrirsi a spese di numerosi alberi e arbusti: oltre a melo, pero e cotogno sono segnalate piante appartenenti ai generi *Quercus*, *Acer*, *Betula*, *Tilia*, *Sorbus*, *Ribes*, *Berberis*, *Crataegus*, *Rosa*, *Rhamnus*, *Fraxinus*, *Prunus*, *Abies*, *Picea* (Balachowsky, 1966) e inoltre, ciliegio, rovo e lampone (Alford, 1984). Attualmente tra i Tortricidi ricamatori è sicuramente la specie più diffusa nelle coltivazioni di pero e melo della Regione Emilia Romagna (Castellari *et al.*, 1979; Pasqualini *et al.*, 1982). In passato la difesa dalle infestazioni di questo pericoloso lepidottero era esclusivamente basata su trattamenti in pre o post fioritura contro le larve svernanti, impiegando prodotti molto tossici e poco selettivi (Castellari *et al.*, 1979). Solo da alcuni anni grazie alla disponibilità di preparati a base di *Bacillus thuringiensis* si è concretizzata la possibilità di contenere con metodi biologici gli attacchi larvali di questo fitofago (Nicoli *et al.*, 1988). Le pomacee attualmente rappresentano le colture sulle quali questi prodotti vengono maggiormente utilizzati (Sgarzi, com. per.). Allo scopo di effettuare altre verifiche su alcuni preparati già in commercio e di valutarne altri non ancora registrati nel nostro Paese sono state impostate e realizzate alcune prove, utilizzando come riferimento un prodotto chimico scelto tra quelli attualmente inseriti nei Disciplinari di produzione integrata della Regione Emilia Romagna.

Materiali e metodi

Nel biennio 1994-1995 sono state allestite 4 prove parcellari: due su pero in una azienda situata in provincia di Bologna e due su melo in una azienda in provincia di Ravenna. Le caratteristiche principali dei due frutteti su cui sono state eseguite le prove e i prodotti saggiati sono riportati nelle tabelle n° 1 e 2. In tutte le prove si è operato su parcelle di cinque piante, inserite in uno schema sperimentale a blocchi randomizzati con quattro ripetizioni.

Tabella 1- Caratteristiche dei due frutteti oggetto delle prove.

	AZIENDA 1	AZIENDA 2
Comune	Ravenna	Crevalcore (BO)
Azienda	Piastrina	Prete Franco
Località	Mandriole	Beni Comunali
Specie	Melo	Pero
Cultivar	Cooper 7	Santa Maria
Portainnesto	MM 106	Cotogno di Provenza
Forma di allevamento	Libera	Spallicera
Altezza piante	2,5	3
Sesto d'impianto	4 X 1,6	4 X 2
Anno d'impianto	1982	1972
Quantità soluzione per ha	18 hl	15 hl

I trattamenti sono stati eseguiti in base al modello previsionale della Regione Emilia Romagna (Tiso *et al.*, 1992) e a controlli effettuati in campo, intervenendo sulle larve di prima generazione. Per i dosaggi dei prodotti registrati si sono considerate le indicazioni in etichetta, mentre per i preparati sperimentali quelle delle ditte produttrici (tab. 2). Ai primi di maggio sono state installate le trappole sessuali a feromoni di sintesi per seguire lo sfarfallamento degli adulti (fig 1,2, 3 e 4). I trattamenti sono stati eseguiti con motopompa a spalla Fox alla pressione di esercizio di 12 atmosfere. L'attività dei prodotti è stata valutata su arce di saggio costituite dalle tre piante centrali delle parcelle eseguendo i seguenti rilievi: presenza di larve vive su 25 germogli, e su 50 nella prova pero del 1995 ; numero delle larve vive e morte in un intervallo di tempo definito 15 min. (prova melo 1994); incidenza delle infestazioni su 100 frutti, e su 50 (causa la scarsità della produzione) nella prova melo 1995. I dati sono stati sottoposti ad elaborazione statistica secondo il test di Tukey di separazione fra le medie.

Tabella 2 - Caratteristiche dei prodotti impiegati nelle prove.

Tesi a confronto	Formulato commerciale	Ditta produttrice	Form.	% principio attivo	UI/mg*	Dose Kg o l/ha (melo)	Dose Kg o l/ha (pero)
Bt aizawai	Agree	Ciba	WP	3,8	25.000	1,8	2,2
Bt kurstaki	Delfin	Sandoz	WDG	15	32.000	1,5	1,5
Bt kurstaki	Lepinox fc	Ecogen	SC	3		3,0	
Bt kurstaki	Lepinox	Ecogen	WP	10	24.000	1,5	1,5
Bt kurstaki	Rapax	Ecogen	SC	7,5	24.000	2,0	2,0
Bt kurstaki	XKW-015	Novo N.	SC	6,4	32.000	1,8	1,5
Bt kurstaki	XKA-017	Novo N.	WP	2,2	11.300	4,5	3,7
Bt kurstaki	MVP	Mycogen	SC	10	16.000**	5,4	4,5
Clorpirifos-m	Tumar	Du Pont	EC	22,1		3,6	3,0
Flufenoxuron	Cascade	Cyanamid	DC	4,7			2,2

* Saggi biologici effettuati su larve di *Tricoplusia ni*

** Saggi biologici effettuati su larve di *Plutella xylostella*

Risultati

Nella prova su melo del 1994 si è confermata la buona attività di tutti i preparati, i cui risultati si sono differenziati statisticamente dal testimone. I preparati microbiologici hanno fornito risultati simili ai prodotti chimici di riferimento (tabella 3), con un danno alla raccolta variabile da un massimo del 7% ad un minimo del 4%.

Tabella 3- Melo (1994): risultati della prova eseguita nell'azienda Piastrina Mandriole (RA)

TESI	DATA TRATT.	EPOCA TRATT. % di presenza larve	N° LARVE VIVE PER TESI (1/7)	% FRUTTI COLPITI (13/8)
Delfin	2/6- 18/6	16-73	41a	4,0 a
Lepinox fc	2/6- 18/6	16-73	35 a	6,0 a
Lepinox wp	2/6- 18/6	16-73	40 a	6,0 a
Rapax	2/6- 18/6	16-73	43 a	7,0 a
Tumar	2/6- 18/6	16-73	39 a	4,2 a
Testimone			119 b	17,5 b

Dati contraddistinti dalla stessa lettera non differiscono statisticamente per $P \leq 0,05$.

Sempre nel 1994, nella prova su pero, i prodotti saggiati si sono differenziati statisticamente, sia rispetto al testimone non trattato sia fra di loro, con un danno sui frutti variabile dal 5,7% allo 0,7%. I migliori risultati (tab. 4), sia sui germogli che sui frutti, sono stati ottenuti con XKW-015, XKA-017 e MVP. E' interessante sottolineare che solo con XKW-015 il risultato è stato ottenuto con due trattamenti. Seppur interessanti, i dati di questa prova non sono da considerare definitivi in quanto una disastrosa grandinata ha impedito il prosieguo dei rilievi.

Tabella 4 -Pero (1994): risultati della prova eseguita nell'azienda Preti Crevalcore (BO).

TESI	DATA TRATT.	EPOCA TRATT. % di presenza larve	% GETTI COLPITI (24/6)	% FRUTTI COLPITI (24/6)
Agree	31/5- 7/6- 17/6	45 - 83 - 99	14 abc	5,7 bc
Delfin	31/5-14/6	45 - 95	14 abc	3,0 ab
Lepinox wp	31/5-14/6	45 - 95	7 ab	3,5 ab
XKW-015	31/5-14/6	45 - 95	4 ab	1,5 a
XKA- 017	31/5- 7/6- 17/6	45 - 83 - 99	1 a	0,7 a
MVP	31/5- 7/6- 17/6	45 - 83 - 99	6 ab	2,0 a
Tumar	31/5	45	23 c	3,5 ab
Testimone			18 bc	8,2 c

Dati contraddistinti dalla stessa lettera non differiscono statisticamente per $P \leq 0,05$.

Nella prova su melo del 1995, anche se con un livello di infestazione inferiore all'anno precedente, si sono rilevate differenze significative sia tra i formulati in prova sia nei confronti del testimone non trattato. Il danno sui frutti (tab. 5), a seconda delle tesi, variava

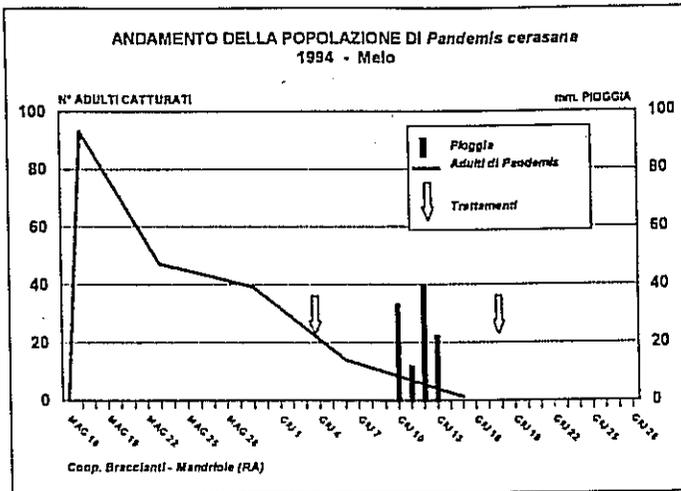


Figura 1.

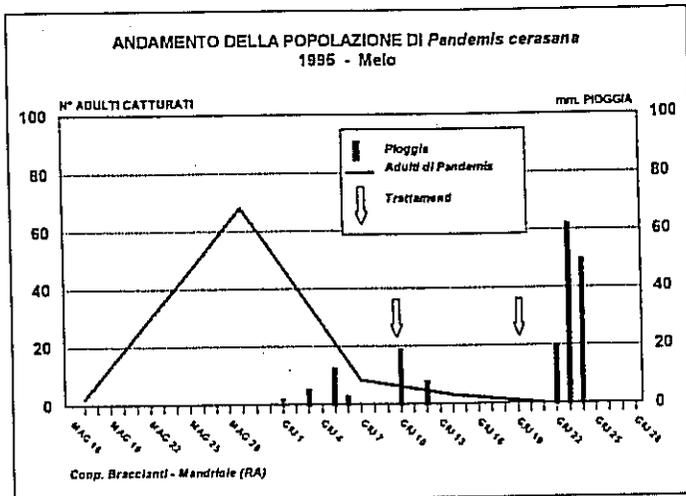


Figura 2.

dal 7,5% al 1% ed i risultati più soddisfacenti sono stati ottenuti con Rapax, Delfin e Lepinox wp, che non si sono differenziati statisticamente dal prodotto chimico di riferimento. Si ritiene che i risultati sopra esposti possono presentare un maggiore valore se si considera che i trattamenti non sono stati ripetuti, nonostante le abbondanti piogge (fig. 2) a queste seguite.

Tabella 5- Melo (1995): risultati della prova eseguita nell'azienda Piastrina Mandriole (RA).

TESI	DATA TRATT.	EPOCA TRATT. % di presenza larve	%	%
			GETTI COLPITI (7/7)	FRUTTI COLPITI (21/7)
Agrec	9/6 -19/6	18 - 63	3 ab	4,5 ab
Delfin	9/6 -19/6	18 - 63	1 a	1,5 a
Lepinox fe	9/6 -19/6	18 - 63	4 ab	5 ab
Lepinox wp	9/6 -19/6	18 - 63	2 a	2,5 a
MVP	9/6 -19/6	18 - 63	4 ab	7,5 ab
Rapax	9/6 -19/6	18 - 63	4 ab	1 a
Tumar	9/6 -19/6	18 - 63	1 a	2,5 a
Testimone			19 b	12,5 b

Dati contraddistinti dalla stessa lettera non differiscono statisticamente per $P \leq 0,05$.

Dai risultati sempre del 1995 nella prova eseguita su pero ed in presenza di una forte infestazione tutti i preparati hanno fornito un buon grado di protezione differenziandosi in modo statisticamente significativo sia rispetto al testimone (tab. 6) sia fra loro. Anche in questa prova Rapax e Delfin sono risultati i prodotti dotati di maggiore efficacia differenziandosi statisticamente anche al prodotto chimico di riferimento. E' comunque da rilevare che le avverse condizioni atmosferiche hanno in parte condizionato la prova ed in particolare i trattamenti del 12/6 e 15/6 sono stati ripetuti in quanto a poche ore dal trattamento sono seguite delle piogge che hanno dilavato i prodotti (fig. 4).

Tabella 6 - Pero (1995): risultati della prova eseguita nell'azienda Preti, Crevalcore (BO).

TESI	DATA TRATT.	EPOCA TRATT. % di presenza larve	%	%
			GETTI COLPITI (4/7)	FRUTTI COLPITI (11/7)
Delfin	12/6-15/6-19/6-26/6	36-47-67-93	5,5 a	6,7 ab
Lepinox wp	12/6-15/6-19/6-26/6	36-47-67-93	6,5 ab	10,2 abc
XKW-015	12/6-15/6-19/6-26/6	36-47-67-93	7,5 ab	12,7 abc
XKA- 017	12/6-15/6-19/6-26/6	36-47-67-93	6,5ab	10,2abc
MVP	12/6-15/6-19/6-26/6	36-47-67-93	7 ab	7,0 ab
Rapax	12/6-15/6-19/6-26/6	36-47-67-93	4 a	4,7 a
Flufenoxuron	8/6	15	6,5 ab	10,7 abc
Testimone			15,5 b	36,2 d

Dati contraddistinti dalla stessa lettera non differiscono statisticamente per $P \leq 0,05$.

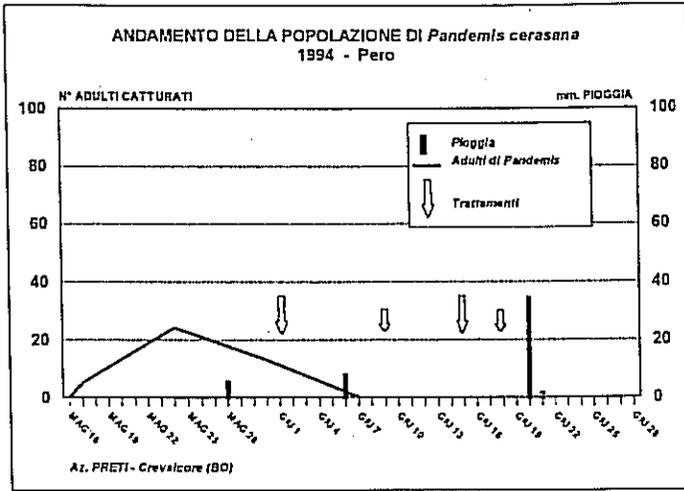


Figura 3.

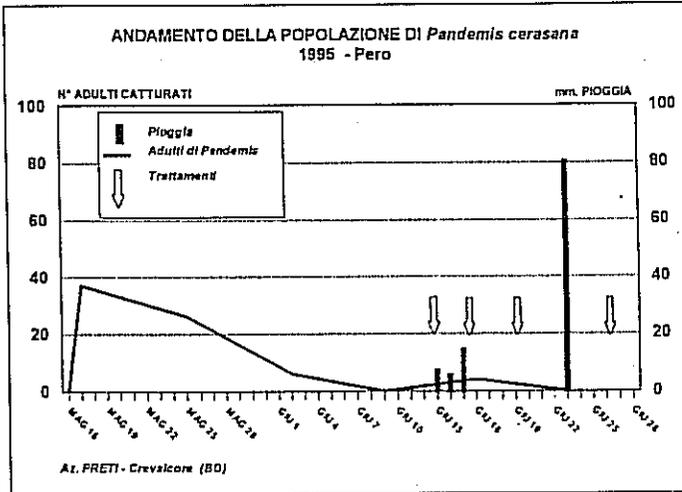


Figura 4.

Conclusioni

Le prove effettuate nel 1994 e 1995 hanno fornito indicazioni abbastanza precise circa le possibilità e modalità dei preparati microbiologici saggjati nei confronti della *Pandemis cerasana*. Tra i diversi prodotti a base di *Bacillus thuringiensis* sono emerse differenze anche se non notevoli: i prodotti maggiormente affidabili, nelle diverse prove, si sono dimostrati Delfin e Rapax.

Anche se molte variabili entrano in gioco (piovosità, diversa suscettibilità fra una specie e l'altra e fra le cultivar) a nostro avviso rimane di fondamentale importanza, per la buona riuscita della difesa nei confronti di *Pandemis*, il momento di applicazione di questi prodotti. A questo proposito il modello previsionale si è dimostrato affidabile permettendo di posizionare in maniera corretta gli interventi.

Inoltre sembra emergere in modo chiaro che con infestazioni di media entità, due trattamenti sono normalmente sufficienti per ottenere buoni risultati, mentre in caso di infestazioni più consistenti o su specie più suscettibili oppure a seconda del prodotto utilizzato, possono essere necessari tre trattamenti.

Lavori citati

ALFORD D.V., (1984). A color atlas of fruit pests. Wolfe, London, 142-145

BALACHOWSKY A. S. (1966). Entomologie appliquè a l'agriculture, vol. II. Masson et C., Paris, vol II, 497-500.

CASTELLARI P. L., BRIOLINI G., PASQUALINI E., (1979). Efficacia di alcuni principi attivi contro i ricamatori dei fruttiferi. *Informatore fitopatologico*, 8, 55-61.

NICOLI G., CORAZZA L., CORNALE R., (1988). Lotta biologica con *Bacillus thuringiensis* Berl. var. *kurstaki* contro i tortricidi ricamatori del pero in Emilia Romagna nel triennio 1985-87 (nota introduttiva). *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 33-44.

PASQUALINI E., BORTOLOTTI A., MAINI S., BRIOLINI G., CASTELLARI P.G., (1982). Distribuzione spaziale e fenologica degli sfarfallamenti di tre specie di Lepidotteri ricamatori in Emilia Romagna. *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 37, 101-121.

TISO R., BUTTURINI A., DE BERARDINIS E., BRIOLINI G., (1992). A phenological model for the apple and pear leaf-roller *Pandemis cerasana* (Hb) (Lepidoptera: Tortricidae). *Boll. Ist. Ent. "G. Grandi" Univ., Bologna*, 47, 101-110.