

EFFICACIA DI SPINETORAM (DELEGATE WG) NEI CONFRONTI DEI PRINCIPALI INSETTI DANNOSI AL PERO

M. BOSELLI¹, M. SCANNAVINI²

¹ Servizio Fitosanitario, Regione Emilia Romagna, via di Corticella, 133 - 40129 Bologna

² Astra Innovazione e Sviluppo, via Tebano, 45- 48018 Faenza (RA)

mboselli@regione.emilia-romagna.it

RIASSUNTO

Spinetoram è una nuova spinosina sintetica, in origine derivante dalla fermentazione del batterio *Saccharopolyspora spinosa*, ma in seguito sottoposta a modificazione chimica, per migliorarne alcune caratteristiche biologiche. Negli ultimi anni, in Emilia Romagna, sono state condotte sei prove sperimentali su pero per valutare l'attività di spinetoram su carpocapsa (*Cydia pomonella*), psilla del pero (*Cacopsylla pyri*) e sul ricamatore *Pandemis cerasana*. I risultati della sperimentazione, eseguita in presenza di alte popolazioni dei tre insetti presi in considerazione, hanno evidenziato l'ottima attività insetticida di spinetoram. Il formulato sperimentale ha ridotto, in maniera significativa, il danno o le popolazioni dei fitofagi rispetto al testimone non trattato, con valori di efficacia paragonabili o superiori ai prodotti utilizzati come confronto. Spinetoram condivide la stessa modalità di azione di spinosad (Gruppo V Insetticidi), ma rispetto a quest'ultimo risulta, ad un dosaggio più basso, più persistente nei confronti di carpocapsa e più attivo nei confronti di *C. pyri* e *P. cerasana*. Nel corso della sperimentazione non sono stati rilevati effetti permanenti sulla popolazione di ausiliari e pullulazioni di insetti e acari secondari, nelle parcelle trattate con spinetoram.

Parole chiave: spinosine, carpocapsa, *Cydia pomonella*, *Cacopsylla pyri*, ricamatori

SUMMARY

EFFICACY OF SPINETORAM (DELEGATE WG) IN CONTROLLING THE MOST IMPORTANT PEAR PESTS

Spinetoram is a new synthetic spinosyn insecticide originally derived from fermentation of *Saccharopolyspora spinosa* bacteria, then chemically modified to improve some of its biological properties. In the last few years, 6 trials were carried out in heavily infested pear orchards in the region of Emilia Romagna, in order to evaluate the efficacy of spinetoram against codling moth (*Cydia pomonella*), pear psylla (*Cacopsylla pyri*) and barred fruit-tree tortrix (*Pandemis cerasana*). The results showed the excellent activity of spinetoram above all when applied with severe pest infestations. The experimental formulation significantly reduced both damages and pest populations in orchards and gave similar or better efficacy compared to the commercial standards tested. Spinetoram, even if characterized by the same mode of action as spinosad (Insecticide Group V), showed better persistence against codling moth and better activity against *C. pyri* and *P. cerasana* when applied at lower rates. No permanent effects against beneficial arthropods, secondary insects or mites populations were observed in plots sprayed with spinetoram all through the period of field trials.

Keywords: spinosyn, *Cydia pomonella*, *Cacopsylla pyri*, barred fruit-tree tortrix

INTRODUZIONE

La coltivazione del pero in Emilia Romagna, seppure in costante contrazione, è stimata in circa 22.500 ettari. Questo dato pone la nostra regione come prima area produttiva italiana ed europea, e una delle principali a livello mondiale. Numerose sono le specie di insetti dannose associate al pero, nei nostri ambienti, appartenenti a diversi Ordini: Omotteri fra i quali si

ricordano *Cacopsylla pyri* (L.) e *Quadraspidiotus perniciosus* (Comstock), Imenotteri, in particolare *Hoplocampa brevis* (Klug), Lepidotteri con *Cydia pomonella* (L.), *Cydia molesta* (Busck) e il ricamatore (*Pandemis cerasana* Hübner). Altre specie si manifestano sporadicamente in prossimità della raccolta (*Lygus rugulipennis* Poppius, *Ostrinia nubilalis* Hübner) o in frutteti che applicano tecniche di difesa a basso impatto ambientale. Fra di esse si ricordano *Stephanitis pyri* (F.), *Dysaphis pyri* (B. de F.), *Caliroa cerasi* L., *Dasineura pyri* (Bouchè), *Anthonomus pomorum* (L.), *Contarinia pyrivora* (Riley), *Janus compressus* (F.). La carpocapsa riveste un ruolo primario, in particolare nell'ultimo decennio, a causa di probabili più favorevoli condizioni di sviluppo e minore sensibilità o resistenza ad alcuni dei più comuni insetticidi (Butturini *et al.*, 2006). La difesa da *C. pomonella*, nelle aziende che applicano il metodo della “produzione integrata”, si basa sull'applicazione dei feromoni sessuali applicati secondo numerose tecniche e metodologie a cui seguono, a secondo del livello di infestazione, trattamenti con prodotti chimici e/o microbiologici. Altro insetto molto temuto e normalmente oggetto di trattamenti specifici è *C. pyri*. In questi ultimi due anni la lotta a questa avversità è risultata particolarmente difficoltosa. I prodotti per la difesa dalla psilla sono pochi, anche se quello di maggiore impiego (abamectina) fornisce al momento risultati soddisfacenti (Civolani *et al.*, 2012). Un discorso a parte merita il tortricide *P. cerasana*, specie polifaga, capace di causare in passato ingenti danni sulle pomacee. Attualmente le sue popolazioni sono molto rarefatte o assenti tali comunque da non richiedere, in molti casi, provvedimenti specifici di lotta. Scopo del presente lavoro è stato quello di valutare l'efficacia di spinetoram, nuova spinosina in sviluppo, su pero, nei confronti di queste tre avversità. Spinetoram è una sostanza attiva semi-sintetica derivante, come le altre spinosine, dalla fermentazione del batterio *Saccharopolyspora spinosa*, a cui è seguita una modificazione chimica (Dow AgroSciences, 2006; Tescari *et al.*, 2014).

MATERIALI E METODI

Per valutare l'efficacia e l'epoca ottimale di applicazione di spinetoram, nella lotta ai principali insetti dannosi al pero, sono state allestite sei prove di campo in differenti contesti colturali e agronomici (Tabella 1).

Tabella 1. Caratteristiche delle aziende e delle prove sperimentali

Comune	Varietà	Sesto d'imp. (m)	Anno d'imp.	N° piante per parcella	Anno esecuzione della prova	Insetto bersaglio
Poggio Renatico (FE)	Conference	3,5 x 1,5	2001	5	2013	<i>C. pomonella</i>
Baricella (BO)	Abate Fétel	4,0 x 1,0	1990	5	2012	<i>C. pomonella</i>
Malalbergo (BO)	Kaiser	3,8 x 1,5	2003	4	2012	<i>C. pyri</i>
Ferrara (FE)	Kaiser	3,3 x 1,5	2005	6	2013	<i>C. pyri</i>
Vigarano Mainarda (FE)	William	3,9 x 2,8	1991	4	2006	<i>P. cerasana</i>
San Giorgio di Piano (BO)	Santa Maria	3,9 x 1,8	1992	4	2005	<i>P. cerasana</i>

I frutteti sono stati scelti nelle aree più rappresentative della coltivazione del pero, dopo accurate visite preliminari per accertarsi della presenza e dello stadio di sviluppo dei fitofagi bersaglio. Inoltre per meglio posizionare i trattamenti, sono state utilizzate trappole a feromoni e seguite le indicazioni fornite dai modelli previsionali a ritardo variabile MRV della Regione

Emilia Romagna (Butturini e Tiso, 2002). Lo schema sperimentale adottato, per tutte le prove, è stato il blocco randomizzato con quattro repliche, e parcelle di 4-6 piante. Gli insetticidi in prova (Tabella 2) sono stati applicati con un atomizzatore spalleggiato (mod. Stihl 420 R). I volumi di applicazione variavano da circa 1.000 a 1.500 litri per ettaro in base alla superficie fogliare e all'altezza delle piante. Il sistema di allevamento adottato, in tutte le aziende, è stato il fusetto. Per la valutazione dei risultati nelle prove su carpocapsa e *P. cerasana* sono stati esaminati 100 frutti per ogni ripetizione ad eccezione della prova su carpocapsa del 2013, in cui per scarsità di produzione, il rilievo è stato effettuato esaminando 50 frutti per ripetizione.

Tabella 2. Caratteristiche dei formulati a confronto

Formulato	Sostanza attiva	Formulazione	Società	Concentrazione sostanza attiva (% o g/L)
Affirm	Emamectina	SG	Syngenta	0,95
Coragen	Chlorantraniliprole	SC	Du Pont	18,4
Delegate	Spinetoram	WG	Dow Agrosiences	25
Dursban Delta	Chlorpyrifos	SC	Dow Agrosiences	200
Gusathion M20	Azinphos-metile	EC	Bayer Cropscience	19,4
Laser	Spinosad	SC	Dow Agrosiences	480
Movento	Spirotetramat	SC	Bayer Cropscience	48
Oliocin	Olio minerale	EC	Bayer CropScience	689
Steward	Indoxacarb	WG	Du Pont	30
Vertimec	Abamectina	EC	Syngenta	18
Voliam Targo	Abamectina + clorantraniliprole	SC	Syngenta	18 45

Nelle prove psilla la valutazione dei risultati è stata eseguita su 10 getti per ripetizione, precedentemente marcati, con conteggio in campo mediante una lente contafile, delle neanidi e delle ninfe presenti. I rilievi sono stati eseguiti, ogni 7-8 giorni fino ad un mese dall'inizio dei trattamenti. I risultati di tutte le prove, di cui si presentano i valori medi, sono stati sottoposti all'analisi della varianza (Anova) e le differenze delle medie confrontate con il test Student-Newman-Keuls per $p \leq 0,05$. Inoltre è stata calcolata la percentuale di efficacia rispetto al testimone (Abbott, 1925).

RISULTATI

Prova efficacia su *C. pomonella* e *C. pyri*. Baricella (BO), 2012

Per valutare l'efficacia di spinetoram si è scelto un pereto della cv Abate Fetel storicamente soggetto a forti infestazioni di carpocapsa. Lo schema sperimentale prevedeva il confronto di alcune strategie di difesa con spinetoram, da solo o in alternanza con altre sostanze attive, a confronto con alcune linee di difesa standard. Le strategie poste a confronto prevedevano l'esecuzione di tre trattamenti nei confronti della prima generazione di *C. pomonella*, inoltre la presenza inaspettata, di un forte attacco di *C. pyri* ha dato l'opportunità di valutare anche l'attività di queste strategie su quest'ultima avversità. Il volo della carpocapsa è iniziato il 22 aprile raggiungendo il picco delle catture (26 adulti) il 5 maggio. Il volo è poi proseguito fino al 18 maggio. Il primo trattamento per le strategie che prevedevano l'impiego di spinetoram o

chlorantraniliprole è stato effettuato l'8 maggio, alla nascita delle prime larve, mentre nella tesi in cui è stata impiegata, come primo trattamento, emamectina benzoato l'applicazione è stata eseguita il 10 maggio. La seconda e terza applicazione per tutte le strategie a confronto sono state effettuate il 20 e il 30 maggio. In occasione del primo trattamento con spinetoram un rilievo visivo effettuato sulle parcelle ha evidenziato la presenza sui germogli delle prime neanidi di *C. pyri*. Il rilievo eseguito il 27 giugno evidenzia come nel testimone non trattato il 20,5% dei frutti presentava fori di penetrazione del fitofago (Tabella 3). I dati ottenuti rivelano come tutte le strategie poste a confronto abbiano garantito un ottimo contenimento della carpocapsa garantendo un grado d'azione oscillante tra il 94 e il 100%. La presenza nel pereto, di un'elevata popolazione, di *C. pyri* ha permesso di valutare anche l'efficacia delle diverse tesi nei confronti di questo fitomizo. Il rilievo effettuato il 17 giugno mostra infatti come nel testimone il 60,7% dei frutti esaminati presentasse in superficie la presenza della melata con gravi ripercussioni a livello commerciale della produzione.

Tabella 3. Risultati della prova svolta nell'azienda situata a Baricella (BO) nel 2012. Rilievo effettuato su 100 frutti per ripetizione. Volume soluzione utilizzata 1.000 L/ha

Tesi a confronto	Dose formulato	Data trattamenti	% frutti bacati da carpocapsa (27 giugno)	% efficacia	% frutti con danno da psilla (17 giugno)	% efficacia
Delegate	400 g/ha	8/5	0,5 b ⁽¹⁾	97,5 ⁽²⁾	2,2 c	96,2
Delegate	400 g/ha	20/5				
Dursban Delta	2,6 L/ha	30/5				
Coragen	20 mL/hL	8/5	1,25 b	93,9	56,2 a	7,4
Coragen	20 mL/hL	20/5				
Dursban Delta	2,6 L/ha	30/5				
Affirm	300 g/hL	10/5	0,75 b	96,3	53,7 a	11,5
Affirm	300 g/hL	20/5				
Dursban Delta	2,6 L/ha	30/5				
Coragen	20 mL/hL	8/5	0,75 b	96,3	31,7 b	47,7
Delegate	400 g/ha	20/5				
Dursban Delta	2,6 L/ha	30/5				
Coragen	20 mL/hL	8/5	0,25 b	98,7	60,5 a	0,4
Affirm	300 g/hL	20/5				
Dursban Delta	2,6 L/ha	30/5				
Delegate	400 g/ha	8/5	0 b	100	1,0 c	98,3
Delegate	400 g/ha	20/5				
Delegate	400 g/ha	30/5				
Testimone	-	-	20,5 a	-	60,7 a	-

⁽¹⁾ Valori della stessa colonna contrassegnati da lettere diverse differiscono significativamente tra loro per $p \leq 0,05$ (Test SNK). ⁽²⁾ Grado d'azione espresso secondo la formula di Abbott

In queste condizioni dai dati ottenuti (Tabella 3) si evince come le strategie che prevedevano l'impiego di spinetoram siano le uniche che abbiano garantito una protezione dei frutti statisticamente significativa rispetto al testimone. I migliori risultati sono stati ottenuti dalle tesi che prevedevano due o tre trattamenti con spinetoram rispetto a quella che contemplava l'applicazione di un solo intervento.

Prova efficacia su *C. pomonella* e *C. pyri*. Poggio Renatico (FE) 2013

Analogamente alla prova precedente, anche in questa sperimentazione si voleva valutare l'efficacia delle diverse strategie sia nei confronti della carpocapsa che della psilla. Il volo della carpocapsa è iniziato alla fine di aprile, il picco delle catture (22 adulti) è stato rilevato il 21 maggio. Il volo è continuato per altre due settimane. Il primo trattamento, in alcune tesi, è stato effettuato l'8 maggio ad inizio ovodeposizione, per le altre il primo trattamento è iniziato il 13 maggio ad inizio nascita larvale. Il rilievo, effettuato al termine della prima generazione di *C. pomonella* (1 luglio) evidenzia nel testimone la presenza di una forte infestazione che ha interessato il 24% dei frutti esaminati. I dati ottenuti (Tabella 4) confermano l'elevata efficacia di tutte le tesi a confronto, che raggiungono livelli di protezione superiori al 93,8%.

Tabella 4. Risultati della prova svolta nell'azienda situata a Gallo di Poggio Renatico (FE) nel 2013. Rilievo effettuato su 50 frutti per ripetizione. Volume soluzione utilizzata 1.000 L/ha

Tesi a confronto	Dose formulato /ha	Data trattamenti	% frutti bacati da carpocapsa (1 luglio)	% efficacia	% frutti con danno da psilla (1 luglio)	% efficacia
Coragen	300 mL	8/5	1,5 b ⁽¹⁾	93,8 ⁽²⁾	1,2 b	78,9
Delegate	400 g	20/5				
Dursban Delta	2,6 L	31/5				
Coragen	300 mL	13/5	0,5 b	97,9	1,2 b	78,9
Delegate	400 g	25/5				
Dursban Delta	2,6 L	4/6				
Coragen	300 mL	8/5	1,5 b	93,8	1,7 b	70,1
Voliam Targo*	1,2 L	20/5				
Dursban Delta	2,6 L	31/5				
Coragen	300 mL	13/5	0,5 b	97,9	1,7 b	70,1
Vertimec*	1,5 L	20/5				
Coragen	300 mL	25/5				
Dursban Delta	2,6 L	4/6	0,0 b	100	1,5 b	73,6
Coragen	300 mL	13/5				
Movento*	4,5 L	20/5				
Coragen	300 mL	25/5	24,5 a	-	5,7 a	-
Dursban Delta	2,6 L	4/6				
Testimone	-	-				

(*) + 250 mL/hL di Oliocin Flexi . ⁽¹⁾ Valori della stessa colonna contrassegnati da lettere diverse nella stessa colonna differiscono significativamente al test SNK ($p \leq 0,05$).

⁽²⁾ Grado d'azione espresso secondo la formula di Abbott

L'andamento climatico freddo e piovoso associato anche ad eventi grandinigeni, che ha caratterizzato il mese di maggio, non è risultato favorevole alle infestazioni di *C. pyri* come evidenziato dal rilievo effettuato il primo luglio, dove la presenza della melata sul testimone è stata solo del 5,7% dei frutti esaminati. Il basso livello d'infestazione non ha consentito di valutare pienamente l'efficacia delle diverse strategie, nel contenere la presenza di *C. pyri*.

Prova efficacia su *C. pyri* . Malalbergo (BO), 2012

I risultati manifestano nel testimone non trattato la presenza di una forte infestazione di *C. pyri* sin dal primo rilievo, con la presenza di 60,2 (neanidi e ninfe) per germoglio. Il livello di infestazione si è mantenuto elevato anche nei successivi rilievi, con il picco di presenza registrato il 17 maggio con ben 90,8 (neanidi e ninfe) per germoglio. I dati ottenuti (Tabella 5) rivelano come tutte le strategie abbiano garantito un contenimento della psilla statisticamente significativo rispetto al testimone, ma queste non si sono differenziate tra loro. Numericamente tuttavia le tesi con spinetoram, indipendentemente dal dosaggio utilizzato, presentano un'efficacia sempre superiore rispetto alle tesi con abamectina (Vertimec o Voliam Targo) e analoga, ma più pronta, rispetto a quella di spirotetramat (Movento).

Tabella 5. Risultati della prova svolta nell'azienda situata a Malalbergo (BO) nel 2012. Rilievo effettuato conteggiando il numero di neanidi e ninfe su 10 germogli pre-marcati per ripetizione. Volume soluzione utilizzata 1.250 L/ha

Tesi a confronto	Dose formulato	Data tratt. (T1)	Rilievo 17/5 T1 + 8 gg		Rilievo 24/5 T1 + 15 gg		Rilievo 31/5 T1 + 22 gg		Rilievo 7/6 T1 + 29 gg	
			N° medio ne+nf germ.	% effic.	N° medio ne+nf germ.	% effic.	N° medio ne+nf germ.	% effic.	N° medio ne+nf germ.	% effic.
Delegate	300 g/ha	9/5	1,5 b ⁽¹⁾	97,5 ⁽²⁾	7,0 b	92,2	14,0 b	83,8	3,1 b	94,2
Delegate	400 g/ha	9/5	1,1 b	98,1	6,0 b	93,3	11,0 b	87,3	1,7 b	96,8
Movento ^(*)	300 mL/hL	9/5	15,3 b	74,5	0,8 b	99,1	1,0 b	98,8	1,8 b	96,6
Vertimec ^(*)	75 mL/hL	9/5	16,3 b	72,9	16,8 b	81,5	19,7 b	77,2	14,7 b	72,7
Voliam Targo ^(*)	75 mL/hL	9/5	13,1 b	78,2	10,3 b	88,6	18,9 b	78,2	13,0 b	75,9
Testimone	-	-	60,2 a	-	90,8 a	-	86,7 a	-	54,0 a	-

^(*) + 250 mL/hL di Oliocin Flexi . ⁽¹⁾ Valori contrassegnati da lettere diverse nella stessa colonna differiscono significativamente al test SNK ($p \leq 0,05$). ⁽²⁾ Grado d'azione secondo la formula di Abbott

Prova efficacia su *C. pyri*. San Martino di Ferrara (FE), 2013

La prova si prefiggeva di valutare il migliore posizionamento di spinetoram nei confronti di *C. pyri* a confronto con i principali standard di riferimento. A tale scopo sono stati scelti tre diversi momenti di applicazione: A= presenza di sole uova bianche; B= 50% di uova bianche e 50% di uova gialle; C= presenza di neanidi con melata. Il mese di maggio è stato caratterizzato da temperature al di sotto della media del periodo e da frequenti precipitazioni. L'andamento climatico ha determinato il procrastinarsi della deposizione delle uova di una decina di giorni rispetto agli anni precedenti e conseguentemente un rallentamento del ciclo biologico dell'insetto, con nascita delle neanidi molto scalare, disturbata dall'azione dilavante sulla melata delle frequenti e abbondanti precipitazioni. I rilievi effettuati sul testimone rivelano come la popolazione di *C. pyri* tenda ad aumentare dal primo (20/5) all'ultimo rilievo

(7/6) in cui è stato raggiunto il picco della popolazione con 39,8 (neanidi e ninfe) per germoglio. I dati ottenuti (Tabella 6) mostrano come le tesi trattate con spinetoram garantiscano livelli di efficacia sempre elevati e costanti nel tempo analoghi a quelli di spirotetramat e superiori (anche statisticamente nei rilievi finali) a quelli di abamectina. L'anomalo andamento climatico e il conseguente rallentamento dello sviluppo biologico del fitofago non ha consentito di valutare appieno le potenzialità del prodotto in funzione del momento d'intervento (17 giorni d'intervallo tra il posizionamento A e C). Le indicazioni scaturite dalla prova sembrano tuttavia individuare nel posizionamento B (50% di uova bianche e 50% di uova gialle) quello che ha permesso all'insetticida di collocarsi su livelli di efficacia prossimi al 100%. Comunque anche l'applicazione più tardiva (1 giugno) con infestazione già in atto, ha ottenuto alti livelli di efficacia, indice che la finestra applicativa del nuovo formulato può considerarsi, da questa prima esperienza, abbastanza ampia.

Tabella 6. Risultati della prova svolta nell'azienda situata a San Martino, Ferrara (FE) nel 2013. Rilievo effettuato conteggiando il numero di neanidi e ninfe su 10 germogli pre-marcati per ripetizione. Volume soluzione utilizzata 1.010 L/ha

Tesi a confronto	Dose formulato /ha	Data trattamento	Rilievo 20/5		Rilievo 25/5		Rilievo 31/5		Rilievo 7/6	
			N° medio ne+nf germ.	% effic.	N° medio ne+nf germ.	% effic.	N° medio ne+nf germ.	% effic.	N° medio ne+nf germ.	% effic.
Delegate	400 g	A ⁽¹⁾ (14/5)	2,0 b ⁽²⁾	70,1 ⁽³⁾	1,7 b	86,7	2,8 bc	91,7	1,0 bc	97,4
Delegate	400 g	B (18/5)	-	-	0,4 b	96,9	0,6 c	98,2	0,7 c	98,2
Delegate	400 g	C (1/6)	-	-	-	-	-	-	1,5 bc	96,2
Movento*	4,5 L	A (14/5)	0,1 c	98,5	0,3 b	97,7	0,5 c	98,5	0,9 c	97,7
Vertimec*	1,5 L	B (18/5)	-	-	0,6 b	95,3	10,6 b	68,5	13,6 ab	65,8
Testimone	-	-	6,7 a	-	12,8 a	-	33,7 a	-	39,8 a	-

(*) + 250 ml/hl di Oliocin Flexi . ⁽¹⁾ A= 100% uova bianche; B= 50% uova bianche e 50% di gialle; C=Presenza di neanidi con melata. ⁽²⁾ Valori contrassegnati da lettere diverse nella stessa colonna differiscono significativamente al test SNK ($p \leq 0,05$). ⁽³⁾ Grado d'azione secondo la formula di Abbott

Prova efficacia su *P. cerasana*. San Giorgio di Piano (BO), 2005

Le prime catture di *P. cerasana*, effettuate con le trappole a feromoni (Traptest Isagro), sono state rilevate nella settimana che andava dal 6 al 15 maggio con oltre 60 individui catturati. Il volo è poi proseguito per altre due settimane in maniera meno consistente per poi azzerarsi negli ultimi giorni del mese. L'unico trattamento per tutte le tesi in prova è stato posizionato dopo tre settimane dall'inizio del picco di volo. Il momento dell'inizio dei trattamenti è stato deciso sulla base delle osservazioni dirette su alcune ovature precedentemente individuate tra

la vegetazione, controllate periodicamente e le indicazioni fornite dal modello previsionale. Il rilievo effettuato il 22 luglio ha evidenziato nel testimone la presenza di una forte infestazione di *P. cerasana* che ha interessato il 33,8% dei frutti esaminati, con in media il 21,3% delle pere con ricamature gravi, tali da deprezzare in modo significativo la produzione (Tabella 7). I dati ottenuti fanno vedere come tutte le tesi trattate con spinetoram, indipendentemente dal dosaggio utilizzato, garantiscano sempre un'efficacia numericamente o statisticamente superiore rispetto ai formulati di riferimento.

Tabella 7. Risultati della prova svolta su *P. cerasana* nell'azienda situata in località Gherghenzano di S. Giorgio di Piano (BO) nel 2005. Rilievo effettuato esaminando 100 frutti per ripetizione. Volume soluzione utilizzata 1.250 L/ha

Tesi a confronto	Dose formulato	Data trattamento	Rilievo 22 luglio			
			% frutti con danno superficiale	% frutti con danno grave	% frutti colpiti (totale)	% efficacia (sul totale dei frutti colpiti)
Delegate	200 g/ha	8/6	3,3 b ⁽¹⁾	1,0 b	4,2 b	87,4 ⁽²⁾
Delegate	300 g/ha	8/6	3,5 b	1,0 b	4,5 b	86,7
Delegate	400 g/ha	8/6	6,5 ab	1,5 b	8,0 b	76,3
Gusathion M20	250 mL/hL	8/6	11,0 a	18,0 a	29,0 a	14,1
Steward	16,5 g/hL	8/6	6,8 ab	4,8 b	11,5 b	65,9
Laser	30 mL/hL	8/6	8,3 ab	2,5 b	10,8 b	68,1
Testimone	-	-	12,5 a	21,3 a	33,8 a	-

⁽¹⁾ Valori contrassegnati da lettere diverse nella stessa colonna differiscono significativamente al test SNK ($p \leq 0,05$). ⁽²⁾ Grado d'azione espresso secondo la formula di Abbott

Prova efficacia su *P. cerasana*. Vigarano Mainarda (FE), 2006

Le prime catture di *P. cerasana*, effettuate con le trappole a feromoni (Traptest Isagro), sono state rilevate nel periodo che andava dal 2 al 9 maggio. Il picco del volo è stato registrato il 16 maggio con 35 adulti catturati. Il volo è poi proseguito per altre tre settimane in maniera meno consistente, per poi azzerarsi nell'ultima decade del mese. Anche in questo caso l'unico trattamento per tutte le tesi in prova è stato posizionato dopo tre settimane dal picco del volo. Il grado di attacco riscontrato nel rilievo finale è risultato inferiore rispetto a quello presente nell'annata precedente (9,2% di frutti con danno). I dati ottenuti confermano come indipendentemente dal dosaggio utilizzato spinetoram garantisca sempre un'efficacia analoga a quella di indoxcarb e spinosad e statisticamente superiore rispetto a azinphos-m. (Tabella 8).

Tabella 8. Risultati della prova svolta su *P. cerasana* nell'azienda situata a Vigarano Mainarda (FE) nel 2006. Rilievo effettuato esaminando 100 frutti per ripetizione. Volume soluzione utilizzata 1.500 L/ha

Tesi a confronto	Dose formulato	Data trattamento 9/6	Rilievo del 26 luglio	
			% frutti colpiti	% efficacia
Delegate	200 g/ha	9/6	1,5 b ⁽¹⁾	83,6 ⁽²⁾
Delegate	300 g/ha	9/6	0,0 b	100
Delegate	350 g/ha	9/6	0,2 b	97,8
Delegate	400 g/ha	9/6	0,0 b	100
Gusathion M20	250 mL/hL	9/6	7,0 a	23,9
Steward	16,5 g/hL	9/6	1,5 b	83,6
Laser	30 mL/hL	-	1,5 b	83,6
Testimone	-		9,2 a	-

⁽¹⁾ Valori contrassegnati da lettere diverse differiscono significativamente tra loro per $p \leq 0,05$ (Test SNK). ⁽²⁾ Grado d'azione espresso secondo la formula di Abbott

CONCLUSIONI

I risultati analizzati nel corso della sperimentazione, hanno messo in evidenza l'elevata efficacia di spinetoram nei confronti di carpocapsa, psilla del pero e *P. cerasana*. Il formulato sperimentale ha ridotto, in maniera significativa, il danno o le popolazioni dei fitofagi rispetto al testimone non trattato, con valori di efficacia paragonabili o superiori ai prodotti di riferimento. Spinetoram condivide la stessa modalità di azione di spinosad (Gruppo V Insetticidi) e lo stesso profilo ecotossicologico (Van Steenwyk *et al.*, 2008), ma rispetto a quest'ultimo risulta, ad un dosaggio più basso, più persistente nei confronti di carpocapsa e più attivo nei confronti di *C. pyri* e *P. cerasana*. L'ampio spettro d'azione di spinetoram può rendere possibile, su pero, la lotta simultanea a più parassiti. Nel corso della sperimentazione non sono stati rilevati effetti permanenti sulla popolazione di ausiliari e pullulazioni di insetti e acari secondari nelle parcelle trattate con spinetoram. L'ampio spettro d'azione la bassa tossicità nei riguardi dei mammiferi lo rendono un candidato per la produzione integrata e la gestione delle resistenze.

LAVORI CITATI

- Abbott W.S., 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18, 265-267
- Butturini A., Caroli L., Boselli M., Fagioli L., 2006. Monitoraggio della resistenza di *Cydia pomonella* agli insetticidi in Emilia Romagna: test di laboratorio e prove di campo. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 29-36
- Butturini, A., Tiso, R., 2002. I modelli previsionali nella difesa dagli insetti dannosi. *Il Divulgatore*, XXV (5), 18-48
- Civolani S., Butturini A., Vancini R. Cassanelli S., 2012 Monitoraggio della suscettibilità di *Cacopsylla pyri* ad abamectina. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 133-137
- Dow AgroSciences, 2006. Spinetoram *Technical Bulletin*. Indianapolis
- Van Steenwyk, R.A., Dunley, J.E., 2008. Spinetoram - a second generation spinosyn insecticide for pear pest management. *Acta Hort. (ISHS)*, 800, 867-874
- Tescari E., Chloridis A., Bacci L., Bradascio R., Giberti A., 2014. Spinetoram (Delegate[®], Radiant[®]), nuovo insetticida di Dow Agrosciences. Caratteristiche generali e spettro di azione. *Atti Giornate Fitopatologiche*. (questo volume)