

## **SPIROTETRAMAT (MOVENTO®): PROVE DI EFFICACIA E TIMING NELLA DIFESA DALLA PSILLA DEL PERO**

E. PASQUALINI<sup>1</sup>, M. SCANNAVINI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie - Università di Bologna

<sup>2</sup>Astra Innovazione e Sviluppo – Tebano (RA)

edison.pasqualini@unibo.it

### **RIASSUNTO**

Nel 2012 e 2013 sono proseguite le prove di campo per valutare l'efficacia, la persistenza e il momento di applicazione ottimale (*timing*) di spirotetramat (Movento) per *Cacopsylla pyri* (Hemiptera: Psyllidae). Le epoche di intervento nelle singole prove sono state quelle coincidenti con la prevalente presenza di uova “bianche” (epoca A), uova “gialle” o prime schiusure (epoca B) e con circa il 50 % di neanidi (epoca C = *worst case*). I risultati ottenuti hanno dimostrato l'eccellente efficacia di spirotetramat, paragonabile a quella dello standard di riferimento (abamectina) e simile per tutti i *timing* pianificati, e la notevole persistenza. La prolungata attività indipendente dal momento di applicazione rende spirotetramat molto flessibile e pratico nella lotta a *C. pyri*.

**Parole chiave:** abamectina, *Cacopsylla pyri*, momento di intervento

### **SUMMARY**

#### **SPIROTETRAMAT (MOVENTO®): EFFICACY AND TIMING TRIALS TO CONTROL CACOPSYLLA PYRI**

Field trials were carried out over the years 2010 and 2011 to evaluate the efficacy, persistence and timing of spirotetramat (Movento) against *Cacopsylla pyri* (Hemiptera: Psyllidae). The spray timings chosen were those coinciding with the predominant presence of “white” eggs (timing A), yellow eggs or just hatched eggs (timing B) and the presence of about 50% of young larvae (timing C = worst case). The results showed the remarkable efficacy of spirotetramat, comparable to that of the standard reference (abamectin) and similar for all of the timings planned, and the excellent persistence. The high efficacy observed in all of the different spray periods make this formulation very flexible for *C. pyri* control.

**Keywords:** abamectine, *Cacopsylla pyri*, timing

### **INTRODUZIONE**

Spirotetramat è una sostanza attiva del gruppo chimico degli acidi tetramici che inibiscono la sintesi dei lipidi appartenente al gruppo MoA 23 (*Mode of Action*) secondo la classificazione IRAC (*Insecticide Resistance Action Committee*). E' il primo insetticida dotato di doppia attività sistemica (ambimobile) che quindi viene traslocato sia attraverso il sistema vascolare xilematico (in senso ascendente) sia floematico (discendente) (Nauen *et al.*, 2008; Bruck *et al.*, 2009; Cantoni *et al.*, 2009; Roffeni *et al.*, 2010; Pasqualini e Scannavini, 2012). Spirotetramat agisce pertanto per ingestione ed è particolarmente efficace nella lotta a molte specie e forme di artropodi dannosi con apparato boccale pungente succhiatore. La peculiare attività sistemica e la particolare capacità di diffusione nei diversi tessuti e organi delle piante lo rendono molto adatto nella lotta a specie ostiche, consentendo di essere attivo anche sui fitomizi meno sensibili agli insetticidi sistemici ad “una via” (Pasqualini e Civolani, 2010).

La psilla comune del pero, *Cacopsylla pyri* L. (Hemiptera Psyllidae), è specie molto temuta per la sua capacità di procurare danni anche ingenti alle piante e alla produzione, per essere vettore di malattie e per sviluppare resistenza agli insetticidi. Non è considerata specie

“chiave” vera e propria, vale a dire che le pullulazioni possono essere spesso regolate da fattori di contenimento naturale e che quindi non necessita sempre di trattamenti. In realtà, però, a causa di condizioni agronomiche spesso favorevoli (concimazioni, irrigazioni, potature, ecc.), e soprattutto a causa di effetti collaterali di insetticidi specifici o diretti ad altre specie dannose e non selettivi, si rendono quasi sempre necessari interventi volti a limitarne le popolazioni e i danni conseguenti. I danni possono essere di varia tipologia e gravità. Le emissioni zuccherine delle neanidi e delle ninfe (melata) possono imbrattare direttamente, o per caduta, tutti gli organi vegetativi, compreso i frutti, sui quali si possono sviluppare funghi (le fumaggini) con grave deprezzamento commerciale. Di notevole gravità possono anche essere i danni causati dalle psille come vettrici del fitoplasma della moria. La difesa è attualmente basata, oltre che con spirotetramat, su trattamenti con abamectina in prossimità o all’inizio della comparsa delle prime neanidi della seconda generazione. Sono anche raccomandati l’olio minerale e i lavaggi con infestazioni in corso. La resistenza è un fenomeno abbastanza conosciuto e comune per *C. pyri*. Recenti indagini specifiche non hanno però messo in evidenza per abamectina particolari fenomeni attribuibili a tale fenomeno (Civolani *et al.*, 2007, 2010, 2013).

L’efficacia di spirotetramat è stata osservata anche in precedenti indagini ed è risultata sempre molto elevata e spesso indipendente dal momento di applicazione, sebbene i trattamenti prima della schiusura delle prime uova della II generazione siano risultati i più efficienti (Pasqualini e Pollini, 2013; Jaworska *et al.*, 2012; Pasqualini *et al.*, 2012; Bangels *et al.*, 2011; Patten e Nauen, 2010).

Scopo di questo lavoro è stata l’ulteriore valutazione dell’efficacia e delle persistenza di spirotetramat applicato in tre differenti momenti dello sviluppo della seconda generazione di *C. pyri*.

## MATERIALI E METODI

Le indagini sull’efficacia, sulla persistenza e sul momento più opportuno per l’applicazione di spirotetramat nella difesa da *C. pyri* sono proseguite anche nel 2012 e 2013. Il dispositivo sperimentale era basato sull’applicazione di spirotetramat in tre differenti momenti durante la seconda generazione, un referente chimico, un testimone non trattato e qualche altra proposta sperimentale, come appare nelle tabelle che seguono. I *timing* scelti per la valutazione dell’efficacia sono stati tre: prevalente presenza di uova bianche prima (*timing* A), poi gialle con le primissime neanidi sgusciate (B) e presenza di circa il 30-50% di neanidi/ninfe (C). Quest’ultima epoca è da considerare come “caso peggiore” (*worst case*). I trattamenti sono stati applicati con un atomizzatore spalleggiato (mod. Stihl 420 R). Lo schema sperimentale è stato a blocchi randomizzati con 4-6 repliche e parcelle di 4-12 piante. I volumi di applicazione sono stati compresi fra 11-13 hL/ha. La valutazione dei risultati è stata eseguita su 25 getti per parcella scelti a caso contando le neanidi e le ninfe. I rilievi sono stati eseguiti fino a oltre un mese dall’inizio dei trattamenti e comunque distribuiti sull’intera generazione. I risultati, di cui si presentano i valori medi di neanidi e ninfe per germoglio e la percentuale di efficacia rispetto al testimone (Abbott, 1925), sono stati sottoposti all’analisi della varianza (Anova) e le differenze fra le medie confrontate con il test Student-Newman-Keuls (SNK) ( $P \leq 0,05$ ).

Tabella 1. Condizioni sperimentali delle aziende

Località	Anno	cv	Età	Sesto m	Allevamento
S. Cesario (MO)	2012	Abate Fétel	6	3,5x1	fusetto
Piumazzo (MO)	2013	Abate Fétel	4	3,6x0,5	fusetto

I prodotti utilizzati nelle prove e le loro principali caratteristiche compaiono nella Tabella 2.

Tabella 2. Prodotti utilizzati nelle prove

Sostanza attiva	Prodotto	Formulato commerciale	Dosi f. c. mL/hL
Spirotetramat	Movento	48 g/L SC	300
Abamectina	Vertimec	18 g/L EC	75/100
Olio bianco	Oliocin	689 g/L	250
Triloss. etoss. propos.	Break Thru S240	765 g/L	25

I protocolli delle prove sono riportati nelle Tabelle 3-4.

Tabella 3. Condizioni operative: S. Cesario (2012)

Tesi	Prodotto	p. a.	Dosi	Epoca	Timing	Trattamenti
1	Testimone					
2	Movento + Oliocin	spirotetramat	300	60-80% uova bianche	A	4 maggio
		olio minerale	250			
3 (dose ettaro)	Vertimec + Oliocin	abamectina	100	inizio schiusura	B	9 maggio
		olio minerale	250			
4 (dose ettolitro)	Vertimec + Oliocin	abamectina	75	inizio schiusura	B	9 maggio
		olio minerale	250			
5	Movento + Oliocin	spirotetramat	300	inizio schiusura	B	9 maggio
		olio minerale	250			
6	Movento + Oliocin	spirotetramat	300	nascita consolidata	C	15 maggio
		olio minerale	250			

Tabella 4. Condizioni operative: Piumazzo (2013)

Tesi	Prodotto	p. a.	Dosi	Epoca	Timing	Trattamenti
1	Testimone					
2	Movento + Oliocin	spirotetramat	300	50-60% uova gialle	A	2 maggio
		olio minerale	250			
3	Movento + Oliocin	spirotetramat	300	inizio schiusura	B	10 maggio
		olio minerale	250			
4	Movento + Oliocin	spirotetramat	300	50% schiusura	C	21 maggio
		olio minerale	250			
5 dose ettaro	Vertimec + Oliocin	abamectina	100	inizio schiusura	B	10 maggio
		olio minerale	250			
6 dose ettolitro	Vertimec + Oliocin	abamectina	75	inizio schiusura	B	10 maggio
		olio minerale	250			
7	Movento + Break-thru	spirotetramat	300	inizio schiusura	B	10 maggio
		trisilossano etoss. prop.	25			

## RISULTATI

I risultati sono descritti per singola prova e riportati nelle tabelle che seguono.

Tabella 5. Risultati per *C. pyri*: numero medio di neanidi + ninfe/getto (Az. S. Cesario, 2012)

Tesi ( <i>timing</i> )	Dati campionamenti						
	3-mag	9-mag	15-mag	22-mag	30-mag	6-giu	14-giu
1 - Testimone	0	0,15 b <sup>(1)</sup>	6,1 c	10,5 c	59,45 d	13,5 c	2,7 c
2 - Spirotetramat + Oliocin (A)	0	0 a	0,01 a	0,02 a	1,5 a	0,8 ab	0,35 ab
3 - Abamectina/ha + Oliocin (B)	0	0,15 b	0,7 b	2,1 b	5,5 b	2,3 b	0,9 b
4 - Abamectina/hl + Oliocin (B)	0	0,15 b	0,8 b	4,4 bc	9,9 c	6,6 c	0,9 b
5 - Spirotetramat + Oliocin (B)	0	0,15 b	0,1 a	0 a	1,1 a	0,5 a	0,3 ab
6 - Spirotetramat + Oliocin (C)	0	0,15 b	5,6 c	0,01 a	1,09 a	0,2 a	0,05 a

<sup>(1)</sup> Valori della stessa colonna contrassegnati da lettere diverse differiscono significativamente tra loro per  $p \leq 0,05$

La popolazione di psilla ha avuto un andamento lineare. Le prime neanidi si sono presentate nel testimone nel campionamento del 9 maggio e la popolazione è aumentata di intensità fino al campionamento del 30 maggio, per poi diminuire naturalmente con l'esaurimento della generazione. La tesi 2 (trattata il 4 maggio) presentava già dal primo campionamento gli effetti dell'applicazione di spirotetramat che in pratica si sono protratti per tutta la generazione con valori molto elevati e in leggera flessione solo nelle ultime date. Spirotetramat applicato in epoca B (9 maggio) ha mostrato all'inizio una leggera presenza di neanidi, poiché il trattamento è stato applicato all'inizio della loro nascita, per poi avvicinarsi a livelli prossimi allo zero per tutto il periodo. Nella tesi C (spirotetramat distribuito in presenza consolidata di neanidi e qualche ninfa) la popolazione dopo il trattamento è scesa repentinamente (sebbene alcune gocce di melata fossero già presenti) per mantenersi a livelli molto bassi fino a conclusione della prova, mostrando valori leggermente inferiori di quelli degli altri timing. Vertimec nelle due configurazioni ha mostrato una minore efficacia e soprattutto una minore persistenza. I valori delle neanidi e delle ninfe/getto sono comunque stati superiori per la dose ettolitro rispetto a quella ad ettaro, come atteso.

Tabella 6. Risultati per *C. pyri*: numero medio di neanidi + ninfe/getto (Az. Piumazzo, 2013)

Tesi ( <i>timing</i> )	Dati campionamenti					
	11-mag	19-mag	27-mag	3-giu	11-giu	29-giu
1 - Testimone	0	0	2,75 d <sup>(1)</sup>	4,06 c	12,12 d	1,56 b
2 - Spirotetramat + Oliocin (A)	0	0	0,09 ab	1,04 b	4,66 cd	0,16 a
3 - Spirotetramat + Oliocin (B)	0	0	0 a	0,39 ab	1,99 b	0,04 a
4 - Spirotetramat + Oliocin (C)	0	0	0,65 c	0,18 a	0,54 a	0,2 a
5 - Abamectina/hl + Oliocin (B)	0	0	0,11 abc	0,97 b	9,55 d	0,12 a
6 - Abamectina/ha + Oliocin (B)	0	0	0,13 bc	1,18 b	3,88 bcd	0,2 a
7 - Spirotetramat + Break-thru (B)	0	0	0,38 c	0,92 ab	2,76 bc	0,16 a

<sup>(1)</sup> Valori contrassegnati da lettere diverse differiscono significativamente tra loro per  $p \leq 0,05$

La popolazione di psilla ha avuto un andamento rallentato e pertanto prolungato rispetto a una evoluzione normale. Anche il livello di infestazione non è stato elevato a causa dell'andamento climatico molto piovoso. Le prime neanidi sono state osservate nel testimone nel campionamento del 27 maggio (data nella quale già si notavano differenze con le parcelle trattate) e la popolazione è aumentata di intensità fino al campionamento dell'11 giugno, per poi diminuire naturalmente. Nelle date successive (3 e 11 giugno) si sono rilevati valori minori per le tesi trattate in tempi più ravvicinati, mentre per quelle trattate prima le popolazioni erano più elevate. Nel testimone lo sviluppo di *C. pyri* ha avuto un incremento lineare, sebbene con valori alquanto scarsi. Abamectina nelle due configurazioni ha mostrato una generale minore efficacia e soprattutto una limitata persistenza. I valori delle neanidi e delle ninfe/getto sono comunque apparsi superiori per la dose ettolitro rispetto a quella ad ettaro, come atteso e osservato anche nella prova descritta in precedenza.

### DISCUSSIONE

Le due prove hanno chiaramente messo in evidenza l'efficacia e la persistenza di spirotetramat nel contenimento di *C. pyri* e quindi la notevole flessibilità di impiego. Risulta però anche altrettanto evidente che i valori ottenuti nei differenti timing dipendono sostanzialmente dall'andamento delle popolazioni, a loro volta indissolubilmente legate all'andamento climatico. Se si esaminano i dati in forma grafica (Figure 1 e 2) si nota che i valori di efficacia hanno andamento simile, con una divaricazione maggiore per la tesi C nel 2013, dato il dilatarsi temporale della generazione. Spirotetramat in ogni caso ha fornito risultati eccellenti e sostanzialmente uniformi per l'intera generazione ed evidentemente legati allo sviluppo e all'andamento delle popolazioni. La persistenza utile in entrambi gli anni è stata di circa un mese che di solito è il tempo di sviluppo della generazione in condizioni normali.

Figura 1. Efficacia (Abbott) di spirotetramat vs. testimone in relazione al *timing* (2012)

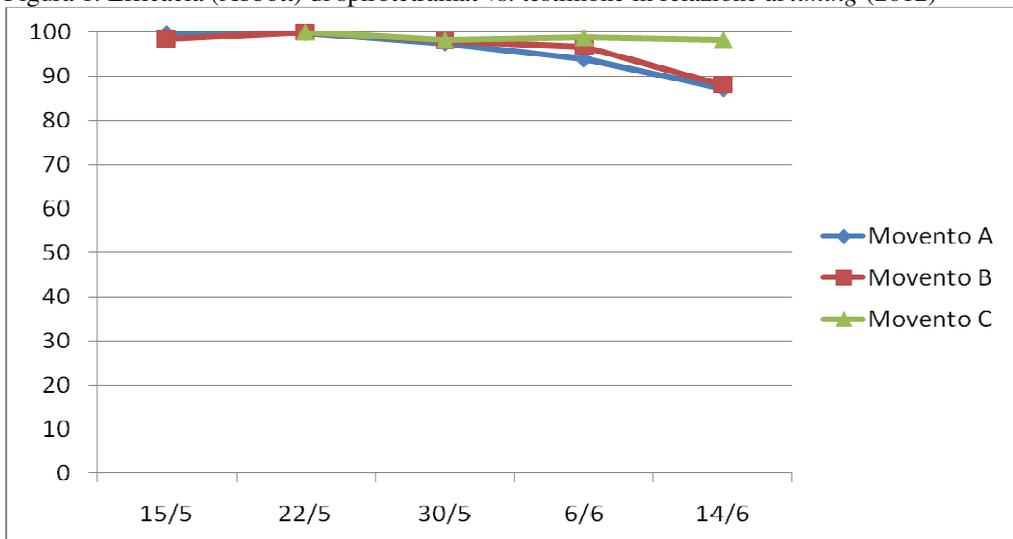
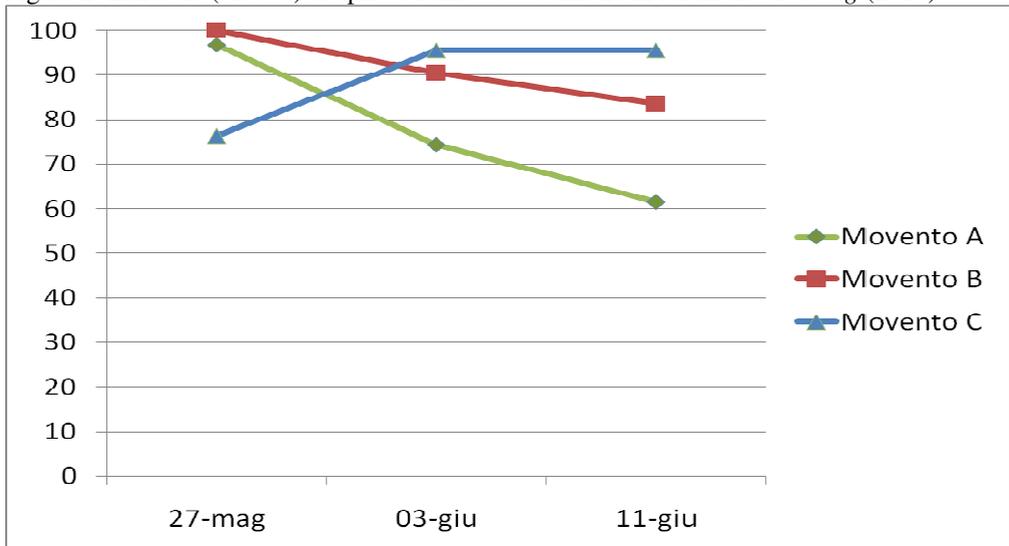


Figura 2. Efficacia (Abbott) di spirotetramat vs. testimone in relazione al *timing* (2013)



### CONCLUSIONI

Spirotetramat si è dimostrato molto efficiente nella difesa da *C. pyri* assicurando nelle diverse condizioni sperimentali e nelle differenti epoche applicative, e anni, elevati livelli di efficacia. Spirotetramat ha mostrato inoltre una eccellente attività per lungo tempo in virtù della sua persistenza, che si traduce nella pratica in una accentuata flessibilità. Questa caratteristica consente di intervenire seguendo l'evoluzione delle popolazioni che rispondono alle condizioni climatiche presenti e pertanto di valutare con precisione quando applicare i prodotti per renderne massime le prestazioni, in sostanza con un'ampia scelta temporale data la versatilità del prodotto.

Abamectina, applicato nell'epoca canonica della comparsa delle prime neanidi, si è dimostrato eccellente in termini assoluti, ma non dotato della stessa persistenza. Queste considerazioni portano ad immaginare che mentre per spirotetramat un solo trattamento potrebbe essere sufficiente, giocando sia sulla persistenza che sul *timing*, per abamectina un solo intervento potrebbe non bastare tanto da doverne considerare un secondo (con lo stesso o altro prodotto).

## LAVORI CITATI

- Abbott W.S., 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18, 265-267
- Bangels E., Peusens G., Belien T., Gobin B., 2011. Compatibility of spirotetramat (MoventoReg.) in integrated pome fruit production. *Acta Horticulturae*, (917),77-83
- Bruck E., Elbert A., Fischer R., Krueger S., Kuhnhold J., Klueken A.M., Nauen R., Niebes J. F., Reckmann U., Schnorbach H.J., Steffens R., Van Waetermeulen X., 2009. Movento<sup>®</sup>, an innovative ambimobile insecticide for sucking insect pest control in agriculture. Biological profile and field performance. *Crop Protection*, 28, 838-844
- Cantoni A., De Maeyer L., Izquierdo Casas J., Niebes J.F., Peeters D., Roffeni S., Silva J., Villalobos A., 2009. Development of Movento<sup>®</sup> on key pests and crops in European countries. *Bayer Crop Science Journal*, 61 (2), 349-376
- Civolani S., Cassanelli S., Rivi M., Manicardi G. C., Peretto R., Chicca M., Pasqualini E., Leis M., 2010. Survey of Susceptibility to Abamectin of Pear Psylla (Hemiptera: Psyllidae) in Northern Italy. *J. Econ. Entomol.* 103(3), 816-822
- Civolani S., Peretto R., Caroli L., Pasqualini E., Chicca M., Leis M., 2007. Preliminary resistance screening on abamectin in pear psylla (Hemiptera: Psyllidae) in northern Italy. *Journal of Economic Entomology*, 100 (3), 1637-1641
- Civolani S., Bosell, M., Butturini A., Cassanelli S., 2013. Susceptibility to spirotetramat and abamectin of pear psylla *Cacopsylla pyri* L. (Hemiptera: Psyllidae) in Northern Italy. *IOBC/WPRS Bulletin*, 91,159-163
- Jawska K., Olszak R. W., Labanowska B. H., Korzeniowski M., 2012. Efficacy of spirotetramat in the control of pear psylla (*Cacopsylla pyri* L.) on pear trees in Poland: 20(2) 91-106
- Nauen R., Reckmann U., Thomzik J., Thielert W., 2008. Biological profile of spirotetramat (Movento<sup>®</sup>) a new two-way systemic (ambimobile) insecticide against sucking pest species. *Bayer CropScience Journal*, 61 (2), 245-277
- Pasqualini E., Civolani S., 2006. L'integrazione delle tecniche garantisce un'efficace strategia di difesa dalla Psilla. *Frutticoltura*, 10, 26-31
- Pasqualini E., Civolani S., 2010. Attività di Movento<sup>®</sup> (spirotetramat) su *Cacopsylla pyri*. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 51-54
- Pasqualini E., Boselli M., Scannavini M., 2012. Valutazione dell'efficacia e dell'epoca di applicazione di spirotetramat (Movento<sup>®</sup>) nella lotta alla psilla del pero. *Atti Giornate Fitopatologiche* 2012, Vol. 1, 125-132
- Pasqualini E., Pollini A., 2013. La difesa dalla psilla del pero parte dal contenimento naturale. *L'Informatore Agrario*, 69 (43), 44-46
- Patten M., Nauen R., 2010. Translocation-based systemic efficacy of the insecticide Movento Reg. 240 SC (spirotetramat) against woolly apple aphids (*Eriosoma lanigerum*) and pear psylla (*Psylla pyri*) under greenhouse conditions. *Julius-Kuhn-Archiv*, (428),199-200
- Roffeni S., Arcangeli G., Boebel A., Gollo M., Gualco A., Venturini V., Cantoni A., 2010. Spirotetramat (Movento<sup>®</sup>): nuovo insetticida sistemico per il controllo dei principali insetti ad apparato boccale pungente-succhiante dannosi per le specie coltivate. *Atti Giornate fitopatologiche*, 1, 4-10

