

**VALUTAZIONE DELL'ATTIVITA DI SPIROTETRAMAT (MOVENTO®)
NELLA LOTTA ALLA COCCINIGLIA GRIGIA DELLE DRUPACEE
(COMSTOCKASPIS PERNICIOSUS)**

G. CEREDI

Apofruit Italia Soc. Coop. Agricola, Viale della Cooperazione, 400, 47522 Cesena (FC)
gianni.ceredi@apofruit.it

RIASSUNTO

Uno degli aspetti maggiormente problematici nella gestione fitosanitaria dei frutteti specializzati è rappresentato dalla lotta ai diaspini. La biologia e l'habitus di queste specie in passato hanno reso i trattamenti spesso aleatori fino alla comparsa dei regolatori della crescita, che hanno consentito una gestione più mirata ed efficiente. L'evoluzione delle molecole ha portato di recente ad una ulteriore acquisizione rappresentata da spirotetramat. Le peculiari capacità sistemiche di spirotetramat possono contribuire a modificare sensibilmente la prospettiva della lotta alle cocciniglie dei fruttiferi ed il presente lavoro vuole contribuire a comprendere meglio le potenzialità di impiego di questo prodotto nella lotta a *Comstockaspis perniciosus* su drupacee. La sperimentazione, condotta nell'arco di un triennio (2009-2011), è stata effettuata su susino varietà Angeleno e l'attività di spirotetramat è stata posta a confronto con quella di insetticidi noti, che rappresentano ad oggi standard di difesa impiegati su drupacee. I risultati ottenuti hanno evidenziato ottimi livelli di efficacia per Movento, così come hanno confermato la validità degli insetticidi di riferimento, pyriproxyfen e buprofezin, con qualche margine di incertezza per quest'ultimo. La risposta di chlorpyrifos si è attestata su valori di efficacia inadeguati.

Parole chiave: susino, Diaspididae, spirotetramat, profilassi, frutteti

SUMMARY

ACTIVITY EVALUATION OF SPIROTETRAMAT (MOVENTO®) AGAINST S. JOSE' SCALE (*COMSTOCKASPIS PERNICIOSUS*) ON STONE FRUIT

San José scale (*Comstockaspis perniciosus*) is one of the most important pests that can affect stone fruit orchards. Habits and life cycle of this species make its management problematic. Organophosphates and mineral oil are not able to keep the pest under control but since IGR insecticides have been introduced, they have allowed a better approach and a higher effectiveness. In this context the new active ingredient, spirotetramat (Movento®) represents an interesting opportunity thanks to its innovative mode of action and mobility inside the plants. The efficacy of spirotetramat against *C. perniciosus* was evaluated through three years of field trials, carried out in a plum orchard, comparing the new insecticide with different commercial standards. Spirotetramat showed good to excellent efficacy against *C. perniciosus* and also IGR insecticides pyriproxyfen and buprofezin confirmed their good performance with some uncertainty for the last one. Chlorpyrifos exerted a low effectiveness.

Keywords: plum, Diaspididae, spirotetramat, prophylaxis, orchards

INTRODUZIONE

Comstockaspis perniciosus rappresenta storicamente una delle specie fitofaghe più comuni nei frutteti specializzati di drupacee. L'elevata prolificità di questo diaspino, l'habitus prevalente di tipo stanziale delle forme adulte, fissate con gli stiletti boccali agli organi vegetali e protette da follicoli di natura cerosa, ne limitano la vulnerabilità e la sensibilità agli insetticidi classici che agiscono per contatto o ingestione. La difesa contro le cocciniglie era

affidata in passato prevalentemente a formulati a base di olii minerali e fosfororganici. I primi, impiegati nel periodo autunno-invernale, esercitavano una persistente azione asfissiante sulle forme adulte, mentre l'azione di contatto dei fosfororganici, diretta prevalentemente sulle neanidi, era limitata dalla scarsa persistenza di questi formulati, dal prolungato periodo di migrazione delle forme preimmaginali di *C. perniciosus* e dall'impossibilità di bagnare accuratamente le parti legnose delle piante in piena fase vegetativa. L'avvento degli insetticidi in grado di interferire sugli stadi delle forme preimmaginali (iuvenoidi o chitinoinibitori), ha cambiato la prospettiva della difesa anche per questo tipo di insetti, elevando l'efficacia dei risultati a livelli estremamente soddisfacenti. Le strategie si sono affinate con interventi più mirati ed è aumentata la necessità di maggiori conoscenze relative all'evoluzione (mute e metamorfosi) delle specie fitofaghe. I chitinoinibitori impiegati nella difesa contro *C. perniciosus* su drupacee (buprofezin e pyriproxyfen) agiscono prevalentemente per contatto, durante la fase di muta ed hanno pertanto un timing applicativo specifico. La loro azione si accompagna ad una buona persistenza ma anche alla necessità di porre estrema cura nella bagnatura delle superfici vegetali che ospitano i follicoli. Quest'ultimo aspetto tende a confinare l'impiego di questi prodotti nelle fasi di riposo vegetativo dei frutteti infestati e può costituire un limite laddove per ragioni pratiche o agronomiche sia difficile attuare una accurata bagnatura.

In tale contesto l'acquisizione della sostanza attiva spiroteramat nel panorama fitoiatrico, costituisce un tassello mancante, portatore di interessanti potenzialità innovative (Nauen *et al.*, 2008; Roffeni *et al.*, 2010). Spirotetramat è un insetticida appartenente alla nuova famiglia degli acidi tetramici (gruppo 23 della classificazione IRAC MoA) (<http://www.irac-online.org>), che agisce come inibitore della biosintesi dei lipidi. L'aspetto maggiormente innovativo di questa sostanza attiva è quella di unire ad una sistemica per via xilematica o acropeta, una floematica o basipeta. Spirotetramat infatti, una volta assorbito dalla pianta, viene rapidamente trasformato nella sua forma enolica la cui acidità e lipofilia lo rendono accessibile ai vasi floematici. La possibilità di spirotetramat di muoversi e agire sia nelle parti vegetali interessate dal trattamento che in quelle sviluppatesi successivamente, viene consolidata anche dalle spiccate proprietà translaminari di questa molecola, le cui potenzialità nei confronti di insetti succhiatori che possono colonizzare le parti più nascoste delle piante, sono facilmente intuibili (Bruck *et al.*, 2009).

L'efficacia ed il timing applicativo di Movento (recentemente registrato in Italia) sono stati oggetto di una sperimentazione triennale condotta tra il 2009 e il 2011 nei confronti della cocciniglia grigia (*C. perniciosus*) su drupacee. Nel corso di questa attività la nuova sostanza attiva spirotetramat è stata valutata attraverso diverse strategie di impiego e confrontata con standard noti.

MATERIALI E METODI

Le prove sono state realizzate nel triennio 2009-2011 in un frutteto di susino della varietà Angeleno, sito in località Villanova di Forlì, allevato a spalliera ed impiantato nel 2003. La presenza di una discreta infestazione di *C. perniciosus*, diffusa in maniera sufficientemente omogenea, ha costituito una buona garanzia per la riuscita del lavoro e la significatività dei risultati. Il disegno sperimentale adottato è stato quello dei blocchi randomizzati con cinque ripetizioni di tre piante ciascuna, mentre gli interventi sono stati effettuati con nebulizzatore spalleggiato modello Sthil SR 420, impiegando un volume di bagnatura di 1400 l/ha. Nel corso del triennio le parcelle di ciascuna tesi, pur mantenendo lo stesso disegno sperimentale, sono state fatte ruotare, onde evitare che ricadessero nelle medesime piante dell'anno precedente.

Le sostanze attive saggiate, le relative formulazioni commerciali e le dosi di impiego, sono riportate in tabella 1, mentre le strategie di intervento poste a confronto e le date dei trattamenti sono descritte in tabella 2. L'efficacia dei diversi formulati impiegati e delle strategie confrontate è stata valutata in due successivi momenti, corrispondenti alla fine della prima (luglio) e della seconda (settembre) generazione di *C. perniciosus*. Il secondo controllo ha sempre coinciso con la raccolta commerciale delle susine Angeleno. I rilievi sono stati condotti prelevando da ciascuna parcella 100 frutti localizzati sulle piante a diverse altezze. La presenza ed il numero di follicoli di *C. perniciosus* è stata rilevata con l'ausilio di una lente (1/10) ed il grado di attacco è stato espresso come % di frutti con la presenza dei follicoli del diaspino e come numero medio di follicoli per frutto danneggiato.

L'elaborazione statistica dei dati (analisi della varianza e test di separazione delle medie) è stata effettuata in Anova per Factor con LSD test, per $p \leq 0,05$.

Tabella 1. Sostanze attive saggiate, formulati commerciali e dosi di intervento

Formulato	Principio attivo	Dose formulato (g o ml/hl)	Concentrazione p.a (% o g/l)	Dose p.a. (g o ml/hl)
Movento 48 SC	Spirotetramat	300	4,8	14,4
Dursban 75 WG	Chlorpyrifos	70	75	52,5
Juvinal 10 EC	Pyriproxyfen	25	10,9	2,7
Applaud 40 SC	Buprofezin	80	40,5	32,4
Oliocin Flexi	Olio minerale	400* 3000**	96	384 2880

*Dose di impiego come bagnante (in miscela con altri insetticidi)

**Dose di impiego come insetticida

Tabella 2. Strategie di intervento confrontate nei tre anni

Formulato	Epoca di intervento	2009	2010	2011
Testimone non trattato	-	-	-	-
Spirotetramat + Olio minerale	B	5/6	8/6	8/6
Chlorpyrifos	C	19/6	22/6	23/6
Chlorpyrifos + Olio minerale	B	5/6	8/6	8/6
Chlorpyrifos	C	19/6	22/6	23/6
Pyriproxyfen + Olio minerale	A	17/3	26/3	31/3
Chlorpyrifos	B	5/6	8/6	8/6
Buprofezin + Olio minerale	A	17/3	26/3	3/3
Chlorpyrifos	B	5/6	8/6	8/6
Olio minerale	A	17/3	26/3	31/3
Spirotetramat + Olio minerale	B	5/6	8/6	8/6
Spirotetramat + Olio minerale	C	19/6	22/6	23/6

A: prefioritura-bottone bianco; B: migrazione neanidi; C: 14 gg dopo B

RISULTATI

La sintesi dei rilevamenti effettuati, espressi come percentuale di frutti danneggiati e n. medio di follicoli di *C. perniciosus* presenti su questi, è riportata nelle tabelle 3-4-5. L'interpretazione dei dati non offre particolari difficoltà sia per il consistente livello di infestazione, costantemente riscontrato nei frutti della tesi testimone, sia per la continuità di risposta delle tesi confrontate. Nonostante un certo livello di variabilità rilevato nell'ambito di ciascuna tesi, l'elaborazione statistica del dato che esprime la percentuale di frutti colpiti, ha sempre fornito un esito positivo, in virtù anche del numero di repliche per tesi.

Entrando nel merito dei risultati, l'impiego di fosfororganici nella profilassi alle cocciniglie si conferma aleatorio ed inadeguato. La tesi che ha previsto l'impiego di chlorpyrifos, attraverso un doppio intervento effettuato nel periodo di migrazione delle neanidi di prima generazione, ha ottenuto il risultato peggiore, con indici di efficacia attorno al 50% nei rilievi di luglio, indici che precipitano ulteriormente alla raccolta dei frutti (settembre).

I regolatori della crescita, pyriproxyfen (Juvinal) e buprofezin (Applaud), garantiscono complessivamente un buon livello di efficacia al quale la difesa da *C. perniciosus* su drupacee si affida da oltre un decennio. Con maggiore dettaglio è emersa la tendenza ad una più ampia stabilità dei risultati per pyriproxyfen rispetto a buprofezin la cui attività è apparsa leggermente ma costantemente inferiore a questo. L'inserimento di spirotetramat nella lotta contro *C. perniciosus*, ha assicurato ottimi risultati che si sono mantenuti e spesso avvalorati nei rilievi di settembre alla raccolta dei frutti. Le diverse strategie attraverso le quali spirotetramat è stato impiegato, non sembrano avere influito in maniera significativa sui risultati, il cui esito appare assolutamente soddisfacente anche attraverso un unico intervento.

Tabella 3. Risultati dei rilievi della prova eseguita nel 2009

Tesi	Fine 1° generazione di <i>C. perniciosus</i>		Fine 2° generazione di <i>C. perniciosus</i>	
	Frutti colpiti (%) ± dev. stand. (efficacia Abbott)	Follicoli/ frutto (n.)	Frutti colpiti (%) ± dev. stand. (efficacia Abbott)	Follicoli/ frutto (n.)
Testimone non trattato	23,2 ± 9,2 a*	4,5 a	50,0 ± 12,4 a	5,5 **
Spirotetramat + Olio minerale Chlorpyrifos	0,6 ± 0,4 c (97,4)	0,7 cd	4,1 ± 1,2 b (91,8)	2,4
Chlorpyrifos + Olio minerale Chlorpyrifos	9,3 ± 3,1 ab (59,9)	4,1 abc	48,4 ± 6,2 a (3,2)	6,4
Pyriproxyfen + Olio minerale Chlorpyrifos	2,2 ± 1,3 bc (90,5)	1,9 bcd	3,5 ± 2,4 b (93,0)	1,9
Buprofezin + Olio minerale Chlorpyrifos	2,3 ± 1,0 bc (90,1)	1,9 bcd	5,9 ± 1,0 b (88,2)	3,7
Spirotetramat + Olio minerale Spirotetramat + Olio minerale	0 ± 0 c (100)	0 d	2,9 ± 1,2 b (94,2)	1,9

*Valori contrassegnati da lettere diverse, nella stessa colonna, differiscono significativamente tra loro al test LSD ($p \leq 0,05$)

**Differenze non significative

Tabella 4. Risultati dei rilievi della prova eseguita nel 2010

Tesi	Fine 1° generazione di <i>C. perniciosus</i>		Fine 2° generazione di <i>C. perniciosus</i>	
	Frutti colpiti (%) ± dev. stand. (efficacia Abbott)	Follicoli/ frutto (n.)	Frutti colpiti (%) ± dev. stand. (efficacia Abbott)	Follicoli/ frutto (n.)
Testimone non trattato	15,6 ± 5,7 a*	3,0 a	38,8 ± 12,5 a	7,2 a
Spirotetramat + Olio minerale Chlorpyrifos	1,0 ± 0,5 b (93,6)	2,5 a	0,4 ± 0,3 c (98,9)	2,5 b
Chlorpyrifos + Olio minerale Chlorpyrifos	9,0 ± 6,4 ab (42,3)	3,2 a	23,8 ± 12,6 ab (38,6)	4,3 ab
Pyriproxyfen + Olio minerale Chlorpyrifos	2,2 ± 1,3 b (85,9)	2,5 a	3,4 ± 1,9 c (91,2)	5,4 ab
Buprofezin + Olio minerale Chlorpyrifos	1,0 ± 0,7 b (93,6)	4,2 a	8,0 ± 2,8 bc (79,4)	5,0 a
Olio minerale Spirotetramat + Olio minerale	1,6 ± 1,3 b (89,7)	2,5 a	1,4 ± 1,3 c (96,4)	3,5 b
Spirotetramat + Olio minerale Spirotetramat + Olio minerale	3,6 ± 1,8 b (76,9)	2,9 a	1,4 ± 1,0 c (96,4)	2,5 b

*Valori contrassegnati da lettere diverse, nella stessa colonna, differiscono significativamente tra loro al Test LSD ($p \leq 0,05$)

Tabella 5. Risultati dei rilievi della prova eseguita nel 2011

Tesi	Fine 1° generazione di <i>C. perniciosus</i>		Fine 2° generazione di <i>C. perniciosus</i>	
	Frutti colpiti (%) ± dev. stand. (efficacia Abbott)	Follicoli/ frutto (n.)	Frutti colpiti (%) ± dev. stand. (efficacia Abbott)	Follicoli/ frutto (n.)
Testimone non trattato	10 ± 5,3 a*	4,9**	28,8 ± 12,7 a	6,8**
Spirotetramat + Olio minerale Chlorpyrifos	1,0 ± 0,5 b (90,0)	2,5	3,6 ± 1,5 c (87,5)	3,1
Chlorpyrifos + Olio minerale Chlorpyrifos	4,2 ± 3,2 b (58,0)	3,0	12,0 ± 3,2 b (58,3)	3,4
Pyriproxyfen + Olio minerale Chlorpyrifos	1,0 ± 0,5 b (90,0)	2,5	2,0 ± 1,4 c (93,1)	3,6
Buprofezin + Olio minerale Chlorpyrifos	3,2 ± 1,9 b (68,0)	2,5	6,7 ± 2,1 bc (76,7)	3,9
Olio minerale Spirotetramat + Olio minerale	0 ± 0 b (100)	0	1,6 ± 0,4 c (94,4)	2,5
Spirotetramat + Olio minerale Spirotetramat + Olio minerale	2,2 ± 1,1 b (78,0)	2,5	1,4 ± 0,8 c (95,1)	2,5

*Valori contrassegnati da lettere diverse, nella stessa colonna, differiscono significativamente tra loro al Test LSD ($p \leq 0,05$)

**Differenze non significative

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Come anticipato nella premessa, la difesa contro le cocciniglie e nel caso specifico verso *C. perniciosus*, costituisce storicamente uno degli aspetti di maggiore criticità nella gestione fitosanitaria di frutteti specializzati. L'habitus di questi insetti ha sempre rappresentato un limite alla difesa ma l'evoluzione fitoiatrica, passando dall'impiego di soli olii minerali e fosfororganici all'innovativo supporto dei regolatori della crescita, ha permesso di colpire in maniera più specifica e puntuale questi fitofagi. Questo progresso ha dovuto tuttavia misurarsi con alcuni limiti metodologici legati all'impiego dei regolatori della crescita, limiti connessi al fatto che la loro elevata efficacia è strettamente legata ad un preciso momento di impiego e ad una minuziosa bagnatura delle parti vegetali infestate dai diaspini.

Nel caso specifico di *C. perniciosus* queste due prerogative sono realizzabili, sovrapponendosi perfettamente alla fase fenologica che precede la fioritura delle colture interessate (drupacee). Nel caso di altre colture o specie di diaspini le cui attività biologiche non coincidono con fasi di riposo vegetativo delle piante, viene quindi pregiudicata una importante condizione di riuscita del trattamento, quella della bagnatura ottimale. A ciò si aggiunga il fatto che, mentre per *C. perniciosus* sussistono importanti studi di approfondimento relativi al monitoraggio delle forme adulte e dell'evoluzione di quelle preimmaginali (Mazzoni, 2001), per altre specie di diaspini le informazioni sono spesso carenti e non aiutano ad orientare la difesa. In tale contesto la possibilità di disporre di una sostanza attiva quale spirotetramat, la cui specifica ed eccezionale sistemica è in grado di contrastare le cocciniglie già fissate agli organi vegetali o che si apprestano a farlo, costituisce una vera innovazione. Il valore di spirotetramat non è dunque insito unicamente nel livello di efficacia, che ha dimostrato di sapere raggiungere, quanto nel fatto che questa attività viene raggiunta attraverso un diverso modo d'azione sull'insetto, una peculiare mobilità all'interno della pianta, un differente periodo di intervento.

A tutto ciò va aggiunto il fatto che l'attività della molecola è diretta verso un'ampia gamma di insetti succhiatori. Le strategie di controllo delle cocciniglie e nello specifico caso di *C. perniciosus*, possono quindi avvalersi di uno strumento aggiuntivo, complementare o meno ad altri mezzi chimici di provata efficacia, che può contribuire concretamente ad allontanare lo spettro, sempre incombente, dell'insorgenza di resistenze.

LAVORI CITATI

- Bruck E., Elbert A., Fisher R., Krueger S., Kuhnhold J., Klueken M., Nauen R., Niebes J-F., Reckmann U., Schonorbach H-J., Steffen R., Waetermeulen X., 2009. Movento®, an innovative ambimobile insecticide for sucking insect pest control in agriculture: Biological profile and field performance. *Crop Protection*, 28, 838-844
- Mazzoni E., 2001. Owerwintering of the San Josè scale on stone fruit in northern Italy. *IOBC/WPRS*, 31, 201-206
- Nauen R., Reckmann U., Thomzik J., Thielert W., 2008. Biological profile of spirotetramat (Movento®) – a new two way systemic (ambimobile) insecticide against sucking pest species. *Bayer Cropscience Journal (Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer)*, 61, 245-278
- Roffeni S., Arcangeli G., Boebel A., Gollo M., Gualco A., Venturini V., Cantoni A., 2010. Spirotetramat (Movento®): nuovo insetticida sistemico per il controllo dei principali insetti ad apparato boccale pungente-succhiante dannosi per le specie coltivate. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 3-10.