

INDAGINI SULL'EFFICACIA DI SPIROTETRAMAT (MOVENTO®) NEI CONFRONTI DEGLI AFIDI DEL MELO

M. BALDESSARI, G. GIULIANI, G. TOLOTTI, G. ANGELI

Fondazione E. Mach - Centro Trasferimento Tecnologico - Unità Protezione delle piante e
biodiversità agroforestale – Via E. Mach 1, 38010 San Michele all'Adige (TN)

mario.baldessari@iasma.it

RIASSUNTO

Scopo di questa sperimentazione biennale (2009 e 2010) è stata la valutazione dell'efficacia di Movento® (p.a. spirotetramat) nel contenimento dell'afide cenerognolo *Dysaphis plantaginea* (Passerini) e dell'afide lanigero *Eriosoma lanigerum* (Hausmann). Sono state condotte due prove di pieno campo in parcelle di grandi dimensioni. Il timing di applicazione era quello postfiorente (BBCH 69) in strategie semplici o combinate. A confronto vi erano dei referenti tradizionalmente adottati nella gestione fitosanitaria quali Confidor e Actara. Inoltre sono stati valutati gli effetti collaterali delle strategie sperimentali nei confronti degli acari fitoseidi. Parallelamente è stata condotta una sperimentazione di semicampo su afide lanigero. I risultati ottenuti hanno evidenziato un buon grado di efficacia di spirotetramat verso gli afidi del melo, eguale ai migliori referenti e un buon livello di selettività nei confronti dei fitoseidi.

Parole chiave: *Eriosoma lanigerum*, *Dysaphis plantaginea*, spirotetramat, movento, melo

SUMMARY

EFFICACY OF SPIROTETRAMAT (MOVENTO®) ON APPLE APHIDS

Two field trials were performed in 2009 and 10 to verify the field control activity of Movento® (a.i. spirotetramat) against the rosy apple aphid, *Dysaphis plantaginea* (Passerini) and woolly apple aphid *Eriosoma lanigerum* (Hausmann). The timing of spirotetramat application was post flowering (BBCH 69) in single or combined strategies. Reference agrochemicals included the thiametoxam and imidacloprid. One semi-field trial was also carried out to verify the action of spirotetramat on significant infestations of *E. lanigerum*. Movento guaranteed a high control of *E. lanigerum* and *D. plantaginea* infestation in field and semifield trials; the performances were comparable to that of the best references. The good selectivity observed on phytoseiids and the favourable ecotox profile make spirotetramat suitable for IPM programs.

Keywords: *Eriosoma lanigerum*, *Dysaphis plantaginea*, spirotetramat, Movento, apple

INTRODUZIONE

Delle diverse specie di afidi che colonizzano il melo l'afide cenerognolo (*Dysaphis plantaginea*) è la specie più pericolosa, a causa degli ingenti danni che può arrecare alla vegetazione e alla produzione (Angeli *et al.*, 1999, 2006). Anche in presenza di bassi livelli di popolazione il suo elevato potenziale riproduttivo può determinare consistenti danni sia alla vegetazione, con accartocciamenti fogliari ed imbrattamento che alla produzione, con deformazioni a carico di frutti e germogli e formazione di fumaggine.

Negli ultimi anni si è assistito diffusamente ad una recrudescenza degli attacchi dell'afide lanigero (*Eriosoma lanigerum*) (Beers *et al.*, 2007; Tosi e Mori, 2007; Baldessari *et al.*, 2007; Pasqualini *et al.*, 2010). L'incremento delle infestazioni talvolta ha interessato anche frutteti giovani e poco vigorosi, in genere meno interessati dalle infestazioni di quest'afide; taluni hanno avanzato l'ipotesi che ciò sia da attribuire alla revoca o alla limitazione di talune vecchie molecole (es. vamidathion o chlorpirifos), anche se prevale l'ipotesi che la causa vada

ricercata nell'utilizzo di agrofarmaci poco selettivi verso i parassitoidi del fitomizo, in particolare di *Aphelinus mali* Haldemann (Rogers *et al.*, 2011). Spesso la recrudescenza di un agente dannoso sono da attribuire ad una serie concomitante di concause, in tal senso non sono da escludere la maggior frequenza di inverni più miti nel favorire la sopravvivenza degli svernanti e di variazioni insorte sulla biologia del fitofago.

I programmi di difesa integrata prevedono generalmente una gestione combinata dei due afidi, attraverso interventi sia in fase prefiorale che postfiorale (Ioriatti *et al.*, 1994; Baldessari *et al.*, 2008, 2009; Pasqualini *et al.* 2010a). L'intervento in fase prefiorale viene eseguito per contenere lo sviluppo di fondatrici e fondatrigenie dell'afide cenerognolo nelle loro prime fasi di incremento di popolazione, mentre il timing post-fiorale contempla anche la gestione dell'afide lanigero. La revisione europea degli agrofarmaci, le restrizioni nell'uso dei neonicotinoidi e la comparsa di nuove molecole aficide sono le principali motivazioni che inducono alla verifica di nuove strategie di gestione.

Nel presente lavoro vengono riportati i risultati di prove sperimentali di campo e semicampo sull'efficacia di Movento® nei confronti delle due specie di afidi. Movento (spirotetramat) afferente alla famiglia degli acidi tetronici spirociclici, rientra nel gruppo 23 della classificazione IRAC MOA. Il principio attivo è caratterizzato da una sistemica bidirezionale, venendo traslocato sia per via xilematica che floematica. Agisce inibendo la biosintesi dei lipidi dell'organismo bersaglio (Nauen *et al.*, 2008; Brück *et al.*, 2009; Roffeni *et al.*, 2010) ed è efficace principalmente per ingestione. Per questi motivi risulta particolarmente attivo nei confronti degli stadi giovanili dei fitofagi dotati di apparato boccale pungente-succhiante.

MATERIALI E METODI

Pieno campo.

Le sperimentazioni sono state condotte nel 2009 e 2010 in un meleto FEM-IASMA in Borgo Valsugana (Trento), interessato da una diffusa presenza dei due fitofagi e già utilizzato in passato per prove sperimentali su afidi (Baldessari *et al.*, 2007, 2008, 2009).

Il frutteto, cultivar Golden Delicious, allevato a Spindel e innestato su M9, impiantato nel 1997, sesto d'impianto 3,5 x 1,2 m, altezza piante 3 m ca., è stato parcellizzato secondo un disegno a blocchi randomizzati, prevedendo 3 repliche per ciascuna tesi. Ciascuna parcella, della superficie di 1.400 m² ospitava 5 file a melo, due utilizzate come barriera. Gli interventi, eseguiti con atomizzatore hanno distribuito una quantità di miscela pari a 1.500±0,5 l/ha (500 l/m di altezza della vegetazione), che hanno interessato la copertura sia della vegetazione sia del tronco.

I rilievi biologici relativi alla dinamica di popolazione di *E. lanigerum* e *D. plantaginea* sono stati eseguiti secondo le specifiche linee guida EPPO (PP 1/21(2) Aphids on fruit) (OEPP/EPPO; 2004). Ad ogni rilievo sono stati controllati 100 germogli/replica.

Afide lanigero pieno campo

Nel primo anno di sperimentazione sono state poste a confronto quattro strategie basate su trattamenti postfiorali per il contenimento di *E. lanigerum*. Il momento di applicazione corrispondeva alla comparsa delle prime neanidi (8/6) sui germogli di un anno, quindi si è intervenuti su colonie in formazione e non ancora coperte da secrezione cerosa.

Accanto ad un testimone non trattato si sono considerate le tesi Movento, Calypso, Actara e Confidor come riportati in tabella 1. Spirotetramat è stato testato alla dose di 300 ml/hl, corrispondente ai 4,5 litri ad ettaro.

Tabella 1. Caratteristiche dei formulati e dosaggi di utilizzo su afide lanigero (prova 2009)

Tesi	Formulato commerciale	Sostanza attiva	s.a. % o g/l	Form.	Dose f. c. g-ml/hl	Dose s.a. g o ml/ha
2	Movento	Spirotetramat	48%	SC	300	216
	Oliocin Flexi	Olio minerale	820	EC	400	4920
3	Calypso	Thiacloprid	480	SC	25	180
	Oliocin Flexi	Olio minerale	820	EC	400	4920
4	Actara	Thiamethoxam	25 %	WG	30	112.5
5	Confidor	Imidacloprid	200	SL	50	128,5

Afide cenerognolo pieno campo

Nel 2010 si è indagata l'efficacia di spirotetramat verso l'afide cenerognolo; si sono valutate tre strategie di difesa chimiche, basate su trattamento prefiorale (BBCH 59 - 17 aprile) comune, a base di Teppeki, seguito in fase postfiorale (BBCH 69 - 14 maggio) da interventi rispettivamente con Actara, Confidor e Movento (tabella 2 e 3). Spirotetramat è stato testato al dosaggio di 200 ml/hl, corrispondente a 3 litri ad ettaro.

Tabella 2. Caratteristiche dei formulati e dosaggi di utilizzo su afide cenerognolo (prova 2010)

Tesi	Formulato commerciale	Sostanza attiva	s.a. %	Form.	Dose f. c. g o ml/hl	Dose s.a. g o ml/ha
2	Teppeki	Flonicamid	50	WG	9.3	70
	Actara	Thiametoxam	25	WG	40	150
3	Teppeki	Flonicamid	50	WG	9.3	70
	Confidor	Imidacloprid	17.1	SL	50	128.25
4	Teppeki	Flonicamid	50	WG	9.3	70
	Movento	Spirotetramat	4.8	SC	200	144

Afide lanigero semicampo

In un giovane frutteto fortemente infestato da *E. lanigerum*, con presenza di colonie affermate sono stati cartellinati 45 germogli infestati/tesi della lunghezza di 105 ± 15 cm. Per ogni germoglio è stata quantificata la colonia alla quale è stato attribuito un valore secondo tre classi di dimensione, a cui è seguita la normalizzazione (tabella 4).

Tabella 3. Valori attribuiti alle colonie di *E. lanigerum* per la normalizzazione

Classe	Dimensione colonie		Valore
1	piccole	neo-formate (neanidi)	1
2	medie	medie (presenza di tutti gli stadi)	2
3	grandi	affermate (ricoperte da filamento)	3

Il trattamento è stato eseguito il 16 giugno 2010 bagnando fino al limite del gocciolamento.

I rilievi di efficacia sono stati eseguiti a 0, 7 e 14 giorni dopo il trattamento. Si è valutata l'azione di Movento (300 ml/hl) in confronto ad Actara (30 g/hl) e Teppeki (9,3 ml/hl), utilizzati ai dosaggi massimi di etichetta oltre ad un testimone non trattato. Durante i rilievi si è valutato il tasso di parassitizzazione da *A. mali*.

Effetti collaterali verso gli acari fitoseidi. I possibili effetti perturbativi degli agrofarmaci saggiati sono stati esaminati seguendo la dinamica di popolazione dei fitoseidi in campo. In entrambe le annate sono stati eseguiti due rilievi estivi, conteggiando le forme mobili di *Amblyseius andersoni* Chant presenti in campioni di 25 foglie per replica/rilievo.

Analisi statistica. I dati relativi al grado d'infestazione di afide cenerognolo e afide lanigero nelle prove di campo e semicampo, nonché la numerosità delle popolazioni di fitoseidi, sono stati sottoposti ad analisi della varianza (Anova) e le differenze fra le medie confrontate con il test di Tukey ($p \leq 0,05$). Nella valutazione di efficacia delle strategie si sono utilizzate le formule di Abbott (1925) per le prove di campo e di Henderson Tilton (1955) per il semicampo.

RISULTATI

Afide lanigero, pieno campo (tabella 4) - Alla seconda metà di maggio 2009, nella immediata postfioritura non si riscontravano neanche di afide lanigero sui giovani germogli, anche se le colonie sul tronco e sui polloni radicali erano in pieno sviluppo. Al controllo successivo (11-6) il testimone presentava un livello medio di infestazione del 38% di getti, differenziandosi statisticamente dalle strategie chimiche.

In questa fase tutte le strategie chimiche limitavano efficacemente il fitofago; Confidor, seppure non diverso significativamente con le altre tesi chimiche evidenziava un minor contenimento del fitomizo, con percentuali di infestazione del 4,6%.

Al rilievo del 24-6 il testimone incrementava al 48,3% di getti con afide lanigero mentre i livelli di parassitizzazione da *A. mali* erano trascurabili. Relativamente alle strategie chimiche erano confermate le risultanze del rilievo precedente, con un elevato contenimento sia di spirotetramat che di thiametoxam (efficacia > 99%). Confidor manifestava un grado di efficacia di 89%, corrispondente ad una percentuale di getti infestati del 5%.

Tabella 4. Percentuali di getti occupati da *E. lanigerum* fra le strategie a confronto, percentuale di efficacia Abbott e popolazioni di fitoseidi (2009)*

Tesi / prodotto	% germogli infestati			Efficacia strategie %	<i>A. andersoni</i> forme mobili/foglia
	16/5	11/6	24/6		
1 Testimone n. t.	0	38 a*	48,33 a	-	2,0 n.s.
2 Movento + Olio	0	1 b	0,33 b	99,3	1,8 n.s.
3 Calypso + Olio	0	0,33 b	3,0 b	93,8	1,8 n.s.
4 Actara	0	0 b	0,33 b	99,3	1,9 n.s.
5 Confidor	0	4,67 b	5 b	89,7	2,1 n.s.

* Nelle tabelle 4, 5, 6, per ciascun rilievo, lettere diverse all'interno della stessa colonna indicano differenze statisticamente significative al test di Tukey ($p \leq 0,05$)

Afide cenerognolo, pieno campo (tabella 5) - Al primo rilievo (12/5) a fine fioritura, antecedente il trattamento postfiorale (14/5), non si riscontrava in campo nessuna colonia di afide cenerognolo. Trascorsa una settimana sulle parcelle non trattate si registrava un'infestazione di circa il 4% dei germogli, mentre le strategie chimiche risultavano indenni. Al rilievo del 27/05 la presenza di cenerognolo nel testimone era di circa il 22%, valore statisticamente diverso dalle tesi chimiche che si mantenevano pulite. Al rilievo del 10/6 il testimone incrementava al 37% di getti, con evidenti danni di germogli e frutticini; le strategie chimiche confermavano un buon contenimento, con valori di efficacia superiori al 90%.

Emergeva una leggera perdita di persistenza della strategia Teppeki-Actara, con valori del 3% di germogli infestati da cenerognolo, tuttavia non statisticamente diversi dalle altre tesi chimiche.

Tabella 5. Percentuali di getti occupati da *D. plantaginea* fra le strategie a confronto, efficacia Abbott e popolazioni di fitoseidi (prova 2010)*

Tesi / prodotto	Timing	% germogli infestati				Efficacia strategie %	A. andersoni forme mobili/foglia
		12/5	19/5	28/5	10/6		
1 Testimone n.t.	-	0	3,67 a	21,67 a	37 a	-	1,3 n.s.
2 Teppeki-Actara	A + B	0	0 b	0 b	3 b	91,9	0,9 n.s.
3 Teppeki-Confidor	A + B	0	0 b	0 b	1 b	97,3	1,2 n.s.
4 Teppeki-Movento	A + B	0	0 b	0 b	1 b	97,3	1,3 n.s.

Effetti collaterali sugli acari fitoseidi (tabella 4 e 5) - dai controlli estivi delle popolazioni di fitoseidi non sono emersi effetti collaterali significativi dei formulati o delle strategie testate.

Afide lanigero semicampo (tabella 6) - al momento del trattamento si era in presenza di una significativa infestazione dei getti, superiore alle 10 colonie normalizzate per getto. Dopo una settimana dal trattamento nel testimone l'infestazione incrementava a circa 17 colonie per germoglio, valore non statisticamente diverso da Teppeki che manteneva circa il numero di colonie iniziali. Nelle tesi Actara e Movento si è verificata una significativa riduzione dell'infestazione, supportata a livello statistico. Con thiametoxam i germogli erano privi di afide mentre con spirotetramat la presenza di colonie vitali era minima (3,8%). Dopo 14 giorni dal trattamento (30 giugno) si è avuto un ulteriore incremento dell'infestazione sui germogli testimone, attestandosi su valori di 20 colonie normalizzate/getto; nonostante l'epoca avanzata e l'elevato grado di colonizzazione di afide lanigero, non si registrava parassitizzazione ad opera di *A. mali*. Teppeki confermava la scarsa azione nei confronti di questo target, differenziandosi statisticamente dalle altre strategie chimiche. Movento e Actara confermavano l'ottima azione verso il fitomizo, con percentuali di efficacia variabili dal 92,8 al 100%.

Tabella 6. Percentuali di colonie normalizzate di *E. lanigerum* fra le strategie a confronto e relativa efficacia Henderson Tilton alla data T+14 (semicampo)*

Tesi / prodotto	Colonie normalizzate <i>E. lanigerum</i> (%)			Efficacia strategie %
	T O	T + 7	T + 14	
1 Testimone n. t.	11,60 n.s.	17,67 a	20 a	-
2 Actara	10,87 n.s.	0 b	0 c	100
3 Teppeki	10,47 n.s.	11,07 a	11,40 b	36,8
4 Movento	10,80 n.s.	3,87 b	1,33 c	92,8

CONCLUSIONI

Dai risultati ottenuti nelle biennali prove di campo e semicampo è emersa la buona attività di spirotetramat sulle specie esaminate *D. plantaginea* ed *E. lanigerum*. Nella sperimentazione su afide cenerognolo, condotta in condizioni di buona infestazione del testimone, la strategia Teppeki prefiorale e Movento postfiorale ha evidenziato un buon contenimento, uguale a quello della gestione di riferimento, comunemente consigliata nella zona. Nella prova di campo

su afide lanigero si è intervenuti con timing migrazione delle neanidi, quindi in ritardo rispetto alla classica applicazione postfioreale. In tali condizioni Movento ha evidenziato ottimi livelli di efficacia, paragonabili al referente Actara. Lo stesso dato è stato confermato dalla sperimentazione più severa (worst case) di semicampo, in cui si è intervenuti anche su colonie affermate di *E. lanigerum*. Non sono emersi infine significativi effetti collaterali nei confronti degli acari fitoseidi nelle applicazioni di campo; a questo proposito si auspica vengano realizzati studi di selettività dei formulati verso il principale limitatore dell'afide lanigero, *A. mali* e nei confronti dei principali limitatori di afide cenerognolo.

LAVORI CITATI

- Abbott W.S., 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticides. *J. Econ. Entomol.*, 18-256-267.
- Angeli G., Forti D., 1999. Valutazione di alcuni parametri biologici e demografici di *Dysaphis plantaginea* Passerini (Homoptera: Aphididae) allevato su sei differenti varietà di melo. *Boll. Ist. Ent. "G. Grandi"*, 53: 121-131.
- Angeli G., Simoni S., 2006. Apple cultivars acceptance by *Dysaphis plantaginea* Passerini (Homoptera: Aphididae). *Journal of pest science*, 79: 175-179.
- Beers E., Cockfield S., Fazio G., 2007. Biology and management of woolly apple aphid, *Eriosoma lanigerum* (Hausmann), in Washington State. *Pome Fruit Arthropods IOBC/wprs Bulletin*, 30 (4): 37-42.
- Baldessari M., Rizzi C., Angeli G., 2007. Controllo dell'afide lanigero su melo in Trentino. Supplemento n° 2. *L'Informatore Agrario*, 15: 20-22.
- Baldessari M., Trona F., Leonardelli E., Angeli G., 2008. Efficacia di acetamiprid (Epik®) e di azadiractina (Oikos®) nel contenimento di *Dysaphis plantaginea*. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1: 115-120.
- Baldessari M., Giuliani G., Angeli G., 2009. Strategie per il controllo dell'afide cenerognolo sul melo. *L'Informatore Agrario*, 9: 61-69.
- Brück E., Elbert A., Fischer R., Krueger S., Kühnhold J., Klueken M., Nauen R., Niebes J., Reckmann U., Schnorbach H., Steffens 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.
- Henderson C., F., Tilton E., W., 1955. Tests with acaricides against the brow wheat mite, *J. Econ. Entomol.*, 48: 157-161.
- 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*, 61 (2): 245-277.
- OEPP/EPPO (2004). EPPO Standards PP1, 2nd Edition, vol 3, Efficacy evaluation of insecticides & Acaricides .
- Pasqualini E., Civolani S., Pollini A., 2010. Imidacloprid e thiametoxam controllano gli afidi del melo. *L'Informatore Agrario*, 9: 67-72.
- 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.
- Rogers D. J., Sharma N., Stretton D. C., Walker J., 2011. Toxicity of pesticides to *Aphelinus mali*, the parasitoid of woolly apple aphid. *New Zealand Plant Protection*, 64: 235-240.
- Tosi L., Mori N., 2007. Difesa dall'afide lanigero nei meleti del veronese. Supplemento n° 2. *L'Informatore Agrario*, 15: 23-24.