

ATTIVITA' DI SPIROTETRAMAT PER IL CONTROLLO DI *AONIDIELLA AURANTII* E *SAISSETIA OLEAE* SU AGRUMI

A. CAPONERO¹, G. LACERTOSA², G. R. QUINTO²

¹ALSIA Az. Pantanello - S.S. 106 km 448,2 - 75010 Metaponto (MT)

²Centro di Saggio Metapontum Agrobios - S.S. 106 km 448,2 - 75010 Metaponto (MT)

caponeroa@libero.it

RIASSUNTO

Il diaspino *Aonidiella aurantii* Maskell (cocciniglia rossa forte) è, in Italia, uno degli insetti chiave per gli agrumi, su cui determina danni dovuti a sottrazione di linfa, ad effetti fitotossici della saliva e ad imbrattamento dei frutti. Al fine di contribuire allo sviluppo di strategie di lotta contro *A. aurantii*, nel biennio 2009-2010 sono state realizzate in Basilicata prove di controllo in agrumeti, in cui spirotetramat (Movento[®]), da solo ed in miscela con olio minerale, è stato confrontato con due prodotti di riferimento a base di pyriproxyfen e clorpirifos. L'efficacia è stata valutata analizzando l'infestazione sui germogli nel periodo estivo e sui frutti, in prossimità della raccolta; nelle prove è stato anche valutato l'effetto dei diversi prodotti su *S. oleae*, cocciniglia che frequentemente infesta gli agrumi. Nel biennio di sperimentazione i risultati hanno evidenziato una buona efficacia di spirotetramat, simile ai prodotti di confronto, sia nella riduzione di infestazione dei germogli (variabile fra 68,9 e 75,6%) sia nella riduzione di frutti attaccati da *A. aurantii* (compresa fra 63,2 e 82,7%), con un apprezzabile effetto di contenimento anche verso *S. oleae*.

Parole chiave: *Aonidiella aurantii*, *Saissetia oleae*, agricoltura integrata, spirotetramat, agrumi

SUMMARY

ACTIVITY OF SPIROTETRAMAT AGAINST *AONIDIELLA AURANTII* AND *SAISSETIA OLEAE* SCALES ON CITRUS

The scale *Aonidiella aurantii* Maskell is a citrus key insect, causing damages subtracting lymph, determining phytotoxic effects and fruit contamination. A biennial efficacy field trial was conducted to control *A. aurantii* on citrus in Basilicata Region (South of Italy). Two control strategies, based on spirotetramat (Movento[®]), were compared with two treatments, with respectively pyriproxyfen and chlorpyrifos. Efficacy was evaluated by analyzing the infestation on shoots, in summer, and the damage on fruits, near to the harvest period. The effects of different products was also evaluated on the scale *Saissetia oleae*, which frequently infests citrus. All the treatments showed a good efficacy, controlling *A. aurantii* infestation on shoots and damage on fruits (respectively varying between 68.9 and 75.6% and between 63.2 and 82.7%), with an appreciable effect also in the control of *S. oleae*.

Keywords: *Aonidiella aurantii*, *Saissetia oleae*, integrated pest management, spirotetramat, citrus

INTRODUZIONE

Il diaspino *Aonidiella aurantii* Maskell (cocciniglia rossa forte) è diventato uno degli insetti chiave per gli agrumeti meridionali, su cui può compiere da 4 a 5 generazioni all'anno. Questa cocciniglia si fissa su foglie, frutti e rametti, determinando danni dovuti alla sottrazione di linfa, ad effetti fitotossici della saliva ed alla deturpazione esterna dei frutti. La revisione europea delle sostanze attive ha ridotto notevolmente la disponibilità di insetticidi efficaci contro questo fitofago. D'altro canto nuove molecole, con diverso meccanismo d'azione, sono

state recentemente registrate contro cocciniglie o altri fitofagi degli agrumi. Tra questi, spirotetramat appare interessante per la sua sistemica completa, la lunga persistenza d'azione, l'attività su vari insetti ad apparato boccale pungente-succhiante e il meccanismo d'azione differente rispetto agli altri insetticidi registrati contro *A. aurantii* (Roffeni *et al.*, 2010).

Si riportano i risultati di una sperimentazione biennale svolta per verificare, in agrumeti del Metapontino (MT), l'efficacia di spirotetramat sul controllo di *A. aurantii* ed il suo effetto secondario su *Saissetia oleae*, in confronto ad altre sostanze attive già registrate su agrumi.

MATERIALI E METODI

Le prove sono state realizzate nell'area agrumicola della Regione Basilicata (pianura metapontina, MT) nel 2009 e nel 2010, rispettivamente in un campo di arance cv Washington Navel ed in un campo di clementine, cv Comune, che presentavano una diffusa infestazione di *A. aurantii*. E' stato adottato uno schema sperimentale a blocchi randomizzati, con 4 ripetizioni, ciascuna di 4 piante. In entrambe le annualità il prodotto commerciale a base di spirotetramat, da solo ed in miscela con olio minerale, è stato confrontato con due prodotti di riferimento a base di pyriproxyfen e clorpirifos, intervenendo nel momento di massimo sguscio delle neanidi di I generazione. A 14 giorni di distanza dal primo intervento, tutte le tesi sono state trattate con clorpirifos o spirotetramat (tabella 1). Per il posizionamento del trattamento è stato utilizzato un modello previsionale (Grout *et al.*, 1989), già validato nel Metapontino (Scalcione *et al.*, 2006).

I dati meteorologici sono stati forniti dal Servizio Agrometeorologico Lucano. In particolare sono stati utilizzati i dati orari di temperatura rilevati dalla stazione meteorologica di Metaponto e da quella di Montalbano, distanti pochi km da ciascun campo sperimentale.

Tabella 1. Sostanze attive, formulati commerciali e dosi utilizzate nei due anni di prova

Tesi	Formulato commerciale	Sostanza attiva	Concentrazione	Dose (ml o g/hl)	Timing
1	Testimone	-	-	-	-
2	Movento 48 SC	spirotetramat	48 g/l	300	A
	Oliocin Flexi	olio minerale	820 g/l	400	
	Movento 48 SC	spirotetramat	48g/l	300	B
3	Movento 48 SC	spirotetramat	48g/l	300	A
	Oliocin Flexi	olio minerale	820 g/l	400	
	Dursban 75 WG	clorpirifos	75%	70	B
4	Dursban 75 WG	clorpirifos	75%	70	A
	Oliocin Flexi	olio minerale	820 g/l	400	
	Dursban 75 WG	clorpirifos	75%	70	B
5	Juvinal 10EC	pyriproxyfen	100 g/l	50	A
	Oliocin Flexi	olio minerale	820 g/l	400	
	Dursban 75 WG	clorpirifos	75%	70	B

A: Inizio migrazione delle neanidi di I età della I generazione, stimata con metodo previsionale (Grout *et al.*, 1989)

B: 14 giorni dopo la prima applicazione (timing A)

L'andamento dei voli dei maschi di *A. aurantii* è stato seguito mediante 2 trappole innescate con feromone sessuale (scale trap Trécé), posizionate nei campi. I trattamenti sono stati eseguiti contro le neanidi della I generazione, calcolando il raggiungimento della fase di sgusciamiento a 250 gradi giorno (GG) dalle prime catture dei maschi nelle trappole a feromone (10 luglio 2009 e 13 luglio 2010).

Prima dei trattamenti ed a 30 giorni dall'ultima applicazione, sono stati effettuati rilevamenti su 10 rametti di circa 20 cm per ciascuna parcella, al fine di determinare il numero di individui vivi di *A. aurantii*. Negli stessi momenti, sui rametti è stata rilevata anche la presenza di individui vivi di *S. oleae*, per verificare l'efficacia dei trattamenti anche verso questa cocciniglia.

Al raggiungimento della maturazione commerciale dei frutti (rispettivamente, a 119 giorni dall'ultimo trattamento nel 2009 ed a 100 giorni dall'ultimo trattamento nel 2010), sono stati conteggiati gli individui di *A. aurantii* vivi presenti su 200 frutti per ciascuna replica. I dati raccolti sono stati sottoposti ad analisi della varianza (Anova), le medie sono state confrontate mediante il test di Tukey ed i dati espressi come diffusione (% di frutti infestati) ed intensità (n. di individui vivi su frutti o rametti).

Inoltre è stata calcolata l'efficacia dei trattamenti, rispetto al testimone, nella riduzione dell'infestazione sui rametti e sui frutti.

RISULTATI

Nel biennio di sperimentazione, l'inizio dei voli di *A. aurantii* previsti dal modello non si è mai discostato più di 4 giorni da quelli effettivamente monitorati con le trappole sessuali, confermando l'affidabilità del modello previsionale (Caponero *et al.*, 2008).

In entrambi gli anni di prove, il rilevamento effettuato sui rametti prima del trattamento non ha evidenziato alcuna differenza statisticamente significativa tra le tesi, con un numero di individui vivi di *A. aurantii* per rametto variabile da 1,30 a 1,70 nel 2009 e da 0,98 a 1,30 nel 2010. Analogamente, la presenza di forme vive di *S. oleae* per rametto è variata da 120,65 a 134,48 nel 2009 e da 56,30 a 60,08 nel 2010. Le variazioni tra le tesi non sono risultate statisticamente significative.

In tabella 2 si riporta il numero di individui vivi per rametto di *A. aurantii* e *S. oleae*, rilevato a 30 giorni circa dall'ultimo trattamento. In entrambe le annualità, la presenza di individui attivi di *A. aurantii* e di *S. oleae* nelle tesi trattate è stata ridotta rispetto al testimone, in quantità statisticamente significative (tabella 2). In particolare, nel 2009 a fronte di un grado di infestazione di 3,90 individui/rametto di *A. aurantii* sul testimone, sulle tesi trattate l'infestazione è variata da un minimo di 1,18 ad un massimo di 1,40 individui/rametto. L'infestazione rilevata nel 2010 è stata, sempre per *A. aurantii*, maggiore dell'anno precedente, con 7,50 individui/rametto sul testimone e valori, sulle tesi trattate, variabili da 1,40 a 2,10 individui/rametto.

S. oleae nel 2009 ha presentato un elevato grado di infestazione, con 140,18 individui/rametto sul testimone, mentre sulle tesi trattate l'infestazione è variata da un minimo di 42,25 ad un massimo di 45,50 individui/rametto. Più contenuta è risultata l'infestazione nel 2010, con la popolazione di *S. oleae* sul testimone pari a 98,18 individui/rametto mentre nelle tesi trattate è variata da 35,03 a 37,95 individui/rametto.

L'efficacia nella riduzione del grado di infestazione è stata, per entrambi i fitofagi e per il biennio di osservazione, comparabile tra tutti i trattamenti effettuati, variabile fra 68,9 e 75,6% per *A. aurantii* e fra 65,2 e 66,7% per *S. oleae*.

Tabella 2. Infestazione di *Aonidiella aurantii* e *Saissetia oleae* sui rametti a 30 giorni circa dall'ultimo trattamento (numero di individui vivi/rametto) e valori di efficacia

Tesi	<i>Aonidiella aurantii</i>			<i>Saissetia oleae</i>		
	2009	2010	Efficacia nel biennio (%)	2009	2010	Efficacia nel biennio (%)
1	3,90 a*	7,50 a	-	140,18 a	98,18 a	-
2	1,18 b	1,40 b	75,6	45,50 b	35,03 b	65,9
3	1,40 b	1,98 b	68,9	43,48 b	37,80 b	65,2
4	1,25 b	2,10 b	70,0	42,25 b	37,95 b	65,6
5	1,35 b	1,83 b	70,5	43,05 b	35,33 b	66,7

* Per ciascuna colonna, lettere differenti indicano differenze significative al test di Tukey ($p \leq 0,05$).

Il rilevamento finale sui frutti (tabella 3) ha confermato l'efficacia dei trattamenti effettuati. Tutte le tesi, infatti, hanno mostrato livelli di infestazione dei frutti significativamente più bassi rispetto al testimone non trattato, sia in termini di diffusione (% di frutti infestati) sia di intensità (numero di individui/frutto). Nel 2009, il testimone ha subito un'infestazione pari a 4,28 individui/frutto mentre quella delle tesi trattate è variata da 0,23 a 1,4 individui/frutto. La percentuale di frutti colpiti è risultata del 54% nel testimone mentre è variata da 8,25 a 26% in quelle trattate. Nel 2010, l'intensità sul testimone è risultata pari a 2,76 individui/frutto mentre quella delle tesi trattate è variata da 0,21 a 0,38 individui/frutto. La percentuale di frutti colpiti è risultata di 49,75 nel testimone mentre è variata da 9,63 al 15% nelle tesi trattate.

In maniera similare l'efficacia dei trattamenti, espressa come percentuale di frutti infestati da *A. aurantii* rispetto al testimone (tabella 3), è variata dal 51,9 all'84,7% nel 2009 e dal 69,8 all'80,7% nel 2010, confermando la buona efficacia di spirotetramat che è risultata sempre comparabile ed anche leggermente superiore a quella dei formulati di confronto.

Tabella 3. Rilevamento sui frutti della diffusione, intensità ed efficacia dei trattamenti sul controllo di *Aonidiella auranti*

Tesi	2009 (119DAA2)			2010 (100DAA2)			Efficacia nel biennio (%)
	Diffusione (%)	Intensità (n)	Efficacia (%)	Diffusione (%)	Intensità (n)	Efficacia (%)	
1	54,00 a*	4,28 a	-	49,75 a	2,76 a	-	-
2	8,25 d	0,23 b	84,7	9,63 b	0,29 b	80,7	82,7
3	11,25 cd	0,39 b	79,2	11,38 b	0,28 b	77,1	78,1
4	26,00 b	1,40 b	51,9	11,25 b	0,21 b	77,4	64,6
5	23,38 bc	0,87 b	56,7	15,00 b	0,38 b	69,8	63,2

* Per ciascuna colonna, lettere differenti indicano differenze significative al test di Tukey ($p \leq 0,05$).

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Le prove condotte hanno evidenziato una buona efficacia dei diversi formulati utilizzati nel contenere le infestazioni della cocciniglia rossa forte, se correttamente posizionati contro le forme mobili della prima generazione dell'insetto.

A tal proposito, l'affidabilità del modello previsionale utilizzato per *A. aurantii* è stata verificata nel biennio di sperimentazione, confermando precedenti osservazioni condotte nell'area agrumicola della Basilicata. Come riportato nei risultati, l'inizio dei voli dei maschi previsti dal modello non si è mai discostato più di 4 giorni da quelli effettivamente monitorati con le trappole sessuali.

Tale scostamento di tempo è un margine tollerabile per intervenire efficacemente contro le neanidi di I età della cocciniglia rossa forte, anche perché è consigliabile ripetere il trattamento a 10-15 giorni di distanza dal primo (in funzione dell'andamento stagionale e dell'andamento della curva di volo) per colpire il maggior numero di neanidi la cui comparsa è notoriamente scalare. L'uso di un efficace modello previsionale consente di individuare con sufficiente precisione la fase di massima suscettibilità ai trattamenti di *A. aurantii* (nascita delle neanidi di I età), senza la necessità di effettuare monitoraggi diretti sulla vegetazione e con un'affidabilità maggiore rispetto a metodi empirici basati sul solo controllo dei voli con trappole.

Il nuovo insetticida spirotetramat si aggiunge ai tradizionali esteri fosforici (clorpirifos, clorpirifos-metile e fosmet) ed al più recente pyriproxyfen, consentendo di impostare efficaci programmi di difesa contro le cocciniglie che prevedano la rotazione dei prodotti con diverso meccanismo di azione come strategia antiresistenza. Spirotetramat, infatti, è dotato di sistemica completa, è attivo su vari insetti ad apparato boccale pungente-succhiante ed attualmente registrato in Italia su agrumi contro afidi, cocciniglie e aleurodi. Per il suo meccanismo d'azione (inibizione della biosintesi dei lipidi, gruppo IRAC 23) è più attivo sulle forme giovanili e non presenta resistenza incrociata con gli altri insetticidi registrati contro *A. aurantii*.

A 30 giorni dall'ultimo trattamento, i prodotti utilizzati non hanno mostrato differenze statisticamente significative nel contenere l'infestazione sui rametti sia di *A. aurantii* che di *S. oleae*. Tuttavia, il rilevamento finale sui frutti ha evidenziato alcune differenze tra le tesi, confermando la buona efficacia di spirotetramat su *A. aurantii*, comparabile e, in alcuni casi, superiore a quella dei formulati di confronto.

E' da evidenziare che la presenza anche di pochi individui sui frutti può rappresentare un consistente danno commerciale e, pertanto, nella lotta a questa cocciniglia le strategie devono tendere a limitare la migrazione sui frutti delle forme mobili.

Nelle prove i trattamenti sono stati posizionati in funzione della massima suscettibilità di *A. aurantii* (fuoriuscita delle neanidi di I età), tuttavia hanno consentito anche il contenimento dell'infestazione della cocciniglia mezzo grano di pepe (*S. oleae*). A 30 giorni dal secondo trattamento, infatti, nelle tesi trattate l'insetto ha subito una riduzione della popolazione di circa i 2/3 rispetto al controllo, sia nel 2009 sia nel 2010. In effetti, nell'ambiente metapontino la comparsa delle neanidi di *A. aurantii* solitamente precede di 10-15 giorni quella di *S. oleae*, con un accavallamento della fase di migrazione delle neanidi che espone entrambe le specie all'azione degli anticoccidici, con un'efficacia tanto maggiore quanto più lunga è la persistenza della sostanza attiva.

Un'ulteriore considerazione relativa all'utilizzo di spirotetramat come anticoccidico è che i trattamenti con esteri fosforici, deprimendo l'artropodofauna antagonista, possono favorire le infestazioni di acari tetranychidi le cui popolazioni raggiungono proprio in luglio e agosto i livelli più alti, in concomitanza di temperature elevate e ridotta umidità relativa.

Poiché spirotetramat appartiene alla stessa classe chimica dell'acaricida spiroadiclofen, con il quale condivide il meccanismo d'azione (gruppo IRAC 23), è ipotizzabile che l'uso di spirotetramat contro la cocciniglia rossa forte degli agrumi in luglio, oltre ad agire verso altri fitofagi come gli aleurodidi, possa avere un effetto diretto di contenimento dei "ragnetti rossi" (*Tetranychus urticae* e *Panonychus citri*) che infestano gli agrumi.

LAVORI CITATI

- Caponero A., Lacertosa G., Mennone G., Quinto G. R., Petrozza A., 2008. Prodotti insetticidi e strategie innovative per il controllo di *Aonidiella aurantii* Maskell su agrumi. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 141-142.
- Grout T.G., Du Toit W. J., Hofmeyer J. H., Richards G. I., 1989. California red scale (Homoptera: Diaspididae) phenology on Citrus in South Africa. *J. Econ. Entomol.*, 82, 793-798.
- 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 alle specie coltivate. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 3-10.
- Scalcione E., Mennone C., Cardinale N., Di Leo G., Arpaia S., 2006. Validazione di un modello previsionale per lo sviluppo della cocciniglia rossa forte degli agrumi. *Rivista Italiana di Agrometeorologia*. Supp. al n. 1-02-06: 120-121.