

## PROVE DI EFFICACIA DI DIVERSI INSETTICIDI VERSO GLI AFIDI DEL MELO

M. BALDESSARI, C. FACCHINELLI, G. DALLAGO

Fondazione Edmund Mach - Centro Trasferimento Tecnologico - Via E. Mach, 1  
38010 San Michele all'Adige (Trento)  
mario.baldessari@fmach.it

### RIASSUNTO

Tre prove di efficacia sono state condotte nel biennio 2018-19 allo scopo di saggiare diversi formulati o strategie per il contenimento combinato di afide grigio (*Dysaphis plantaginea*) e afide lanigero su melo (*Eriosoma lanigerum*), alla luce delle restrizioni subite dai neonicotinoidi. In particolare si è valutata l'azione di sulfoxaflor (Closer®) e flupyradifurone (Sivanto Prime®), recentemente registrati su melo, in comparazione a standard di riferimento. Le strategie aficide sono state valutate in frutteti sperimentali su parcelle di grandi dimensioni, distribuendo i prodotti con atomizzatore. La popolazione di afide grigio è stata significativa in entrambe le annate, con livelli di infestazione registrati nelle parcelle testimone di oltre il 50% dei germogli. I frutteti erano anche caratterizzati da un'uniforme e significativa presenza di *E. lanigerum*. Dai risultati emerge come i formulati a base sulfoxaflor e flupyradifurone abbiano fornito un buon contenimento delle infestazioni di afide grigio, manifestando inoltre una buona selettività verso gli acari fitoseidi e non provocando fitotossicità. Parziale è risultata invece l'azione dei due nuovi formulati nei confronti di *E. lanigerum*, se sarà opportuno studiarne ulteriormente l'efficacia in relazione alla biologia dell'afide, in particolare all'epoca di migrazione delle neanidi dalle radici alla parte aerea.

**Parole chiave:** *Eriosoma lanigerum*, *Dysaphis plantaginea*, flupyradifurone, sulfoxaflor

### SUMMARY

#### EFFICACY EVALUATION OF SEVERAL INSECTICIDES AGAINST APPLE APHIDS

Three efficacy trials were conducted over 2018 and 2019 in order to evaluate several insecticides or strategies for the combined control of rosy apple aphid (*Dysaphis plantaginea*) and woolly apple aphid (*Eriosoma lanigerum*), given the restrictions on neonicotinoids. The active ingredients sulfoxaflor (Closer®) and flupyradifurone (Sivanto Prime®), recently registered on apple trees, were evaluated in comparison with standard references. The trials were carried out in experimental apple orchards on large blocks, distributing the products with sprayer. The rosy apple aphid population was significant in both years, with infestation levels recorded in the untreated plots of over 50%. Furthermore, the orchards were characterized by a uniform and significant presence of *E. lanigerum*. The results show that Closer and Sivanto Prime provided good control of rosy apple aphid infestations, also showing good selectivity towards phytoseiid mites and didn't cause phytotoxicity. The efficacy of the two new products was partial on *E. lanigerum*: it will be appropriate to evaluate the effectiveness further, in relation to the biology of the aphid, in particular to the period of migration of the neanids from the roots to the aerial shoots.

**Keywords:** *Eriosoma lanigerum*, *Dysaphis plantaginea*, flupyradifurone, sulfoxaflor

### INTRODUZIONE

Tra i fitofagi che attaccano il melo gli afidi rivestono un ruolo molto rilevante, sia per la loro dannosità potenziale sia per l'indispensabile adozione di strategie di difesa insetticida. Le specie principali sono in ordine di importanza: afide grigio (*Dysaphis plantaginea* Pass.), afide lanigero (*Eriosoma lanigerum* Hausmann) e afide verde (*Aphis pomi* De Geer). L'afide grigio rappresenta uno degli insetti chiave del melo e del cotogno (Angeli e Simoni, 2006),

richiedendo sempre l'impostazione di una strategia di difesa per contrastare i possibili gravi danni alla produzione (Preti e Pasqualini, 2019). Anche in presenza di bassi livelli di popolazione, in virtù del suo elevato potenziale riproduttivo, il fitomizo può determinare aborti fiorali e interferenza con lo sviluppo dei germogli e dei frutti. Questi ultimi risultano di piccole dimensioni, deformati e talvolta anche interessati dalla presenza di fumaggini sviluppati dall'abbondante produzione di melata. Numerosi studi hanno indagato l'azione di nemici naturali verso *D. plantaginea*, tra cui funghi entomopatogeni, imenotteri parassitoidi o predatori, evidenziando comunque che spesso il controllo biologico non è sufficiente per il contenimento dei danni (Dib et al., 2010; Boselli et al., 2018). Nell'ultimo decennio si è registrato diffusamente un generale incremento dei frutteti infestati dall'afide *E. lanigerum*. La recrudescenza degli attacchi dell'afide lanigero è attribuibile ad una serie concomitante di concause non sempre di chiara definizione, partendo dall'esclusione dalle linee di difesa di insetticidi di comprovata efficacia (e.g. vamidothion, clorpyrifos) (Autori vari, 2007; Beers et al., 2007, 2010; Baldessari et al., 2009). Non va altresì sottovalutata l'interferenza degli insetticidi nei confronti dei parassitoidi, in primis *Aphelinus mali*, soprattutto dopo l'adozione di strategie per il controllo di cimice asiatica (Bergh e Stallings, 2016). Inoltre gli inverni sempre più miti possono incrementare la sopravvivenza degli stadi svernanti, che si traduce in elevate ed anticipate popolazioni primaverili (Beers et al., 2010). Gli organi interessati dall'iniezione di saliva del fitomizo subiscono alterazioni neoplastiche (tumori, galle); in particolare se viene colpito l'apparato radicale, si assiste a uno stentato sviluppo della pianta, mentre sulla parte aerea si possono avere disseccamenti dei rametti e mancato sviluppo delle gemme a frutto. Vi è anche un danno diretto alla produzione, attraverso lo sviluppo di fumaggini sul frutto e conseguente deprezzamento commerciale (Baldessari e Angeli, 2018).

Attualmente i programmi di difesa integrata prevedono una gestione combinata dei due principali afidi del melo, attraverso interventi sia in fase prefiorale che postfiorale. Per molteplici motivazioni i migliori risultati di contenimento si ottengono dall'intervento eseguito in prefioritura, mirato principalmente verso le fondatrici e fondatrigenie dell'afide grigio. In tale fase le popolazioni sono più rarefatte e sensibili ai trattamenti e si può sfruttare una selettività di posizione degli insetticidi verso le specie di utili (Pasqualini e Preti, 2019). Il timing postfiorale, oltre a svolgere un'azione di completamento verso *D. plantaginea*, concorre nel contenere la migrazione delle neanidi di afide lanigero che uscendo dai siti di svernamento colonizzano la vegetazione. Le restrizioni nel portafoglio dei prodotti fitosanitari, le mutate condizioni climatiche e le ripercussioni sulla biologia degli afidi ed infine la comparsa di nuove molecole aficide sono le principali motivazioni che inducono alla costante verifica di innovative strategie di gestione. In tale contesto, il 2019 è da considerarsi un anno di svolta stante le limitazioni d'uso di alcuni neonicotinoidi, che avevano rappresentato i pilastri della gestione degli afidi del melo (Dallago e Baldessari, 2019; Pasqualini, 2018; Pasqualini e Preti, 2019).

Nel presente lavoro vengono riportati i risultati di tre prove sperimentali di campo sull'efficacia di diversi formulati utilizzabili per il controllo degli afidi del melo; oltre ad insetticidi noti e già da tempo utilizzati, sono state saggiate nuove alternative quali sulfoxaflor (Boselli et al., 2018) e flupyradifurone (Preti e Pasqualini, 2019), di recente introduzione sul mercato.

## MATERIALI E METODI

Le sperimentazioni sono state condotte nel biennio 2018-2019, presso aziende sperimentali gestite dalla Fondazione E. Mach. I frutteti, di cultivar Golden Delicious e Fuji, allevati a Spindel e innestati su M9, sono stati suddivisi secondo un disegno sperimentale a blocchi randomizzati, prevedendo 4 repliche per ciascuna tesi con parcelle di circa 500 m<sup>2</sup> (circa 150

piante/replica). Gli appezzamenti selezionati per le sperimentazioni presentavano un'infestazione diffusa e significativa di afide lanigero. A fine inverno si è riscontrata la diffusa presenza di colonie alla base del colletto e sul tronco (tagli di potatura e anfrattuosità della corteccia), probabilmente riconducibile all'età degli impianti e all'esclusione dalle linee di difesa di clorpirifos da diversi anni. In merito ai rilievi si è fatto riferimento alle specifiche procedure proposte dall'EPPO. Il livello di efficacia delle strategie è stato stimato controllando 100 germogli in attivo accrescimento scelti a caso per ciascuna replica, valutando la percentuale di germogli colpiti per entrambe le specie. Per afide lanigero si è calcolato un indice di danno basato sulle colonie normalizzate (Baldessari e Angeli, 2018), per meglio descrivere la reale intensità di infestazione presente, la dinamica di colonizzazione della vegetazione, l'eventuale reinfestazione e la possibilità di parassitizzazione delle colonie. Nella normalizzazione, le colonie di *E. lanigerum* vengono suddivise in tre classi in base alle loro dimensioni: classe I = colonie piccole, costituite da 1-5 afidi; classe II = colonie di medie dimensioni, non ancora completamente affermate; classe III = colonie grandi, ricoperte di lanugine di cera bianca, con più di 20 afidi. Le colonie di classe I si riscontrano ad inizio infestazione, in seguito alla migrazione delle neanidi, oppure nelle strategie aficide che riescono in parte a bloccare lo sviluppo e l'evoluzione del fitomizo. Su queste colonie il controllo biologico operato da predatori e parassitoidi risulta ovviamente più veloce e completo rispetto a quelle più affermate; questo aspetto risulta interessante soprattutto per *A. mali*, che generalmente svolge la sua importante azione di parassitizzazione solo quando la popolazione della preda ha già raggiunto i livelli più elevati e sviluppato colonie affermate e coperte di secrezione cerosa (Autori vari, 2007; Bergh e Stallings, 2016). In questi casi l'azione dell'imenottero può risultare poco efficace e comunque non risolutiva, consentendo addirittura un ripopolamento di *E. lanigerum* in autunno, in annate con condizioni climatiche favorevoli. Contestualmente a ciascun rilievo degli afidi, si è valutata l'eventuale fitotossicità su foglia. Inoltre, dopo la fine della cascola naturale, è stata eseguita anche una valutazione di selettività sui frutti. Sono state svolte anche indagini sugli effetti collaterali dei trattamenti nei confronti degli utili, in particolare verso gli acari fitoseidi (specie *Amblyseius andersoni*). I trattamenti sono stati eseguiti con atomizzatore sperimentale, distribuendo una quantità di miscela pari a 500 L/ha a tre concentrazioni e interessando l'intera vegetazione e parte del tronco. I dati relativi al grado d'infestazione degli afidi sono stati sottoposti ad analisi della varianza (Anova) e le differenze fra le medie confrontate con il test di Tukey ( $p \leq 0,05$ ). Per quanto riguarda i prodotti saggiati si rimanda alla tabella 1.

Tabella 1. Caratteristiche tecniche dei formulati e dosi di utilizzate

Formulato	Sostanza attiva	Ditta distributrice	Concentrazione	Formulazione	Dose f.c. g-mL/ha
Movento 48 SC	Spirotetramat	Bayer	48 g/L	SC	4500
Sivanto Prime	Flupyradifurone		200 g/L	SL	900
Oliocin	Olio minerale		696 g/L	EC	0,4 % *
Closer	Sulfoxaflor	Corteva	120 g/L	SC	400
Reldan LO	Clorpirifos metile		225 g/L	EC	2000
Epik	Acetamiprid	Sipcam	50 g/L	SL	2000
Tepeki	Fonicamid	Belchim	50 %	WG	140

\* Oliocin è stato dosato in base all'acqua effettivamente distribuita e corrispondeva a 2 kg/ha

Nella presente nota si riportano i risultati di tre sperimentazioni (tabelle 2, 3 e 4), in cui sono state saggiate le due novità nel portafoglio aficidi del melo, ovvero sulfoxaflor e flupyradifurone, in applicazione pre o postflorali, in confronto a standard di riferimento quali

fonicamid, acetamiprid e spirotetramat. Closer è un insetticida registrato su melo nel corso del 2018 a base di sulfoxaflor (Isoclast<sup>TM</sup>), sostanza attiva appartenente al gruppo 4C della classificazione IRAC e che agisce come agonista sul recettore acetilcolinico. Presenta azione sistemica e translaminare e uno spettro d'azione ampio che comprende afidi, cicaline, psille aleurodidi e cocciniglie (Boselli et al, 2018). Sugli stessi target risulta attivo flupyradifurone (Sivanto Prime), un insetticida sistemico registrato su melo nel 2019. La sostanza attiva flupyradifurone appartiene alla una nuova famiglia chimica delle butenolidi, inserita nel gruppo 4D dell'IRAC in quanto l'azione a livello del sistema nervoso risulta specifica e differente dai neonicotinoidi o dal succitato sulfoxaflor (Pasqualini e Preti, 2019). Nella prova 2018 su Golden (tabella 2) sono state poste a confronto con un testimone non trattato sei strategie aficide; in realtà tre tesi erano da considerarsi come "testimoni parziali", in quanto basate su singolo intervento in epoca prefiorale, rispettivamente con fonicamid, sulfoxaflor e clorpirifos metile. La finalità era un confronto di efficacia pura e persistenza d'azione tra il referente fonicamid e sulfoxaflor. Nelle altre strategie, accomunate dal fonicamid prefiorale, si è confrontato sulfoxaflor con spirotetramat, utilizzato in miscela con olio minerale per il contemporaneo controllo di afide lanigero. Infine si è saggiata anche una strategia con l'inserimento di clorpirifos metile in epoca avanzata (23 maggio), ipotizzando un posizionamento sul il picco di migrazione di *E. lanigerum*.

Tabella 2. Strategie adottate ed epoche di intervento della prova su Golden Delicious (2018)

Tesi	Prefiorale BBCH 59	Postfiorale BBCH 69	Postfiorale BBCH 72
	19 aprile	8 maggio	23 maggio
1	Testimone non trattato		
2	Teppeki		
3	Closer		
4	Reldan		
5	Teppeki	Closer	
6	Teppeki	Closer	Reldan
7	Teppeki	Movento + Oliocin	

Nella prova 2018 su Fuji (tabella 3) si è operato in un frutteto fortemente infestato da afide lanigero. Flupyradifurone è stato testato in strategie con posizionamento pre o postfioritura in confronto rispettivamente con fonicamid e acetamiprid.

Tabella 3. Strategie adottate ed epoche di intervento della prova su Fuji (2018)

Tesi	Prefiorale BBCH 59	Postfiorale BBCH 69
	13 aprile	6 maggio
1	Testimone non trattato	
2	Teppeki	Movento + Oliocin
3	Sivanto Prime	Movento + Oliocin
4	Teppeki	Sivanto Prime
5	Teppeki	Epik

Nella prova 2019 su Golden (tabella 4) sono state saggiate sei strategie aficide in confronto con un testimone non trattato. In una tesi si è inserito clorpirifos metile allo stadio di orecchiette di topo, trattamento per il controllo delle psille vettrici di AP (in particolare *Cacopsylla melanoneura*), per valutarne l'azione nei confronti di *E. lanigerum*.

Flupyradifurone e sulfoxaflor sono stati valutati all'interno di strategie con applicazioni pre e post fiorali e in confronto con gli standard di riferimento flonicamid, acetamiprid e spirotetramat.

Tabella 4. Strategie adottate ed epoche di intervento della prova su Golden Delicious (2019)

Tesi	Orecchiette di topo BBCH 53	Prefiorale BBCH 59	Postfiorale BBCH 69
		29 marzo	6 aprile
1	Testimone non trattato		
2	Reldan	Teppeki	Closer
3		Teppeki	Closer
4		Teppeki	Sivanto Prime
5		Teppeki	Epik
6		Sivanto Prime	Closer
7		Sivanto Prime	Movento+ Oliocin

## RISULTATI

Nella prova 2018 su Golden si sono riscontrate popolazioni significative di afide grigio, con un'infestazione media ad inizio giugno sulle parcelle non trattate di oltre il 90% dei germogli (tabella 5). Come era logico attendersi nelle tre tesi basate sul singolo intervento in prefioritura l'efficacia è risultata parziale, con valori di danno del 34 e 38 % dei germogli rispettivamente con sulfoxaflor e flonicamid e di oltre il 50% con clorpirifos metile.

Tutte le strategie hanno garantito un buon controllo, con valori di 2-3% di germogli infestati. Relativamente ad afide lanigero la tesi testimone risultava meno colpita a causa della competizione spaziale, perché già interessata dall'elevata infestazione di *D. plantaginea*. Per tale motivo i "testimoni parziali", ovvero le strategie basate sul solo trattamento prefiorale, risultavano i più colpiti con valori del 34 e 43 % di germogli colpiti rispettivamente con sulfoxaflor e flonicamid. Entrambi i formulati mostravano un'azione solo parziale verso eriosoma, come confermato dalla strategia combinata flonicamid + sulfoxaflor. Si confermava l'efficacia verso questo fitomizo di clorpirifos metile, sia se applicato in prefioritura, che in epoca postfiorale avanzata. Anche la miscela spirotetramat + olio minerale forniva buoni risultati di contenimento dell'afide lanigero. Per valutare gli effetti collaterali verso gli acari fitoseidi sono stati eseguiti sei rilievi, ma per motivi di sintesi si presenta il rilievo di giugno, che era in linea con le altre valutazioni non evidenzia significative perturbazioni nelle popolazioni. Non si sono evidenziati inoltre effetti fitotossici delle strategie, sia a livello fogliare che su frutto. Questo aspetto è confermato anche per la strategia con olio minerale in postfioritura, per la quale a livello aziendale si è seguita la regola precauzionale di distanziare di circa 7-10 giorni formulati che notoriamente potrebbero interagire negativamente, come captano, zolfi o diradanti.

Nella prova 2018 su Fuji si è registrata un'infestazione di afide grigio del 50% dei germogli nel testimone non trattato, mentre tutte le strategie sono riuscite a contenere efficacemente il fitomizo (tabella 6). Il frutteto era da considerarsi un *worst case* per afide lanigero: l'impianto presentava una diffusa ed omogenea presenza di colonie di eriosoma nella zona del colletto e sul fusto. Sulle parcelle non trattate si è registrata un'infestazione media dell'83%, con valori di oltre 400 colonie normalizzate su 100 germogli controllati.

Tabella 5. Risultati di efficacia ed effetti collaterali nella prova 2018 su Golden Delicious

Tesi	Formulato commerciale	Data trattamento	Afide grigio	Afide lanigero		<i>A. andersoni</i>
			% germogli infestati	% germogli infestati	Colonie norm.	f.m./foglia
			6 giugno	14 giugno		6 giugno
1	Testimone	-	91 % a **	24 % bc	48 b	1,98 n.s.
2	Teppeki	19/4	38 % c	43 % a	110 a	1,8 n.s.
3	Closer	19/4	34 % c	34 % ab	98 a	1,78 n.s.
4	Reldan	19/4	53 % b	2 % e	6 c	1,95 n.s.
5	Teppeki + Closer	19/4 e 8/5	2 % d	18 % cd	35 b	1,9 n.s.
6	Teppeki + Closer + Reldan	19/4, 8/5 e 23/5	3 % d	0 % e	0 c	1,88 n.s.
7	Teppeki + Movento*	19/4 e 8/5	2 % d	4 % de	6 c	1,6 n.s.

\* + Oliocin; \*\*per ciascun rilievo, lettere diverse all'interno della stessa colonna indicano differenze statisticamente significative (test di Tukey test:  $p \leq 0,05$ )

La gestione fitoiatrica è risultata influenzata negativamente dalla dinamica di migrazione delle neanidi svernanti dalla zona del colletto verso la vegetazione. Come evidenziato da figura 1, emerge che il picco di cattura sulle fasce trappola è avvenuto verso metà giugno, quindi oltre un mese dopo l'applicazione postfiorente (6 maggio). In tale contesto le strategie hanno manifestato ovviamente un'azione parziale, confermando comunque una maggior efficacia della miscela spirotetramat + olio minerale. Il dato delle fasce trappola descrive inoltre una classica dinamica di controllo biologico, con il parassitoide che incrementa la sua popolazione dopo il picco di presenza della preda. Come spesso si osserva in campo, la parassitizzazione operata da *A. mali* si riscontra solo quando l'erosoma ha raggiunto già discreti livelli di infestazione e diventa significativa solo nella seconda metà del mese di luglio (dati validi per il Trentino). Non sono infine emersi effetti collaterali negativi nei confronti degli acari fitoseidi, anche in questo caso costituiti da *A. andersoni*. Era inoltre confermata la selettività culturale dei formulati in prova, sia su foglia che su frutto.

Tabella 6. Risultati di efficacia ed effetti collaterali del rilievo del 19 giugno 2018 su Fuji

Tesi	Formulato commerciale	Data trattamento	Afide grigio	Afide lanigero		<i>A. andersoni</i>
			% germogli infestati	% germogli infestati	Colonie normalizzate	f.m./foglia
1	Testimone	13/4	50 % a**	83 % a	422 a	2.9 n.s.
2	Teppeki + Movento*	13/4 e 6/5	0 % b	44 % bc	186 b	2 n.s.
3	Sivanto + Movento*	13/4 e 6/5	0 % b	28 % c	99 b	1.9 n.s.
4	Teppeki + Sivanto	13/4 e 6/5	0 % b	55 % b	241 b	1.7 n.s.
5	Teppeki + Epik	13/4 e 6/5	4 % b	85 % a	540 a	2 n.s.

\* + Oliocin; \*\* per ciascun rilievo, lettere diverse all'interno della stessa colonna indicano differenze statisticamente significative (test di Tukey test:  $p \leq 0,05$ )

Nella prova 2019 il testimone presentava oltre il 60% di germogli infestati da afide grigio, mentre tutte le strategie sono riuscite a contenere efficacemente il fitomizo (tabella 7). L'afide lanigero, rallentato dal mese di maggio particolarmente fresco e piovoso, ha colonizzato la vegetazione in ritardo, circa venti giorni dopo l'applicazione dei trattamenti postfiorali. Dai risultati emerge la minor azione di acetamiprid, mentre anche in questa prova si confermava l'azione di clorpirifos metile, che garantiva un contenimento quasi completo dell'afide.

Risultati intermedi e da confermare si sono ottenuti con l'applicazione in postfioritura di flupyradifurone e spirotetramat.

Figura 1. Migrazione delle neanidi di *E. lanigerum* e catture del parassitoide *A. mali*

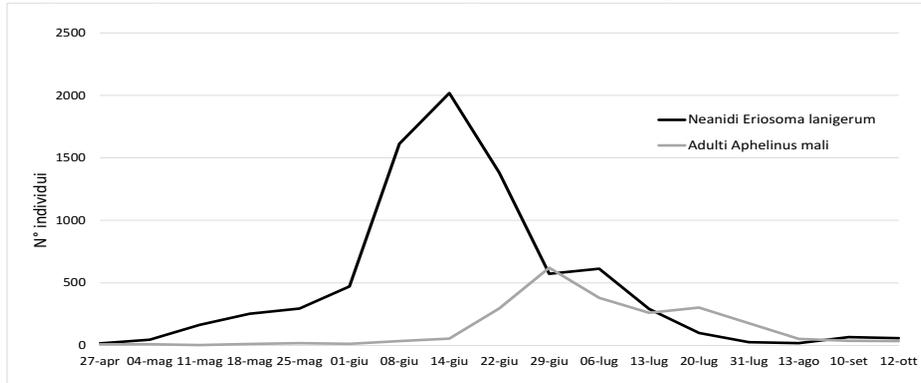


Tabella 7. Risultati di efficacia ed effetti collaterali del rilievo del 10 giugno 2019 su Golden

Tesi	Formulato commerciale	Data trattamento	Afide lanigero		
			Afide grigio % germogli infestati	% germogli infestati	colonie normalizzate
1	Testimone	-	61 % a**	53 % ab	203 a
2	Reldan + Teppeki + Closer	29/3, 6/4 e 8/5	0 % b	2 % d	2 c
3	Teppeki + Closer	6/4 e 8/5	0 % b	19 % c	30 c
4	Teppeki + Sivanto	6/4 e 8/5	0 % b	13 % cd	17 c
5	Teppeki + Epik	6/4 e 8/5	8 % b	56 % a	122 b
6	Sivanto + Closer	6/4 e 8/5	1 % b	39 % b	59 c
7	Sivanto + Movento*	6/4 e 8/5	1 % b	15 % cd	21 c

\* + Oliocin; \*\* per ciascun rilievo, lettere diverse all'interno della stessa colonna indicano differenze statisticamente significative (test di Tukey test:  $p \leq 0,05$ )

### CONCLUSIONI

Le strategie aficide delle tre prove sono state valutate in frutteti sperimentali, distribuendo gli agrofarmaci con atomizzatore su grandi parcelle e curando bene la bagnatura della vegetazione. La presenza di afide grigio era da considerarsi significativa in entrambe le annate di sperimentazione, come evidenziato dai livelli di infestazione registrati nelle parcelle testimone (90% dei germogli colpiti nel 2018 su Golden e oltre il 50% nelle altre due prove).

Parallelamente i frutteti erano caratterizzati da un'uniforme e significativa presenza di *E. lanigerum*. Nel 2018 su Golden l'attacco sulle parcelle di controllo è stato in parte limitato dalla forte incidenza di afide grigio, mentre la prova su Fuji è da considerarsi come un caso limite, con la quasi totalità dei getti infestati da afide lanigero. Con il presente lavoro è stato possibile verificare la buona attività di flupyradifurone e sulfoxaflor nei confronti di *D. plantaginea*, confermando precedenti esperienze (Boselli et al., 2018; Pasqualini e Preti, 2019; Preti e Pasqualini, 2019); dalle prove emerge la possibilità di declinare efficacemente la strategia contro afide grigio con i formulati a disposizione, superando le restrizioni nell'utilizzo dei tre neonicotinoidi (imidacloprid, thiametoxam e clothianidin) e modulandola in base alle esigenze aziendali. Le prove del 2018 forniscono inoltre indicazioni incoraggianti in merito alla selettività nei confronti degli acari fitoseidi; queste informazioni andranno

ulteriormente verificate ed integrate, anche nell'ottica dell'adozione di strategie per la difesa da cimice asiatica, che possono rompere equilibri delicatamente costruiti negli anni. Le valutazioni su *E. lanigerum* confermano la buona azione di spirotetramat, soprattutto se miscelato con olio minerale. Parziale risulta l'azione dei due nuovi formulati, anche se sarà opportuno studiarne ulteriormente l'efficacia in relazione alla biologia dell'afide, che almeno per le realtà frutticole trentine presenta una fase di migrazione delle neanidi spostata in avanti di oltre venti giorni rispetto all'epoca dei trattamenti postfiorali. Infatti per una gestione integrata degli afidi del melo, si richiede al trattamento eseguito in postfioritura un'azione di completamento del controllo di afide grigio e un effetto abbattente e persistente nei confronti di *E. lanigerum* (Baldessari e Angeli, 2018). Da alcune osservazioni emerge però una certa discrasia, in quanto per *D. plantaginea* è necessario intervenire a coltura fiori per colpire eventuali colonie non controllate dal trattamento prefiorale, mentre per il lanigero bisognerebbe spostarsi leggermente più avanti affiancandosi alla migrazione delle neanidi dalle radici alla parte aerea (Beers et al., 2007, 2010). Infine le strategie di difesa dei prossimi anni non potranno più prevedere l'impiego di clorpirifos metile, che ha sempre dimostrato un'ottima azione nei confronti dell'afide lanigero, come evidenziato anche dalle prove prese in esame.

### LAVORI CITATI

- Autori vari, 2007. La difesa dall'afide lanigero. *L'Infor. Agrario*, Supplemento, 15, 24 pp.
- Angeli G., Simoni S., 2006. Apple cultivars acceptance by *Dysaphis plantaginea* Passerini (Homoptera: Aphididae). *Journal of Pest Science*, 79, 175-179.
- Baldessari M., Giuliani G., Angeli G., 2009. Strategie per il controllo dell'afide cenerognolo del melo. *L'Informatore Agrario*, 9, 61-69.
- Baldessari M., Angeli G., 2018. Ulteriori indagini sull'efficacia di spirotetramat nei confronti degli afidi del melo. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 141-150.
- Beers E.H., Cockfield S. D., 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.
- Beers E.H., Cockfield S.D., Gontijo L.M., 2010. Seasonal phenology of woolly apple aphid (Hemiptera: Aphididae) in Central Washington. *Environmental Entomology*, 39, 286-294.
- Bergh C., Stallings C., 2016. Field evaluations of the contribution of predators and the parasitoid, *Aphelinus mali*, to biological control of woolly apple aphid, *Eriosoma lanigerum*, in Virginia, USA. *BioControl*, 61, 2, 155-165.
- Boselli M., Cavazza F., Franceschelli F., 2018. Verifica dell'attività di sulfoxaflor (Isoclast) nella lotta all'afide grigio del melo (*Dysaphis plantaginea*). *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 29-34.
- Dallago G., Baldessari M., 2018. Afidi e neonicotinoidi: soluzioni a confronto: Cantina sociale di Trento, Trento, 14 novembre 2018. San Michele all'Adige (TN): Fondazione Edmund Mach. *Atti delle giornate tecniche*, 28 pp. handle: <http://hdl.handle.net/10449/51894>
- Dib H., Simon S., Sauphanor B., Capowiez Y., 2010. The role of natural enemies on the population dynamics of the rosy apple aphid, *Dysaphis plantaginea* Passerini in organic apple orchards in south-eastern France. *Biological Control*, 55, 2, 97-109.
- Pasqualini E., 2018. Insetticidi neonicotinoidi, futuro ancora possibile? *L'Informatore Agrario*, 21, 46-48.
- Pasqualini E., Preti M., 2019. Alternative ai neonicotinoidi nella difesa agli afidi del melo. *L'Informatore Agrario*, 7, 44-48.
- Preti M., Pasqualini E., 2019. Attività di flupyradifurone contro gli afidi del melo. *L'Informatore Agrario*, Supplemento, 10, 15-19.