

A cura di:

**MARIO BALDESSARI,
DANIEL BONDESAN, ANDREA WALDNER**

Fondazione E. Mach

Centro Trasferimento Tecnologico

San Michele all'Adige (Trento)

Attività di un nuovo bagnante: azione sinergizzante e selettività

**L'INFORMATORE
AGRARIO**
75 anni
LIBERO, COMPETENTE, INNOVATIVO

Estratto da: «L'Informatore Agrario» - Verona, XVI (16), 2020

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.

● VALUTAZIONE IN INTERVENTI DI DIRADAMENTO E INSETTICIDA SU MELO

Attività di un nuovo bagnante: azione sinergizzante e selettività

di Mario Baldessari,
Daniel Bondesan, Andrea Waldner

I coadiuvanti, o secondo la dicitura anglosassone «*adjuvants*», sono descritti come quei componenti che aggiunti a un formulato aiutano o modificano l'azione della sostanza attiva o le caratteristiche fisiche della miscela stessa (ASTM, 1999).

Riprendendo la definizione dal reg. 1107/2009, vengono classificate sostanze o preparati **coadiuvanti quelli costituiti da coformulanti o da preparati contenenti uno o più coformulanti, che l'utilizzatore miscela a un prodotto fitosanitario, di cui rafforzano l'efficacia o le altre proprietà fitosanitarie.**

Le applicazioni degli agrofarmaci risultano influenzate da molte variabili fisiche, quali stabilità, solubilità e compatibilità dei formulati, formazione di schiuma, fenomeni di sospensione, tensione superficiale, dimensione delle goccioline, deriva, volatilizzazione, aderenza e penetrazione nei tessuti fogliari.

I coadiuvanti sono quindi sostanze di per sé prive di significativa attività biologica, ma in grado di **modificare il comportamento e/o le proprietà chimico-fisiche degli agrofarmaci (foto 1), migliorandone l'efficacia** (Hazen, 2000; Somerville et al., 2018).

Da tempo essi sono ampiamente utilizzati in agricoltura, ma a seguito dell'entrata in vigore della «Linea guida per l'autorizzazione all'immissione in commercio e all'impiego dei coadiuvanti di prodotti fitosanitari_rev0-C-CPF06.02.2014» si è assistito a una forte riduzione del numero di prodotti autorizzati in Italia (di 78 formulati autorizzati, solo 25 sono stati difesi nella fase di reregistrazione; De Salvo e Amendola, 2015) e delle relative



NEL CORSO del biennio 2018-2019 è stata condotta una sperimentazione per valutare l'azione coadiuvante del sorbitan mono oleato etossilato (Mago) quando miscelato con diversi agrofarmaci impiegati nella gestione del diradamento chimico del melo e del controllo dell'afide lanigero.

Dalle esperienze sperimentali emerge come il coadiuvante riesca a migliorare l'azione della sostanza attiva a cui è associato, aumentandone la persistenza di azione grazie alla maggiore adesività e resistenza al dilavamento.

possibilità di associazione per via di maggiori restrizioni dettate dalla sopra-citata linea guida a tutela della salute umana e ambientale. In questo contesto, la società Gowan Italia ha sviluppato un coadiuvante a base di sorbitan mono oleato etossilato (CAS 9005-65-6) (Mago®) appartenente agli esteri del sorbitano, famiglia chimica ampiamente usata fra i tensioattivi non ionici in diverse aree industriali, come detergente e come coadiuvante di prodotti fitosanitari.

Questa molecola è ottenuta da una reazione di esterificazione tra il sorbitolo, un alcool molto diffuso in natura e presente in molti frutti, e l'acido oleico, un acido grasso contenuto in molte piante da cui si ricava un olio. La struttura molecolare del sorbitano mono oleato etossilato presenta una frazione idrofobica, costituita da una lunga catena alchilica, su cui si inserisce la parte idrofila, un frammento di glucoside. Queste due componenti, associate all'assenza di carica elettrica,

conferiscono alla molecola le caratteristiche tipiche dei tensioattivi non ionici.

I tensioattivi, comunemente noti come bagnanti, riducono la tensione superficiale della soluzione di nebulizzazione e la superficie bersaglio, garantendo così una maggior grado di copertura (Thompson Harvey, 1991).

Il prodotto come azione principale riduce la tensione superficiale delle gocce aumentando la bagnabilità dello spray antiparassitario sulle piante, migliorandone l'adesività sulla foglia. La particolare formulazione permette inoltre di agire sulla dimensione stessa



Foto 1 La formazione di schiuma, durante la preparazione della miscela fitoiatrice può essere evitata impiegando opportuni coadiuvanti, che possono altresì favorire la capacità bagnante, adesivante e l'efficacia del trattamento, oltre a ridurre il rischio di contaminazione ambientale

TABELLA 1 - Caratteristiche dei formulati usati nelle prove diradamento

Sostanza attiva (s.a.)	Formulato commerciale	Dose s.a. (g o mL/ha)
Sorbitan mono oleato etossilato (12)	Mago	1.500
NAD (8,4)	Amid Thin W	1.200
6-Benziladenina (9,35)	Separo	1.000
NAA (8)	Fitop 80	150

delle gocce incrementando il diametro medio volumetrico (VMD) e di conseguenza riducendo la frazione di goccioline più fini, che sono maggiormente soggette a fenomeni di deriva (figura 1). Questo effetto combinato può consentire di incrementare l'efficienza della soluzione fitoiatrica attraverso un miglioramento del deposito sulla vegetazione e di ridurre la dispersione nell'ambiente dell'agrofarmaco (Gaskin et al., 2006).

Al fine di valutare l'azione coadiuvante del sorbitan mono oleato etossilato sono state impostate diverse sperimentazioni, in miscela con vari agrofarmaci; nel presente lavoro si riportano i risultati di prove sull'utilizzo del prodotto nella gestione del diradamento chimico su melo e nella difesa aficida oltre a un'esperienza per la valutazione della selettività culturale.

Risultati della prova diradamento

La fioritura, abbondante e omogenea, si è caratterizzata per un decorso molto veloce con tempo stabile; lo stadio fenologico di piena fioritura è stato raggiunto tra il 16 e il 18 aprile. Successivamente anche lo sviluppo dei frutticini è stato molto rapido, con un incremento giornaliero di circa 1 mm al giorno.

Stante queste condizioni, i trattamenti con fitoregolatori diradanti, previsti in due momenti distinti, sono risultati relativamente ravvicinati e rispettivamente il 23 aprile (epoca A) e il 28 aprile (epoca B). In tabella 2 sono riportati i risultati di efficacia delle strategie a confronto.

La valutazione del grado di

TABELLA 2 - Efficacia diradante delle diverse tesi

Tesi (formulato/strategia)	Epoca trattamenti (1)	Rilievo 13-8				
		Rilievo 21-6 frutti (n./mazzetto fiorale)	frutti (n./pianta)	produzione (kg/pianta)	peso (g/frutto)	pezzatura (mm/frutto)
1 - Testimone	-	2,49 a	259,8 a	35,9 a	124,9 a	64,9 a
2 - NAD (8,4)	A	1,79 b	208,5 abc	32,1 ab	150,6 b	67,7 b
3 - NAD (8,4) + Sorbitan mono oleato etossilato (12)	A	1,68 bc	177,1 bcd	32,8 ab	146,7 b	68,8 bcd
4 - 6-Benziladenina (9,35)	A	1,61 bcd	197,0 abc	30,8 ab	142,9 b	67,6 b
5 - 6-Benziladenina (9,35) + Sorbitan mono oleato etossilato (12)	A	1,67 bc	228,8 ab	35,1 a	144,9 b	67,9 bc
6 - 6-Benziladenina (9,35) NAA (8)	A	1,41 bcd	185,4 bcd	30,2 ab	149,8 b	68,5 bcd
	B					
7 - 6-Benziladenina (9,35) + Sorbitan mono oleato etossilato (12) NAA (8) + Sorbitan mono oleato etossilato (12)	A	1,10 d	131,4 d	24,5 b	157,3 b	69,6 cd
	B					
8 - NAA (8)	B	1,55 bcd	179,1 bcd	29,8 ab	156,5 b	70,0 d
9 - NAA (8) + Sorbitan mono oleato etossilato (12)	B	1,34 cd	159,9 cd	28,3 ab	158,82 b	70,1 d

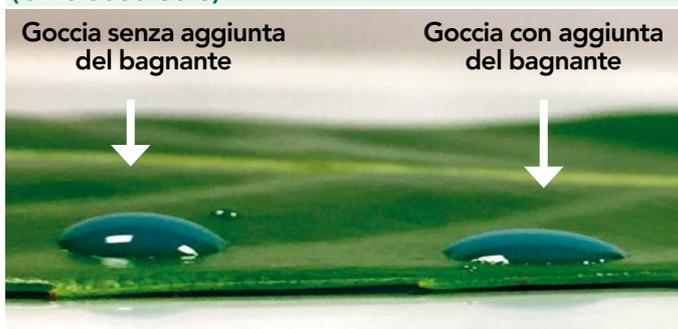
(1) **A** = diametro medio dei frutticini di 4-6 mm; **B** = diametro medio dei frutticini di 10-12 mm. Per ciascun rilievo, lettere diverse all'interno della stessa colonna indicano differenze statisticamente significative (test di Tukey test $p \leq 0,05$).

allegazione dei mazzetti fiorali segnati è stata svolta il 21 giugno, terminata la cascola naturale. Nelle parcelle non trattate si registrava una media di 2,49 frutti/mazzetto, statisticamente diversa da tutte le tesi a confronto. I migliori effetti diradanti si sono

avuti con strategia combinata, basata sull'utilizzo di 6-benziladenina e NAA, con valore di 1,1 frutti/mazzetto con l'aggiunta del bagnante, che ha aumentato l'efficacia diradante dei singoli formulati o delle strategie, con l'unica eccezione della 6-benziladenina (tesi 4 e 5).

Generalmente la cultivar Royal Gala necessita di due o tre stacchi, essenziali per raccogliere frutti di pezzatura e colore uniformi alle esigenze di mercato. Per motivi sperimentali è stato necessario eseguire un'unica raccolta della produzione, il 13 agosto, conteggiando i frutti per pianta e valutandone il peso. Le diverse valutazioni confermavano l'azione del bagnante in aggiunta ai

FIGURA 1 - Azione tensioattiva del coadiuvante a base di sorbitan mono oleato etossilato (CAS 9005-65-6)



Come sono state impostate le prove

PROVA DIRADAMENTO

Il diradamento chimico del melo è una pratica fondamentale di regolazione della carica produttiva, finalizzata all'ottenimento di produzioni di qualità con buona pezzatura, garantendo al contempo un buon ritorno a fiore per l'anno successivo e quindi la costanza della produzione, limitando gli onerosi e tardivi interventi correttivi di dirado manuale. La strategia di regolazione della carica, da adottare nei diversi frutteti, deve tener conto della varietà, dell'altitudine, dell'intensità di fioritura e dell'andamento climatico che si registra durante questa delicata fase fenologica (Dussi et al., 2006).

L'efficacia dell'intervento può risultare inoltre influenzata dall'assorbimento del formulato diradante, che può essere favorito dall'aggiunta di un bagnante specifico. In quest'ottica l'azione coadiuvante del sorbitan mono oleato etossilato è stata valutata in applicazioni di prodotti diradanti in un frutteto dell'azienda sperimentale Piovi della Fondazione Mach situato a Mezzocorona (Trento) nel 2018.

Tesi a confronto. I principali fitoregolatori diradanti utilizzati su melo, quali l'amide dell'acido alfa-naftalenacetico (NAD), la 6-Benziladenina e l'acido naftilacetico sono stati saggiati da soli o in miscela con il coadiuvante. Inoltre una strategia basata sull'utilizzo di 6-Benziladenina e NAA è stata saggiata con o senza l'aggiunta del bagnante ai singoli interventi. In base alle caratteristiche dei diradanti sono stati considerati due momenti applicativi, corrispondenti rispettivamente a un diametro medio dei frutticini di 4-6 mm per l'epoca A e 10-12 per l'epoca B.

I trattamenti sono stati eseguiti con un atomizzatore sperimentale, adottando un volume di bagnatura di 15 hL/ha.

L'appezzamento, cultivar Royal Gala, allevato a Spindel e innestato su M9, è stato suddiviso secondo un disegno

sperimentale a blocchi randomizzati, prevedendo 4 repliche per ciascuna tesi. Per le valutazioni di efficacia si è fatto riferimento alle specifiche linee guida EPPO (PP 1/158 (3)).

Rilievi. Allo stadio di bottoni rosa (BBCH 57) sono stati cartellinati oltre 200 mazzetti floreali per ciascuna replica delle diverse strategie sperimentali a confronto. Alla fine di giugno, dopo la cascola naturale (BBCH 72), è stata valutata l'azione diradante controllando il numero di frutti allegati per mazzetto florale. Ulteriori valutazioni sono state eseguite alla raccolta, raccogliendo l'intera produzione di 8 piante per tesi (2 per replica), controllando il numero e il peso dei frutti per pianta. Si sono inoltre campionate in maniera random 80 mele per tesi, valutandone la pezzatura e il peso.

PROVA SU AFIDE LANIGERO

L'afide lanigero, *Eriosoma lanigerum* (Hausmann), è un fitofago del melo che negli ultimi anni ha manifestato diffusamente una recrudescenza attribuibile a una serie di concause, come ad esempio l'esclusione dalle linee di difesa degli organofosforati come clorpyrifos. Inoltre, le sempre più frequenti pullulazioni del fitomizo possono trovare spiegazione anche nella maggior sopravvivenza delle neanidi svernanti e nella mutata biologia dell'afide, in ragione della maggior frequenza di inverni miti (Autori vari, 2007; Beers et al., 2007, 2010; Baldessari et al., 2009). Alla luce delle recenti restrizioni dei neonicotinoidi e della revoca di clorpyrifos metile, la gestione complessiva degli afidi del melo risulta più complicata.

Tesi a confronto. Per cercare di ovviare alle maggiori difficoltà di controllo di *E. lanigerum* è stata svolta una prova di pieno campo per valutare l'azione coadiuvante del sorbitan mono oleato etossilato in miscela con aficidi post-fiorali nel controllo dell'afide lanigero. Sono state poste a confronto con una

tesi non trattata due strategie basate su trattamenti aficidi combinati pre e post-fiorali. Trattamento comune a tutte le tesi chimiche a confronto è stato l'intervento a base di flonicamid eseguito prima dell'inizio fioritura (A = stadio fenologico melo BBCH 59). A completa colatura dei fiori si è intervenuti con la miscela a base di acetamiprid + fosmet, dove l'aficida neonicotinoide era mirato contro afide grigio, mentre l'organofosforato verso afide lanigero. Al fine di aumentare l'azione verso le neanidi di *E. lanigerum*, in una strategia è stato aggiunto il bagnante a base di sorbitan mono oleato etossilato alla dose di 1,5 L/ha. Gli interventi insetticidi sono stati eseguiti utilizzando un atomizzatore sperimentale e curando la bagnatura della vegetazione, interessando anche la porzione basale del colletto.

Il frutteto scelto per la sperimentazione era caratterizzato da un'infestazione diffusa e significativa di afide lanigero. Su tutte le piante erano presenti colonie alla base del colletto e sulla parte aerea in corrispondenza di tagli di potatura, cancri rameali e screpolature della corteccia.

Rilievi. Per i rilievi si è fatto riferimento alle specifiche procedure proposte dall'EPPO. L'efficacia delle strategie è stata stimata controllando 100 germogli in attivo accrescimento scelti a caso per ciascuna ripetizione. Oltre al numero di germogli colpiti, si è valutato un indice di attacco basato su colonie normalizzate (Baldessari e Angeli, 2018), al fine di descrivere più chiaramente la severità dell'infestazione presente in frutteto, la sua evoluzione nel tempo, la possibilità di parassitizzazione delle colonie e l'eventuale reinfestazione.

Per verificare l'uscita dai siti di svernamento delle neanidi e la successiva colonizzazione della vegetazione da parte dell'afide lanigero si è utilizzato il sistema di monitoraggio attraverso fasce collose posizionate sul tronco delle piante (Baldessari e Angeli, 2018). ●

formulati diradanti; anche per questi rilievi, esclusivamente nel caso della singola applicazione di 6-benziladenina non si evidenziavano effetti

migliorativi con l'aggiunta di sorbitan mono oleato etossilato (tesi 4 e 5). Anche dai dati di pezzatura e peso ottenuti dal prelievo randomizzato di 80

mele per ciascuna tesi, sono emerse le stesse considerazioni, con un'evidente azione coadiuvante del bagnante a base di sorbitan mono oleato etossilato.

TABELLA 3 - Prodotti saggiati e risultati dei rilievi su afide lanigero effettuati

Sostanza attiva	Prodotto commerciale	Dose	Timing d'intervento	Germogli infestati (%) ⁽¹⁾		Colonie normalizzate ⁽¹⁾	
				10-6	19-6	10-6	19-6
Testimone	-	-	-	43 a	53 a	102 a	188 a
Flonicamid (50%)	Teppeki	140 g/ha	Pre-fiorale	19 b	37 b	29 b	86 b
Acetamiprid (50 g/L)	Epik SL	2.000 mL/ha	Post-fiorale				
Fosmet (50%)	Spada 50 WG	1.500 g/ha	Post-fiorale	20 b	19 c	29 b	44 c
Flonicamid (50%)	Teppeki	140 g/ha					
Acetamiprid (50 g/L)	Epik SL	2.000 mL/ha					
Fosmet (50%)	Spada 50 WG	1.500 g/ha					
Sorbitan mono oleato etossilato (120 g/L)	Mago	2.500 mL/ha					

(1) Per ciascun rilievo, lettere diverse all'interno della stessa colonna indicano differenze statisticamente significative (test di Tukey test p ≤ 0,05).

TABELLA 4 - Miscela utilizzata a diverse concentrazioni dei formulati e valori di fitotossicità su foglia rilevati nel 2018

Tesi	Sostanza attiva (formulato commerciale)	Conc. (1)	Dose (g o mL/hL)	Data trattamento	Foglie con fitotossicità (%) (2)	Superficie fogliare colpita (%) (2)
1	Testimone	-	-	-	2 n.s.	0,18 n.s.
2	Ditianon (Delan 70 WG)	1	50	7-5	1,8 n.s.	0,13 n.s.
	Fosmet (Spada 50 WG)		100			
	Imidacloprid (Confidor)		50			
	Sorbitan mono oleato etossilato (Mago)		100			
3	Ditianon (Delan 70 WG)	3	150	7-5	1,5 n.s.	0,11 n.s.
	Fosmet (Spada 50 WG)		300			
	Imidacloprid (Confidor)		150			
	Sorbitan mono oleato etossilato (Mago)		300			
4	Ditianon (Delan 70 WG)	5	250	7-5	1,7 n.s.	0,15 n.s.
	Fosmet (Spada 50 WG)		500			
	Imidacloprid (Confidor)		250			
	Sorbitan mono oleato etossilato (Mago)		500			

(1) Miscela applicata a diverse concentrazioni e conseguenti dosaggi a ettolitro: 0 = volume normale, 3 e 5 = 3 e 5 concentrazioni. (2) Rilievo effettuato il 14 maggio.

A lettere diverse all'interno della stessa colonna indicano differenze statisticamente significative (test di Tukey test p ≤ 0,05). n.s. = non significativo.

Risultati della prova aficida

Quella 2019 è stata, per le realtà frutticole del Nord Italia, un'annata estremamente predisponente sia per l'afide grigio (*Dysaphis plantaginea*) sia

per *E. lanigerum*; le particolari condizioni climatiche di maggio, con elevate precipitazioni associate a basse temperature, hanno rallentato la biologia del fitomizo, che però si è presentato con popolazioni significative soprattutto a partire da fine me-

se; nell'appezzamento sperimentale non si registrava pressoché infestazione a fine maggio, mentre al 10 di giugno circa il 40% dei germogli nelle parcelle non trattate risultavano colonizzati da afide lanigero.

Al 19 giugno la percentuale era di oltre il 50% e non vi era ancora parassitizzazione da parte di *Aphelinus mali*. A causa della ritardata migrazione delle neanidi di afide lanigero dai siti di svernamento verso la vegetazione, confermata da monitoraggio con fasce trappola, i trattamenti aficidi post-fiorali hanno avuto un'azione parziale, essendo stati applicati circa un mese prima (7 maggio). Nella strategia basata sulla miscela acetamiprid + fosmet vi era un'infestazione del 37% dei germogli a fine giugno. I valori di efficacia risultano leggermente migliori se espressi come colonie normalizzate, che risultavano 86 rispetto a 188 nel testimone non trattato. L'aggiunta del coadiuvante a base di sorbitan mono oleato etossilato ha aumentato significativamente l'efficacia nei confronti di afide lanigero, con valori di 19% di germogli infestati e 44 colonie normalizzate (tabella 3).

Prova fitotossicità

Al fine di verificare la selettività culturale del sorbitan mono oleato etossilato è stata eseguita una sperimentazione specifica sulla varietà sensibile *Golden Delicious*. In particolare i possibili effetti fitotossici del bagnante sono stati valutati con l'applicazione di una miscela complessa, con due insetticidi e un fungicida, che poteva trovare collocazione in post-fioritura (tabella 4). Accanto a una tesi testimone trattata con acqua, si sono previste tre strategie con la miscela applicata a diverse concentrazioni e conseguenti dosaggi a ettolitro: volume normale, tre e cinque concentrazioni.

Per le valutazioni si è fatto riferimento alla specifica procedura proposta dall'EPO: sono stati controllati 100 germogli in attivo accrescimento/tesi, valutando tutte le possibili alterazioni (ingiallimenti, clorosi, necrosi, ecc.) presenti sulle foglie, sia in termini di diffusione che di gravità. A fine giugno e alla raccolta sono inoltre stati controllati 200 frutti/tesi, stimando la possibile rugginosità o fitotossicità.



Foto 2 Esempio di mazzetto florale segnato e identificato per i rilievi di efficacia diradante

La fitotossicità sulle foglie era attribuibile prevalentemente a imbrunimenti sulla pagina inferiore; non si sono riscontrate macchie necrotiche o fenomeni di filloptosi. I sintomi sono risultati comunque trascurabili, sia in termini di diffusione (percentuale di foglie con fitotossicità) sia di gravità (percentuale di superficie fogliare colpita) e non sono emerse differenze statistiche neanche con la parcella non trattata (tabella 4). Dai rilievi sui frutti, eseguiti a fine giugno e alla raccolta, non si sono evidenziati effetti fitotossici delle miscele in prova.

Strumento utile per l'uso sostenibile

Mago è un coadiuvante a base di sorbitan mono oleato etossilato, che riduce la tensione superficiale della miscela antiparassitaria, favorendo una migliore copertura delle colture

trattate e una maggior superficie di contatto del prodotto fitosanitario con l'organismo bersaglio. Inoltre l'incremento di efficacia del trattamento si spiega anche nella miglior resistenza al dilavamento e nelle minori perdite.

L'utilizzo in miscela con diradanti esplica un'azione sinergica, garantendo complessivamente un incremento nell'azione di regolazione della carica di frutti. Risultati altrettanto interessanti si sono ottenuti utilizzando il formulato come coadiuvante in applicazioni aficide post-florali, con un significativo incremento nel controllo dell'afide lanigero. La gestione degli afidi del melo si basa su interventi in fase pre-florale mirati al contenimento delle fondatrici di afide grigio, seguiti in post-floritura da trattamenti che completano l'azione e svolgono un controllo verso l'afide lanigero. L'utilizzo di coadiuvanti in miscela con aficidi post-florali, oltre

ad aumentare l'assorbimento delle sostanze attive nei tessuti vegetali, potrebbe migliorare il raggiungimento delle colonie di afide lanigero grazie al potere adesivante e, attraverso l'aumento della persistenza, garantire un controllo più completo sulla fase scalare di migrazione delle neanidi (Pasqualini *et al.*, 1997; Gontijo, 2011).

Infine, si sono esclusi effetti fitotossici su melo, applicando il prodotto in una miscela complessa (4 formulati) e utilizzando diversi volumi di distribuzione.

Sono stati inoltre valutati i profili residuali di formulati applicati da soli o in miscela con il coadiuvante (dati non presentati), escludendo variazioni nell'entità dei residui.

Dalle esperienze sperimentali emerge come il coadiuvante riesca a migliorare l'azione della sostanza attiva a cui è associato, aumentando la persistenza di azione grazie alla maggiore adesività e resistenza al dilavamento.

L'attività del formulato potrebbe risultare particolarmente interessante nell'ottica della normativa sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, al fine di **mitigare le limitazioni nell'uso e la progressiva riduzione delle sostanze attive e per fornire un contributo nella gestione della deriva** (De Oliveira *et al.*, 2013; Preftakes *et al.*, 2019). In merito a quest'ultimo aspetto sono in corso specifiche indagini, che potrebbero aprire alla possibilità di utilizzare dosi minori di sostanza attiva e soprattutto di riduzione della distanza di sicurezza da adottare in prossimità di siti sensibili alla deriva.

**Mario Baldessari, Daniel Bondesan
Andrea Waldner**

*Fondazione E. Mach
Centro Trasferimento Tecnologico
San Michele all'Adige (Trento)*



Foto 3 Diverso grado di allegagione dei mazzetti fiorali; a **destra** il testimone non trattato in confronto a due strategie diradanti

Si ringrazia Alessandro Nerini di Gowan Italia per la collaborazione nell'esecuzione delle prove e nella stesura del lavoro. Lavoro in corso di pubblicazione negli Atti delle Giornate fitopatologiche.



Questo articolo è corredato di bibliografia/contenuti extra. Gli Abbonati potranno scaricare il contenuto completo dalla Banca Dati Articoli in formato PDF su: www.informatoreagrario.it/bdo

Attività di un nuovo bagnante: azione sinergizzante e selettività

BIBLIOGRAFIA

ASTM-American Society for Testing and Materials E 1519 (1999). Annual book of ASTM standards, Vol. 11.05. Designation E 1519-95, Standard terminology relating to agricultural tank mix adjuvants. ASTM International, West Conshohocken, PA, US, 905-906.

Autori vari, 2007. La difesa dall'afide lanigero. L'Infor. Agrario, Supplemento, 15, 24 pp.

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.

De Oliveira R., Antuniassi U., Mota A., Chechetto R., 2013. Potential of adjuvants to reduce drift in agricultural spraying. Engenharia Agricola 33, 986-992.

De Salvo A., Amendola G., 2015. Coadiuvanti di prodotti fitosanitari. XI Congresso Attività dell'Amministrazione pubblica in materia di controllo dei prodotti fitosanitari e dei residui di fitofarmaci negli alimenti, 19 Novembre 2015, Roma.

Dussi M.C., Giardina G., Reeb P., De Bernardin F., Apendino E., 2006. Fruit Thinning Effects in the Apple cv.'Royal Gala'. Acta Horticulturae, 727, 401-408.

Gaskin R.E., Manktelow D.W.L., Steele K.D. 2006. Adjuvant and application technologies to minimise offtarget drift from kiwifruit sprays. Pesticides 59, 217-222

Gontijo L.M., 2011. Integrated biological control of woolly apple aphid in Washington State. Ph.D. dissertation,

Washington State University, Pullman, WA, USA.

Hazen J.L., 2000. Adjuvants: Terminology, classification, and chemistry. Weed Technology, 14, 773-784.

Somerville A., Betts G., Gordon B., Green V., Burgis M., Henderson R., 2018. Adjuvants - Oils, surfactants and other additives for farm chemicals. Grains Research & Development Corporation, 52.

Preftakes C., Schleier J., Kruger G., Weaver D., Peterson R., 2019. Effect of insecticide formulation and adjuvant combination on agricultural spray drift. PeerJ, 7, 1-20.

Pasqualini E., Vergnani S., Natale D., Civolani S., Accinelli G., 1997. Indagine sull'impiego di coformulanti per il contenimento dell'afide grigio su melo. L'Informatore Agrario, 26, 57-59.

Thompson Harvey, L. 1991 A Guide To Agricultural Spray Adjuvants. Fresno, California: Thompson Publications. Pp. 1-20.

SUMMARY

Three efficacy trials were conducted in order to evaluate the product Mago®, based on sorbitan mono oleate ethoxylated. In 2018, a field trial was carried out using the adjuvant in mixture with the main apple thinning products. The results showed the action of Mago in increasing fruitlets thinning, in the different variations of thinning formulation. An apple-field trial was carried out to evaluate the contribution of adjuvant against woolly apple aphid when added to a post-flowering treatment based on acetamiprid and fosmet. The addition of sorbitan mono oleate increased the effectiveness of insecticides against *Eriosoma lanigerum*, as confirmed by statistical analysis. There were no phytotoxic effects on apple trees using the adjuvant, also in a complex mixture and at increasing concentrations.

L'ALLEATO VINCENTE PER UN TRATTAMENTO EFFICIENTE

MAGO®



BOOSTER PER AGROFARMACI

COADIUVANTE

Coadiuvante speciale per trattamenti fitosanitari

Mago®: marchio registrato e prodotto originale Gowan Italia

Agrofarmaco autorizzato dal Ministero della Salute. Usare con precauzione.
Prima dell'uso leggere sempre l'etichetta e le informazioni sul prodotto.
Si richiama l'attenzione sulle frasi e simboli di pericolo riportati in etichetta.

Gowan
ITALIA
l'affidabilità in agricoltura

GOWAN ITALIA S.r.l.

Via Morgagni 68 · Faenza (RA)

Tel. 0546 629911 · Fax 0546 623943

gowanitalia@gowanitalia.it · www.gowanitalia.it

