

EFFETTI FUNGICIDI DELLE APPLICAZIONI AUTUNNO - INVERNALI DELL'INSETTICIDA - ACARICIDA POLITHIOL®

G. VANDINI, A. BERGAMASCHI, A. FRONTALI, D. ANCARANI †

Cerexagri Italia s.r.l. - Via Terni, 275, 47522 S. Carlo di Cesena (FC)

gianluca.vandini@uniphos.com

RIASSUNTO

Si riferiscono i risultati relativi ad uno studio svolto nel periodo 2004-2009 in varie regioni italiane su vite, pesco e melo allo scopo di valutare l'efficacia di Polithiol, suspoemulsione insetticida-acaricida a base di olio minerale paraffinico attivato con zolfo ed altri coformulanti, nei confronti di alcune malattie fungine (bolla, oidio, escoriosi, ecc.). Polithiol, alla dose di 2,5 - 5 litri ogni 100 litri d'acqua, ha ottenuto notevoli risultati nell'impiego al bruno ed ha dimostrato un elevato potenziale di devitalizzazione nei confronti degli organi svernanti dei patogeni.

Parole chiave: olio minerale, zolfo, vite, melo, oidio, escoriosi

SUMMARY

FUNGICIDE EFFECTS OF FALL - WINTER APPLICATIONS OF THE INSECTICIDE - ACARICIDE POLITHIOL®

We report the results of a study carried out during 2004-2009 in various Italian regions in grape, peach tree and apple tree in order to evaluate the effectiveness of Polithiol, paraffinic mineral oil based insecticide-acaricide suspension activated with sulphur and other additives, against some fungal diseases (leaf curl, powdery mildew, escuriosis, etc.). Polithiol, at the rate of 2.5 - 5 litres per 100 litres of water, has achieved remarkable results when applied during the non-vegetative phase and showed a high effectiveness against the overwintering forms of pathogens.

Keywords: mineral oil, sulphur, grape, apple, powdery mildew, escuriosis

INTRODUZIONE

L'attività degli oli minerali paraffinici nei confronti di numerosi insetti ed acari fitofagi è ben nota e trova diffusa applicazione sia in agricoltura convenzionale che biologica. Nell'ultimo decennio, in seguito all'introduzione di Polithiol (miscela pronta all'uso di olio minerale paraffinico e zolfo), sono stati condotti molti studi sperimentali per indagarne l'attività insetticida (Vandini *et al.*, 2010; Bergamaschi *et al.*, 2011) ed acaricida, in particolare nei confronti degli eriofidi (Scannavini, 2006; Varner *et al.*, 2006). In Italia ed in Europa, le conoscenze relative agli effetti fungicidi degli oli minerali sono estremamente limitate, al contrario di quanto avviene negli Stati Uniti, in Australia ed in Nuova Zelanda, dove la ricerca ha prodotto numerosi contributi sperimentali e dove esiste un uso pratico consolidato di questi formulati per il contenimento di queste avversità. Numerose ricerche documentano l'attività (antisporulante e curativa) sull'oidio (Northover e Schneider, 1996; Dell *et al.*, 1998; Wicks *et al.*, 1999) e sulla botrite (Dell *et al.*, 1998) della vite, senza impatti negativi sulla fermentazione (Dell *et al.*, 1998). Altrettanto ben indagato è il controllo conseguibile con applicazioni preventive sulle infezioni primarie dell'oidio del melo (Beresford *et al.*, 1996; Kallianpur *et al.*, 1999) e, in minor misura, sulla ticchialatura (Kallianpur *et al.*, 1999). E' inoltre nota l'efficacia sull'oidio delle drupacee (Grove e Boal, 1999).

Sulla scorta di tali conoscenze, circa un decennio orsono, scaturì presso Cerexagri l'idea di realizzare un formulato a base di olio minerale paraffinico e coadiuvanti, fra cui lo zolfo, a largo spettro d'azione, capace di attività insetticida, acaricida e fungicida, per l'impiego sulle colture arboree. Contemporaneamente, venne avviato un progetto sperimentale, finalizzato a valutarne, in pieno campo, lo spettro d'azione, nei confronti delle avversità fungine delle drupacee, delle pomacee e, in particolar modo, della vite. Successivamente sono state, inoltre, condotte esperienze in ambiente controllato per verificare e comprendere le modalità con cui il Polithiol agisce su *Erysiphe necator* (Schw.) Burr., agente dell'oidio della vite.

Nel presente contributo si riporta una sintesi dei risultati emersi dalle verifiche condotte in campo dal 2004 al 2009 su pesco, melo e vite.

MATERIALI E METODI

Lo schema sperimentale adottato per la realizzazione delle prove è stato quello a blocchi randomizzati con parcelle elementari replicate 3, 4 o 5 volte. I dati salienti dei siti sperimentali sono riportate nella tabella 1. Le caratteristiche dei formulati sono elencate nella tabella 2.

Tabella 1. Dati generali delle prove

Anno	Coltura	Cultivar	Avversità	Località
2004	Pesco	Big Top	Bolla (<i>Taphrina deformans</i>)	Lavezzola (RA)
2006	Melo	Morgenduft	Oidio (<i>Podosphaera leucotricha</i>)	Zevio (VR)
2007	Melo	Morgenduft	Oidio (<i>Podosphaera leucotricha</i>)	Ronco all'Adige (VR)
2007	Melo	Morgenduft	Oidio (<i>Podosphaera leucotricha</i>)	Palù (VR)
2005	Vite	Pinot bianco	Oidio (<i>Erysiphe necator</i>)	Camerlona (RA)
2006	Vite	Montepulciano	Oidio (<i>Erysiphe necator</i>)	Castellana di Pianella (PE)
2007	Vite	Brachetto	Oidio (<i>Erysiphe necator</i>)	Alice Bel Colle (AL)
2008	Vite	Montepulciano	Oidio (<i>Erysiphe necator</i>)	Castellana di Pianella (PE)
2009	Vite	Verdicchio	Oidio (<i>Erysiphe necator</i>)	Moie (AN)
2009	Vite	M. Palieri	Escoriosi (<i>Phomopsis viticola</i>)	Castellana di Pianella (PE)

Tabella 2. Caratteristiche dei formulati

Formulato	Sostanza attiva	Concentrazione	Formulazione	Dose (ml o g/ha)
Polithiol	olio minerale (+ zolfo)	400 g/l	SE	2500 - 5000
Polisolfuro di calcio	polisolfuro di calcio	533 g/l	LS	1500 l/ha
Poltiglia Disperss	idrossisolfato di rame	20%	WG	400
Thiopron	zolfo	825 g/l	SC	300 - 600
Prosper 500 EC	spiroxamine	499,5 g/l	EC	60
Microthiol Disperss	zolfo	80%	WG	600
Penncozeb DG	mancozeb	75%	WG	200

Per l'esecuzione dei trattamenti sono state utilizzate attrezzature spalleggiate o semoventi, ad aeroconvezione o dotate di ugelli a cono, eroganti volumi di soluzione variabili tra 400 e 1500 l/ha secondo la specie, lo stadio fenologico e la forma d'allevamento. I dettagli delle applicazioni sono riportati in calce alle tabelle dei risultati delle singole prove.

L'efficacia dei trattamenti sulla bolla del pesco è stata determinata esaminando 50 germogli per replica, determinando la percentuale di quelli colpiti e la percentuale delle loro foglie con sintomi del patogeno (diffusione). Nella prima prova sull'oidio del melo le valutazioni del grado di controllo sono state effettuate considerando 50 germogli per parcella e valutando la percentuale di tali organi colpiti dalla malattia, mentre nelle altre due è stato determinato il numero di germogli colpiti in 10 metri quadrati di parete vegetativa. Per quanto concerne l'oidio della vite, l'efficacia delle applicazioni è stata valutata esaminando 100 foglie e/o 50 grappoli per parcella, determinando la percentuale di organi colpiti (diffusione) e di superficie con sintomi della malattia (intensità). Infine, nella prova sull'escoriosi è stato rilevato il numero delle lesioni presenti nei primi 4 internodi di 10 tralci per replica, preventivamente contrassegnati. Le valutazioni relative alla fitotossicità sono state condotte determinando visivamente i sintomi ed esprimendoli secondo una scala da 0 a 100. I dati sono stati sottoposti ad analisi della varianza (Anova) utilizzando diversi test statistici per la separazione delle medie ((Tukey, Duncan, SNK, LSD con $p \leq 0,05$).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Bolla del pesco

Anno 2004 - Lavezzola (RA)

La prova, basata sul confronto di prodotti ammessi in agricoltura biologica, è stata eseguita in un pescheto della cultivar Big Top in condizioni di elevata pressione del patogeno. I due trattamenti, descritti nella tabella 3, sono stati preceduti da due interventi, comuni a tutte le tesi, eseguiti con rame nelle fasi di caduta foglie e di rottura gemme. All'epoca del rilievo la malattia interessava la totalità dei germogli ed il 50% delle foglie del testimone non trattato. Il grado di controllo ottenuto è risultato statisticamente significativo per tutti i formulati a confronto (tabella 3). Il prodotto sperimentale, applicato a metà dose in due interventi frazionati, ha determinato una riduzione della diffusione della malattia inferiore a quella dei prodotti di riferimento (rame e polisolfuro di calcio). Non sono stati riscontrati sintomi di fitotossicità per nessuna delle tesi in esame, nonostante la seconda applicazione venisse eseguita oltre lo stadio di gemma ingrossata, limite indicato per l'impiego di Polithiol.

Tabella 3. 2004, Lavezzola (RA): efficacia sulla bolla del pesco

Tesi	Principi attivi	Dose f.c. (ml o g/hl)	Epoca	Rilievo del 20/5	
				% germogli colpiti (grado % controllo)	% foglie colpite (grado% controllo)
1	Olio minerale (+ zolfo) 400 g/l	2500	A, B	61,5 (38,5) b*	20 (60) b
2	Polisolfuro di calcio 533 g/l	1500 ml/ha	A, B	47,5 (52,5) b	12,5 (75) b
3	Rame 20%	400	A, B	29 (71) b	8,8 (82,5) b
4	Testimone non trattato	-	-	100 a	50 a

Date applicazioni e stadi di sviluppo: A = 22/3 (BBCH03-09); B = 14/4 (BBCH69)

Volume d'acqua: 1000 l/ha

* I valori contraddistinti dalla stessa lettera nella stessa colonna non differiscono significativamente (Test SNK, $p=0,05$)

Oidio del melo

Anno 2006 - Zevio (VR)

La prova, prima di una serie di tre relativa a questa avversità, ha avuto luogo in un impianto di melo della cultivar Morgenduft caratterizzata da un'elevata sensibilità all'oidio. I primi

sintomi sono stati rilevati alla metà di aprile. L'intervento di potatura eseguito dall'azienda ospite nel periodo intercorso tra la comparsa della malattia ed il rilievo ha causato l'appiattimento delle differenze tra il testimone e le tesi trattate che non risultarono statisticamente significative. Nonostante ciò, il grado di controllo ottenuto da Polithiol (32,9%) è risultato non trascurabile ed identico a quello della tesi di riferimento trattata con zolfo alla dose maggiore (tabella 4). Non sono stati riscontrati sintomi fitotossici.

Tabella 4. 2006, Zevio (VR): efficacia sull'oidio del melo

Tesi	Principi attivi	Dose f.c. (ml o g/ha)	Rilievo dell' 1/6
			% germogli colpiti (grado di controllo)
1	Olio minerale (+ zolfo) 400 g/l	5000	19 (32,9) a*
2	Zolfo 825 g/l	600	19 (32,9) a
3	Zolfo 825 g/l	300	22,3 (21,2) a
4	Testimone non trattato	-	28,3 a

Date applicazioni e stadi di sviluppo: 26/12/05 (BBCH99)

Volume d'acqua: 1200 l/ha

* I valori contraddistinti dalla stessa lettera non differiscono significativamente (Test di Tukey, $p < 0,05$)

Anno 2007 - Ronco all'Adige (VR)

La seconda prova relativa all'oidio del melo è stata condotta in un meleto della cultivar Morgenduft dove le infezioni occorse nell'anno precedente avevano determinato un forte inoculo della malattia. I trattamenti sono stati eseguiti nell'autunno, dopo la caduta delle foglie, allo scopo di ridurre le infezioni primarie di oidio. Il rilievo, eseguito prima della comparsa delle infezioni secondarie, ha evidenziato in modo inequivocabile l'elevato grado di controllo ottenuto dall'applicazione autunnale di Polithiol (45,7%), superiore e statisticamente diverso da quello della tesi di riferimento trattata con zolfo (tabella 5). Anche in questo caso, non sono stati riscontrati sintomi fitotossici.

Tabella 5. 2007, Ronco all'Adige (VR): efficacia sull'oidio del melo

Tesi	Principi attivi	Dose f.c. (ml o g/ha)	Rilievo del 13/4
			n. germogli colpiti / 10 m ² parete vegetativa (grado % di controllo)
1	Olio minerale (+ zolfo) 400 g/l	5000	70 (45,7) b*
2	Zolfo 825 g/l	600	107 (17,1) ab
3	Testimone non trattato	-	129 a

Date applicazioni e stadi di sviluppo: 29/11/06 (BBCH97)

Volume d'acqua: 1500 l/ha

* I valori contraddistinti dalla stessa lettera non differiscono significativamente (Test di Tukey ($p < 0,05$))

Anno 2007 - Palù (VR)

Anche la terza prova, replica della precedente, è stata eseguita su melo della cultivar Morgenduft. Anche in questo caso, le forti infezioni dell'anno precedente hanno determinato un inoculo elevato della malattia. Le applicazioni autunnali, eseguite dopo la caduta delle foglie, hanno ottenuto, in questa prova, una minore riduzione delle infezioni primarie di oidio. Il rilievo (effettuato prima della comparsa delle infezioni secondarie) ha evidenziato, comunque, un grado di controllo del 12,3% da parte del prodotto sperimentale, non diverso dal punto di vista statistico da quello della tesi di riferimento trattata con zolfo (tabella 6). Non sono stati rilevati sintomi fitotossici di alcun genere.

Tabella 6. 2007, Palù (VR): efficacia sull'oidio del melo

Tesi	Principi attivi	Dose f.c. (ml o g/hl)	Rilievo del 13/4
			n. germogli colpiti / 10 m ² parete vegetativa (grado % di controllo)
1	Olio minerale (+ zolfo) 400 g/l	5000	92,3 (12,3) a*
2	Zolfo 825 g/l	600	86 (18,3) a
3	Testimone non trattato	-	105,3 a

Date applicazioni e stadi di sviluppo: 29/11/06 (BBCH97)

Volume d'acqua: 1500 l/ha

* I valori contraddistinti dalla stessa lettera non differiscono significativamente (Test di Tukey (p<0,05))

Oidio della vite

Anno 2005 - Camerlona (RA)

L'oidio della vite è stata l'avversità fungina maggiormente indagata per quanto concerne l'effetto collaterale del prodotto sperimentale. Questa prima prova è stata svolta in un vigneto della cultivar Pinot Bianco. Le condizioni meteorologiche sono state estremamente favorevoli all'insorgenza (i primi sintomi sono stati notati sulle foglie il 25/05) ed allo sviluppo della malattia, tanto che, al termine della prova, la totalità dei grappoli risultava colpita. La tesi trattata con Polithiol allo stadio di gemma cotonosa è stata posta a confronto con spiroxamine, un antioidico specifico, applicato alle 3 foglie di sviluppo. Il primo rilievo (tabella 7), eseguito sulle foglie, ha evidenziato una riduzione della diffusione della malattia maggiore per la tesi trattata con spiroxamine (60,7%), ma sensibile anche per quella dove era stato applicato Polithiol (39,3%). Il secondo rilievo, effettuato sui grappoli, ha mostrato un livello di controllo simile in termini d'intensità, mentre la sola miscela di olio minerale e zolfo ha evidenziato una riduzione della diffusione della malattia. I rilievi relativi alla fitotossicità non hanno mostrato sintomi a carico del formulato in esame.

Tabella 7. 2005, Camerlona (RA): efficacia sull'oidio della vite

Tesi	Principi attivi	Dose f.c. (ml/hl)	Epoca	Rilievo dell'1/6	Rilievo del 21/6	
				% foglie colpite (grado % di controllo)	% grappoli colpiti (grado % di controllo)	% superficie colpita (grado % di controllo)
1	Olio minerale (+ zolfo) 400 g/l	5000	A	8,5 (39,3) ab*	62,3 (22,1) a	6,5 (26,1) a
2	Spiroxamine 499,5 g/l	60	B	5,5 (60,7) b	80 (0) a	5,4 (38,6) a
3	Testimone non trattato	-	-	14,0 a	80 a	8,8 a

Date applicazioni e stadi di sviluppo: A = 06/04 (BBCH05); B = 28/04 (BBCH13)

Volume d'acqua: 1000 l/ha

* I valori contraddistinti dalla stessa lettera nella stessa colonna non differiscono significativamente (Test SNK, p=0,05)

Anno 2006 - Castellana di Pianella (PE)

La seconda prova è stata eseguita in un impianto di "Montepulciano" in condizioni di forte pressione della malattia. Il prodotto sperimentale, applicato allo stadio di gemma cotonosa, ha determinato una chiara contrazione sia della diffusione (36,1%) che dell'intensità (39,9%) della malattia (tabella 8). Non sono riscontrati sintomi fitotossici nella tesi trattata con la miscela precostituita di olio minerale e zolfo.

Tabella 8. 2006, Castellana di Pianella (PE): efficacia sull'oidio della vite

Tesi	Principi attivi	Dose f.c. (ml/hl)	Rilievo del 6/7	
			% grappoli colpiti (grado % di controllo)	% superficie colpita (grado % di controllo)
1	Olio minerale (+ zolfo) 400 g/l	5000	26 (36,1) b*	15,5 (39,9) b
2	Testimone non trattato	-	40,7 a	25,8 a

Date applicazioni e stadi di sviluppo: 10/03 (BBCH05)

Volume d'acqua: 800 l/ha

* I valori contraddistinti dalla stessa lettera nella stessa colonna non differiscono significativamente (Test di Duncan, p=0,05)

Anno 2007 - Alice Bel Colle (AL)

La terza prova è stata condotta in un vigneto della cultivar Brachetto sito in una zona di elevata pressione del patogeno. I sintomi, apparsi precocemente, al 20 giugno erano diffusi sul 92% delle foglie e sulla totalità dei grappoli. Polithiol, applicato nella fase di gemma cotonosa, è stato posto a confronto con una tesi trattata con zolfo a partire dalla pre-fioritura. Il grado di controllo rilevato per la miscela di olio minerale e zolfo è stato molto elevato (tabella 9) riguardo la diffusione della malattia sia sulle foglie (66,8%), sia sui grappoli (72,1%), anche se comparato con la tesi trattata con zolfo. Nel prosieguo della prova, tale effetto è andato via via scemando al progredire delle infezioni secondarie, non più influenzate dal trattamento iniziale. Non sono stati rilevati sintomi fitotossici a carico delle piante trattate.

Tabella 9. 2007, Alice Bel Colle (AL): efficacia sull'oidio della vite

Tesi	Principi attivi	Dose f.c. (ml/hl)	Epoca	Rilievo del 24/5	
				% foglie colpite (grado % di controllo)	% grappoli colpiti (grado % di controllo)
1	Olio minerale (+ zolfo) 400 g/l	5000	A	16 (66,8) b*	6,8 (72,1) a
2	Zolfo 80%	600	B, C	3,4 (92,9) c	0,8 (96,7) b
3	Testimone non trattato	-	-	48,2 a	24,4 a

Date applicazioni e stadi di sviluppo: A = 19/03 (BBCH05); B = 10/05 (BBCH57); C = 19/05 (BBCH63)
Volume d'acqua: A = 400 l/ha; B e C = 1000 l/ha

* I valori contraddistinti dalla stessa lettera nella stessa colonna non differiscono significativamente (Test LSD (p=0,05))

Anno 2008 - Castellana di Pianella (PE)

La quarta prova è stata eseguita nello stesso vigneto di "Montepulciano" ove aveva avuto luogo quella del 2006. Nonostante l'elevata pressione del patogeno, il formulato sperimentale, devitalizzandone i cleistoteci, ha determinato una notevole riduzione sia della diffusione (28,7%) che dell'intensità (38,9%) dell'oidio (tabella 10). Anche il confronto tra le tesi 2 e 3, nelle quali la difesa è stata realizzata con una linea antioidica standard, preceduta o meno dall'applicazione di Polithiol, evidenzia tale effetto. Il grado di controllo rilevato passa infatti dal 90,9% al 97% (in termini di diffusione) e dal 91,8% al 98,3% (in termini di intensità). Nuovamente, l'applicazione di Polithiol allo stadio di gemma cotonosa non ha provocato sintomi fitotossici sugli organi della vite.

Tabella 10. 2008, Castellana di Pianella (PE): efficacia sull'oidio della vite

Tesi	Principi attivi	Dose f.c. (ml/hl)	Epoca	Rilievo del 15/7	
				% grappoli colpiti (grado di controllo)	% superficie colpita (grado di controllo)
1	Olio minerale (+ zolfo) 400 g/l	5000	A	31,6 (28,7) b	45,5 (38,9) b
2	Olio minerale (+ zolfo) 400 g/l + linea difesa standard	5000 -	A B	1,3 (97) c	1,2 (98,3) c
3	Linea di difesa standard	-	B	4 (90,9) c	6,1 (91,8) c
4	Testimone non trattato	-	-	44,3 a	74,5 a

Date applicazioni e stadi di sviluppo: A = 25/03 (BBCH05); B = dal 15/05 (BBCH53) al 09/07 (BBCH77) con turmo di 7 - 10 giorni Volume d'acqua: 800 l/ha

I valori contraddistinti dalla stessa lettera non differiscono significativamente (Test di Duncan (p=0,05))

Anno 2009 - Moie (AN)

La quinta prova è stata eseguita in un vigneto della cultivar Verdicchio in condizioni di forte pressione della malattia (all'inizio di luglio il 97% dei grappoli era colpito dall'oidio, con un'intensità superiore al 56%). Come nelle esperienze precedenti, l'applicazione di Polithiol nella fase di gemma cotonosa ha permesso una riduzione dei danni causati dal patogeno. Il grado di controllo è stato del 53,2% per la diffusione e del 63,9% per l'intensità (tabella 11). Non è stato rilevato nessun sintomo di fitotossicità nella tesi trattata con il formulato.

Tabella 11. 2009, Moie (AN): efficacia sull'oidio della vite

Tesi	Principi attivi	Dose f.c. (ml/hl)	Rilievo del 16/6	
			% grappoli colpiti (grado di controllo)	% superficie colpita (grado di controllo)
1	Olio minerale (+ zolfo) 400 g/l	5000	22 (53,2) b*	6,5 (63,9) b
2	Testimone non trattato	-	47 a	18 a

Date applicazioni e stadi di sviluppo: 23/3 (BBCH05) Volume d'acqua: 1000 l/ha

* I valori contraddistinti dalla stessa lettera non differiscono significativamente (Test di Duncan, p=0,05)

Escoriosi della vite

Anno 2009 - Castellana di Pianella (PE)

La prova è stata effettuata in un vigneto della cultivar M. Palieri (particolarmente suscettibile a questa malattia) dove la pressione del patogeno richiedeva, annualmente, l'esecuzione di una specifica strategia di difesa. L'applicazione di Polithiol, come nel caso dell'oidio, ha permesso una notevole riduzione (56%) dei danni (lesioni sui tralci) causati dal fungo (tabella 12). Tale risultato assume particolare valore quando confrontato con quello del duplice trattamento con mancozeb, strategia consolidata per contrastare la malattia. Il trattamento non ha indotto la comparsa di sintomi fitotossici sulle piante.

Tabella 12. 2009, Castellana di Pianella (PE): efficacia sull'escoriosi della vite

Tesi	Principi attivi	Epoca	Dose f.c. (hl)	Rilievo del 7/7	
				N. lesioni/tralcio	Grado % controllo
1	Olio minerale (+ zolfo) 400 g/l	A	5000 ml	3,2 b	56
2	Mancozeb 75%	B, C	200 g	2,2 b	70
3	Testimone non trattato	-	-	7,3 a	-

Date applicazioni e stadi di sviluppo: A = 24/3 (BBCH05); B = 06/05 (BBCH16); C = 16.05 (BBCH32)

Volume d'acqua: 800 l/ha

I valori contraddistinti dalla stessa lettera non differiscono significativamente (Test di Duncan, p=0,05)

CONCLUSIONI

Il programma sperimentale svolto a partire dal 2004 ed ancora in corso, ha ampiamente dimostrato la capacità di Polithiol, suspo-emulsione a base di olio minerale, zolfo ed altri coformulanti, di contenere le infezioni primarie di varie malattie fungine mediante applicazioni eseguite durante la fase di riposo vegetativo di numerose colture arboree. Buoni risultati sono stati rilevati sulla bolla del pesco con una duplice applicazione alla dose di 2,5 l/hl. I risultati di maggiore spessore sono stati ottenuti, alla dose di 5 l/hl, nei confronti dell'oidio della vite e, più recentemente (l'indagine è ancora in corso) dell'escoriosi. L'azione del formulato si esplica mediante la devitalizzazione degli organi svernanti dei funghi patogeni (cleistoteci, picnidi, ecc.).

LAVORI CITATI

- Beresford R. M., Wearing C. H., Marshall R. R., Shaw P. W., Spink M., Wood P. N., 1996. Slaked lime, baking soda and mineral oil for black spot and powdery mildew control in apples. *Proceedings of the 49th New Zealand Plant Protection Conference*, 106-113.
- Bergamaschi A., Vandini G., Frontali A., Heller J.J., Ancarani D., 2011. Polithiol: a ready mix formulation of paraffinic oil and sulphur against scales in orchards and grapevine. *AFPP - Les cochenilles: ravageur principal ou secondaire*, 212-221.
- Dell K. J., Gubler W. D., Krueger R., Sanger M., Bettiga L. J., 1998. The efficacy of JMS Stylet-Oil on grape powdery mildew and botrytis bunch rot and effects on fermentation. *American Journal of enology and viticulture*, 49 (1), 11-16.
- Grove G. G., Boal R. J., 1999. Use of horticultural mineral oils in management of powdery mildew of cherry in Washington orchards and nurseries. *Proceedings Spray oils beyond 2000 - Sustainable Pest and Disease Management*, 539-545.
- Kallianpur A. S., Beattie G. A. C., Watson D. M., 1999. Potter spray tower evaluations of two horticultural mineral oil against apple powdery mildew and apple scab. *Proceedings Spray oils beyond 2000 - Sustainable Pest and Disease Management*, 106-111.
- Northover J., Schneider K. E., 1996. Physical modes of action of petroleum and plant oils on powdery and downy mildews of grapevines. *Plant Diseases*, 80 (5), 544-550.
- Scannavini M., 2006. Nuovi mezzi di lotta per combattere l'acariosi della vite. *Agricoltura*, 3, 78-80.
- Vandini G., Bergamaschi A., Frontali A., 2010. Cocciniglie farinose della vite. Strategie di lotta con Polithiol. *Terra e Vita*, 5, 66-67.
- Varner M., Mattedi L., Lucin R., Forno F., Feichter M., Mescalchin E., Fellin F., 2006. Andamenti climatici anomali favoriscono l'acariosi della vite. *L'Informatore Agrario*, 17, 85-89.
- Wicks T.J., Hitch C., Campbell K., Hall B., 1999. Control of grapevine powdery mildew with mineral oil: an assessment of oil concentration and spray volume. *Australian Journal of grape and wine research*, 5, 61-65.