

ATTIVITÀ ANTIPERONOSPORICA SU VITE DI PRODOTTI A BASE DI FOSFITO DI POTASSIO

S. LAVEZZARO, A. MORANDO, S. GOZZELINO, D. MORANDO
VitEn - Via Bionzo, 13bis - 14052 Calosso (AT)
info@viten.net

RIASSUNTO

Nelle annate 2009 e 2010 sono stati saggiati diversi formulati a base di fosfito di potassio, impiegati nella difesa antiperonosporica della vite su varietà Chardonnay. I sali di potassio, abbinati ad un formulato rameico, hanno mostrato una buona efficacia nel contenere il patogeno, sempre significativa rispetto al testimone. Nell'annata 2009, in cui i trattamenti sono stati eseguiti solo a partire dal mese di luglio, si è evidenziata l'efficacia delle tesi trattate rispetto al testimone, ma senza sostanziali differenze fra il solo rameico e lo stesso addizionato del sale di potassio. Nel 2010 i trattamenti si sono succeduti durante tutto l'arco della sperimentazione, mostrando un sensibile incremento d'efficacia nelle tesi addizionate di fosfito di potassio rispetto al rame distribuito da solo. Non sono stati registrati effetti fitotossici tali da compromettere la fisiologia della pianta.

Parole chiave: vite, peronospora, *Plasmopara viticola*, fosfito

SUMMARY

INDUCTION OF ACTIVITY AGAINST THE GRAPEVINE DOWNY MILDEW BY POTASSIUM PHOSPHITE-BASED PRODUCTS

In the years 2009 and 2010 various potassium phosphite-based products were tested as inducers in the control of grapevine downy mildew (*Plasmopara viticola*) on cv Chardonnay. Potassium salts, always applied in mixture with a copper product, showed a good efficacy in the pathogen's control, always significant in comparison to the untreated check. In 2009 the treatments started in July in order to verify the effect of late applications. The treated theses proved efficacious in relation to the untreated one, but without substantial differences between the copper product alone and its use with the addition of potassium salt. In 2010 the treatments were made along the whole season and the mixtures copper + potassium phosphite proved clearly more efficacious than copper applied alone. No phytotoxicity was assessed.

Keyword: grape vine, downy mildew, *Plasmopara viticola*, phosphite

INTRODUZIONE

I sali dell'acido fosforoso esplicano nei confronti di alcuni organismi patogeni, fra cui *Plasmopara viticola* (Dongiovanni *et al.*, 2008), un'azione inibente dovuta a due differenti meccanismi d'azione. Un'attività fungitossica diretta prodotta dallo ione fosfito, alla quale si somma un'azione indiretta, che stimola la produzione di fitoalessine (terpeni, fenoli aromatici, ecc.), molecole di autodifesa che la pianta ospite produce in presenza di lesioni di varia natura (Kelderer e Morten, 1996). Il fosfito, distribuito come sale di potassio, sodio o, più raramente, altri microelementi, risulta completamente solubile in acqua e, assorbito dalle radici o per via fogliare, viene traslocato nel vegetale in direzione sia basipeta sia centripeta. Per quanto utilizzabile legalmente come concime fogliare, è ben noto da tempo l'effetto secondario nel contenere la peronospora della vite. Le prime esperienze nell'utilizzo dei sali dell'acido fosforoso contro *P. viticola* furono condotte in Australia nei primi anni '80 del secolo scorso (Fenn e Coffey, 1984), mentre in Italia l'introduzione degli stessi è piuttosto recente, con diverse sperimentazioni svolte a cavallo fra i due millenni (Morando *et al.*, 1999; Lembo *et al.*, 2002) e

buoni risultati, specie nella protezione fogliare (Borgo *et al.*, 2006).

Lo scopo del presente lavoro è stato di verificare l'efficacia di prodotti a base di fosfito di potassio distribuiti in miscela con formulati rameici, rispetto a questi ultimi applicati da soli.

MATERIALI E METODI

Le prove sono state effettuate nel biennio 2009-2010 in due vigneti di "Chardonnay", le cui caratteristiche sono riportate in tabella 1. Lo schema sperimentale, a blocchi randomizzati, prevedeva parcelle da sette viti ciascuna, ripetute quattro volte nella prova. La difesa antioidica è stata effettuata attraverso mezzo aziendale con due applicazioni di circa 40 kg/ha di zolfo in polvere, partendo da fine fioritura, e due di metrafenone a 100 ml/ha in concomitanza con i trattamenti insetticidi contro *Scaphoideus titanus*.

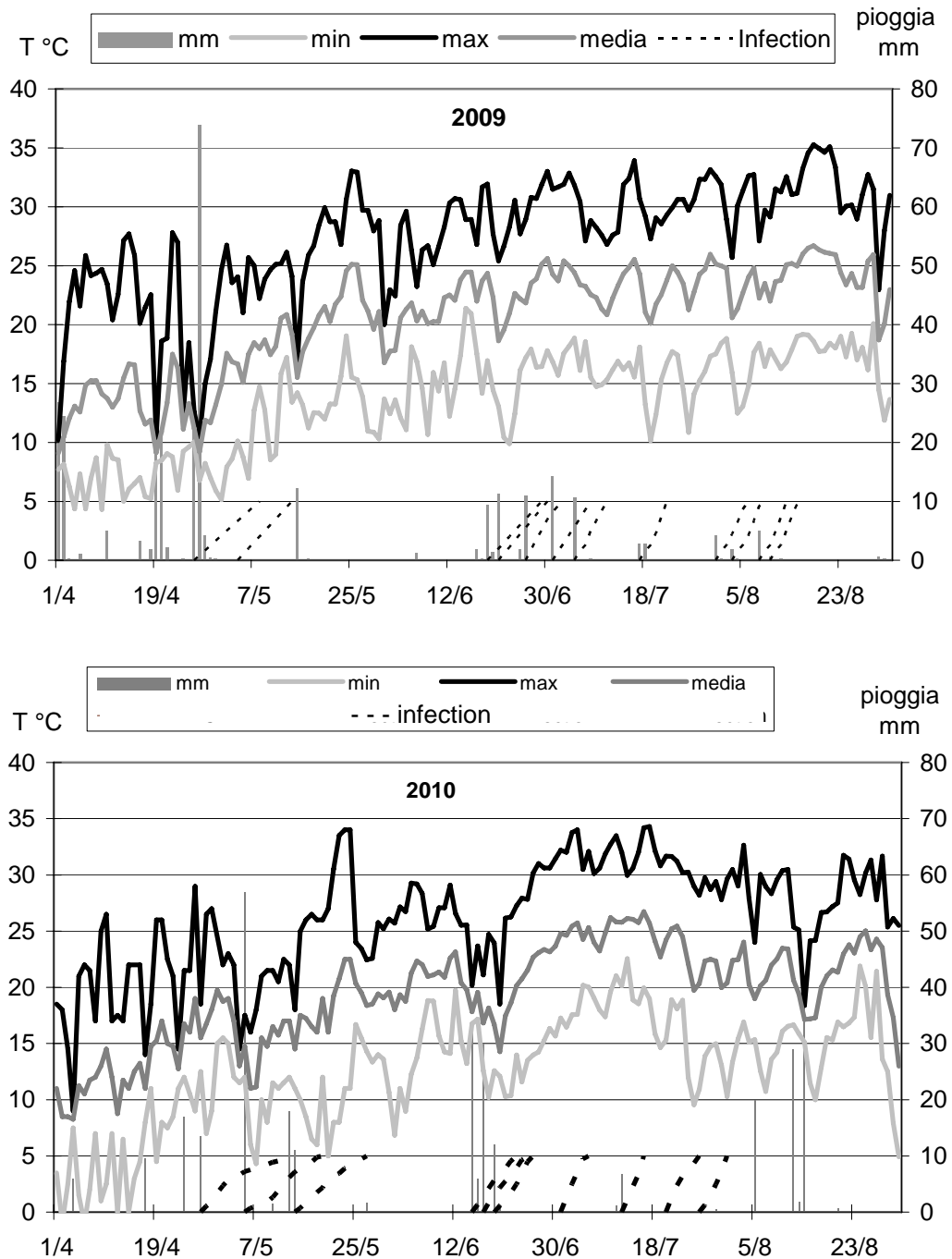
I prodotti usati nelle prove sono stati distribuiti a dose di etichetta o alla dose consigliata dalla ditta produttrice. I rilievi hanno interessato 100 foglie per parcella, valutati mediante stima a vista con una scala 0-7 (0=0; 1=0→2,5; 2=2,5→5; 3=5→10; 4=10→25; 5=25→50; 6=50→75; 7=75→100 % di superficie sintomatica). I dati vengono digitati direttamente su un palmare programmato per trasformarli nei valori percentuali medi, fornire le medie parcellari e consentire lo scarico dei dati su PC. Vengono così forniti valori relativi all'intensità della malattia (percentuale di acini colpiti per grappolo o percentuale di superficie fogliare con sintomi) e diffusione (percentuale di foglie o grappoli con sintomi) trasformati nei rispettivi valori angolari ed elaborati con l'analisi della varianza, quindi le medie confrontate con il test di Duncan ($p=0,05$). Il grado d'azione (efficacia) di ogni tesi è stato calcolato con la formula di Abbott. I rilievi meteo (figura 1) provengono da capannina aziendale Meto's (Pessl Instruments).

Tabella 1 – Caratteristiche dei vigneti oggetto delle sperimentazioni

	Prova 2009	Prova 2010
Località	Calosso (AT)	Calosso (AT)
Varietà	Chardonnay	Chardonnay
Portinnesto	Kober 5BB	Kober 5BB
Anno d'impianto	2008	1988
Giacitura	Pianeggiante	Pianeggiante
Sesto (cm)	400 x 80	250 x 100
Zona fruttifera (cm)	40-90	150-190
Tipo di potatura	Cordone speronato	Cordone speronato alto
Gestione interfila	Inerbimento controllato	Inerbimento controllato
Gestione sottofila	Diserbo	Diserbo

Formulati utilizzati: Aliette (fosetyl Al. 80% WG - Bayer); Aliette Bordeaux (fosetyl Al 25% + Cu ossicloruro 42% - Bayer); Bentoram (Cu idrossido 115 g/l FL - Dal Cin); **Fosfito 1** = Alexin 95 PS (fosfito di K 94% WP - Comercial Química Massò, SA); **Fosfito 2** = Furiak (fosfito di K 50% - Gowan); **Fosfito 3** = LBG-01F34-EU (fosfito di K 300 g/l - Makhtheshim); **Fosfito 4** = Myr fosfaminglumato (fosfaminglumato 63% L - Italtollina); **Fosfito 5** = Phosfik Plus (fosfito di K 58% - Biolchim); **Fosfito 6** = Trafos K (fosfito di K 50% - Trade-corp).

Figura 1 – Andamento climatico degli anni 2009 e 2010 dall'1/4 al 31/8



RISULTATI

Tabella 2. Percentuale media di superficie fogliare infetta nella prova 2009

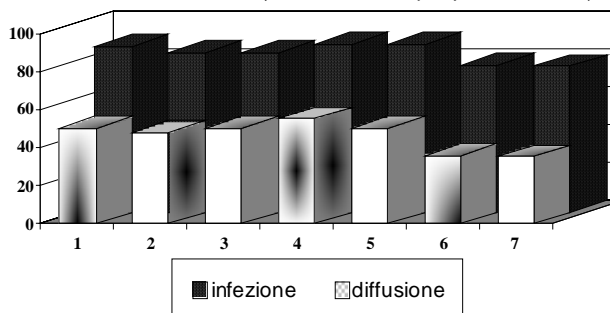
N.	Tesi/Principio attivo	Dosi p.a. g-ml/ha	Grado % di attacco nei diversi rilievi					
			16/7		25/7		7/8	
			Infez.	Diffus.	Infez.	Diffus.	Infez.	Diffus.
1	Cu idrossido	460	1,01 bc*	19,5 c	7,24 b	35,0 b	7,32 b	47,8 b
2	Cu idr. + fosfito 4	460+2205	0,74 bc	18,5 c	1,79 bc	14,5 c	9,18 b	50,0 b
3	Cu idr. + fosfito 3	460+1050	0,50 bc	11,5 c	1,98 bc	15,0 c	9,18 b	47,5 b
4	Cu idr. + fosfito 5	460+2030	0,43 c	13,0 c	1,06 c	11,8 c	6,81 b	42,8 b
5	Cu idr. + fosfito 6	460+1750	0,84 bc	13,8 c	2,12 bc	18,0 c	6,56 b	47,5 b
6	Cu idr. + fosfito 1	460+1175	1,61 b	21,5 b	4,18 bc	22,0 bc	13,0 b	61,3 b
7	Cu + fosetyl Al	1000+1680	0,53 bc	15,3 c	2,39 bc	16,3 c	13,5 b	61,8 b
8	Testimone non trattato	-	6,55 a	45,3 a	25,8 a	66,3 a	58,6 a	96,0 a

Date trattamenti - Trattamenti iniziali uguali su tutte le tesi, escluso il testimone, con: mancozeb A=28/5 (BBCH 55) dimethomorph+ mancozeb B=4/6 (BBCH 61), C=15/6 (BBCH 69), D=24/6 (BBCH 73);
trattamenti specifici: E=3/7 (BBCH 75), F=14/7 (BBCH 79), G=24/7 (BBCH 81), H=3/8 (BBCH 83).

* nelle tabelle 2 e 3 i valori affiancati dalla stessa lettera nella stessa colonna non differiscono significativamente al test di Duncan (p=0,05)

2009. La sperimentazione prevedeva la valutazione dell'efficacia di formulati a base di fosfito di potassio in miscela con rame, con trattamenti specifici iniziati il 3 luglio, al fine di verificarne l'effetto solo con applicazioni tardive. Prima di tale data tutte le parcelle hanno ricevuto i medesimi trattamenti come indicato in tabella 2. Nonostante la stagione inoltrata *P. viticola*, favorita nel suo sviluppo dalle piogge di giugno e dalle abbondanti rugiade mattutine, ha colonizzato il vigneto con forte virulenza. Il primo controllo, avvenuto il 16/7, ha mostrato una malattia che interessava il 6,55% della superficie fogliare del testimone con il 45% di diffusione. In questa fase, tutte le tesi addizionate di fosfito si sono dimostrate migliori rispetto al solo rame. Il rilievo del 25/7 ha mostrato come le differenze accennate al precedente controllo siano state amplificate, con il rameico che ha evidenziato sintomi sul 35% delle foglie, mentre l'aggiunta di fosfito ha limitato il danno al 15% circa, senza differenze significative fra i diversi principi attivi in prova (tabella 2). Il 7/8 tutte le foglie del testimone presentavano sintomi di peronospora, con una percentuale d'infezione che superava il 50%. Con un attacco di tale entità si sono appianate le differenze tra le tesi con il solo rameico e quelle aggiunte di fosfito di potassio o fosetyl Al, evidenziando un occasionale calo d'efficacia di questi ultimi (figura 2).

Figura 2 – Efficacia (%) rispetto diffusione e infezione (7/8/09)
Attacco sul testimone (96% diffusione; 58,6% infezione)



2010. La prima importante infezione ha colpito il 46% delle foglie sul testimone, con il 6,2% d'infezione. Le diverse miscele a base di fosfito di potassio hanno contenuto il patogeno intorno allo 0,1% d'infezione con appena il 2% di diffusione, senza significative differenze fra le tesi. Fosetyl Al ha mostrato un'efficacia analoga a quella delle tesi sopracitate, mentre il solo rame idrossido si è discostato in maniera negativa con il 2,14% d'infezione e il 22% di diffusione (tabella 3).

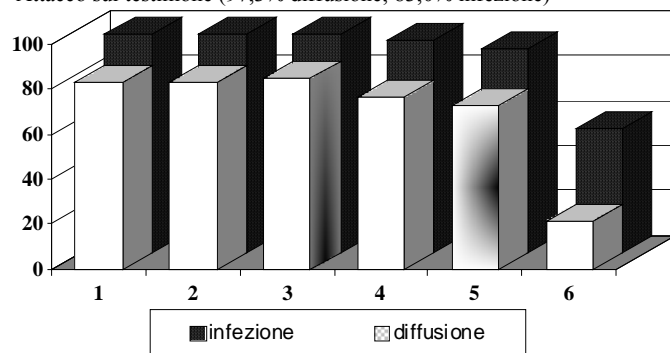
Tabella 3. Percentuale media di superficie fogliare infetta nella prova 2010

N.	Tesi/Principio attivo	Dosi p.a. g-ml/ha	Grado % di attacco nei diversi rilievi					
			14/7		28/7		23/8	
			Infez.	Diffus.	Infez.	Diffus.	Infez.	Diffus.
1	Cu idr. + fosfito 3	345+2100	0,02 c	0,8 c	0,17 c	6,0 d	2,75 c	16,5 c
2	Cu idr. + fosfito 2	345+1750	0,04 c	1,0 c	0,44 c	7,8 cd	2,30 c	16,5 c
3	Cu idr. + fosfito 7	345+1750	0,05 c	1,5 c	0,26 c	5,3 d	2,35 c	14,8 c
4	Cu idr. + fosfito 1	345+2350	0,08 c	2,0 c	0,73 c	12,3 c	4,55 c	23,3 c
5	Cu + fosetyl alluminio	345+1600	0,04 c	1,3 c	0,28 c	6,3 cd	8,04 c	26,8 c
6	Cu idrossido	345	2,14 b	22,0 b	8,60 b	44,3 b	37,6 b	76,3 b
7	Testimone non trattato	-	6,20 a	46,0 a	41,6 a	83,0 a	83,0 a	97,3 a

Date trattamenti - Trattamenti iniziali uguali su tutte le tesi, escluso il testimone, con: metiram A=14/5 (BBCH=16), B=20/5 (BBCH=55), C=27/5 (BBCH=57); trattamenti specifici: D=706 (BBCH=63), E=18/6 (BBCH=69), F=29/6 (BBCH=73), G=9/7 (BBCH=77), H=20/7 (BBCH=79).

La malattia, al rilievo del 28/7, interessava oltre l'80% delle foglie sul testimone. Si sono mantenute stabili le condizioni delle tesi, pur incrementando leggermente la superficie sintomatica, che si è mantenuta intorno allo 0,5% senza differenze statistiche fra i prodotti. Alcune disparità sono emerse nella diffusione, con il fosfito 1 che ha contenuto il patogeno al 12,3% di diffusione, mentre gli altri formulati si sono attestati al 5% circa. La malattia è cresciuta in modo sensibile nella tesi con rame idrossido sfiorando il 45% di diffusione. Al 23/8 l'apparato fogliare del testimone risultava ormai totalmente interessato dai sintomi. Si è confermata l'ottima efficacia dei fosfiti di potassio, senza differenze statistiche fra i diversi formulati, che hanno limitato *P. viticola* sempre sotto il 5% d'infezione e circa il 15% di diffusione (solo fosfito 1 ha mostrato il 23% di diffusione, comunque statisticamente paragonabile ai precedenti). Appena inferiore l'effetto di fosetyl Al (8,04% e 26,8%) e

Figura 3 – Efficacia (%): infezione e diffusione (23/8/10)
Attacco sul testimone (97,3% diffusione; 83,0% infezione)



soprattutto rame idrossido (37,6% infezione; 76,3% diffusione) a conferma dell'ottimo effetto delle miscele rame+fosetyl Al e soprattutto rame+fosfito di potassio (figura 3). In data 23/8 si è eseguito un controllo dei grappoli, che sono risultati però scarsamente interessati dal patogeno. Infatti con appena lo 0,27% d'infezione e 6,5% di

diffusione sul testimone, non si sono rilevati sintomi sui trattati. Un controllo selettività ha fatto registrare una lievissima fitotossicità da parte dei fosfiti, trascurabile da un punto di vista pratico.

CONCLUSIONI

In entrambe le annate *P. viticola* ha interessato i vigneti in prova con buona intensità, colpendo in particolar modo l'apparato fogliare. Durante la stagione 2009 è stato evidente il miglioramento dell'efficacia apportato dall'aggiunta di fosfito di potassio al formulato rameico. Ciò è risultato particolarmente netto, specie nei primi due rilievi, mentre si attenuano le differenze all'ultimo controllo avvenuto durante la prima settimana di agosto. Come più volte verificato anche in altre sperimentazioni, a stagione molto avanzata l'aggressività di *P. viticola* aumenta, probabilmente anche per l'elevata quantità d'inoculo presente in vigneto che mette a dura prova qualsiasi principio attivo. Migliori risultati si sono evidenziati nell'anno 2010 quando i trattamenti specifici sono iniziati fin dal mese di maggio. In tal caso viene confermata l'evidente miglior efficacia delle miscele a base di rame integrato con fosetyl Al e, in particolare, con fosfito di potassio.

In qualche caso è emersa una lievissima fitotossicità a livello fogliare, comunque limitata e trascurabile da un punto di vista agronomico.

Occorre inoltre sottolineare che la questione fosfiti è ancora da risolvere da un punto di vista legislativo: attualmente in Italia questi prodotti sono commercializzati come fertilizzanti. In Francia, invece, sono stati autorizzati come fungicidi alcuni fosfiti (tra i quali LBG-01F34-EU) e interdetta la vendita di qualsiasi altro sale dell'acido fosforoso in commercio solo come fertilizzante.

LAVORI CITATI

- Borgo M., Bellotto D., Dal Cortivo G.L. 2006. Linee di difesa per il contenimento delle infezioni di *Plasmopara viticola* su vite nel Veneto orientale. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 227 - 234.
- Dongiovanni C., Giampaolo C., Di Carlo M., Gasparre A., Masiello N., Santomauro A., Faretra F. 2008. Attività antiperonosporica di dosi ridotte di rame e di sostanze alternative in vigneti dell'Italia meridionale. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 315-320.
- Fenn M. E., Coffey M.D. 1984. Studies on the in vitro and in vivo antifungal activity of fosetyl-Al and Phosphorus acid. *Phitopatology*, 74, (5), 605-611.
- Kelderer M., Morten M. 1996. Uso del fosfito di potassio nella difesa fitopatologia in viticoltura biologica. *Informatore Fitopatologico*, 1, 2-3.
- Lembo S., Morando A., Prandi M., Morando D. 2002. Confronti fra strategie e prodotti per una funzionale lotta antiperonosporica su vite. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 323 - 328.
- Morando A., Lembo S., Valagussa P., Morando P., Bevione D. 1999. Innovazioni contro la peronospora della vite. *L'Informatore Agrario*, 18, 2 - 6.