

VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DELLA MISCELA FOLPET + FOSFONATO DI POTASSIO NEI CONFRONTI DELLA PERONOSPORA DELLA VITE

L. FAGIOLI¹, A. ALLEGRI¹, F. MANUCCI¹, E. NARDINI¹, E. TAMBURINI¹,
M. CASAGRANDE²,

¹ Consorzio Agrario di Ravenna - Centro di Saggio - Via Madonna di Genova, 39
48033 Cotignola (RA)

² Adama Italia s.r.l. - Via Zanica, 19, 24050 Grassobbio (BG)
fagioli@consorzioagrarioravenna.it

RIASSUNTO

Sono riportati i risultati di un biennio di prove di campo realizzate con la miscela formulata di folpet + fosfonato di potassio (Vinergy®) nei confronti della peronospora della vite (*Plasmopara viticola*) in provincia di Ravenna. Si è operato in presenza di forte pressione della malattia, dovuta sia alla elevata recettività dei vitigni (Merlot, Negretto Longanesi) che alla forma di allevamento (GDC) favorevole al mantenimento di un microclima idoneo al patogeno: infatti la gravità della malattia nelle parcelle non trattate ha raggiunto valori dal 50 all'80% su foglia e prossimi al 100% su grappolo in entrambi gli anni. In tali condizioni la miscela folpet + fosfonato di potassio, applicata con un turno di 12 – 14 giorni in funzione dell'andamento stagionale, ha mostrato a livello fogliare un'attività analoga a quella di folpet + metalaxyl-M e cyazofamide + fosfonato di sodio, superiore a folpet + amisulbrom. Sui grappoli, folpet + fosfonato di potassio ha mostrato un'attività analoga a folpet + metalaxyl-M, paragonabile per un certo periodo a folpet + amisulbrom, e inferiore solo in termini di severità a cyazofamide + fosfonato di sodio.

Parole chiave: *Plasmopara viticola*, difesa, Vinergy

SUMMARY

EFFICACY EVALUATION OF THE READY MIXTURE FOLPET + POTASSIUM PHOSPHONATE AGAINST DOWNY MILDEW ON GRAPE

The results of a two-year field tests carried out with the ready mixture folpet + potassium phosphonate (Vinergy®) on grape against *Plasmopara viticola* are reported. The tests were carried out under high disease severity due to both the high receptivity of the vines (Merlot, Negretto Longanesi) and to the training system (GDC) favorable to the maintenance of a microclimate suitable for the pathogen: the severity of the disease in the untreated plots reached values from 50 to 80% on leaves and close to 100% on bunches in both years. Under these conditions, the mixture folpet + potassium phosphonate showed an activity similar to that of folpet + metalaxyl-M and cyazofamid + sodium phosphonate, higher than folpet + amisulbrom at leaf level. On grapes, folpet + potassium phosphonate showed an activity similar to that of folpet + metalaxyl-M, comparable for a certain period to folpet + amisulbrom, and lower only in terms of severity to cyazofamid + sodium phosphonate.

Keywords: *Plasmopara viticola*, control, Vinergy

INTRODUZIONE

La peronospora della vite, causata da *Plasmopara viticola* (Berck *et* Curt) Berlese *et* de Tony, è l'avversità fungina di maggior rilievo per la viticoltura in Italia. Nel corso degli ultimi anni il contenimento del patogeno è diventato sempre più difficoltoso per diverse cause: 1) il mutamento climatico in atto, caratterizzato da autunni - inverni sempre più miti che determinano un anticipo del risveglio vegetativo delle viti con un allungamento del periodo di

recettività della coltura; mesi primaverili ed estivi caratterizzati da precipitazioni sempre più concentrate che rendono difficile l'esecuzione degli interventi fitoiatrici, sia per la difficile praticabilità degli appezzamenti (con aspetti non trascurabili relativamente all'assorbimento e traslocazione dei fungicidi di sintesi quando il suolo si trova inondato e prossimo alla capacità idrica massima), che per la ristrettezza delle finestre temporali di intervento (lenta asciugatura dell'apparato fogliare, dilavamento dei fungicidi); 2) la selezione di ceppi del patogeno meno sensibili ad alcune famiglie di fungicidi (Collina, 2017); 3) la revoca e/o le limitazioni di impiego delle sostanze attive fungicide, determinata dal Reg. UE 1107/2009, che riduce il panorama di molecole disponibili per la difesa verso il patogeno; 4) le restrizioni di impiego riguardanti l'uso dei formulati rameici determinate dal Reg. UE 1981/18.

Il folpet rappresenta un fungicida chiave nella difesa antiperonosporica della vite (Casagrandi et al., 2016): essendo un prodotto multisito, costituisce un *partner* ideale per gli antiperonosporici monosito per preservarli dal rischio di selezione di ceppi resistenti (FRAC, 2019); essendo caratterizzato da un coefficiente di ripartizione ottanol/acqua relativamente elevato, che lo rende particolarmente affine alle cere, è molto utile per la protezione del grappolo; non da ultimo, è caratterizzato dal possedere anche una interessante attività collaterale nei confronti di *Botrytis cinerea* (Angeli et al., 2000).

Per effetto del Reg. UE 1107/2009 il periodo di approvazione della sostanza attiva folpet è prossimo alla scadenza (31/7/2020) ed è ipotizzabile che a seguito del processo di revisione, ne verranno limitate le dosi di impiego rispetto quelle attualmente in vigore. Per tale motivo, si renderà necessario miscelare il folpet con altre sostanze attive: tra queste il fosfonato di potassio potrebbe rappresentare un valido *partner*, per effetto della complementarità d'azione essendo molto attivo nella protezione degli apici vegetativi.

Scopo del presente lavoro è stato pertanto quello di valutare un nuovo formulato, Vinergy® (miscela pronta di folpet 300 g/L e fosfonato di potassio 672 g/L) attualmente in corso di sviluppo da parte della società Adama.

MATERIALI E METODI

Le prove sono state condotte durante il biennio 2018-19, in un vigneto di 10 anni di età sito nel comune di Lugo (Ravenna), allevato a GDC e provvisto di sistema di microirrigazione a goccia. Si è operato su due diversi vitigni: Negretto Longanesi (2018) e Merlot (2019), caratterizzati entrambi da una elevata sensibilità del grappolo alle infezioni larvate.

Il disegno sperimentale adottato era quello del blocco randomizzato con quattro ripetizioni e parcelle di 5-6 piante contigue lungo la fila.

Le caratteristiche dei formulati saggianti sono riportate in tabella 1. I protocolli adottati prevedevano l'applicazione in efficacia dei diversi fungicidi a confronto, a partire dall'inizio della suscettibilità dei germogli (BBCH 13) fino alla chiusura del grappolo (BBCH 77), con un turno variabile di 8-12 giorni in funzione dell'andamento stagionale. Nel 2019 sono state, inoltre, saggate anche due diverse strategie che prevedevano l'alternanza di diversi fungicidi, con le stesse cadenze degli altri formulati.

I trattamenti sono stati effettuati mediante un nebulizzatore spalleggiato Sthil mod. SR 430, adottando un volume variabile tra 500 e 1000 L/ha in funzione dello sviluppo vegetativo.

I rilievi sono stati eseguiti alla fine del periodo di incubazione delle infezioni primarie più rilevanti, su un campione di 100 foglie e 50-100 grappoli/ripetizione, determinando l'incidenza (% di organi colpiti) e la gravità (% di superficie fogliare e % di superficie del grappolo colpita). I dati così ottenuti sono stati sottoposti all'analisi della varianza (Anova), utilizzando poi il test di Duncan per la separazione delle medie ($p \leq 0,05$).

Tabella 1. Prodotti utilizzati nelle due prove

Formulato	Sostanza attiva e concentrazione	Formulazione
Vinergy	Folpet 300 g/L + fosfonato di potassio 672 g/L	SC
Mildicut	Cyazofamide 25 g/L + fosfonato di sodio 250 g/L	SC
Folpan Gold	Metalaxyl-M 4,85% + folpet 40%	WG
Sanvino	Amisulbrom 5% + folpet 50%	WG
Delan Pro	Ditianon 125 g/L + fosfonato di potassio 561 g/L	SC
Enervin Duo	Ametoctradina 300 g/L + dimetomorf 225 g/L	SC
Enervin Top	Ametoctradina 12% + metiram 44%	WG
Forum R 3B	Dimetomorf 6% + rame solfato tribasico 24%	PB
Quantum R-OK	Dimetomorf 6% + rame idrossido 14%	WG

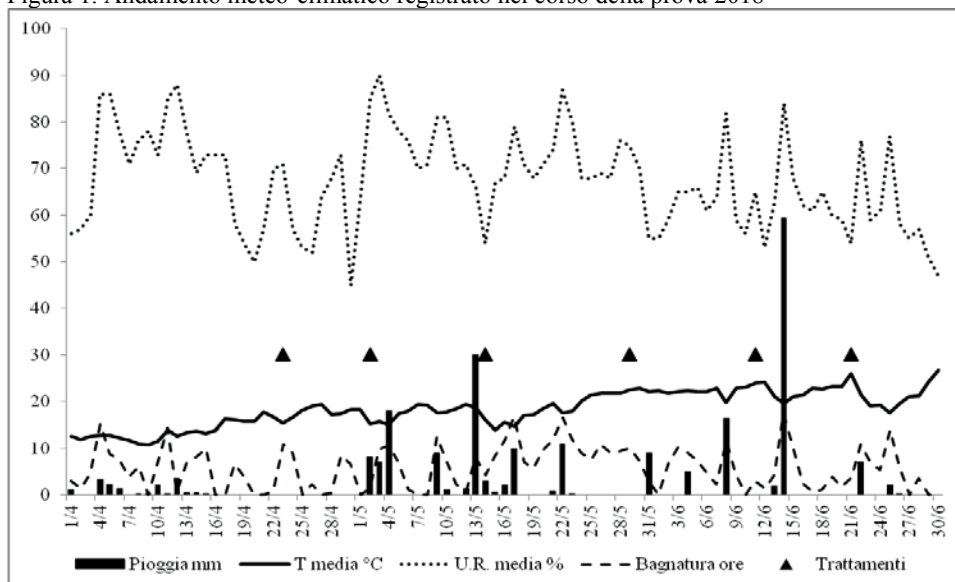
RISULTATI

Anno 2018

L'andamento meteo-climatico nel corso della prova è riportato in figura 1. Le prime infezioni primarie sono state determinate dalle piogge (accompagnate da grandine) del 12-13/5, i cui sintomi sono stati osservati su foglia nelle parcelle testimone il 23/5 (con presenza di sporulazione). Altre infezioni primarie sono state determinate dalle piogge del 17/5 e 22/5, che hanno causato un incremento della diffusione della malattia solo su foglia.

Ulteriori infezioni primarie si sono verificate a seguito delle piogge del 31/5, 4/6 e 8/6, provocando un ulteriore incremento della diffusione su foglia e anche l'insediamento della malattia sui grappoli, dove i primi sintomi sono stati osservati verso metà giugno. Infine la pioggia del 15/6 va segnalata in quanto ha determinato l'avvio delle infezioni larvate su grappolo.

Figura 1. Andamento meteo-climatico registrato nel corso della prova 2018



Dall'analisi dei risultati (tabelle 2 e 3), emerge anzitutto un “effetto dose” per la miscela folpet + fosfonato di potassio, a livello dell'efficacia su grappolo, anche se in misura non sempre statisticamente significativa. Su foglia, la stessa miscela ha mostrato un'attività statisticamente analoga a quella di folpet + metalaxyl-M e cyazofamide + fosfonato di sodio. Su grappolo, folpet + fosfonato di potassio alla dose maggiore è stato inferiore a cyazofamide + fosfonato di sodio, mentre è risultato statisticamente analogo a folpet + metalaxyl-M.

Tabella 2. Prova 2018: risultati del 1° rilievo su foglie e grappoli

Tesi/Formulato	Dose formulato /ha	Foglie: 12/6		Grappoli: 19/6	
		Incidenza %	Gravità %	Incidenza %	Gravità %
Testimone n.t.	-	72 b *	12,5 b	96 c	41,1 d
Vinergy	3,5 L	21,3 a	1,5 a	26 b	2,6 c
Vinergy	4 L	23 a	1,8 a	14,5 ab	1,1 bc
Folpan Gold	2 kg	16,3 a	1,1 a	13 ab	1 ab
Mildicut	4,5 L	19,8 a	1,3 a	2 a	0,2 a

Date dei trattamenti: 23/4, 2/5, 14/5, 29/5, 11/6, 21/6

*i valori della stessa colonna seguiti dalla stessa lettera non differiscono statisticamente al test di Duncan per $p \leq 0,05$

Tabella 3. Prova 2018: risultati del rilievo del 2/7 su foglie e grappoli

Tesi/Formulato	Dose formulato /ha	Foglie	Grappoli	
		Gravità %	Incidenza %	Gravità %
Testimone n.t.	-	88,8 b*	100 c	78,8 d
Vinergy	3,5 L	32,5 a	55,5 b	14,2 c
Vinergy	4 L	25 a	31,5 a	6,4 bc
Folpan Gold	2 kg	23,8 a	34 a	5,6 ab
Mildicut	4,5 L	32,5 a	12,5 a	1,8 a

Date dei trattamenti: 23/4, 2/5, 14/5, 29/5, 11/6, 21/6

*i valori della stessa colonna seguiti dalla stessa lettera non differiscono statisticamente al test di Duncan per $p \leq 0,05$

Anno 2019

L'andamento meteorologico osservato nel corso della prova è riportato in figura 2. Le prime macchie su foglia sono state osservate il 24-25/5, relative alle infezioni del 12-13/5. Altre infezioni primarie si sono verificate a seguito delle piogge del 18-19/5 e del 26-28/5. In seguito, le prime due decadi di giugno sono state siccitose quindi sfavorevoli al verificarsi di ulteriori infezioni. Con la pioggia del 22/6 si sono verificate nuove infezioni primarie e secondarie, che hanno segnato l'avvio delle infezioni larvate su grappolo. Infine la prima metà di luglio è stata molto piovosa, determinando ulteriori infezioni secondarie sia su foglie che grappolo.

Figura 2. Andamento meteo-climatico registrato nel corso della prova 2019

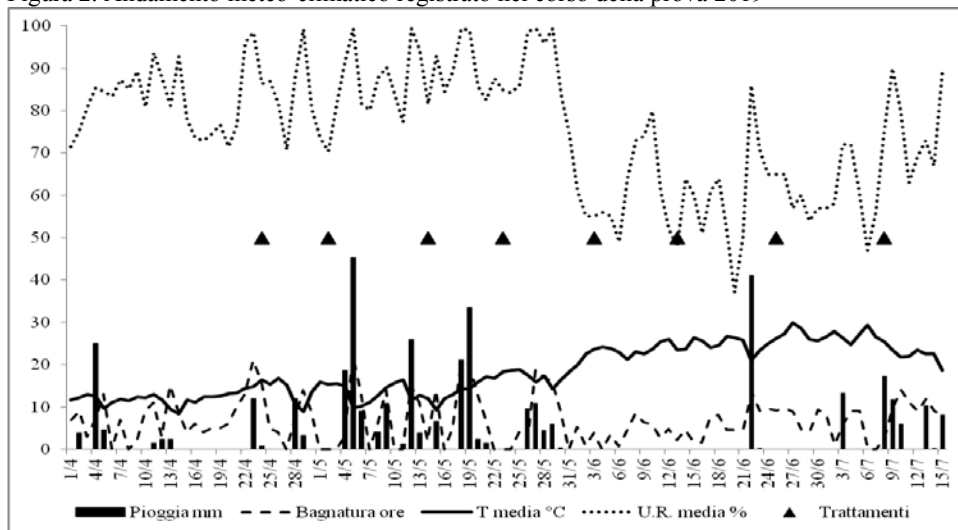


Tabella 4. Prova 2019: risultati dei rilievi sulle foglie

Tesi/Formulato	Dose formulato/ha	Date trattamenti	20/6	17/7	
			Incidenza %	Incidenza %	Gravità %
Testimone n.t.	-		26,5 d*	100 c	53,1 b
Vinery	4 L	24/4, 2/5,	0,25 a	33,5 a	9,7 a
Sanvino	1,5 L	14/5, 23/5, 3/6, 13/6	7 c	51,3 b	14,9 a
<u>Strategia A</u>					
Vinery	4 L	24/4,2/5	2,5 b	40,3 ab	9,9 a
Folpan Combi	2 kg	14/5, 23/5			
Sanvino	1,5 kg	3/6, 13/6			
Quantum R OK	3,5 kg	25/6, 8/7			
<u>Strategia B</u>					
Delan Pro	4 L	24/4,2/5	7 c	44,5 ab	15,6 a
Enervin Duo	0,8 L	14/5, 23/5			
Enervin Top	2,5 kg	3/6, 13/6			
Forum R 3B	3,5 kg	25/6, 8/7			

*i valori della stessa colonna seguiti dalla stessa lettera non differiscono statisticamente al test di Duncan per $p \leq 0,05$

Dall'analisi dei risultati, a livello fogliare (tabella 4) la miscela folpet + fosfonato di potassio è stata statisticamente superiore alla miscela folpet + amisulbrom in termini di incidenza, analogo in termini di gravità; non sono emerse invece differenze significative con le due strategie saggiate, che sono state analoghe anche tra loro.

Riguardo all'efficacia su grappolo (tabella 5), la miscela folpet + fosfonato di potassio nel rilievo conclusivo del 22/8, è stata significativamente superiore ad entrambe le strategie di confronto, mentre è stata analoga a folpet + amisulbrom nel rilievo del 17/7, per poi risultare inferiore nel rilievo finale del 22/8.

Tabella 5. Prova 2019: risultati dei rilievi su grappolo

Tesi Formulato	Dose formulato/ha	Date trattamenti	17/7		22/8
			Incidenza %	Gravità %	Gravità %
Testimone n.t.	-	-	100 b*	72,7 c	100 d
Vinergy	4 L	24/4, 2/5,	33,3 a	3,4 a	53,8 b
Sanvino	1,5 L	14/5, 23/5, 3/6, 13/6	37 a	6 a	26,1 a
<u>Strategia A</u>					
Vinergy	4 L	24/4,2/5	85 b	17,7 b	61,9 c
Folpan Combi	2 kg	14/5, 23/5			
Sanvino	1,5 kg	3/6, 13/6			
Quantum R OK	3,5 kg	25/6, 8/7			
<u>Strategia B</u>					
Delan Pro	4 L	24/4,2/5	46 a	6,3 a	62,2 c
Enervin Duo	0,8 L	14/5, 23/5			
Enervin Top	2,5 kg	3/6, 13/6			
Forum R 3B	3,5 kg	25/6, 8/7			

*i valori della stessa colonna seguiti dalla stessa lettera non differiscono statisticamente al test di Duncan per $p \leq 0,05$

DISCUSSIONE

Dal biennio di prove emerge una interessante attività della miscela folpet + fosfonato di potassio nel contenimento delle infezioni di *P. viticola*, sia su foglia che grappolo.

A livello fogliare, l'efficacia della miscela è risultata analoga a quella di folpet + metalaxyl-M, cyazofamide + fosfonato di sodio e superiore a quella di folpet + amisulbrom.

A livello del grappolo, folpet + fosfonato di potassio ha mostrato un effetto legato alla dose di applicazione, con un'attività (al dosaggio maggiore) analoga a quella di folpet + metalaxyl-M, paragonabile per un certo periodo a quella di folpet + amisulbrom, e inferiore a cyazofamide + fosfonato di sodio solo in termini di gravità.

CONCLUSIONI

In definitiva, la miscela formulata di folpet + fosfonato di potassio (Vinergy) rappresenta un buon mezzo di controllo delle infezioni di peronospora della vite (*P. viticola*), sia a livello fogliare che su grappolo, in grado di fornire risultati in linea con quelli di alcuni antiperonosporici di riferimento.

Ringraziamenti

Si ringrazia l'azienda Pagani Fabio per aver concesso l'ospitalità per l'esecuzione delle prove, e per aver collaborato nelle operazioni colturali di mantenimento del campo prova.

LAVORI CITATI

- AA. VV., 2019. FRAC Code List, 2019, Final. <https://www.frac.info/publications/downloads>.
- Angeli G., Forti D., Delaiti L., 2000. Efficacia e selettività di fungicidi a base di folpet e mancozeb su vite. *L'Informatore Agrario* n.17, 71.
- Casagrandi M., Aliquo' M., Marcon A., 2016. Esperienze di protezione della vite dalla peronospora e da altre malattie fungine mediante folpet. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 197-204.
- Collina M., 2017. Resistenza agli antiperonosporici, concetti chiave e prevenzione. *L'Informatore Agrario* n.13 Supplemento difesa della vite, 7.