

VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA E PERSISTENZA DI FORMULATI ANTIPERONOSPORICI PER IL CONTROLLO DELLA PERONOSPORA DELLA VITE IN CONDIZIONI DI CAMPO

F. CAVAZZA¹, F. FRANCESCHELLI¹, M. MONTANARI¹, M. LANDI¹,
M. PRETI¹, R. BUGIANI²

¹ASTRA Innovazione e Sviluppo CdS, Via Tebano 45, 48018 Faenza (RA)

²Servizio Fitosanitario - Regione Emilia-Romagna - Via A. da Formigine 3, 40129 Bologna
riccardo.bugiani@regione.emilia-romagna.it
francesco.cavazza@astrainnovazione.it

RIASSUNTO

Durante il biennio 2017-2018 sono state eseguite due prove di campo a Bagnacavallo (RA) con lo scopo di valutare l'efficacia e la persistenza di diversi formulati quali Zoxium 240 SC, Enervin SC, Mildicut, Folpan 80 WDG, Penncozeb DG, Zorvec Zelavin, Ridomil Gold MZ, Forum 50 WP, Pergado SC e Curzate nei confronti della peronospora della vite applicati con un turno di 7 e 10 giorni. Nel 2017, anno particolarmente siccitoso per buona parte della stagione vegetativa e pertanto a bassa pressione epidemica, la comparsa della malattia è avvenuta tardivamente nel vigneto in prova. Sui grappoli tutti i prodotti hanno garantito un'eccellente efficacia. Sulle foglie, tutti i formulati impiegati si sono dimostrati in grado di contenere in maniera eccellente la peronospora ad eccezione di Curzate e Pergado SC che hanno fornito risultati mediocri quando impiegati al turno di 10 giorni. Nel 2018, anno in cui vi è stato un buon attacco della malattia, i risultati hanno evidenziato come alcuni prodotti quali Zoxium 240 SC, Enervin SC, Mildicut, Folpan 80 WDG, Penncozeb DG, Zorvec Zelavin + Folpan 80 WDG e Ridomil Gold MZ (questi ultimi due utilizzati con partner di copertura) abbiano fornito un migliore contenimento della malattia rispetto a Forum 50 WP, Pergado SC e Curzate.

Parole chiave: *Vitis vinifera*, fungicidi, prove di campo

SUMMARY

EFFICACY AND PERSISTENCE EVALUATION OF FUNGICIDES FOR THE CONTROL OF GRAPEVINE DOWNY MILDEW IN FIELD CONDITIONS

Two field trials were carried out over the years 2017-2018 in a vineyard located in Bagnacavallo (RA) with the aim to evaluate the efficacy and persistence of Zoxium 240 SC, Enervin SC, Mildicut, Folpan 80 WDG, Penncozeb DG, Zorvec Zelavin + Folpan 80 WDG, Ridomil Gold MZ, Forum 50 WP, Pergado SC and Curzate applied at 7 and 10 days of spray interval against downy mildew. In 2017, a year particularly dry for most of the growing season and therefore with low epidemic pressure, the onset of the disease occurred lately in the field. On the bunches, all the products have provided an excellent efficacy, while on leaves, only Curzate and Pergado SC showed a satisfactory but lower efficacy when applied at 10-days interval. In 2018, with a medium to heavy disease pressure, the results showed that some formulations such as Zoxium 240 SC, Enervin SC, Mildicut, Folpan 80 WDG, Penncozeb DG, Zorvec Zelavin + Folpan 80 WDG and Ridomil Gold MZ (the latter two used in mixture with partners) provided a better control of the disease than Forum 50 WP, Pergado SC and Curzate.

Keywords: *Vitis vinifera*, fungicides, field trials

INTRODUZIONE

La peronospora della vite, causata dal patogeno obbligato *Plasmopara viticola* (Berk. et Curt.) Berlese e De Toni è la principale più pericolosa malattia della vite per gli effetti negativi qualitativi che esercita sulle produzioni vitivinicole. La sua potenzialità distruttiva varia di zona in zona in considerazione del potenziale d'inoculo presente, ma anche dell'andamento meteorologico che favorisce o meno le infezioni sia primarie che secondarie. La difesa deve così essere modulata sulla base di questi aspetti che influenzano la scelta dei diversi prodotti fitosanitari (Scannavini et al., 2015; Cavazza et al., 2017).

In questi ultimi anni il numero delle molecole chimiche a disposizione degli agricoltori è aumentato e si è anche rinnovato, rimanendo comunque in fase evolutiva in considerazione delle restrizioni che alcuni fungicidi hanno subito in seguito alla revisione degli agrofarmaci in base al regolamento UE 1107/09 e alla Dir UE 128/09 e suoi aggiornamenti (Scannavini e Brunelli, 2016). Tra le sostanze oggetto di limitazioni ricordiamo ad esempio il mancozeb, da sempre impiegato nella difesa antiperonosporica della vite sia da solo, nelle fasi iniziali della difesa, sia in quelle successive in miscela con i prodotti endoterapici ma anche il rame. Infatti, con l'introduzione della normativa comunitaria (Reg. CE n. 473/2002) e successivamente con l'entrata in vigore del Regolamento Europeo 2018/1981, si è portato il limite di legge per la quantità di rame (inteso sempre come quantità di rame metallo) distribuita ad ettaro a 28 kg cumulativi in 7 anni (raccomandando quindi di rispettare una media di 4 kg di rame per ettaro all'anno) (Cavazza et al., 2019). In questo panorama in continua evoluzione sono stati saggiati prodotti di copertura e penetranti con due turni applicativi.

La sperimentazione riportata è correlata con un analogo studio eseguito in semi-campo presentato con un elaborato a parte (Cavazza et al., 2020). Per meglio valutare le reali potenzialità dei principali prodotti presenti in commercio è stato scelto di saggiarli in linea efficacia e senza partner (quindi testando i vari principi attivi in purezza, senza miscele o combinazioni), anche se in questa maniera si è venuto meno alle linee guida base per la gestione di eventuali resistenze. Unica eccezione è stata fatta per Ridomil Gold MZ (in quanto non esiste in commercio un formulato in purezza utilizzabile su vite) e per Zorvec (seppur presente al momento della sperimentazione nel formato bi-pack, sarà presente, nel futuro prossimo, solo con una formulazione pronta all'uso con un partner di copertura), utilizzato nella sola annualità 2018.

MATERIALI E METODI

Nel 2017 e 2018 sono state svolte due prove di campo con prodotti a differente comportamento sulla pianta: copertura (Zoxium, Folpan 80 WDG, Penncozeb DG) e penetranti (Enervin SC, Forum 50 WP, Mildicut, Pergado SC, Curzate, Ridomil Gold MZ, Zorvec Zelavin), con un turno applicativo di 7 e 10 giorni indipendentemente dagli eventuali eventi infettivi. Le caratteristiche dei prodotti in prova sono riportate in tabella 1. Nei grafici 1 e 2 sono invece riportati gli andamenti meteorologici registrati nel corso delle prove.

La sperimentazione è stata realizzata in un'azienda sita a Bagnacavallo (RA) su cv Malvasia di Candia allevata a Casarsa con sesto d'impianto di 3 m x 1,6 m. Il disegno sperimentale adottato era il classico a blocchi randomizzati (RCB) con 4 ripetizioni per tesi e 4 piante per parcella. Le applicazioni fogliari sono state realizzate con nebulizzatore spalleggiato Stihl modello SR420 (ugello 2 mm) distribuendo un volume d'acqua simulato di 500÷1000 L/ha nel 2017 e di 650÷900 L/ha nel 2018, avendo cura di raggiungere e non superare il limite del gocciolamento.

I rilievi di efficacia hanno interessato le foglie e i grappoli, valutando su di un campione di 100 e 50 organi per parcella, rispettivamente per foglie e grappoli, l'incidenza e la severità della

malattia, mediante stima visiva. Per la superficie colpita si è fatto riferimento alle seguenti classi di danno: 0 = assenza di sintomi; 1 = 0,1÷5% di superficie sintomatica (s.s.); 2 = 6÷15% di s.s.; 3 = 16÷40% di s.s.; 4 = 41÷70% di s.s.; 5 = 71÷100% di s.s.. Per quanto riguarda l'analisi statistica, i dati delle prove sono stati elaborati mediante l'analisi della varianza (Anova) e successivo Test SNK ($p \leq 0,05$) per la separazione delle medie, trasformando tutte le percentuali con radice quadrata o arcoseno della radice quadrata. È stato inoltre calcolato il grado d'azione percentuale come efficacia Abbott rispetto al testimone non trattato.

Tabella 1. Prodotti in prova nel biennio 2017-2018 e relativi dosaggi d'impiego.

Formulato	Concentrazione sostanza attiva	Dosaggio g o mL/100L	Anno	
			2017	2018
Forum 50 WP	dimethomorph (50%)	50	*	*
Pergado SC	mandipropamid (250 g/L)	60	*	*
Ridomil Gold MZ	metalaxyl M (3,9%) + mancozeb (64%)	250	*	*
Enervin SC	ametoctradin (200 g/L)	150	*	*
Mildicut	cyazofamid (25 g/L) + fosfonato di Na (250 g/L)	450	*	*
Curzate	cymoxanil (20%)	70	*	*
Zoxium 240 SC	zoxamide (240 g/L)	75	*	*
Folpan 80 WDG	folpet (80%)	150	*	*
Penncozeb DG	mancozeb (75%)	250	*	*
Zorvec Zelavin + Folpan 80 WDG	oxathiapiprolin (100 g/L) + folpet (80%)	20 + 125		*

Grafico 1. Andamento meteorologico registrato dalla stazione di Granarolo Faentino (RA) durante il periodo di prova (distanza dal sito di prova: 5 km) nella stagione 2017

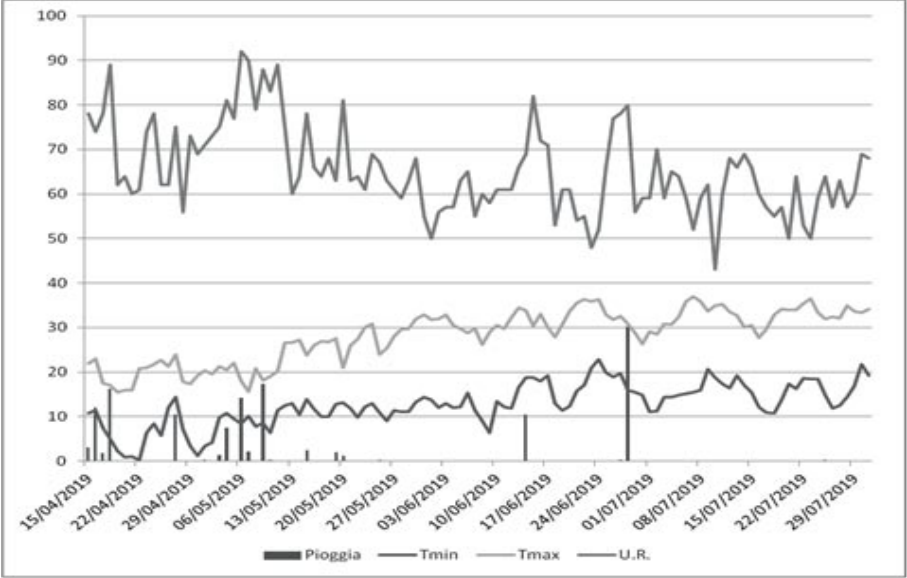
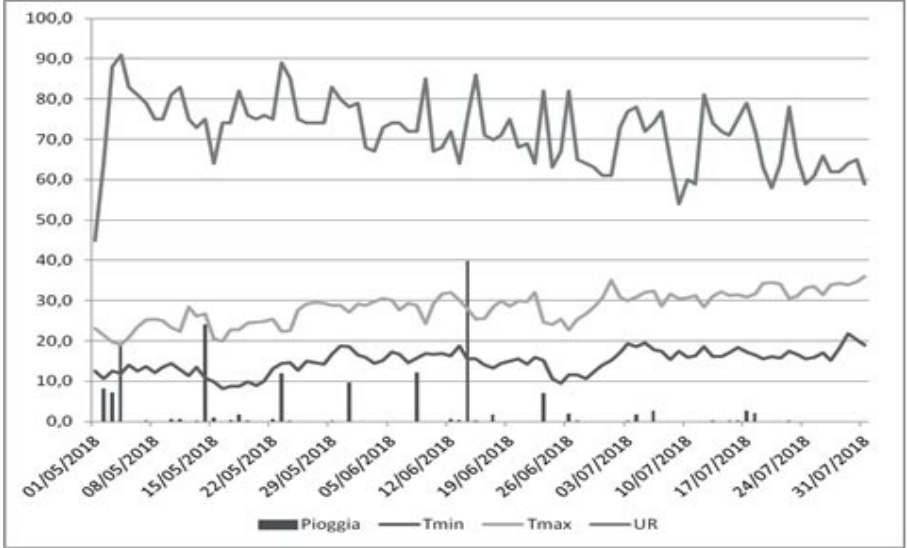


Grafico 2. Andamento meteorologico registrato dalla stazione di Granarolo Faentino (RA) durante il periodo di prova (distanza dal sito di prova: 5 km) nella stagione 2018



RISULTATI E DISCUSSIONE

Prova 1 – Bagnacavallo (RA), 2017

La primavera 2017 è stata estremamente siccitosa, con temperature spesso al di sopra delle medie climatiche; questo ha determinato la mancanza di eventi infettivi nel mese di maggio, anche a seguito di alcune precipitazioni all'inizio del mese. Questa tendenza è proseguita anche nei mesi di giugno e luglio. Nel vigneto, i primi sintomi della malattia sono stati osservati sulle foglie il 23/6, dopo l'evento infettivo originatosi a seguito della pioggia del 14/6. Gli interventi a 7 giorni (± 1) sono stati realizzati il: 4/5, 11/5, 18/5, 24/5, 31/5, 7/6, 15/6, 23/6, 30/6, 7/7. Gli interventi con turni a 10 giorni (± 1) sono stati realizzati il: 4/5, 15/5, 25/5, 5/6, 15/6, 28/6, 7/7.

I risultati dei rilievi sono riportati in tabella 2 (intervallo a 7 giorni) e tabella 3 (intervallo a 10 giorni). Nel rilievo effettuato il 29/6 il testimone non trattato presentava su foglie un'incidenza della malattia del 6% (come esito dell'infezione avuta con la pioggia del 14/6), mentre nessun sintomo era stato evidenziato sui grappoli in tale periodo. La seguente valutazione, effettuata il 28/7, mostrava un deciso aumento della presenza di malattia: nel non trattato si attestava al 40% di incidenza sulle foglie, con in media il 10% di grappoli colpiti.

Sui grappoli tutti i prodotti hanno garantito un'eccellente efficacia. Sulle foglie, risultato mediocre è stato ottenuto da Curzate e Pergado SC, specialmente quando impiegati con turno di 10 giorni. Per Forum 50 WP invece si nota un andamento contrastante con efficacia a 10 giorni migliore di quella a 7 giorni. Tutti gli altri formulati impiegati si sono dimostrati in grado di contenere in maniera eccellente la peronospora. Nessuna differenza di persistenza è stata evidenziata tra i diversi prodotti quando applicati con turno di 7 o 10 giorni.

Tabella 2. Risultati del rilievo finale della prova del 2017 – Intervallo a 7 giorni

Tesi	Data applicazione	Foglie (28/7)		Grappoli (28/7)	
		Inc. (%)	Sev. (%)	Inc. (%)	Sev. (%)
Testimone n.t.	-	38,0 a ⁽¹⁾	4,85 (n.s.)	8,5 a	0,69 (n.s.)
Forum 50 WP	4/5 11/5 18/5 24/5 31/5 7/6 15/6 23/6 30/6 7/7	10,0 b (73,7) ⁽²⁾	1,51 (68,9)	0,5 b (94,1)	0,01 (98,2)
Pergado SC		2,8 c (92,8)	0,09 (98,2)	0 b (100)	0 (100)
Ridomil Gold MZ		0 d (100)	0 (100)	0 b (100)	0 (100)
Enervin SC		0,3 d (99,3)	0,01 (99,9)	0 b (100)	0 (100)
Mildicut		0,3 d (99,3)	0,01 (99,9)	0 b (100)	0 (100)
Curzate		14,5 b (61,8)	3,04 (37,2)	2,0 b (76,5)	0,05 (100)
Zoxium SC		0,3 d (99,3)	0,01 (99,9)	0 b (100)	0 (100)
Folpan 80 WDG		5,3 bc (86,2)	0,30 (93,8)	0 b (100)	0 (100)
Penncozeb DG		0,3 d (99,3)	0,01 (99,9)	0 b (100)	0 (100)

⁽¹⁾ A lettere differenti nella stessa colonna corrispondono medie statisticamente diverse ($p \leq 0,05$), Test SNK

⁽²⁾ Grado d'azione percentuale calcolato secondo Abbott

Tabella 3. Risultati del rilievo finale della prova del 2017 – Intervallo a 10 giorni

Tesi	Data applicazione	Foglie (28/7)		Grappoli (28/7)	
		Inc. (%)	Sev. (%)	Inc. (%)	Sev. (%)
Testimone n.t.	-	42,5 a ⁽¹⁾	10,7 (n.s.)	10,0 a	0,76 (n.s.)
Forum 50 WP	4/5 15/5 25/5 5/6 15/6 28/6 7/7	0,5 c (98,8) ⁽²⁾	0,01 (99,9)	0 b (100)	0 (100)
Pergado SC		18,0 b (57,7)	2,54 (76,3)	0,5 b (95,0)	0,01 (98,4)
Ridomil Gold MZ		0,3 c (99,4)	0,01 (99,9)	0 b (100)	0 (100)
Enervin SC		2,8 c (93,5)	0,09 (99,2)	0 b (100)	0 (100)
Mildicut		1,5 c (96,5)	0,04 (99,7)	0 b (100)	0 (100)
Curzate		15,5 b (63,5)	1,74 (83,8)	1,0 b (90,0)	0,06 (91,8)
Zoxium 240 SC		1,5 c (96,5)	0,08 (99,3)	0 b (100)	0 (100)
Folpan 80 WDG		1,8 c (95,9)	0,04 (99,6)	0 b (100)	0 (100)
Penncozeb DG		1,8 c (95,9)	0,08 (99,2)	0 b (100)	0 (100)

⁽¹⁾ A lettere differenti nella stessa colonna corrispondono medie statisticamente diverse ($p \leq 0,05$), Test SNK

⁽²⁾ Grado d'azione percentuale calcolato secondo Abbott

Prova 2 – Bagnacavallo (RA), 2018

Le condizioni meteorologiche del 2018, dopo un avvio di primavera siccitosa, sono state favorevoli alla peronospora con precipitazioni anche abbondanti, ben distribuite fino alla fine di giugno e con condizioni di elevata umidità relativa. I primi sintomi della malattia sono stati osservati sulle foglie il 30/5, a seguito degli eventi infettivi verificatisi dalla metà del mese, mentre su grappolo il 6/6. I risultati del primo rilievo sono riportati nelle tabelle 4 e 5 (rispettivamente per l'intervallo a 7 e 10 giorni), mentre i risultati del rilievo finale sono riportati nelle tabelle 6 e 7 (rispettivamente per l'intervallo a 7 e 10 giorni). Nel 2018, gli interventi a 7 giorni (± 1) sono stati realizzati il: 9/5, 16/5, 23/5, 30/5, 6/6, 12/6, 19/6, 26/6. Gli interventi con turni a 10 giorni (± 1) sono stati realizzati il: 9/5, 18/5, 28/5, 6/6, 15/6, 26/6.

Il rilievo effettuato il 19/6 sulle foglie ed il 26/6 sui grappoli nell'intervallo a 7 giorni ha mostrato nel testimone non trattato un'incidenza della malattia del 34% sulle foglie con una gravità del 6% e del 57% di incidenza sui grappoli con una severità del 5%. Il testimone delle tesi trattate con intervallo di 10 giorni ha mostrato valori leggermente superiori tranne che nell'incidenza mostrata sui grappoli sui quali la differenza è stata più accentuata (71%). In questa fase un controllo completo è stato ottenuto da Ridomil Gold MZ, Enervin SC, Folpan WDG, Penncozeb DG e dalla miscela estemporanea tra il nuovo antiperonosporico Zorvec e Folpan. Un controllo quasi completo (oltre il 95% di efficacia) è stato fornito da Zoxium SC e Mildicut, mentre risultati inferiori si sono evidenziati nelle tesi Pergado SC (in termini di incidenza 70% e 60% di efficacia a 7 giorni rispettivamente per foglie e grappoli e 57% e 72% a 10 giorni), Forum 50 WP (in termini di incidenza 78% di efficacia a 7 giorni sia per foglie che per grappoli e un 70% e un 77% rispettivamente per foglie e grappoli nelle tesi a 10 giorni) e Curzate (77% e 65% di efficacia su foglie e grappoli a 7 giorni e 61 e 63% a 10 giorni).

Tabella 4. Risultati del primo rilievo della prova del 2018 – Intervallo a 7 giorni

Tesi	Data applicazione	Foglie (19/6)		Grappoli (26/6)	
		Inc. (%)	Sev. (%)	Inc. (%)	Sev. (%)
Testimone n.t.	-	33,8 a ⁽¹⁾	5,48 a	57,5 a	4,76 a
Forum 50 WP	9/5 16/5 23/5 30/5 6/6 12/6 19/6 26/6	7,3 b (78,5) ⁽²⁾	0,48 ab (91,3)	13,0 c (77,4)	0,68 cd (85,8)
Pergado SC		10,3 b (69,6)	0,86 a (84,4)	22,5 b (60,9)	2,23 b (53,3)
Ridomil Gold MZ		0 c (100)	0 b (100)	0 d (100)	0 d (100)
Enervin SC		0 c (100)	0 b (100)	0 d (100)	0 d (100)
Mildicut		1,3 c (96,3)	0,09 b (98,3)	0 d (100)	0 d (100)
Curzate		7,8 b (77,0)	0,49 ab (91,0)	20,5 b (64,4)	1,15 bc (75,9)
Zoxium 240 SC		0,8 c (97,8)	0,04 b (99,3)	0 d (100)	0 d (100)
Folpan 80 WDG		0 c (100)	0 b (100)	0 d (100)	0 d (100)
Penncozeb DG		0 c (100)	0 b (100)	0 d (100)	0 d (100)
Zorvec Zelavin + Folpan 80 WDG		0 c (100)	0 b (100)	0 d (100)	0 d (100)

⁽¹⁾ A lettere differenti nella stessa colonna corrispondono medie statisticamente diverse ($p \leq 0,05$), Test SNK

⁽²⁾ Grado d'azione percentuale calcolato secondo Abbott

Nel rilievo eseguito l'11/7 il testimone non trattato ha presentato un attacco del 91% sulle foglie e dell'86% sui grappoli, con un'intensità di malattia pari al 38% ed al 11% rispettivamente su foglie e grappoli nelle tesi trattate ogni 7 giorni. Valori analoghi ha evidenziato il testimone di riferimento per le tesi con applicazioni a 10 giorni.

I risultati ottenuti confermano l'andamento visto nel primo rilievo e mostrano come Ridomil Gold MZ e Zorvec+Folpan ottengano i migliori risultati sia su foglie che su grappoli a 7 giorni e un analogo comportamento, a favore della miscela estemporanea, nell'intervallo a 10 giorni. Tra i prodotti utilizzati in purezza, ottima performance è stata ottenuta da Zoxium SC, ma anche da Enervin SC, Mildicut, Folpan WDG e Penncozeb in particolare su grappolo e in entrambe le tempistiche. Efficacia inferiore è stata ottenuta da Forum 50 WP quando utilizzato a 10 giorni, mentre migliore, soprattutto sulle foglie, è stata la prestazione quando impiegato con turno di 7 giorni. Non soddisfacente è stata la capacità di controllo della malattia da parte di Pergado SC e di Curzate in entrambi i turni di intervento.

Tabella 5. Risultati del primo rilievo della prova del 2018 – Intervallo a 10 giorni

Tesi	Data applicazione	Foglie (19/6)		Grappoli (26/6)	
		Inc. (%)	Sev. (%)	Inc. (%)	Sev. (%)
Testimone n.t.	-	43,0 a ⁽¹⁾	8,26 n.s.	71,0 a	11,11 a
Forum 50 WP	9/5 18/5 28/5 6/6 15/6 26/6	13,0 a (69,7) ⁽²⁾	1,37 (83,4)	16,0 b (77,5)	1,04 bc (90,7)
Pergado SC		18,5 a (57,0)	2,51 (69,6)	20,0 b (71,8)	2,24 b (79,9)
Ridomil Gold MZ		0 b (100)	0 (100)	0 c (100)	0 c (100)
Enervin SC		0,8 b (98,3)	0,08 (99,0)	0 c (100)	0 c (100)
Mildicut		1,0 b (97,7)	0,03 (99,7)	0 c (100)	0 c (100)
Curzate		16,8 a (61,1)	1,99 (75,9)	26,0 b (63,4)	2,91 b (73,8)
Zoxium 240 SC		0,8 b (98,3)	0,02 (99,8)	0 c (100)	0 c (100)
Folpan 80 WDG		0,3 b (99,4)	0,01 (99,9)	0 c (100)	0 c (100)
Penncozeb DG		0 b (100)	0 (100)	0 c (100)	0 c (100)
Zorvec Zelavin + Folpan 80 WDG		0 b (100)	0 (100)	0 c (100)	0 c (100)

⁽¹⁾ A lettere differenti nella stessa colonna corrispondono medie statisticamente diverse ($p \leq 0,05$), Test SNK

⁽²⁾ Grado d'azione percentuale calcolato secondo Abbott

Tabella 6. Risultati del rilievo finale della prova del 2018 – Intervallo a 7 giorni

Tesi	Data applicazione	Foglie (11/7)		Grappoli (11/7)	
		Inc. (%)	Sev. (%)	Inc. (%)	Sev. (%)
Testimone n.t.	-	91,3 a ⁽¹⁾	38,2 n.s.	86,5 a	10,5 a
Forum 50 WP	9/5 16/5 23/5 30/5 6/6 12/6 19/6 26/6	61,5 bc (32,6) ⁽²⁾	10,2 (73,3)	28,0 b (67,6)	0,93 b (91,2)
Pergado SC		81,0 ab (11,2)	18,1 (52,6)	58,5 a (32,4)	2,35 a (77,7)
Ridomil Gold MZ		16,0 de (82,5)	0,57 (98,5)	0 d (100)	0 c (100)
Enervin SC		34,3 cd (62,5)	2,18 (94,3)	5,5 c (93,6)	0,14 c (98,7)
Mildicut		45,0 cd (50,7)	3,66 (90,4)	11,0 c (87,3)	0,35 c (96,7)
Curzate		83,3 ab (8,8)	16,5 (56,8)	71,5 a (17,3)	2,69 a (74,5)
Zoxium 240 SC		27,5 cd (69,9)	2,42 (67,3)	2,5 cd (97,1)	0,06 c (99,4)
Folpan 80 WDG		37,8 cd (58,6)	4,35 (88,6)	3,5 c (96,0)	0,13 c (98,8)
Penncozeb DG		32,5 cd (64,4)	2,09 (78,1)	2,5 cd (97,1)	0,06 c (99,4)
Zorvec Zelavin + Folpan 80 WDG		2,0 e (97,8)	0,07 (99,3)	0 d (100)	0 c (100)

⁽¹⁾ A lettere differenti nella stessa colonna corrispondono medie statisticamente diverse ($p \leq 0,05$), Test SNK

⁽²⁾ Grado d'azione percentuale calcolato secondo Abbott

Tabella 7. Risultati del rilievo finale della prova del 2018 – Intervallo a 10 giorni

Tesi	Data applicazione	Foglie (6/7)		Grappoli (11/7)	
		Inc. (%)	Sev. (%)	Inc. (%)	Sev. (%)
Testimone n.t.	-	90,5 a ⁽¹⁾	45,8 a	85,0 a	11,7 a
Forum 50 WP	9/5 18/5 28/5 6/6 15/6 26/6	80,5 a (11,1) ⁽²⁾	18,8 b (58,9)	57,5 a (32,4)	2,20 a (81,3)
Pergado SC		80,5 a (11,1)	24,1 b (47,3)	54,0 a (36,5)	2,00 a (83,0)
Ridomil Gold MZ		21,3 c (76,5)	2,89 e (93,7)	2,0 cd (97,7)	0,05 b (99,6)
Enervin SC		53,0 b (41,4)	9,81 c (78,6)	15,0 b (82,4)	0,53 b (95,5)
Mildicut		38,8 b (57,2)	4,88 de (89,4)	18,0 b (78,8)	0,69 b (94,2)
Curzate		88,8 a (1,9)	21,0 b (54,2)	62,0 a (27,1)	3,00 a (74,5)
Zoxium 240 SC		37,5 b (58,6)	6,04 cd (86,8)	6,5 bc (92,4)	0,16 b (98,6)
Folpan 80 WDG		45,5 b (49,7)	7,06 cd (84,6)	3,5 bc (95,9)	0,09 b (99,3)
Penncozeb DG		44,0 b (51,4)	6,19 cd (86,5)	9,5 b (88,8)	0,35 b (97,0)
Zorvec Zelavin + Folpan 80 WDG		3,8 d (95,9)	0,19 f (99,6)	0 d (100)	0 b (100)

⁽¹⁾ A lettere differenti nella stessa colonna corrispondono medie statisticamente diverse ($p \leq 0,05$), Test SNK

⁽²⁾ Grado d'azione percentuale calcolato secondo Abbott

CONCLUSIONI

Durante il biennio di sperimentazione due prove di campo sono state realizzate al fine di valutare l'efficacia e la persistenza dei principali prodotti chimici presenti in commercio contro la peronospora della vite. Si è scelto di utilizzarli in purezza (e non in miscela con altri principi attivi) proprio per meglio valutare il loro comportamento. Questo lavoro va quindi a produrre dati di campo e, in forma complementare in un altro lavoro (Cavazza et al., 2020), dati di semicampo, su persistenza ed efficacia di vari fungicidi antiperonosporici.

Nel 2017, che si è dimostrato essere un anno particolare con un andamento meteorologico siccitoso già in inverno e fino a tutta la primavera, si è registrata una pressione bassa della malattia (comparsa tardivamente nel vigneto in prova). Nonostante ciò si sono ottenute indicazioni interessanti sui prodotti, che si sono dimostrati efficaci nel contenere la malattia garantendo una protezione adeguata del grappolo anche se nessuna considerazione può essere fatta sulla persistenza dei prodotti a causa delle esigue infezioni registrate. Nel 2018, anno in cui vi è stato un buon attacco della malattia, si è potuto valutare come alcuni prodotti quali Zoxium 240 SC, Enervin SC, Mildicut, Folpan 80 WDG, Penncozeb DG, Zorvec Zelavin + Folpan 80 WDG e Ridomil Gold MZ (questi ultimi utilizzati con partner di copertura) presentino una miglior capacità di controllare la malattia rispetto a Forum 50 WP, Pergado SC e Curzate. Questi risultati ricalcano quelli ottenuti in semicampo, tranne che per il Pergado SC non presente nelle prove in condizioni controllate, in cui si è lavorato con infezioni artificiali (Cavazza et al., 2020).

Ringraziamenti

Iniziativa realizzata nell'ambito del Programma regionale di sviluppo rurale 2014-2020 – Tipo di operazione 16.1.01 – Gruppi operativi del partenariato europeo per l'innovazione: “produttività e sostenibilità dell'agricoltura”. Focus Area 4B – Progetto “Applicazione di tecniche e metodologie sostenibili per la difesa, l'irrigazione e la nutrizione in viticoltura”.

LAVORI CITATI

- Cavazza F., Franceschelli F., Preti M., Montanari M., 2017. Effetti dell'uso ripetuto del rame sulla maturazione dell'uva. *L'Informatore Agrario*, 20, 59-62.
- Cavazza F., Preti M., Fagioli L., Delaiti M., 2019. Peronospora della vite, strategie per ridurre gli apporti di rame. *L'Informatore Agrario*, 21, 53-56.
- Cavazza F., Franceschelli F., Preti M., Nanni I.M., Bugiani R., Collina M., 2020. Valutazione dell'efficacia e persistenza di fungicidi per il contenimento della peronospora della vite in condizioni di semicampo. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 351-356.
- Scannavini M., Brunelli A., 2016. Lotta antiperonosporica in Emilia Romagna. Supplemento a *L'Informatore Agrario*, 10, 15-17.
- Scannavini M., Cavazza F., Franceschelli F., Preti M., 2015. Attività di due nuove miscele contro la peronospora della vite. *L'Informatore Agrario* 20, 52-54.