

VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA CONTRO LA PERONOSPORA DELLA VITE DI MOLECOLE CLASSICHE E INNOVATIVE

G. ROMANAZZI, S. MUROLO, V. MANCINI, E. FELIZIANI

Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali,
Università Politecnica delle Marche - Via Brecce Bianche, 60131 Ancona
g.romanazzi@univpm.it

RIASSUNTO

Nel biennio 2010-2011, in un vigneto della varietà Montepulciano, sono state condotte prove in cui sono stati messi a confronto composti a pieno e ridotto dosaggio di rame, prodotti sistemici e composti “alternativi” per verificarne l’efficacia contro la peronospora della vite. Durante il 2010, caratterizzato da condizioni climatiche favorevoli alla malattia, sono stati applicati prodotti rameici e sistemici, mentre nel 2011 sono stati effettuati trattamenti con prodotti cuprici e sostanze naturali. Nel 2010, tutti i formulati applicati hanno mostrato una buona efficacia nel controllo della malattia, con i migliori risultati forniti dai prodotti sistemici, distribuiti ogni 14 giorni, seguiti dai prodotti cuprici, che irrorati settimanalmente, hanno ben protetto la vegetazione ed i grappoli, differenziandosi tra loro nell’efficacia. Nel secondo anno di prove, le condizioni climatiche sfavorevoli allo sviluppo della malattia hanno permesso di raccogliere dati sulle sole infezioni di peronospora larvata, risultata significativamente non differente nelle diverse tesi a confronto.

Parole chiave: *Plasmopara viticola*, prodotti sistemici, rame, sostanze naturali

SUMMARY

THE EFFECTIVENESS OF NEW AND CLASSICAL COMPOUNDS IN THE CONTROL OF GRAPEVINE DOWNY MILDEW

During 2010 and 2011, field trials were carried out in a vineyard of the cultivar Montepulciano. High and low doses of copper compounds, and systemic and ‘alternative’ compounds were compared to determine their effectiveness in the control of grapevine downy mildew. During 2010, which was characterized by favorable climate conditions for downy mildew, the copper-based and systemic products were applied, while in 2011, the copper-based and natural compounds were used. In the first year, all of the formulations applied showed good disease protection. The best results were obtained with the systemic fungicides, which were applied every 14 days, although the copper compounds, which were applied weekly, also protected the foliage and grapes well, to different degrees according to their formulation and application rate. In the second year of the trials, the weather conditions were not favorable for the development of the disease; however, low incidences of late infections on clusters were recorded, with no significant differences seen between the treatments.

Key words: copper, natural compounds, systemic fungicides, *Plasmopara viticola*

INTRODUZIONE

La peronospora della vite, causata da *Plasmopara viticola* (Berk et Curt.) Berl. et De Toni, rappresenta una delle più gravi malattie fungine della vite europea (*Vitis vinifera*). Ad essere colpiti sono quasi tutti gli organi erbacei: foglie, germogli, infiorescenze ed infruttescenze; particolarmente gravi sono gli attacchi sui grappoli, che possono determinare cospicue perdite di produzione, sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo.

I programmi di difesa della vite comportano comunemente l’impiego di agrofarmaci contenenti rame, sia da solo sia in miscela con altri principi attivi. Il rame, oltre ad essere

impiegato in agricoltura convenzionale ed integrata, costituisce un mezzo di difesa fondamentale in agricoltura biologica, essendo l'unico prodotto naturale dotato di una valida attività anticrittogamica, a parte lo zolfo, utilizzabile però prevalentemente contro gli agenti di oidio (Cravero *et al.*, 2002; La Torre *et al.*, 2010). A causa delle sue caratteristiche di persistenza e accumulo nel terreno, sono stati introdotti nel regolamento CE 2092/91 limiti quantitativi annuali d'impiego (Nardi e Pizzichini, 2010). Con la nuova situazione normativa i preparati rameici tradizionali sono stati oggetto di miglioramenti, rendendo possibile la riduzione delle dosi d'impiego e ottenendo formulati a bassa concentrazione di rame (Bortolotti *et al.*, 2006; Dongiovanni *et al.*, 2006; Sancassani *et al.*, 2006). Dalla riduzione dell'apporto di rame è derivata la necessità di utilizzare nella difesa altri prodotti sia sistemici che alternativi (Brunelli, 2005). Fra questi ultimi, una discreta efficacia è stata mostrata sia da prodotti a base di chitosano (Aziz *et al.*, 2006; La Torre *et al.*, 2010; Dagostin *et al.*, 2011), sia dal bentotamnio (Romanazzi *et al.*, 2010).

In questo studio sono state condotte prove sperimentali impiegando formulati a pieno e ridotto contenuto o dosaggio di rame, prodotti sistemici e sostanze naturali in grado di potenziare le difese della pianta, con lo scopo di verificarne l'attività antiperonosporica.

MATERIALI E METODI

Le prove sono state condotte nel biennio 2010-2011 presso un vigneto di circa 0,5 ha della varietà Montepulciano, allevato a "Guyot", con un sesto di impianto di $0,8 \times 2,2$ m, non dotato di impianto di irrigazione, ubicato in agro di Camerano (AN).

Lo schema sperimentale adottato, a blocchi randomizzati, prevedeva parcelle da sette viti ciascuna, ripetute quattro volte nella prova. Nell'anno 2010 le tesi previste erano costituite da formulati cuprici e da prodotti sistemici usati in strategia con i rameici. Nel 2011 sono stati applicati prodotti cuprici (di cui uno a dose piena e dose ridotta) e due fungicidi naturali, a base di chitosano e di bentotamnio (tabella 1). I trattamenti sono stati effettuati bagnando la vegetazione con un volume equivalente a 10 hl/ha. Come testimone sono state utilizzate viti non trattate. Ad ogni filare trattato è seguito un filare non trattato, al fine di limitare i possibili effetti di deriva. I trattamenti sono stati eseguiti con un'irroratrice a spalla modello Honda GX 25, alla pressione di esercizio di 2,5 atm. Le applicazioni sono state effettuate a partire dalla seconda decade di maggio e proseguite con cadenza settimanale per i prodotti naturali e di copertura, e quindicinale per i prodotti sistemici, fino ad inizio luglio nel 2010 e fino a fine luglio nel 2011. Nelle tesi in cui sono stati applicati i prodotti sistemici, l'ultimo trattamento è stato effettuato con formulati rameici (tabella 1).

Le infezioni sono state registrate a partire dalla comparsa della malattia, sia sulle foglie sia sui grappoli, utilizzando due scale empiriche che prevedono una serie di classi di gravità in relazione alla percentuale di superficie interessata dai sintomi ascrivibili a peronospora. Per quanto riguarda le foglie, sono state utilizzate le seguenti classi di gravità: 0 = assenza di sintomi; 1 = 1-10% di superficie fogliare infetta; 2 = 11-20%; 3 = 21-30%; 4 = 31-40%; 5 = 41-50%; 6 = 51-60%; 7 = 61-70%; 8 = 71-80%; 9 = 81-90%; 10 = 91-100%. I danni causati da *P. viticola* su grappoli sono stati valutati utilizzando la seguente scala empirica: 0 = assenza di sintomi; 1 = 1-5 bacche infette; 2 = 6-10; 3 = 12-25; 4 = 25% di grappolo infetto; 5 = 26-50%; 6 = 50-75%; 7 = 75-100%. L'adozione della scala empirica ha permesso di calcolare la diffusione della malattia, l'indice di classe medio e la gravità media ponderata della malattia, o intensità media ponderata o Indice di infezione di McKinney (McKinney, 1923). I dati raccolti sono stati sottoposti ad analisi della varianza e le medie sono state confrontate con il test di Duncan (Gomez e Gomez, 1984).

Tabella 1. Fungicidi di copertura, di sintesi e prodotti naturali applicati nel 2010 e nel 2011 con relativo numero di applicazioni, principio attivo, dose d'impiego ed anno di sperimentazione.

Tesi/Formulati (n. di applicazioni)	Principio attivo (%)	Dose d'impiego (ml o g/ha)	Anno prova
Kocide 3000 (9, 11)	Idrossido di rame (15)	2500	2010 ^a , 2011 ^c
Poltiglia Disperss (9, 11)	Poltiglia bordolese (20)	5000	2010 ^a , 2011 ^c
Funguran (9, 11)	Idrossido di rame (19,2)	2800	2010 ^a , 2011 ^c
Funguran (9, 11)	Idrossido di rame (19,2)	2000	2010 ^a , 2011 ^c
Labicuper (9, 11)	Gluconato di rame (8)	15	2010 ^a
Dithane + Aliette (2) Ridomil MZ (3) Poltiglia Disperss (1)	Mancozeb (75) + Fosetyl-Al (80) Metalaxyl-M (3,9) + mancozeb (64) Poltiglia bordolese (20)	2500+2000 2500 3750	2010 ^b
Dithane + Aliette (2) Valbon (3) Funguran (1)	Mancozeb (75) + Fosetyl-Al (80) Mancozeb (70) + bentiavalicarb (1,75) Idrossido di rame (19,2)	2500+2000 2000 2800	2010 ^b
R6-Albis (2) R6-Trevi (3) Poltiglia Disperss (1)	Fosetyl-Al (66,7) + fluopicolide (4,4) Fosetyl-Al (52) + fenamidone (4) + iprovalicarb (4,8) Poltiglia bordolese (20)	2500 2500 3750	2010 ^b
Chito Plant (11)	Chitosan (99,9) + B (0,05) + Zn (0,05)	10000	2011 ^c
Bentotamnio (11)	Bentonite+K ₂ O(2,6),CaO (18,5), Mg (3,1)	14167	2011 ^c

^aTrattamenti effettuati il 13/5, 18/5, 26/5, 1/6, 8/6, 15/6, 22/6, 29/6, 7/7

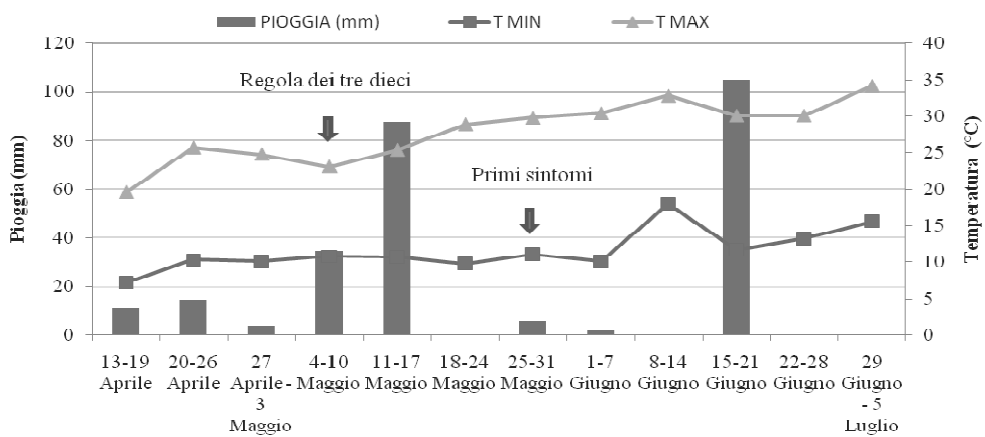
^bTrattamenti effettuati il 13/5, 18/5, 26/5, 8/6, 22/6, 7/7

^cTrattamenti effettuati il 12/5, 19/5, 25/5, 1/6, 8/6, 15/6, 22/6, 29/6, 6/7, 13/7, 20/7

RISULTATI

Il 2010 è stato caratterizzato da un'elevata pressione della malattia, dovuta a condizioni climatiche primaverili-estive favorevoli alla comparsa dei sintomi, i quali sono stati osservati, sia pure sporadicamente sulle foglie, già a maggio (figura 1). Considerando il perdurare delle condizioni climatiche favorevoli alla malattia, è stato possibile registrare un incremento nel tempo dei valori di malattia con il procedere della stagione. Sulla vegetazione del testimone non trattato si è passati dall'1% (31 maggio) a circa il 77% (29 giugno) di foglie infette. I rilievi sulle foglie effettuati il 31 maggio ed il 14 giugno non hanno evidenziato differenze significative nell'efficacia dei diversi formulati, sia classici di copertura che sistemici, i quali hanno comunque mostrato livelli di malattia significativamente più bassi rispetto al testimone. Durante il terzo rilievo sulle foglie (22 giugno) sono stati riscontrati valori degli indici patometrici decisamente superiori rispetto ai precedenti, verosimilmente a causa delle abbondanti piogge (105,2 mm) che si sono verificate nella settimana a cavallo tra i due rilievi (figura 1).

Figura 1. Dati settimanali relativi all’andamento climatico registrato nel 2010 nel vigneto di Camerano (AN) durante il periodo della prova (metà aprile – inizio luglio).



Nel quarto rilievo sulla vegetazione (29 giugno), nonostante tutti i prodotti abbiano consentito di limitare la diffusione della malattia, le differenze tra le varie tesi sono emerse in modo più evidente (tabella 2). Considerando i valori dei parametri di malattia presi in considerazione è stato possibile osservare differenze significative tra le strategie che hanno previsto l’uso di prodotti sistemici e quelle nelle quali sono stati utilizzati i soli rameici.

Tabella 2. Diffusione della malattia, gravità media ponderata e indice di classe medio della peronospora della vite ($\pm$ deviazione standard), rilievo sulle foglie del 29 giugno 2010.

Trattamento	Diffusione della malattia (%)	Gravità media ponderata della malattia (%)	Indice di classe medio
Kocide 3000 ^a	50,8($\pm$ 9,0) BC*	20,6($\pm$ 4,3) CD*	3,97($\pm$ 0,52) C*
Poltiglia Disperss ^a	48,3($\pm$ 13,0) BC	19,4($\pm$ 6,2) CDE	3,93($\pm$ 0,29) CD
Labcuper ^a	61,8($\pm$ 9,8) B	30,9($\pm$ 6,5) B	4,89($\pm$ 0,37) AB
Funguran 700 ^a	45,2($\pm$ 11,6) CD	18,3($\pm$ 6,4) CDE	3,85($\pm$ 0,63) CDE
Funguran 500 ^a	55,2($\pm$ 7,9) BC	23,3($\pm$ 3,5) BCD	4,21($\pm$ 0,50) BC
Dithane + Aliette Ridomil MZ Poltiglia Disperss ^b	30,8($\pm$ 10,9) DE	10,1($\pm$ 5,5) E	3,11($\pm$ 0,63) E
Dithane + Aliette Valbon Funguran ^b	25,4($\pm$ 7,9) E	10,2($\pm$ 4,4) E	3,80($\pm$ 0,77) CDE
R6-Albis R6-Trevi Poltiglia Disperss ^b	40,5($\pm$ 5,8) CDE	13,0($\pm$ 3,7) DE	3,10($\pm$ 0,43) DE
Testimone non trattato	77,7($\pm$ 11,1) A	40,7($\pm$ 9,9) A	5,19($\pm$ 0,55) A

*Sulle colonne, i valori seguiti dalla stessa lettera non sono significativamente differenti per $p \leq 0,01$, secondo il test di Duncan

^aTrattamenti effettuati il 13/5, 18/5, 26/5, 1/6, 8/6, 15/6, 22/6, 29/6, 7/7

^bTrattamenti effettuati il 13/5, 18/5, 26/5, 8/6, 22/6, 7/7 (per i dettagli vedi tabella 1)

Tabella 3. Diffusione della malattia, gravità media ponderata e indice di classe medio della peronospora della vite ($\pm$ deviazione standard), rilievo sui grappoli del 5 luglio 2010.

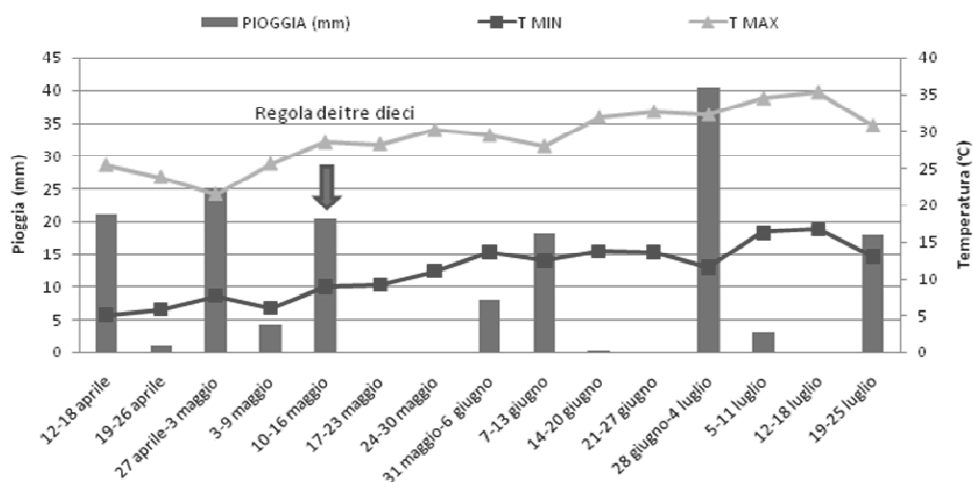
Trattamento	Diffusione della malattia (%)	Gravità media ponderata della malattia (%)	Indice di classe medio
Kocide 3000 ^a	61,7($\pm$ 8,3) BC*	22,5($\pm$ 3,6) BC*	2,55($\pm$ 0,45) C*
Poltiglia Disperss ^a	53,3($\pm$ 3,1) C	17,9($\pm$ 2,9) CD	2,28($\pm$ 0,34) CD
Labicuper ^a	78,4($\pm$ 5,9) AB	36,9($\pm$ 5,8) A	3,30($\pm$ 0,32) AB
Funguran 700 ^a	62,7($\pm$ 20,2) BC	21,7($\pm$ 8,7) BC	2,26($\pm$ 0,35) CD
Funguran 500 ^a	69,23($\pm$ 3,5) B	27,8($\pm$ 2,5) B	2,76($\pm$ 0,19) BC
Dithane + Aliette Ridomil MZ Poltiglia Disperss ^b	33,6($\pm$ 6,4) D	9,4($\pm$ 1,7) E	1,89($\pm$ 0,20) D
Dithane + Aliette Valbon Funguran ^b	36,7($\pm$ 7,4) D	10,2($\pm$ 3,8) DE	1,80($\pm$ 0,47) D
R6-Albis R6-Trevi Poltiglia Disperss ^b	61,1($\pm$ 10,8) BC	25,0($\pm$ 9,6) BC	2,79($\pm$ 0,60) BC
Testimone non trattato	89,7($\pm$ 5,8) A	44,2($\pm$ 5,2) A	3,45($\pm$ 0,43) A

*Sulle colonne, i valori seguiti dalla stessa lettera non sono significativamente differenti per $p \leq 0,01$, secondo il test di Duncan

^aTrattamenti effettuati il 13/5, 18/5, 26/5, 1/6, 8/6, 15/6, 22/6, 29/6, 7/7

^bTrattamenti effettuati il 13/5, 18/5, 26/5, 8/6, 22/6, 7/7 (per i dettagli vedi tabella 1)

Figura 2. Dati settimanali relativi all'andamento climatico registrato nel 2011 nel vigneto di Camerano (AN) durante il periodo della prova (metà aprile – fine luglio).



Quando sono stati utilizzati i prodotti sistemici, il livello di protezione è risultato equivalente, per i tre parametri di malattia. I formulati rameici registrati come agrofarmaci

(Kocide 3000, Poltiglia Disperss e Funguran), quando utilizzati a dose piena hanno conferito un accettabile livello di protezione, sebbene più basso rispetto all'uso dei prodotti sistemici, e non differente fra loro. Il Funguran utilizzato a dose ridotta ha conferito un livello di protezione leggermente più basso rispetto ai prodotti cuprici usati a dose piena, mentre il prodotto che ha protetto meno bene le foglie è stato il Labicuper, che tuttavia ha fornito valori di diffusione e di gravità media ponderata della malattia significativamente più bassi rispetto al testimone (tabella 2). I primi sintomi di peronospora sui grappoli sono stati osservati il 22 giugno, con valori di diffusione registrati sul testimone non trattato pari al 4,63%. Nel rilievo su grappoli del 5 luglio, si è potuto osservare un forte incremento di tutti gli indici presi in esame (tabella 3). Tutti i prodotti, ad eccezione del Labicuper, hanno fornito valori dei tre indici presi in considerazione significativamente più bassi rispetto al testimone. La migliore protezione dei grappoli è stata ottenuta nelle tesi che prevedevano l'uso di prodotti sistemici, ed in particolare Dithane/Aliette + Ridomil MZ + Poltiglia Disperss e Dithane/Aliette + Valbon + Funguran. Fra i composti cuprici, la Poltiglia disperss ha fornito la protezione migliore, seguita dal Kocide 3000 e dal Funguran a dose piena, quindi dal Funguran a dose ridotta (tabella 3).

Nel 2011, l'andamento climatico particolarmente sfavorevole per il ciclo di *P. viticola* (Fig. 2) non ha consentito di osservare sintomi di peronospora sulle foglie e sui grappoli, mentre solo a fine luglio sono comparsi sporadici sintomi di peronospora larvata sui grappoli. Nei rilievi svolti il 28 luglio ed il 15 settembre non sono state osservate differenze significative fra le tesi a confronto, presumibilmente a causa del basso livello di malattia (diffusione inferiore al 5% sul testimone). Sulle viti trattate con Chito Plant è stato osservato un contenimento nello sviluppo della vegetazione, mentre il livello qualitativo e quantitativo della produzione non è sembrato influenzato dal trattamento.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Nel 2010 le condizioni climatiche favorevoli allo sviluppo della peronospora hanno determinato sintomi evidenti su vite, che hanno permesso di discriminare l'attività dei diversi fungicidi, a base di rame e sistemici, utilizzati nelle prove. Dall'analisi dei risultati ottenuti entrambe le tipologie di prodotto hanno mostrato una certa efficacia nel contenimento della peronospora, nonostante l'elevata pressione della malattia. Il livello di protezione ottenuto, tuttavia, non è risultato eccellente probabilmente in quanto, in presenza di piogge consistenti, gli intervalli settimanali con i prodotti cuprici o ogni 14 giorni con i prodotti sistemici sono risultati troppo ampi. Nel complesso, la migliore protezione delle foglie e dei grappoli è stata ottenuta nelle strategie che prevedevano l'uso di Ridomil MZ e Valbon applicati ogni due settimane (Oliva *et al.*, 1999; Morando *et al.*, 2004; Freschi *et al.*, 2006). Un significativo livello di protezione è stato osservato applicando settimanalmente i formulati cuprici (Kocide 3000, Poltiglia disperss e Funguran), segno che se la vegetazione si tiene sempre coperta, a costo di un numero più elevato di interventi, anche in condizioni molto sfavorevoli il rame fornisce un'apprezzabile efficacia nella difesa antiperonosporica (Bergamaschi *et al.*, 2006; Bortolotti *et al.*, 2006; Borgo e Zanzotto, 2010). Fra i diversi formulati, la Poltiglia disperss ha fornito valori di malattia tendenzialmente più bassi in quanto è presumibilmente meno soggetta a dilavamento rispetto agli idrossidi (Dongiovanni *et al.*, 2010). Il Funguran utilizzato a dose ridotta ha mostrato una lieve ma non significativa riduzione di efficacia, fornendo un discreto livello di protezione delle foglie e dei grappoli, a conferma del fatto che è possibile, a maggior ragione quando la pressione di malattia è più bassa, usare dosi di rame più basse rispetto a quelle di etichetta, come si evince da prove svolte sia in ambiente controllato (Dongiovanni *et al.*, 2010), sia in pieno campo (Romanazzi *et al.*, 2010).

Nel 2011 condizioni climatiche sfavorevoli allo sviluppo della peronospora hanno determinato l'assenza dei sintomi sulle foglie e un basso livello di infezione sui grappoli, comparsa tardivamente, come peronospora larvata, peraltro in assenza di differenze significative fra le tesi a confronto a causa della bassa pressione di malattia. Una indicazione emersa dalle prove del 2011 è rappresentata dal fatto che le viti trattate con Chito Plant, pur non evidenziando alcun effetto negativo sulla produzione, hanno mostrato un contenimento della vegetazione, probabilmente a causa dell'attività antitraspirante dovuta alla creazione di una sottile pellicola di chitosano sulle superfici trattate (Romanazzi *et al.*, 2009). La riduzione della traspirazione e della vigoria della pianta è uno degli effetti richiesti nella moderna viticoltura (Chaves *et al.*, 2007), pertanto è meritevole la riproposizione di tale trattamento, eventualmente ad una dose più contenuta. Anche il bentotamnio, che aveva fornito buone riduzioni delle infezioni peronosporiche in condizioni di bassa pressione di malattia, sebbene inferiori a quelle ottenute con i prodotti cuprici anche a dosi molto basse (Romanazzi *et al.*, 2010), merita di essere messo alla prova in condizioni di elevata pressione di malattia. In ogni caso un elemento importante per una buona difesa antiperonosporica consiste nella scelta dei formulati più adeguati in relazione alla situazione epidemiologica dell'annata e del sito di coltivazione.

LAVORI CITATI

- Aziz A., Trotel-Aziz P., Dhucq L., Jeandet P., Couderchet M., Vernet G., 2006. Chitosan oligomers and copper sulfate induce grapevine defense reactions and resistance to gray mold and downy mildew. *Phytopathology*, 96, 1188-1194.
- Bergamaschi A., Vandini G., Heller J.J., 2006. Poltiglia Disperss: esperienze di difesa antiperonosporica su vite e su colture orticole in (*Vitis vinifera* L.; *Lycopersicon esculentum* Mill.; *Lactuca sativa* L.; *Allium cepa* L.). Atti *Giornate Fitopatologiche*, 2, 161-166.
- Borgo M., Zanzotto A., Bellotto D., 2004. Impiego di fungicidi per la difesa antiperonosporica della vite in provincia di Treviso (*Vitis vinifera* L.; Veneto). Atti *Giornate Fitopatologiche*, 2, 163-1170.
- Borgo M., Zanzotto A., 2010. Difesa antiperonosporica in viticoltura biologica in ambienti ad elevato rischio epidemiologico. *Petria*, 20, 17-18.
- Bortolotti P.P., Nannini R., Scannavini M., Antoniaci L., Bugiani R., 2006. Valutazione di diversi composti rameici a basso dosaggio nella difesa antiperonosporica della vite. Atti *Giornate Fitopatologiche*, 2, 173-178.
- Brunelli A., 2005. Rame, un male necessario nell'agricoltura "bio". *Agricoltura*, 11, 79-81.
- Chaves M.M., Santos T.P., Souza C.R., Ortuno M.F., Rodrigues M.L., Lopes C.M., Maroco J.P., Pereira J.S., 2007. Deficit irrigation in grapevine improves water-use efficiency while controlling vigour and production quality. *Annals of Applied Biology*, 150, 237-252.
- Cravero S., Bassignana E., Crovella P., Ferrari D., 2002. Difesa della peronospora della vite in viticoltura biologica: verifica dell'attività fungicida di prodotti di natura diversa impiegati in vigneti piemontesi. Atti *Giornate Fitopatologiche*, 2, 289-295.
- Dagostin S., Schärer H-J., Pertot I., Tamm, L. 2011. Are there alternatives to copper for controlling grapevine downy mildew in organic viticulture? *Crop Protection*, 30, 776-788.
- Dongiovanni C., Tauro G., Giampaolo C., Santomauro A., Faretra F., 2006. Valutazioni su dosi ridotte e nuovi fungicidi nella protezione della vite dalla peronospora in Puglia (*Vitis vinifera* L.). Atti *Giornate Fitopatologiche*, 2, 187-192.

- Dongiovanni C., Di Carolo M., Giampaolo C., Santomauro A., Natale P., Perrelli D., Faretra F., 2010. Osservazioni sull'efficacia antiperonosporica su vite di dosi ridotte di rame e di sostanze alternative e resistenza al dilavamento di composti rameici. *Petria*, 20, 13-16.
- Freschi G., Guarnone A., Pacini A., Capella A., 2006. Valbon, nuovo formulato antiperonosporico a base di bentiavalicarb + mancozeb per vite, patata e pomodoro (*Vitis vinifera* L.; *Solanum tuberosum* L.; *Lycopersicon esculentum* Mill.; Lombardia). *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 47-52.
- Gomez K.A., Gomez A.A., 1984. *Statistical procedures for agricultural research*, 2nd edition. John Wiley and Sons, New York.
- La Torre A., Talocci S., Miele M., 2010. Valutazione dell'attività antiperonosporica e della sostenibilità economica di sostanze di derivazione naturale. *Petria*, 20, 46-48.
- McKinney H.H., 1923. Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedlings by *Helmintosporium sativum*. *Journal of Agricultural Research*, 26, 195-218.
- Morando A., Cravero S., Sozzani F., Moiraghi G., 2004. Verifiche sperimentali in vigneto sull'attività curativa di antiperonosporici (*Vitis vinifera* L.; Piemonte). *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 191-196.
- Nardi S., Pizzichini L., 2010. Le recenti modifiche legislative relative ai composti del rame. *Petria*, 20, 7-8.
- Oliva J., Navarro S., Navarro G., Camara M.A., Barba A., 1999. Integrated control of grape berry moth (*Lobesia botrana*), powdery mildew (*Uncinula necator*), downy mildew (*Plasmopara viticola*) and grapevine sour rot (*Acetobacter spp.*). *Crop Protection*, 18, 581-587.
- Romanazzi G., Mlikota Gabler F., Margosan D.A., Mackey B.E., Smilanick J.L., 2009. Effect of acid used to dissolve chitosan on its ability to control postharvest gray mold of table grape. *Phytopathology*, 99, 1028-1036.
- Romanazzi G., Santini M., Murolo S., Masciulli A., D'Ercole G., Patrizio F., 2010. Valutazione dell'efficacia contro *Plasmopara viticola* di composti rameici utilizzati a dosi ridotte e di prodotti alternativi. *Petria*, 20, 9-12.
- Sancassani G.P., Buccini M., Fremiot P., Rho G., Toffolatti S.L., Vercesi A., 2006. Prove di efficacia antiperonosporica di prodotti a basso dosaggio di rame su vite. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 167-172.