

DIFESA ANTIPERONOSPORICA DELLA VITE CON PRODOTTI RAMEICI E “PENETRANTI” IN STRATEGIA IN ZONE AD ALTA INCIDENZA DI MALATTIA

A. ZANZOTTO, M. MORRONI, E. R. PATRIARCA, F. TREVISIOL

C.R.A.- Centro di Ricerca per la Viticoltura, Viale XXVIII Aprile, 26

31015 Conegliano (TV)

alessandro.zanzotto@entecra.it

RIASSUNTO

In due annate consecutive (2010-2011) sono state svolte prove sperimentali per valutare l'efficacia protettiva contro la peronospora della vite di alcuni prodotti rameici in successione o in miscela con antiperonosporici “penetranti” di tipo moderno. Nel primo anno, nonostante le continue ed abbondanti precipitazioni verificatesi nel mese di maggio, i prodotti saggianti hanno dimostrato una buona efficacia protettiva quando inseriti in strategie di difesa integrata con fungicidi “penetranti”. Nel secondo anno la prova ha confermato le buone prestazioni dei rameici in sequenza o miscelati a prodotti “penetranti”, evidenziando comunque un'interessante azione protettiva del grappolo anche con uso continuativo del solo prodotto rameico. Se l'utilizzo dei prodotti cuprici in sequenze integrate consente una drastica riduzione della quantità di metallo apportata annualmente ad ettaro, l'impiego dei soli prodotti rameici in strategie di tipo biologico negli areali ad elevata incidenza peronosporica va valutata con attenzione. La difesa antiperonosporica con prodotti rameici di copertura può essere applicata con successo solo con l'attento monitoraggio dell'evoluzione epidemica in vigneto, la puntuale distribuzione dei prodotti – in funzione della loro persistenza e dell'eventuale dilavamento – ed una particolare attenzione alle previsioni meteorologiche in prossimità delle date d'intervento programmate.

Parole chiave: peronospora, vite, *Plasmopara viticola*, rame, difesa

SUMMARY

CONTROL OF GRAPEVINE DOWNY MILDEW WITH SCHEDULES BASED ON COPPER AND MODERN FUNGICIDES IN HIGH RISK AREAS

Experimental trials were carried out in two consecutive years (2010-2011), in order to assess the effectiveness of some copper fungicides used in sequence or in mixture with modern fungicides against downy mildew. In the first year, despite heavy and frequent rainfall in May, the tested formulates showed a good effectiveness when used in sequence after modern fungicides. In the second year, with lower disease pressure conditions, the results were confirmed, but also the use of a copper formulate alone showed an interesting protection against downy mildew. The use of copper fungicides in control strategies integrated with the modern fungicides allows a reduction of the amount of copper distributed in the vineyard. On the other hand, the use of copper alone - as in organic viticulture - requires particular care in high risk disease conditions. The use of protectant fungicides needs to be well managed and associated with a constant monitoring of the epidemic progress in vineyard and a careful consideration of the weather forecasts, in order to apply the treatments at the right time.

Keywords: downy mildew, grapevine, *Plasmopara viticola*, copper, control

INTRODUZIONE

Il rame è un elemento dotato di azione anticrittogamica e batteriostatica usato da lungo tempo in viticoltura per il controllo delle infezioni di peronospora (*Plasmopara viticola* (Berk. et Curt.) Berl. e De Toni). Il meccanismo d'azione multisito, in grado di inibire processi

respiratori, biosintesi delle proteine, attività di membrana, costituisce una solida garanzia contro il pericolo di selezione di ceppi resistenti, che invece rappresenta una costante minaccia per le sostanze attive ad azione sito specifica.

Vi sono però delle criticità di impiego legate alla natura intrinseca del rame: essendo un metallo pesante, esso tende ad accumularsi nel terreno, soprattutto negli strati più superficiali, esplicando la propria azione antimicrobica a danno degli organismi del suolo. A causa dell'uso ripetuto per decenni, in molti terreni viticoli la concentrazione di rame ha raggiunto livelli elevati, soprattutto negli strati più superficiali (Deluisa *et al.*, 2007). Sulla base di tali osservazioni l'Unione Europea ha emanato delle norme volte a limitarne l'uso come anticrittogamico (Reg. CEE N. 473/2002). Inoltre, in base alla Direttiva 91/414/EC, l'etichettatura dei prodotti rameici ha subito profonde revisioni (Mazzini, 2010). Nel frattempo, altre norme fanno intravedere una prossima limitazione nell'impiego di alcuni importanti sostanze attive ad azione multisito quali mancozeb e folpet che attualmente concorrono all'applicazione di valide strategie anti-resistenza.

Diviene, quindi, sempre più necessario definire strategie di difesa che contemplino l'impiego del rame in un'ottica di sostenibilità ambientale ed economica, individuando dei prodotti alternativi o riducendo i quantitativi di rame metallo per unità di superficie. È noto però che negli ambienti viticoli ad elevata incidenza peronosporica, quali diverse zone della pianura veneta, l'utilizzo esclusivo del rame, o dello stesso a basso dosaggio, non sempre garantisce livelli di protezione adeguati. Per tali ragioni l'utilizzo del rame in tali areali è sempre stato accompagnato dall'impiego di antiperonosporici "penetranti" nelle fasi di massima suscettibilità della vite alla peronospora, quali fioritura ed allegagione.

Sulla base di tali presupposti, sono state quindi impostate le prove sperimentali di cui si fa conto nella presente pubblicazione.

MATERIALI E METODI

Le prove sperimentali sono state svolte in due anni (2010 e 2011), in un vigneto di "Merlot" (anno di impianto: 1997), con sesto di 3 x 1,5 m, su terreno alluvionale ricco di scheletro, presso il podere sperimentale del CRA-Centro di Ricerca per la Viticoltura, sito nella pianura di Spresiano (TV). Nel corso delle stagioni vegetative è stato eseguito lo sfalcio dell'erba nell'interfila, il diserbo chimico del sottofila, la cimatura meccanica e la legatura dei tralci per regolare la vegetazione. Per sopperire alle esigenze della vite, alcuni interventi irrigui di soccorso con impianto sottochioma si sono resi necessari nel periodo estivo.

E' stato adottato un piano sperimentale a blocchi randomizzati: ogni parcella, di 12-14 viti su due filari appaiati, era ripetuta quattro volte per ciascuna tesi. Nel vigneto erano presenti parcelle non trattate, costituite da quattro ripetizioni di 12-14 viti ciascuna ove non veniva eseguito alcun intervento antiperonosporico.

Le formulazioni rameiche in prova sono state distribuite alle dosi e modalità riportate nella tabella 1, intervenendo preventivamente. Considerata l'elevata incidenza di malattia storicamente registrata nel sito in esame, l'utilizzo dei prodotti cuprici è sempre avvenuto in modo integrato con fungicidi "penetranti", secondo due schemi di applicazione:

- una prima strategia ha previsto l'avvio dei trattamenti con antiperonosporici "penetranti" seguiti, dopo l'allegagione, dall'impiego di idrossido o ossido di rame (tesi 2, 3, 4);
- una seconda strategia ha invece considerato l'impiego continuativo dei prodotti cuprici idrossido e solfato rameico, distribuiti in miscela estemporanea con fungicidi "penetranti" nelle fasi di maggiore suscettibilità della vite e (tesi 5, 6 nel 2010, e 5, 6 e 7 nel 2011).

In entrambi gli anni di prova è stata mantenuta una tesi di riferimento trattata continuativamente con solo idrossido di rame (tesi 7 nel 2010 e 8 nel 2011).

L'inizio dei trattamenti è stato fissato al verificarsi delle condizioni previste dalla regola dei "tre 10" (Baldacci, 1947). Per il calcolo dei tempi di incubazione di *P. viticola* è stato utilizzato l'indice Goidanich (Goidanich *et al.*, 1957). I bollettini di previsione meteorologica, forniti a livello provinciale dall'ARPAV e a livello aziendale da Meteoblue (www.meteoblue.com), sono stati utilizzati per il posizionamento dei trattamenti in funzione delle precipitazioni previste. In condizioni di tempo perturbato (es. previsioni di pioggia nelle 24 ore successive), ai formulati rameici è stato aggiunto un prodotto bagnante (Irol, 50 ml/hl).

I trattamenti sono stati eseguiti con lancia a mano, azionata da motopompa ed erogando un volume da 6 a 16 hl di acqua per ettaro, variabile in funzione dell'incremento stagionale della superficie vegetale da proteggere. Per la difesa antioidica sono stati usati zolfo bagnabile (160 – 400 g/hl s.a.), spiroxamina (30 g/hl) o penconazolo (3 g/hl).

I dati climatici sono stati rilevati mediante stazione meteorologica collocata nelle vicinanze del vigneto esaminato.

Tabella 1. Sostanze attive, dosi e date dei trattamenti

Tabella 1: Sostanze attive, dosi e date dei trattamenti						
Tesi / Sostanza attiva %	Dose (g/hl)	Cu ⁺⁺ /hl	Date Trattamenti			Nr.
2010						
1 Testimone non trattato	-	-	-			0
2 Rame idrossido 15 DF	300	45	A: 6-13/5 B: 21-27/5 3/6 C:11/6	18/6	24-30/6 7-14- 20-27/7 4/8*	14
3 Rame ossido 75 WG	60	45				14
4 Rame ossido 75 WG	100	75	6#-13#-19#-25/5# 1°-9°-17/6			14
5 Rame idrossido 35 DF	200	70	3-7-12-19-25/5 1-9-17/6		15	
6 Rame solfato 20 WG	600	120				
7 Rame idrossido 15 DF	300	45				
2011						
1 Testimone non trattato	-	-	--			0
2 Rame idrossido 15 DF	300	45	D: 3/5 E: 11-20/5 C: 31/5 E: 9/6	17/6	23-29/6 6-13-19- 26/7 2/8*	13
3 Rame ossido 75 WG	60	45				15
4 Rame ossido 75 WG	100	75	3-11/5 18°-26/5° 3°-7-10-16/6			15
5 Rame idrossido 30 DF	150	45	2-10-17-24-31/5 7-10-16-23-29/6		6-13-21-28/7 2/8*	15
6 Rame idrossido 35 DF	200	70				15
7 Rame solfato 20 WG	500	100				
8 Rame idrossido 15 DF	300	45				

= + dimetomorf 50% (50g/hl); ° = + fosetil Al 80% (250g/hl); **A** = dimetomorf 50%+folpet 80% (150+50g/hl); **B** = metalaxyl 3,9%+mancozeb 64% (250g/hl); **C** = cyazofamid 25 g/l (450 ml/hl); **D** = dimetomorf 9%+mancozeb 60% (220 g/hl); **E** = fluopicolide 4,4%+fosetil Al 66,7% (300g/hl); * = trattamento aziendale con rame ossicloruro 37% (2010: 250g/hl; 2011: 300g/hl)

I rilievi per valutare la presenza di *P. viticola* sono stati svolti periodicamente, a partire dall'allungamento dei tralci e fino alla maturazione, controllando 150 grappoli e 200 foglie per ciascuna parcella, suddividendo i sintomi in sette classi di intensità. I dati sono stati elaborati per calcolare gli indici di infezione e di diffusione percentuale della malattia secondo Townsend-Heuberger (1943). Inoltre, sui valori dell'indice d'infezione al rilievo finale, è stato

calcolato l'indice di efficacia con la formula di Abbott. Sugli indici di malattia è stata svolta l'analisi della varianza (Anova) ed un test di confronto tra le medie (Duncan, con $p = 0,05$).

RISULTATI

2010. Dopo un inizio di primavera abbastanza siccitoso si è verificato un lungo periodo di piogge abbondanti, protrattesi fino a metà maggio (figura 1). In tale mese le precipitazioni sono state nettamente superiori alla media poliennale, mentre le temperature medie mensili sono risultate lievemente inferiori alla media storica (figura 2). Queste ultime sono aumentate nella seconda parte del mese e fino a metà giugno, allorquando si sono verificate perturbazioni ricorrenti che hanno determinato un sensibile abbassamento della temperatura. È seguito un periodo molto caldo, soprattutto nella prima parte di luglio; successivamente il clima è stato caratterizzato da una certa variabilità e temperature più miti. L'umidità relativa dell'aria ha mantenuto livelli tendenzialmente elevati per la maggior parte dell'estate, con valori superiori all'80-90% nei periodi caratterizzati da piovosità frequenti (prima metà di maggio, seconda decade di giugno).

Il germogliamento delle viti della cv Merlot si è avviato con leggero ritardo sulla norma. La fioritura è iniziata il 27 maggio e si è conclusa dieci giorni dopo, mentre l'allegagione si è completata nella prima decade di giugno; alla fine di luglio sono apparsi i primi grappoli invaiati. La maturazione delle uve è stata raggiunta intorno agli inizi di settembre, nella norma rispetto alla media storica.

Le continue precipitazioni dei primi tredici giorni di maggio hanno dato avvio alle infezioni primarie. Le prime macchie d'olio, non ancora sporulate, si sono manifestate il 17 maggio, su foglie di viti in parcelle non trattate. Tre giorni dopo, in prefioritura, sono stati rinvenuti i primi grappolini colpiti in forma palese. Ad inizio di giugno, nelle parcelle non trattate, sono comparsi diffusi attacchi di peronospora su acini appena allegati; il livello di infezione è andato aumentando, soprattutto su grappolo, assumendo uno sviluppo esponenziale a partire da metà giugno. Ad inizio luglio sono comparsi i primi attacchi di peronospora larvata e nel corso del mese la malattia ha portato a distruzione la produzione d'uva nei testimoni non trattati.

Al rilievo di luglio gli indici percentuali di infezione su foglia e grappolo risultavano contenuti in tutte le tesi che avevano previsto l'uso in sequenza di fungicidi "penetranti" (tabella 2). Livelli superiori di infezione su grappolo si registravano nelle tesi trattate con la sola aggiunta estemporanea del fungicida penetrante, in misura inversamente proporzionale alla quantità di rame metallo apportato. I valori significativamente più elevati sono stati, comunque, registrati nella tesi con uso continuativo di solo rame, ove, peraltro, l'infezione su foglia era diffusa anche nelle parti più alte della chioma. Al rilievo di agosto sono apparsi incrementi diversificati dei livelli di malattia: su grappolo i valori significativamente più elevati sono stati riscontrati nella tesi con rame idrossido usato da solo. In questa tesi gli indici percentuali di infezione su foglia si sono invece ridotti, a causa della cimatura meccanica e conseguente asportazione della vegetazione apicale colpita da peronospora. Nelle tesi con rame in miscela estemporanea con fungicidi "penetranti" gli indici percentuali d'infezione sul grappolo sono risultati nettamente più contenuti, ma superiori a quelli registrati nelle tesi con sequenza integrata. Sulle foglie tutte le tesi a confronto hanno evidenziato un buon contenimento della malattia, con una significativa riduzione della diffusione delle infezioni nella tesi trattata con solfato, a più elevato apporto di rame metallo. Nelle tesi trattate con la miscela estemporanea di rame e fosetil Al si sono osservati lievi sintomi di fitotossicità a carico della vegetazione.

Figura 1. Distribuzione ed entità (mm) degli eventi piovosi a confronto negli anni di prova

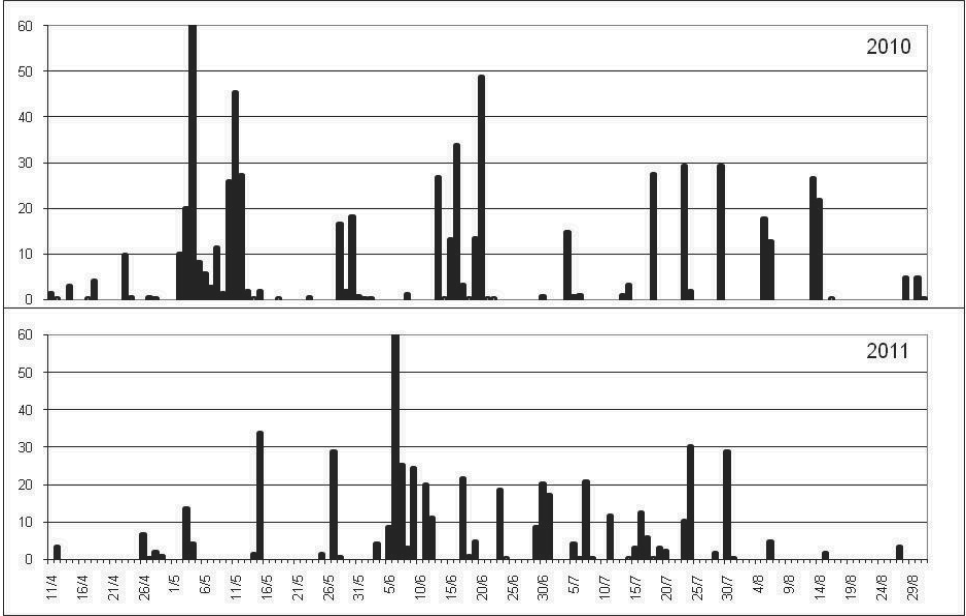


Figura 2. Pioggia mensile (mm) e temperatura media nei due anni di prova

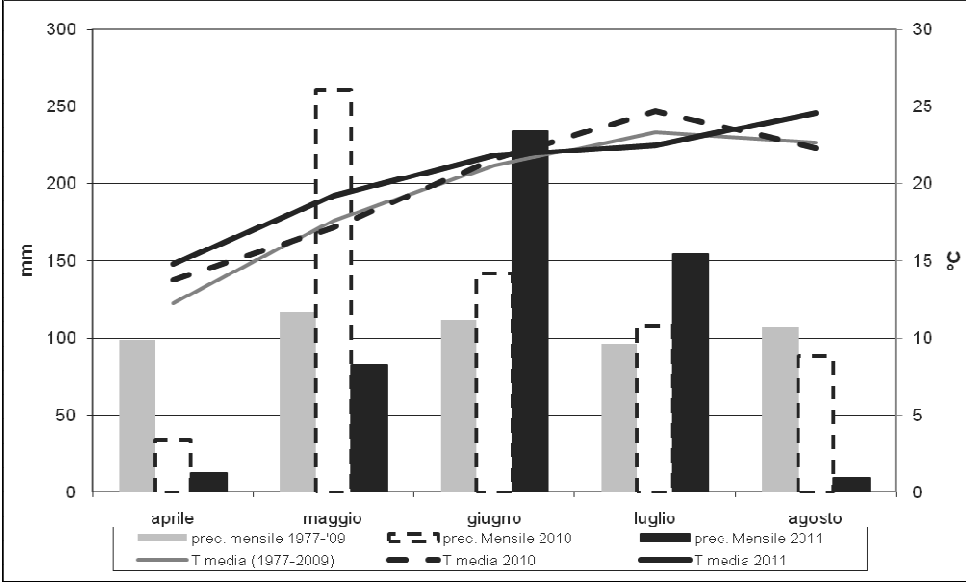


Tabella 2. Indici percentuali di infezione e diffusione su foglia e grappolo, cv Merlot, località Spresiano (TV)

Tesi / Sostanza attiva % (Cu ⁺⁺ /hl)	Peronospora foglia					Peronospora grappolo				
	Infezione %		Diffusione %		E %*	Infezione %		Diffusione %		E %*
2010	1 lug	9 ago	1 lug	9 ago	9 ago	1 lug	9 ago	1 lug	9 ago	9 ago
1 Testimone non trattato	22,3 a [#]	72,8 a	55,8 a	97,4 a	-	87,7 a	97,5 a	99,8 a	100 a	-
2 Rame idrossido 15 (45)	1,6 b	2,4 b	6,3 c	9,1 b	96,7	0,0 c	0,2 d	0,0 d	1,3 d	99,8
3 Rame ossido 75 (45)	1,0 b	2,3 b	5,0 cd	8,7 b	96,8	0,0 c	0,2 d	0,0 d	1,1 d	99,8
4 Rame ossido 75 (75)	1,1 b	1,9 b	5,5 cd	7,8 b	97,4	0,1 c	0,4 d	0,4 d	2,2 d	99,6
5 Rame idrossido 35 (70)	0,9 b	1,4 b	3,9 cd	5,8 bc	98,1	2,8 c	5,6 c	13,3 c	19,4 c	94,3
6 Rame solfato 20 (120)	0,2 b	0,6 b	1,2 d	3,2 c	99,2	2,0 c	3,0 cd	9,1 c	12,1 cd	96,9
7 Rame idrossido 15 (45)	3,3 b	2,1 b	12,5 b	7,6 b	97,1	8,9 b	17,2 b	31,4 b	49,1 b	82,4
2011	29 giu	3 ago	29 giu	3 ago	3 ago	29 giu	3 ago	29 giu	3 ago	3 ago
1 Testimone non trattato	36,8 a	86,8 a	58,1 a	94,7 a	-	45,3 a	97,5 a	77,7 a	100 a	-
2 Rame idrossido 15 (45)	1,4 b	10,2 c	3,1 b	13,7 c	88,2	0,4 b	0,4 b	2,6 b	2,5 bcd	99,6
3 Rame ossido 75 (45)	0,2 b	8,1 c	1,2 b	10,3 c	90,7	0,4 b	0,2 b	2,0 b	1,2 d	99,8
4 Rame ossido 75 (75)	0,5 b	8,6 c	2,3 b	10,3 c	90,1	0,3 b	0,2 b	1,9 b	1,0 d	99,8
5 Rame idrossido 30 (45)	0,2 b	10,7 c	1,0 b	12,8 c	87,7	0,4 b	1,9 b	2,3 b	7,6 b	98,0
6 Rame idrossido 35 (70)	0,9 b	8,7 c	3,1 b	12,2 c	90,0	0,4 b	1,1 b	2,1 b	4,0 bcd	98,9
7 Rame solfato 20 (100)	0,6 b	10,1 c	2,3 b	12,2 c	88,4	0,3 b	0,5 b	2,1 b	2,0 cd	99,5
8 Rame idrossido 15 (45)	2,4 b	19,1 b	8,9 b	27,9 b	78,0	0,4 b	1,9 b	2,0 b	6,9 bc	98,0

* Efficacia %; [#] lettere uguali sulla stessa colonna corrispondono a valori statisticamente non differenti (Test Duncan; p=0,05)

2011. Ad aprile le poche piogge rilevate si sono concentrate alla fine del mese (figura 1), con temperature ampiamente superiori alla media storica (figura 2) ed in aumento a maggio e giugno, pur con repentini abbassamenti in concomitanza dei fenomeni temporaleschi. Nella prima metà di luglio si è verificato un periodo molto caldo, interrotto da una serie di giornate piovose che hanno determinato un notevole raffrescamento dell'aria, protrattosi per un lungo arco di tempo a cavallo di luglio ed agosto. Dopo la metà di agosto le temperature hanno però ripreso ad aumentare con il conseguente verificarsi di un periodo di caldo persistente. L'umidità relativa dell'aria è stata contenuta nei mesi di aprile e maggio; è risultata, invece, superiore al 70% nella prima parte del periodo estivo (giugno e luglio), con picchi al di sopra dell'80-90% in concomitanza delle piogge di inizio giugno.

Il germogliamento della cv Merlot è stato precoce e la fioritura è iniziata il 18 maggio, concludendosi circa dieci giorni dopo, in anticipo rispetto all'anno precedente. I primi grappoli ad inizio invaiatura sono stati osservati il 12 luglio. La maturazione delle uve è stata raggiunta intorno alla fine di agosto, in anticipo rispetto alla media storica.

L'infezione primaria si è avviata con le piogge di fine maggio e macchie non sporulate di *P. viticola* sono state osservate il 30 del mese, su foglie di viti in parcelle non trattate. A metà giugno sono state segnalate numerose infezioni secondarie, assieme ad alcune altre infezioni

primarie. I primi grappolini colpiti in forma palese sono stati rinvenuti il 10 giugno; a fine mese, nelle parcelle non trattate, sono comparsi diffusi sintomi di peronospora larvata. Sulle tesi trattate, al rilievo di fine giugno i valori degli indici di infezione e diffusione erano molto contenuti, con livelli di infezione su grappolo prossimi a zero anche nella tesi trattata continuativamente con solo rame idrossido (tabella 2). Rispetto alle altre tesi, su quest'ultima si segnalava una maggior diffusione delle infezioni su foglia. Contrariamente all'anno precedente non si è osservato alcun sintomo di fitotossicità sulla vegetazione trattata con le miscele estemporanee di rame e fosetil Al. Durante il mese di luglio la malattia ha determinato la quasi completa distruzione della produzione d'uva nei testimoni non trattati. Nelle tesi trattate, la situazione è apparsa modificata al rilievo di agosto, con il netto incremento dei valori degli indici di infezione e diffusione su foglia, in tutte le tesi. Su tali organi, come nel 2010 per i grappoli, i livelli più elevati degli indici suddetti sono stati osservati nella tesi che aveva previsto l'impiego continuativo del solo rame, con differenze statisticamente significative rispetto alle altre tesi. Su grappolo, la situazione è apparsa sostanzialmente invariata nelle tesi trattate con rame dopo l'applicazione di fungicidi "penetranti", sulle quali si è osservata una contrazione dei valori; ciò è stato probabilmente dovuto all'asportazione, ad opera di alcuni eventi temporaleschi, dei pochi acini disseccati colpiti da peronospora. Nelle altre tesi l'incremento degli indici di infezione su grappolo è stato contenuto, mentre gli indici di diffusione sono risultati più elevati nelle tesi con idrossido a minore apporto di rame metallo, evidenziando differenze statisticamente significative tra le tesi.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Negli ultimi anni si è osservata una tendenza al rinnovamento nelle formulazioni commerciali di prodotti rameici, che ha consentito una riduzione delle dosi di impiego ed un probabile miglioramento della resistenza al dilavamento (Pertot, 2009). Nell'ottica della diminuzione dell'apporto di rame metallo nei vigneti, la valutazione dell'efficacia antiperonosporica di alcuni prodotti rameici svolta nel presente lavoro ha prodotto risultati diversificati, in relazione alle strategie di impiego ed all'andamento climatico ed epidemiologico di ciascuna annata.

Nel primo anno di prove la situazione è risultata in linea con le condizioni usualmente riscontrate nel sito in esame, ove la comparsa delle prime macchie d'olio entro la seconda decade di maggio costituisce l'usuale premessa per lo sviluppo di gravi epidemie (Zanzotto *et al.*, 2010). L'incidenza della malattia è risultata elevata fin dalla fase di fioritura, con infezioni a carico dei grappoli in fase iniziale di ingrossamento acini, anche sulle tesi protette con l'aggiunta estemporanea di fungicidi "penetranti", dove è apparso piuttosto evidente l'effetto della quantità di rame metallo apportata sull'efficacia protettiva. Il supporto di fosetil Al in miscela estemporanea al rame ha, però, permesso un miglioramento della protezione della foglia; tale situazione è stata osservata anche nel rilievo finale ad agosto. Per evitare eventuali fenomeni di fitotossicità è comunque da considerare l'impiego di formulazioni commerciali delle miscele dei due principi attivi (rame e fosetil Al). L'ottima efficacia protettiva osservata nelle tesi con sequenze integrate ha confermato l'importanza dell'uso di prodotti "penetranti" nelle fasi di maggiore suscettibilità. L'uso del rame da solo non ha garantito la completa protezione del grappolo ma, data la gravità dell'epidemia, il livello raggiunto può essere considerato con interesse se valutato in un'ottica di difesa biologica.

L'avvio di stagione caldo e asciutto nel secondo anno di prova ha determinato un andamento epidemiologico alquanto diverso dal precedente, con infezioni primarie tardive e la comparsa dei primi sintomi solo in fase di post-fioritura. Ciò ha reso più contenuta l'incidenza della malattia sul grappolo, facilitando il contenimento delle infezioni nella fase di ingrossamento

acini. In seguito, le frequenti piogge di luglio hanno favorito lo sviluppo di infezioni peronosporiche soprattutto su foglia, sulla quale in tutte le tesi si sono osservati valori superiori a quelli del 2010. La protezione del grappolo si è mantenuta soddisfacente in tutte le tesi trattate, compresa quella con uso continuato del solo idrossido di rame.

Alla luce di tali risultati, l'impiego del rame in zone viticole ad elevata incidenza di peronospora va valutato con attenzione (Scannavini *et al.*, 2003), riservandone un uso continuativo solo in situazioni a basso rischio di malattie o in strategie di difesa in viticoltura biologica. In tutti gli altri casi, l'impiego dei prodotti rameici è opportuno nella seconda parte della stagione vegetativa, utilizzando antiperonosporici "penetranti", da soli od in miscela, nelle fasi di maggior suscettibilità della vite. L'evoluzione epidemica in vigneto va comunque monitorata, per consentire la corretta distribuzione dei prodotti rameici in funzione della loro persistenza e dell'eventuale dilavamento tenendo inoltre conto delle previsioni meteorologiche in prossimità delle date di intervento programmate.

LAVORI CITATI

- Baldacci E., 1947. Epifitie di *Plasmopara viticola* (1941-1946) nell'Oltrepò Pavese e adozione del calendario d'incubazione come strumento di lotta. *Atti Istituto Botanico*, Lab. Crittogamico, VIII, 45-85.
- Deluisa A., Vicentini L., Coletti V., Sivilotti P., 2007. Il rame nei vigneti biologici del Friuli-Venezia Giulia, *Notiziario Ersu* (4) 43 – 49.
- Goidanich G., Casarini B., Foschi S., 1957. Lotta antiperonosporica e calendario dei trattamenti in viticoltura. *Giornale di agricoltura*, 13 gennaio, 11-14.
- Mazzini F., 2010. Rame, come cambiano le regole di impiego. *L'Informatore Agrario*, 66 (20), 47-50.
- Pertot I. (2009) Il rame è indispensabile per l'agricoltura biologica? Usi, problemi e possibili alternative. *Atti del workshop di agricoltura biologica*, 1, p. 29.
- Scannavini M., Spada G., Mazzini F., Bortolotti P., 2003. Efficacia antiperonosporica di vari composti rameici a basse dosi e aspetti qualitativi delle uve. *L'Informatore Agrario*, 59 (15), 69-72.
- Townsend G.R., Heuberger J. W., 1943. Methods for estimating losses caused by diseases in fungicide experiments. *Plant Disease Reporter*, 27 (17), 340-343.