

STRATEGIE DI DIFESA ANTIPERONOSPORICA PER UNA RIDUZIONE DEGLI APPORTI DI RAME NEL VIGNETO

E. EGGER, M.E.M. D'ARCANGELO
Istituto Sperimentale per la Viticoltura - Sez. di Arezzo
Via Romea, 53 - Loc. Pratantico (AR) – egger@ats.it

RIASSUNTO

È stata sperimentata la modulazione degli interventi fitosanitari contro la peronospora della vite variando l'inizio dei trattamenti e le dosi di impiego di alcuni prodotti rameici. In particolare è stato evidenziato come ricorrendo in viticoltura biologica esclusivamente a prodotti di contatto convenga anticipare il trattamento iniziale pur nel rispetto della regola dei 3 dieci, soprattutto in annate che si prospettano ad alto rischio della malattia (es. 2001 e 2002). Dosi leggermente maggiorate dei diversi formulati rameici, nella prima fase rispetto a quelle di postfioritura, hanno permesso di ottenere una migliore protezione della pianta e minori apporti di rame nel terreno, ciò anche grazie ad una variazione dei turni seguiti.

Parole chiave: vite, *Plasmopora viticola*, peronospora, rame, riduzione apporti rame

SUMMARY

STRATEGIES AGAINST GRAPE DOWNY MILDEW FOR COPPER REDUCTION IN VINEYARDS

Several treatment strategies against grape downy mildew with different starting times and rates of some copper products were tested. Better results were obtained by anticipating the start of spraying, especially in years with high disease pressure (i.e. 2001 and 2002). A slightly higher dosage of different formulations during the initial spraying period rather than after flowering offered better downy mildew control and reduced copper amount in soil.

Key words: grape, *Plasmopora viticola*, downy mildew, copper, copper reduction

INTRODUZIONE

Il Regolamento CE 473/2002 emanato dalla Commissione il 15 marzo 2002 modifica gli allegati I, II e IV del Regolamento CEE 2092/91 relativo al metodo di produzione biologico introducendo vincoli all'impiego del rame. Se l'impianto legislativo rimarrà immutato nel 2010 il limite massimo sarà di 30 kg/ha di rame metallo in cinque anni. Date le prospettive diventa fondamentale migliorare le prestazioni dei prodotti e ridefinire le strategie fitoiatriche. Le prove condotte durante gli ultimi anni in Toscana (Egger *et al.*, 1991 e 1996) hanno messo in evidenza come la gravità degli attacchi di peronospora che avvengono a cavallo della fioritura della vite è condizionata, oltre che dalle relazioni tra clima-pianta-patogeno, anche dalle modalità dei trattamenti effettuati precedentemente. In particolare essa dipende dal momento dell'inizio dei trattamenti, dal tipo di prodotto utilizzato, dal suo dosaggio ed anche dalla cadenza tra gli interventi (Pertot *et al.*, 2002). In altri termini gli attacchi sono tanto più temibili quanto più tardi si sono iniziati i trattamenti, quanto più bassi sono i dosaggi applicati o allungati i turni.

In un'ottica di contenimento dell'uso del rame (Stefanelli e Villani, 1997; Mescalchin *et al.*, 1998; Scannavini *et al.*, 2000), si è inteso impostare una sperimentazione modulando il dosaggio dei formulati in funzione del rischio epidemico e dello stadio di sviluppo della vite, mirando ad un elevato grado di protezione in un contesto di qualità totale.

MATERIALI E METODI

L'azienda in cui si sono svolte le prove situata è in località Modanella nel comune di Rapolano Terme in provincia di Siena ad un'altitudine di 320 m s.l.m.. L'appezzamento, in leggera pendenza, presenta filari esposti a sud. Si è operato in un vigneto di 2,5 ettari, costituito con la varietà Canaiolo nero innestato su Kober 5 BB, impiantato nel 1970 a un sesto di impianto di m 3X1,5 ed allevato a doppio capovolto, in discrete condizioni colturali. Il vigneto è stato gestito secondo le tecniche tradizionali della zona. Lo schema sperimentale a blocco randomizzato ha interessato la totalità del vigneto. I prodotti impiegati nella prova, le strategie e le date dei trattamenti sono riassunti nelle tabelle 1-2-3 e 4.

Tabella 1 – Prodotti, dosi e strategie confrontati nelle prove condotte presso l'azienda agricola "Castello di Modanella" durante le annate 2000/01

Tesi	Nome commerciale	p.a.	% o (g/l) Cu	Dose d'impiego		Strategie	
				g/hl o ml/hl	g/ha Cu	2000	2001
1	Testimone	-	-	-	-	-	-
2	Poltiglia Bordolese Dispers	brocantite (idrossisolfato di rame)	20	400	800	a (i.p.)	A (i.p.)
				500	1000	b	B
				300	600	c	C
3	Poltiglia Bordolese Dispers	brocantite (idrossisolfato di rame)	20	400	800	d (i.t.)	D (i.t.)
				500	1000	e	B
				300	600	f	F
4	Cuproxat Liquido	solfato di rame tribasico	15,2 (193)	432,6	835	a (i.p.)	A (i.p.)
				544	1050	b	B
				310	600	c	C
5	Cuproxat Liquido	solfato di rame tribasico	15,2 (193)	432,6	835	d (i.t.)	D (i.t.)
				544	1050	e	B
				310	600	f	F
6	Poltiglia Caffaro 20	solfato di rame	20	500	1000	abc	ABC

(i.p.) = inizio precoce dei trattamenti e successiva cadenza circa decadale

(i.t.) = inizio tardivo dei trattamenti e successiva cadenza circa decadale

Tabella 2 – Strategie e date dei trattamenti nelle prove condotte durante le annate 2000/01

Strategie	Date dei trattamenti 2000	Strategie	Date dei trattamenti 2001
a (i.p.)	3/5; 13/5	A (i.p.)	5/5; 14/5
b	24/5; 3/6; 14/6	B	24/5; 4/6
c (i.t.)	24/6; 5/7; 15/7; 26/7; 5/8	C (i.pt)	14/6; 23/6; 3/7; 13/7; 23/7; 3/8
d	13/5; 24/5	D	14/5; 24/5
e	3/6; 14/6	E	4/6; 14/6; 23/6
f	24/6; 5/7; 15/7; 26/7; 5/8	F	3/7; 13/7; 23/8; 3/8

Le irrorazioni sono state eseguite mediante una pompa a spalla A. Del Taglia di Signa (F1), modello "La Sfida" azionata a mano distribuendo un quantitativo di acqua pari all'incirca a 5 hl/ha. I rilievi hanno riguardato le infezioni di peronospora osservate sia sui grappoli che su foglie. Gli indici utilizzati sono stati: l'intensità d'attacco della peronospora (intensità %), che definisce la percentuale di superficie degli acini coperti dalla malattia ed è stata calcolata, utilizzando una scala di sei classi (0-5), secondo la formula di Townsend-Heuberger; la diffusione percentuale d'infezione della malattia (diffusione %) che esprime la percentuale di grappoli attaccati rispetto al numero di grappoli osservati; ed infine il grado d'azione dell'anticrittogamico (efficacia %) determinato attraverso la formula di Abbott.

Tabella 3 – Prodotti, dosi e strategie confrontati nelle prove condotte presso l'azienda agricola "Castello di Modanella" durante le annate 2002/03

Tesi	Nome commerciale	p.a.	% o (g/l) Cu	Dose d'impiego		Strategie	
				g/ha o ml/ha	g/ha Cu	02	03
1	Testimone	-	-	-	-	-	-
2	Poltiglia Bordolese D. dose maggiore	brocantite (idrossisolfato di rame)	20	600	1200	a	A
				300	600	b	B
3	Poltiglia Bordolese D. dose minore	brocantite (idrossisolfato di rame)	20	500	1000	a	A
				300	600	b	B
4	Coprantol U. M. dose maggiore	idrossido di rame	35	345	1200	a	A
				172	600	b	B
5	Coprantol U. M. dose minore	idrossido di rame	35	286	1001	a	A
				172	600	b	B
6	Cuproxat Liquido dose maggiore	solfato di rame tribasico	15,2 (193)	620	1200	a	A
				310	600	b	B
7	Cuproxat Liquido dose minore	solfato di rame tribasico	15,2 (193)	519	1001	a	A
				310	600	b	B

a eA = trattamenti a intervalli di 7 giorni fino alla fine della fioritura-allegagione
b e B = dall'allegagione fino all'invasatura intervalli di 8-10 giorni

Tabella 4 – Date dei trattamenti e strategie nelle prove condotte durante le annate 2002/03

Strategie	Date dei trattamenti 2002	Strategie	Date dei trattamenti 2003
a	11/5; 19/5; 25/5; 1/6; 8/6	A	17/5; 24/5; 31/5; 7/6
b	15/6; 22/6; 1/7; 11/7; 22/7; 1/8	B	14/6; 21/6; 29/6; 11/7; 21/7; 31/7

Le osservazioni sullo sviluppo epidemico del fungo sono state effettuate controllando 50-100 organi per ogni ripetizione. I dati sono stati acquisiti con un microcomputer Campo Ele dell' Agrea di Verona (n. 25985 vers. 2.01). I dati sono stati sottoposti all'analisi della varianza ed al test di Tukey. Sono stati inoltre rilevate le principali grandezze meteorologiche attraverso una capannina elettronica Micro Metos 90 (Pessl Instrumentes Ltd. – Weiz, AU). Infine, sono state fatte delle osservazioni sulle fasi fenologiche del vitigno in prova.

RISULTATI

Anno 2000 – Durante il mese di maggio, le temperature sono state caratterizzate da valori minimi relativamente bassi (grafico 1) che hanno condizionato l'epoca del germogliamento (tabella 5). In giugno e luglio sono state registrate temperature sopra i 30°C. La massima assoluta dell'anno è stata di 37,5 °C verificatasi il giorno 24/8/00. Le precipitazioni sono state molto abbondanti durante i mesi di aprile, maggio e a metà giugno, in seguito sono state sporadiche di tipo temporalesco e ciò fino a metà settembre. L'infezione primaria della peronospora è avvenuta in seguito alle piogge del 7/5 e del 9/5 per un totale di 9,4 mm. I primi sintomi sulle foglie si sono osservati il 12/5. La malattia si è poi sviluppata sulla coltura colpendo con intensità diversa, a seconda delle tesi, come si evince dalla tabella 6.

Grafico 1 – Piogge e temperature medie mensili rilevate nell'azienda agricola "Castello di Modanella" durante il biennio 2000-01

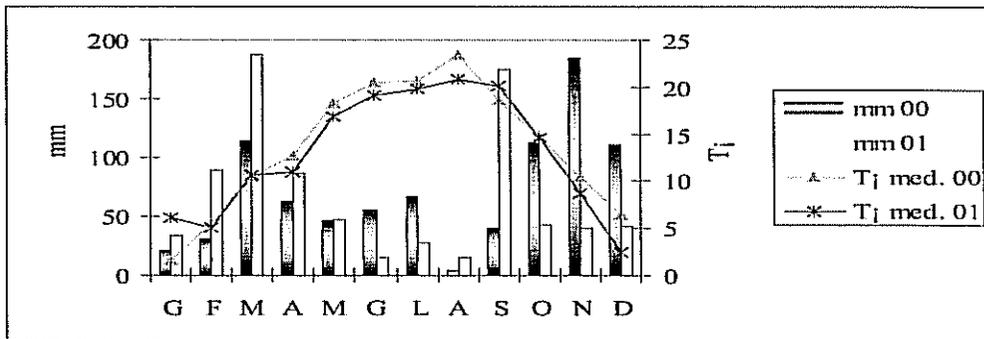


Tabella 5 – Fasi fenologiche del vitigno Canaiolo nero durante gli anni 2000-03

Anno	Fase Fenologica (data inizio)					
	Germogl.	Fioritura	Allegagione	Chiusura gr.	Invaiaatura	Maturazione
2000	17-apr	16-giu	29-giu	17-lug	21-ago	5-ott
2001	7-apr	29-mag	8-giu	3-lug	10-ago	1-ott
2002	12-apr	5-giu	13-giu	8-lug	10-ago	10-ott
2003	15-apr	6-giu	13-giu	7-lug	4-ago	1-ott

Anno 2001 – La stagione è stata caratterizzata da una primavera moderatamente piovosa con temperature basse (grafico 1) che hanno condizionato l'epoca del germogliamento. Nonostante l'estate asciutta sono state segnalate diverse ore di bagnatura fogliare, dati gli alti livelli umidità relativa percentuale monitorati. Con tale andamento meteorologico le fasi fenologiche si sono mostrate con un certo anticipo rispetto agli altri anni (tabella 5).

Il giorno 4/05 è piovuto per 20,8 mm in un'unica volta. Considerando questo evento l'innesco della primaria (regola dei 3 dieci modificata) sarebbe dovuto avvenire in data 14/5. La prima comparsa è avvenuta sulle infiorescenze segnalata alla data del 24/5/01. Le condizioni favorevoli, registrate durante la stagione, hanno permesso uno sviluppo notevole della peronospora che ha arrecato alla coltura notevoli danni. I dati relativi ai rilievi effettuati su foglie e grappoli sono riportati nella tabella 7.

Tabella 6 – Prova 2000: danni da peronospora rilevati su foglia e grappolo in data 10/8

Tesi	Strategia	Foglia			Grappolo		
		Dif. %	Int. %	Eff. %	Dif. %	Int. %	Eff. %
1	Testimone	61,5	36,9	0 Aa*	63,3	41,4	0 Aa
2	Poltiglia Bordolese Dispers inizio precoce trattamenti	3,7	0,9	97,4 Cc	7,1	1,8	95,6 Cc
3	Poltiglia Bordolese Dispers inizio tardivo trattamenti	8	2,4	93,5 Bb	10,2	3,5	91,7 Bb
4	Cuproxat Liquido inizio precoce trattamenti	0	0	100 Cc	5,8	1,7	96 Cc
5	Cuproxat Liquido inizio tardivo trattamenti	6,3	1,7	95,5 Bb	13,4	4,1	90,1 Bb
6	Poltiglia Caffaro 20 inizio regola dei 3 dicci	2,3	0,5	98,8 Cc	4,4	1,1	97,4 Cc

(*) Le medie contrassegnate dalle stesse lettere non sono tra loro significativamente diverse al test di Tukey (lettere minuscole P = 0,05; lettere maiuscole P = 0,01)

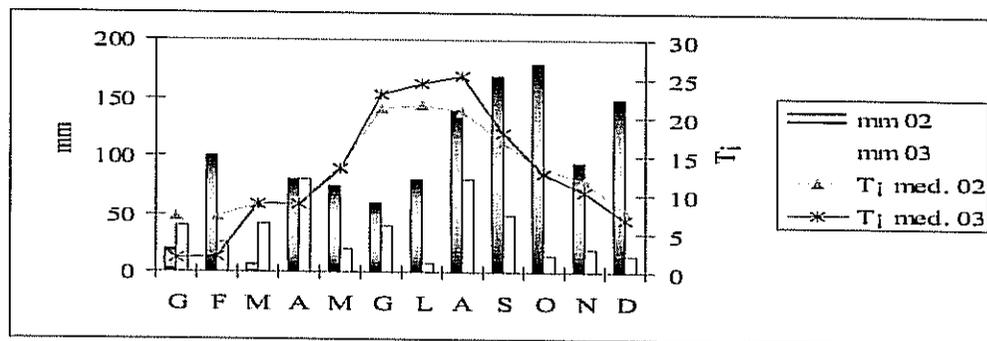
Tabella 7 – Prova 2000: danni da peronospora rilevati su foglia e grappolo in data 19/8

Tesi	Strategia	Foglia			Grappolo		
		Dif. %	Int. %	Effic. %	Dif. %	Int. %	Effic. %
1	Testimone	81,6	38,6	0 Aa*	88,5	56,9	0 Aa
2	Poltiglia Bordolese Dispers inizio precoce trattamenti	0	0	100 Cc	9,9	2,7	95,3 Cc
3	Poltiglia Bordolese Dispers inizio tardivo trattamenti	4	1,3	96,7 Bb	12,3	3,7	93,4 Bb
4	Cuproxat Liquido inizio precoce trattamenti	6,2	1,9	95,1 Bb	3,5	0,8	98,5 Cc
5	Cuproxat Liquido inizio tardivo trattamenti	8,2	2,3	94,1 Bb	14,2	4,4	92,2 Bb
6	Poltiglia Caffaro 20 inizio regola dei 3 dicci	3,5	1	97,5 Cc	8,2	2,5	95,6 Cc

(*) Le medie contrassegnate dalle stesse lettere non sono tra loro significativamente diverse al test di Tukey (lettere minuscole P = 0,05; lettere maiuscole P = 0,01)

Anno 2002 – L'inverno è stato mite associato ad abbondanti piogge. Il germogliamento della vite è stato medio. Il prosieguo della stagione è stato caratterizzato dalle frequenti precipitazioni che hanno interessato anche i mesi estivi, dando luogo a forti attacchi di peronospora. Nel grafico 2 sono riportate le piogge e le temperature medie mensili.

Gráfico 2 – Temperature medie mensili e piogge rilevate nell'azienda agricola "Castello di Modanella" durante il biennio 2002-03



A fronte di temperature medie superiori di circa due gradi/mese nel periodo invernale il vitigno Canaiolo nero non ha mostrato l'anticipo nel germogliamento previsto. Tale ritardo, rispetto l'annata precedente, nella fenologia la vite, è stato mantenuto per tutta la stagione vegetativa (tabella 5). L'infezione primaria della peronospora è avvenuta in seguito alla pioggia caduta tra il 3 il 5 maggio per un totale di 17,8 mm. I primi sintomi sulle foglie si sono osservati il 13/5. Sulle infiorescenze la malattia è comparsa l'1/6 per le piogge cadute il 27/5 (mm 10,8) ed il 28/5 (mm 8) creando sensibili danni. I risultati della difesa antiperonosporica sono riportati nella tabella 8.

Tabella 8 – Prova 2002: danni da peronospora rilevati su foglia e grappolo in data 8/8

Tesi	Strategia	Foglia			Grappolo		
		Dif. %	Int. %	Effic. %	Dif.%	Int.%	Effic. %
1	Testimone	52,8	48,1	0 dD *	77,6	65,4	0 nA
2	Poltiglia Bordolese Disperss dose maggiore	84,9	1	97,9 nA	15,2	5,6	92 bB
3	Poltiglia Bordolese Disperss dose minore	14,6	4,6	90,5 bBcC	17,3	6,5	90,1 bB
4	Coprantol U. M. dose maggiore	12	3,6	92,6 nA	19,3	7	89,3 bB
5	Coprantol U. M. dose minore	17,1	5,7	88,2 cC	25,2	9,3	85,8 cC
6	Cuproxat Liquido dose maggiore	11,2	3,2	93,2 nA	13,7	5,8	91,2 bB
7	Cuproxat Liquido dose minore	13,1	4,4	90,8 bBcC	20,4	7,7	88,2 bB

(*) Le medie contrassegnate dalle stesse lettere non sono tra loro significativamente diverse al test di Tukey (lettere minuscole P = 0,05; lettere maiuscole P = 0,01)

Anno 2003 – La stagione meteorologica di quest'anno è stata caratterizzata da elevate temperature dal mese di maggio fino al periodo vendemmiale. Le precipitazioni sono state scarse in primavera, ridottissime in estate e insufficienti anche in autunno. Le umidità relative percentuali dell'aria sono state superiori alla media. Ciò ha comportato lunghi periodi di afa (grafico 2). Il germogliamento è avvenuto il 15 aprile, in ritardo rispetto al precedente anno. In seguito, tutte le fasi sono risultate anticipate per il forte calore che si è prolungato fino all'epoca della vendemmia (tabella 5). L'infezione primaria si è osservata il 3/6.

Successivamente gli attacchi si sono manifestati sui grappoli in forma larvata. I risultati, ottenuti nelle prove, sono riassunti nella tabella 9.

Nella tabella 10 sono riportate le quantità di rame immesse nel vigneto attraverso i trattamenti, distinte per tesi e per anno.

Tabella 9 – Prova 2003: danni da peronospora rilevati su foglia e grappolo in data 25/7

Tesi	Strategia	Foglia			Grappolo		
		Dif. %	Int. %	Eff. %	Dif. %	Int. %	Eff. %
1	Testimone	38,5	19,5	0 Aa	45,9	24,5	0 Aa
2	Poltiglia Bordolese Dispers dose maggiore	1,5	0,3	98,5 Bb	1,5	0,3	98,8 Bb
3	Poltiglia Bordolese Dispers dose minore	4	0,8	95,9 Bb	6,8	1,4	94,5 Bb
4	Coprantol U. M. dose maggiore	2,5	0,5	97,4 Bb	3,0	0,6	97,6 Bb
5	Coprantol U. M. dose minore	5	1	94,9 Bb	4,7	0,9	96,1 Bb
6	Cuproxat Liquido dose maggiore	0	0	100 Bb	3,5	0,7	97,1 Bb
7	Cuproxat Liquido dose minore	6	1,2	93,8 Bb	7,5	1,5	94 Bb

(*) Le medie contrassegnate dalle stesse lettere non sono tra loro significativamente diverse al test di Tukey (lettere minuscole P = 0,05; lettere maiuscole P = 0,01)

Tabella 10 – Quantità di rame immesse nel vigneto attraverso i trattamenti eseguiti nel periodo 2000-03

Tesi	Prodotto/Strategia	Cu g/ha/anno		Tesi	Prodotto/Strategia	Cu g/ha/anno	
		00	01			02	03
1	Testimone	-	-	1	Testimone	-	-
2	Poltiglia Bordolese D. inizio precoce trattamenti	7600	7200	2	Poltiglia Bordolese Dispers dose maggiore	9600	8400
3	Poltiglia Bordolese D. inizio tardivo trattamenti	6600	6000	3	Poltiglia Bordolese Dispers dose minore	8600	7600
4	Cuproxat Liquido inizio precoce trattamenti	7820	7370	4	Coprantol U. M. dose maggiore	9600	8400
5	Cuproxat Liquido inizio tardivo trattamenti	6770	6170	5	Coprantol U. M. dose minore	8605	7604
6	Poltiglia Caffaro 20 inizio regola dei 3 dieci	10000	10000	6	Cuproxat liquido dose maggiore	9600	8400
				7	Cuproxat liquido dose minore	8605	7604

CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

Da quanto osservato durante queste ultime annate di sperimentazioni, caratterizzate da andamenti climatici opposti, l'inizio dei trattamenti, la loro cadenza e la dose di impiego dei prodotti costituiscono fattori basilari per assicurare un'efficace difesa del vigneto dalla peronospora. Le tesi che hanno previsto, nel primo biennio, un inizio precoce dei trattamenti hanno garantito una ottimale protezione del vigneto mantenendo gli apporti di rame entro i 7 kg/ha/anno molto vicini ai limiti prefissati. Probabilmente questo apporto avrebbe potuto essere ulteriormente ridotto non effettuando il trattamento di chiusura di agosto. La strategia, semplificata, proposta nel secondo biennio assicura per entrambe le dosi una altrettanto elevata protezione in un'annata, il 2002, ad alto rischio peronosporico. In ogni caso si conferma che dopo la fioritura della vite è possibile realizzare un consistente abbassamento della dose di rame per il minore rischio a cui la pianta è esposta e per la ridotta quantità di inoculo presente nel vigneto grazie all'efficace protezione iniziale. Da quanto esposto risulta evidente che conviene iniziare presto e con dosi più elevate piuttosto che intervenire in seguito. Altro vantaggio di questa strategia è che con la modulazione ed i dosaggi proposti è possibile allungare i turni anche a 8-11 giorni a tutto beneficio dei costi di gestione della difesa e ciò vale anche per annate difficili. Le diverse formulazioni di rame impiegate hanno assunto le seguente scala di merito: rame idrossisolfato (brocantite) – solfato tribasico – idrossido. Dati i risultati ottenuti si può ancora ipotizzare una ulteriore diminuzione delle dosi sia all'inizio dello sviluppo vegetativo che dopo l'allegagione, assumendosi un maggior grado di rischio diversamente da quanto fatto in questa prova, oppure operando con un vitigno a minore sensibilità alla malattia. Ciò permetterebbe di rimanere entro la futuribile soglia dei 30 kg/ha in un quinquennio (superata in alcune annate di questa prova).

In conclusione, la modulazione delle dosi ha consentito, in una zona a microclima favorevole e con un vitigno suscettibile alla peronospora, di ridurre le quantità di rame apportate al vigneto conservando una elevata protezione. In futuro un miglioramento delle formulazioni, l'introduzione di prodotti alternativi ed un ripensamento della gestione in un'ottica "biologica" del vigneto permetteranno di elevare ancora gli standard di quantità e qualità delle produzioni.

LAVORI CITATI

- EGGER E., D'ARCANGELO M.E.M., MARINELLI E., 1996. Uso dei sali di rame nella difesa antiperonosporica della vite al fine della riduzione degli apporti di rame nel terreno. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 295-302.
- EGGER E., GRASSELLI A., GRECO G., MARINELLI E., STORCHI P., 1991. Confronto tra diverse soglie di innesco delle infezioni peronosporiche su vite. *L'Informatore Agrario*, XLVII(28) 65-72.
- MESCALCHIN E., FELLINI F., VARNER M., 1998. L'uso del rame in viticoltura: possibilità di riduzione degli apporti. Not. Tec. N.55. *Atti dei Convegni XXIII - L'uso del rame in viticoltura*, 19-27.
- PERTOT I., DELAITI M., MESCALCHIN E., ZINI M., FORTI D., 2002. Attività antiperonosporica di nuove formulazioni di composti rameici utilizzati a dosi ridotte e prodotti alternativi al rame impiegabili in viticoltura biologica. *Atti Giornate Fitopatologiche*, vol.2: 297-302.
- SCANNAVINI M., SPADA G., MAZZINI F., PONTI I., 2000. Impiego di bassi dosaggi di rame nella difesa antiperonosporica della vite. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 189-196.
- STEFANELLI G., VILLANI A., 1997. Meno rame. Lotta alla peronospora nei vigneti biologici per ridurre i quantitativi di rame impiegati. *Agricoltura biologica*, (12) 2, 62-71.