

PROVE IN PIEMONTE

Difesa antiperonosporica con rameici a basso dosaggio

La difesa dalla peronospora attuata con tipologie di rameici a diverso contenuto di metallo e a diversa cadenza, modulata in funzione del rischio infettivo e delle condizioni climatiche, permette di ridurre significativamente gli apporti di rame senza rinunciare a una protezione efficace

Albino Morando, Giulio Moiraghi, Fabio Sozzani

Le disposizioni comunitarie volte a ridurre l'impiego del rame in agricoltura biologica costringono i viticoltori ad adottare tutte le strategie che permettono di diminuire l'utilizzo di tale metallo nell'arco della campagna. Oltre a disporre di prodotti a basso contenuto rameico e di coadiuvanti che ne aumentino l'efficacia per rimanere sotto il limite imposto è opportuno gestire la difesa a seconda dell'effettiva pressione del parassita.

Per raggiungere e superare i 6 kg/ha di rame metallo consentiti nell'arco dell'anno sono infatti sufficienti pochi trattamenti, che difficilmente possono garantire un'adeguata protezione per l'intera campagna. Il calendario deve essere quindi impostato regolando il numero di applicazioni e il tipo di prodotto cuprico in base alla reale necessità: in particolare è oppor-

tuno posticipare il più possibile l'inizio della difesa (regola dei tre dieci), allungare eventualmente l'intervallo tra gli interventi, anche in base alla velocità di crescita della vegetazione e della criticità della fase fenologica, scegliere prodotti diversi in funzione delle condizioni climatiche.

È importante considerare, inoltre, che in base al regolamento Ce 473/2002, che modifica l'allegato 2-B del regolamento Ce 2092/91, i massimali vengono conteggiati in maniera pluriennale: un minore impiego del fungicida in una stagione poco favorevole al parassita (come le ultime due per gran parte delle zone viticole italiane tradizionalmente più colpite) consente di disporre di una quota maggiore in caso di campagne più «difficili».

Per valutare la possibilità di modu-

lazione d'impiego dei prodotti cuprici a seconda del rischio infettivo (Lameri e Paci, 2002; Scannavini *et al.*, 2003; Mazzini *et al.*, 2003; Cravero *et al.*, 2004; Egger e D'Arcangelo, 2004; Mescalchin e Pertot, 2003; Morando *et al.*, 2005) si sono svolte due prove nel 2003 con diverse tipologie di prodotti a base di rame, tra cui quelli a basso dosaggio e con formulazioni particolari, a intervalli determinati in base alla reale pressione del parassita. Si è provveduto, inoltre, alla determinazione del residuo di rame sui grappoli alla vendemmia, disponendo così di un dato molto interessante, vista l'assenza di precipitazioni nell'anno, sia per le eventuali ripercussioni sulle qualità organolettiche del vino, sia per il rispetto dei limiti legali relativi alla presenza del metallo.

Materiali e metodi

La sperimentazione si è svolta in due vigneti differenti.

La prima prova è stata effettuata su Chardonnay innestato su Kober 5BB. L'impianto, realizzato nel 1988, è situato nel Comune di Calosso (Asti) con un sesto di 2,5 × 1 m per un totale di 4.000 ceppi/ha e forma d'allevamento a Casarsa.

La seconda prova si è svolta in un vigneto di Moscato bianco appositamente realizzato nel 2000 per effettuare prove sperimentali, in un terreno pianeggiante, di fondo valle, con microclima predisponente gli attacchi fungini, in particolare di peronospora. I sestri di 4,00 × 0,70 m consentono di evitare gli effetti deriva tra le parcelle. L'allevamento ad alberello senza sostegni orizzontali facilita l'esecuzione dei trattamenti e dei rilievi.

In entrambi i vigneti delle prove il terreno, calcareo, di medio impasto, è inerbato e le infestanti sono controllate con diserbo nel sottofila e trinciatura nell'interfila.

Le prove sono state impostate secondo il metodo dei blocchi randomizzati con quattro ripetizioni, con sei ceppi per parcella nel caso della prima prova e otto nella seconda. I trattamenti sono stati effettuati a basso volume con atomizzatore a spalla (250 L/ha di sospensione) su Chardonnay e con pompa a



Il vigneto oggetto della seconda prova



Particolare di sporulazioni su grappolo

spalla Revello su Moscato (1.000 L/ha di sospensione). La difesa antioidica è stata effettuata con mezzo aziendale, con tre applicazioni di circa 40 kg/ha di zolfo in polvere, con inizio alla completa fioritura.

I dati di campo sono stati raccolti con computer palmare in grado di calcolare immediatamente l'entità dell'infezione. I rilievi su peronospora, effettuati sui ceppi centrali sicuramente esenti da influenze di altri prodotti, hanno interessato 50 grappoli e 100 foglie per parcella. A ognuno di questi è stato assegnato un valore della scala 0-7, ottenendo la percentuale di acini o superficie fogliare colpiti e la percentuale di grappoli o foglie danneggiati. La fitotossicità è stata valutata assegnando un valore della scala 1-9, in conformità con la norma Eppo PP 1/135(2). I dati, previa trasformazione angolare, sono stati sottoposti all'analisi della varianza e i valori medi confrontati con il test di Duncan (per $p = 0,05$).

I dati climatici e l'andamento delle infezioni peronosporiche sono visualizzati nel grafico 1.

Risultati

Prima prova

Nella prima prova (tabella 1) si sono confrontati, con riferimento a due prodotti di copertura a base di rame (1.192 g/ha il primo e 840 g/ha il secondo) + cimoxanil, un solfato di rame pentaidrato, impiegato a due differenti dosaggi (120 e 90 g/ha), e un idrossido di rame (500 g/ha) con alcoli terpenici. Le formulazioni dei due prodotti contengono dosi di rame minime, il primo, e basse, il secondo. Le applicazioni sono

Grafico 1 - Dati climatici e andamento delle infezioni peronosporiche nel 2003

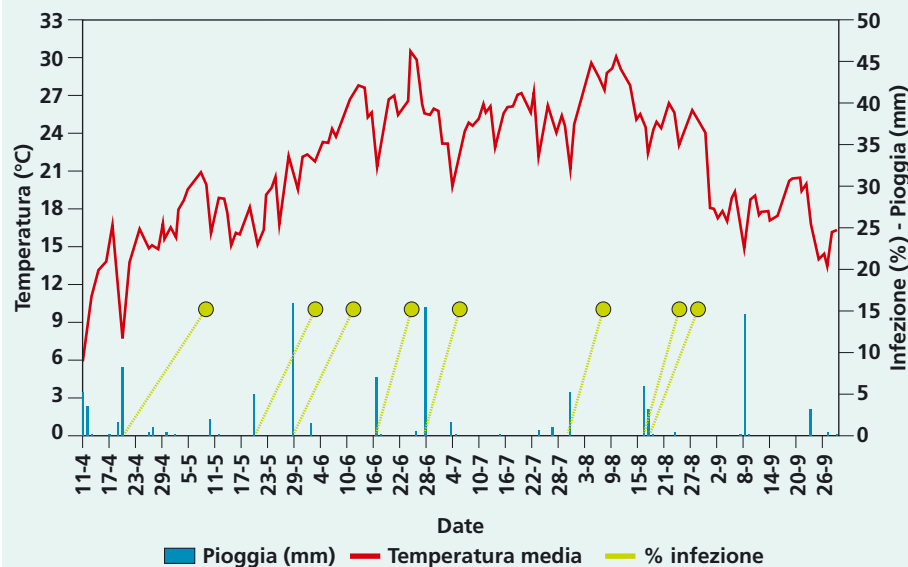


Tabella 1 - Prova 1: prodotti impiegati, dosi e trattamenti

Tesi	Prodotto (1)	Dosaggio (g o mL/ha formulato)	Dosaggio (g/ha s.a.)	Applicazioni (2)
1	Testimone non trattato	-	-	-
2	Dithane DG (mancozeb 75% - DG)	2.100	1.575	ABCD
	Curzate R (ossicloruro 39,75% + cimoxanil 4,2% DF)	3.000	1.192,5 + 126	EFGHILM
3	Dithane DG (mancozeb 75% - DG)	2.100	1.575	ABCD
	Sarmox Idroblu (idrossido di rame 28% + cimoxanil 4% WP)	3.000	840 + 120	EFGHILM
4	Dithane DG (mancozeb 75% - DG)	2.100	1.575	ABCD
	Net-Ram (solfato di rame pentaidrato 60 g/L - EC)	1.500	90	EFGHILM
5	Dithane DG (mancozeb 75% - DG)	2.100	1.575	ABCD
	Net-Ram (solfato di rame pentaidrato 60 g/L - EC)	2.000	120	EFGHILM
6	Dithane DG (mancozeb 75% - DG)	2.100	1.575	ABCD
	Heliocuvire (idrossido di rame 400 g/L - Alcoli terpenici - SC)	1.250	500	EFGHILM

(1) Ditte produttrici: Dithane (Bayer); Curzate R (DuPont); Sarmox Idroblu (Sariaf); Net-Ram (Agroqualità); Heliocuvire (Intrachem).

(2) Date trattamenti a 12 giorni: A = 7-5; B = 14-5; C = 22-5; D = 4-6; E = 12-6; F = 24-6; G = 3-7; H = 16-7; I = 29-7; L = 6-8; M = 16-8.

state precedute da quattro trattamenti su tutte le tesi da inizio campagna con mancozeb. Successivamente la difesa ha seguito degli intervalli di circa 12 giorni, gestiti in modo da limitare gli interventi a seconda della pressione infettiva del parassita, allungandoli in assenza di precipitazioni o portandoli a 8-9 giorni a seguito delle piogge di fine giugno e fine luglio.

Dai rilievi si può notare come i sintomi siano comparsi solo a stagione inoltrata, riuscendo però a interessare l'80% delle foglie alla prima osservazione e il 98% alla seconda. I controlli sulle foglie denotano una buona efficacia nelle diverse tesi, tutte significativamente migliori del testimone, ma evidenziano che i prodotti a dosaggio minimo consentono buoni risultati solo se impiegati in fasi di bassa pressione del parassita. Il grado d'azione è infatti risultato compreso tra il 67 e il 90%

al primo rilievo. Al secondo controllo è rimasto a livelli simili per i prodotti a dosaggio normale o basso (83-92%), mentre è sceso per quello a bassissimo dosaggio al 27-36% (grafico 2). Viene così evidenziato anche un effetto diverso a seconda della dose d'impiego del formulato, differenza limitata e non statisticamente significativa, ma già percepibile al primo rilievo.

Le condizioni climatiche hanno impedito lo sviluppo del fungo sui grappoli.

La fitotossicità provocata dal rame, apprezzabile solo sulla foglia, raggiunge valori accettabili nella pratica (grafico 3).

La valutazione dei residui di rame sui grappoli prelevati alla vendemmia (Cabras, 2001), effettuata su alcune tesi, ha permesso di verificarne la proporzionalità in linea agli apporti effettuati con i trattamenti (grafico 4). Si

Grafico 2 - Prova 1: percentuale di foglie colpite da peronospora

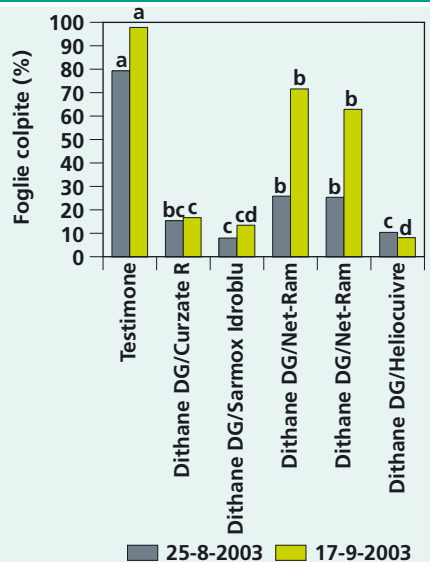


Grafico 3 - Prova 1: fitotossicità su foglie (*)

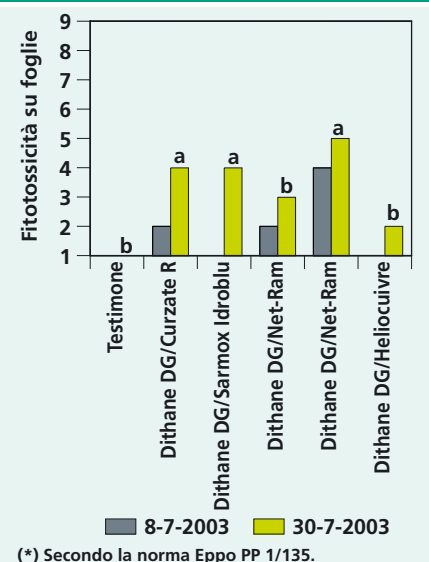


Grafico 4 - Prova 1: residuo di rame sui grappoli

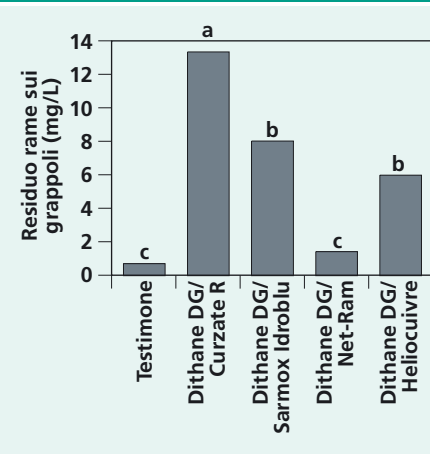


Tabella 2 - Prova 2: prodotti impiegati, dosi e trattamenti

Tesi	Prodotto (1)	Dosaggio (g o mL/ha formulato)	Dosaggio (g/ha s.a.)	Applicazioni (2)
1	Testimone non trattato	-	-	-
2	Curzate R (ossicloruro 39,75% + cimoxanil 4,2% DF)	3.000	1.192,5 + 126	ABCDE
3	Sarmox Idroblu (idrossido di rame 28% + cimoxanil 4% WP)	3.000	840 + 120	ABCDE
4	Net-Ram (solfato di rame pentaidrato 6% - EC)	1.500	90	ABCDE
5	Net-Ram (solfato di rame pentaidrato 6% - EC)	2.000	120	ABCDE
6	Siglato di rame 1 (40 g/L - L)	3.250	130	ABCDE
7	Siglato di rame 2 (50 g/L - L)	2.600	130	ABCDE
8	Heliocivire (idrossido di rame 400 g/L - Alcoli terpenici - SC)	1.250	500	ABCDE
9	Heliocivire (idrossido di rame 400 g/L - Alcoli terpenici - SC)+ Fito-PK (concime fogliare 429 g/L - SC)	625 + 3.000	500 + 1.287	ABCDE
10	Heliocivire (idrossido di rame 400 g/L - Alcoli terpenici - SC)+ Magnifos K (fosfito di K 420 g/L - SC)	625 + 3.000	500 + 1.260	ABCDE

(1) Ditte produttrici: Curzate R (DuPont); Sarmox Idroblu (Sariaf); Net-Ram (Agroqualità); Heliocivire (Intrachem); Fito-PK (Chemia); Magnifos K (Sariaf).
 (2) Date trattamenti a 8 giorni: A = 25-7; B = 1-8; C = 8-8; D = 16-8; E = 25-8.



Talco e viticcio colpiti da peronospora

sottolinea come il rameico a minore dosaggio raggiunge un valore, addirittura non significativamente diverso dal testimone, vicino al limite legale nel vino (1 mg/L) ancora prima della vinificazione.

La prova dimostra la buona efficacia delle nuove formulazioni a dosaggi ridotti di rame, con positivi riscontri anche a dosaggi bassissimi, limitati a condizioni di basso rischio infettivo. Si evidenzia, infatti, il buon comportamento di Net-Ram al primo rilievo, con differenze minime tra i due dosaggi somministrati. A fronte di un aumento della pressione del parassita, soltanto Heliocivire mantiene una buona efficacia, addirittura superiore al prodotto di riferimento. Risultati analoghi si potrebbero probabilmente raggiungere anche con i prodotti a contenuto molto basso del metallo con applicazioni ravvicinate, strategia poco adot-

tata dai viticoltori per i maggiori costi della difesa.

È opportuno, inoltre, considerare l'apprezzabile diminuzione del residuo di rame sui grappoli conseguita con l'impiego di tali prodotti. Dopo sette trattamenti e in assenza di precipitazioni intense, quindi praticamente senza dilavamento, i valori rilevati sono infatti molto bassi, in particolare per Net-Ram, a garanzia di un'assenza di influenza negativa sui chimismi che porteranno a ottenere il prodotto finito.

Seconda prova

Nello stesso anno, ma con inizio della prova a stagione inoltrata, quando le condizioni per lo sviluppo del fungo sono divenute più favorevoli, sono state comparate nel vigneto sperimentale diverse formulazioni di rameici a dosaggi normali, bassi (500 g/ha di rame) e bassissimi (90-130 g/ha di rame)

(tabella 2). Si è indagato, inoltre, sulla possibilità di aumentare l'efficacia di tali prodotti mediante l'abbinamento a fosfiti, in prospettiva di un'eventuale loro autorizzazione in agricoltura biologica. L'intervallo dei trattamenti è stato di 8 giorni proprio in virtù delle condizioni particolarmente predisponenti agli attacchi fungini dovute non solo al clima, ma anche alle caratteristiche del vigneto.

Al primo rilievo, effettuato il 26 agosto, la metà delle foglie del testimone risulta colpita dal parassita, mentre tutti i prodotti difendono la vegetazione in modo significativo. Anche se tardiva, la peronospora si diffonde sul 93% degli organi al secondo rilievo, effettuato in periodo vendemmiale a 24 giorni dall'ultimo trattamento. Quest'ultimo evidenzia la diversa persistenza dei formulati permettendo di distinguerli tendenzialmente in due classi coincidenti con il tenore in rame: una, comprendente i rameici a dose normale e bassa, con un'efficacia compresa tra il 70 e l'85%, e l'altra, costituita dagli anti-

Grafico 5 - Prova 2: percentuale di foglie colpite da peronospora

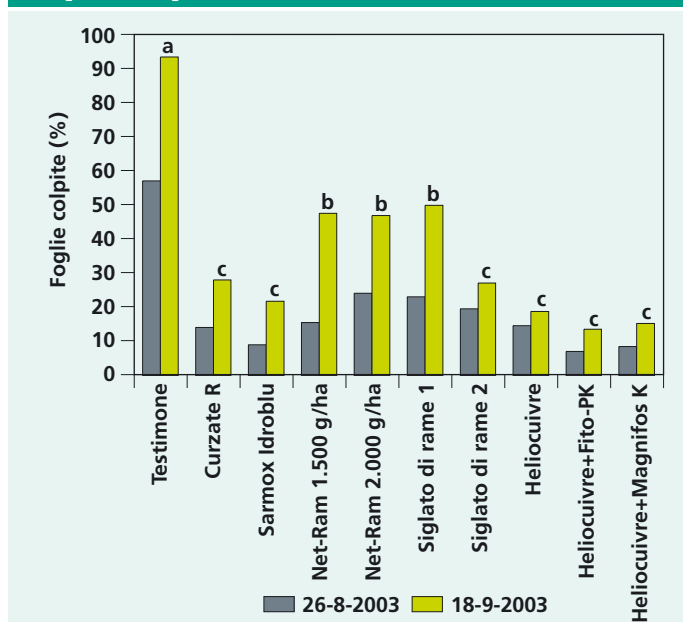
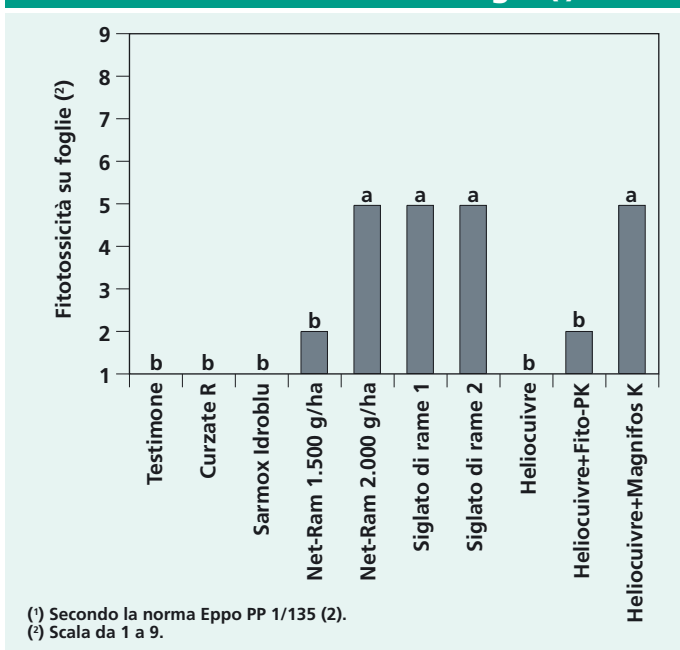


Grafico 6 - Prova 2: fitotossicità su foglie (°)



(¹) Secondo la norma Eppo PP 1/135 (2).
(²) Scala da 1 a 9.

peronosporici a dose bassissima, con un'efficacia tra il 47 e il 50% (grafico 5). Fa eccezione il siglatto di rame 2, che presenta una buona efficacia (71%).

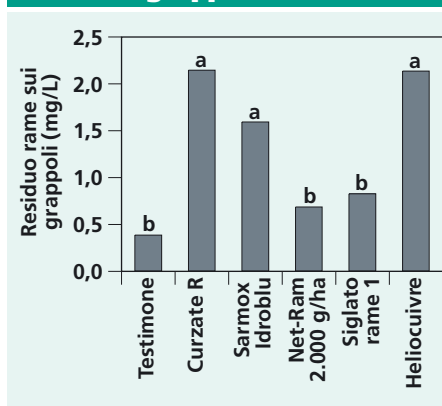
Anche in questa prova non si sono sviluppate infezioni a carico dei grappoli.

In data 26 agosto sono stati riscontrati sintomi apprezzabili di fitotossicità esclusivamente su foglie, nelle tesi trattate con prodotti a dosaggio minimo di rame. Il rameico con alcoli terpenici risulta meno selettivo solo se abbinato a fosfito, mentre tutte le altre tesi non presentano sintomi. È importante considerare che le manifestazioni rilevate, comunque tollerabili, sono sicuramente accentuate dalla particolare suscettibilità della cultivar oggetto della prova (grafico 6).

Anche in questo caso per alcune tesi di particolare interesse è stata effettuata l'analisi dei residui su grappoli in vendemmia (16 settembre). Si confermano le proporzionalità con i quantitativi somministrati, tranne che per Heliocuvivre, a denotare probabilmente una maggiore persistenza dovuta alla particolare formulazione (grafico 7).

Come nella precedente prova le prestazioni dei prodotti a bassissimo dosaggio sono state eccellenti fino a quando lo sviluppo del fungo è stato frenato dalle condizioni climatiche (scarsità di precipitazioni e temperature elevate). Successivamente, al rilievo effettuato a 24 giorni dall'ultima applicazione, tali formulati denotano un consistente calo dell'efficacia, a eccezione del siglatto di rame 2. Si conferma così la prerogativa di questi prodotti, più adatti alla difesa con infezioni di limitata entità e a calendari modulati, eventualmente

Grafico 7 - Prova 2: residuo di rame sui grappoli



con trattamenti ravvicinati nelle fasi più critiche.

Conclusioni

Un'approfondita conoscenza della malattia e delle diverse tipologie dei prodotti cuprici (efficacia e prontezza d'azione, persistenza, fitotossicità), giocando su alcuni fattori, quali l'epoca d'intervento, la cadenza dei trattamenti, la peculiarità dell'agrofarmaco, permette di proteggere con successo la vegetazione, limitando notevolmente gli apporti del metallo.

Come si evince dalle prove effettuate, l'impiego esclusivo dei rameici a titolo minimo non consente sempre una difesa soddisfacente. Questa si potrebbe raggiungere, invece, alternando questi prodotti a quelli con maggiori tenori di rame, al fine di giungere a un compromesso tra apporti ed efficacia. Lo stesso



Peronospora a mosaico

scopo è perseguibile con l'abbinamento, in miscela estemporanea, delle due tipologie di agrofarmaci, impiegandoli ciascuno a dose ridotta. Tale interessante possibilità va ancora adeguatamente sperimentata. In conclusione fondamentali sono un attento monitoraggio del parassita, una buona conoscenza dei singoli appezzamenti e delle cultivar (suscettibilità a *Plasmopara viticola* e selettività nei confronti del prodotto) e tempestività nell'intervento. Questi accorgimenti operativi consentono di ottimizzare la difesa.

**Albino Morando
Giulio Moiraghi
Fabio Sozzani**

*Vit. En
Calosso (Asti)
info@viten.it*

La bibliografia verrà pubblicata negli estratti.

BIBLIOGRAFIA

- Cabras P. (2001) - *Residui di fitofarmaci nel vino*. Informatore Fitopatologico, 51 (4): 41-43.
- Cravero S., Ferrari D., Crovella P., Bassignana E. (2004) - *Confronto tra diversi fungicidi rameici impiegati a basso dosaggio contro Plasmopara viticola con lo scopo di ridurre l'apporto di rame in viticoltura biologica*. Atti Giornate Fitopatologiche, 2: 171-176.
- Egger E., D'Arcangelo M.E.M. (2004) - *Strategie di difesa antiperonosporica per una riduzione degli apporti di rame nel vigneto*. Atti Giornate Fitopatologiche, 2: 177-184.
- Lameri P., Paci P. (2002) - *Fitoil, coadiuvante naturale a base di olio di soia per prodotti rameici: risultati di un biennio di prove sperimentali su vite e pomodoro*. Atti Giornate Fitopatologiche, vol. II: 151-158.
- Mazzini F., Rossi R., Spada G., Scannavini M. (2003) - *Il rame nella difesa delle colture alla luce delle limitazioni di impiego*. L'Informatore Agrario, 59 (14): 75-79.
- Mescalchin E., Pertot I. (2003) - *La riduzione del rame in viticoltura biologica*. Bioagricoltura, 81: 27-29.
- Morando A., Sozzani F., Moiraghi G. (2005) - *Rameici a dosaggio ridotto contro la peronospora della vite*. L'Informatore Agrario, 61 (13): 67-69.
- Scannavini M., Spada G., Mazzini F., Bortolotti P. (2003) - *Efficacia antiperonosporica di vari composti rameici a basse dosi e aspetti qualitativi delle uve*. Informatore Fitopatologico, 59 (15): 69-72.