

USO DEI SALI DI RAME NELLA DIFESA ANTIPERONOSPORICA DELLA VITE AL FINE DELLA RIDUZIONE DEGLI APPORTI DI RAME NEL TERRENO

E. EGGER¹, M.E.M. D'ARCANGELO¹, E. MARINELLI¹

¹Istituto Sperimentale per la Viticoltura Conegliano Veneto - Sezione Operativa Periferica - Via Roman, 53
Arezzo

Riassunto

In una prova biennale sono state confrontate delle tesi che hanno previsto delle riduzioni del 30 % delle dosi di impiego di due formulazioni di idrossido di rame con altre a dose piena allo scopo di attuare, a parità di efficacia, una riduzione degli apporti di rame nel terreno. Come prodotto standard è stata usata la poltiglia bordolese industriale. Si osserva che seguendo i principi della lotta guidata riduzioni sono possibili soltanto in condizioni di ridotto rischio meteorologico seppur con leggere perdite di uva. In annate di elevata pressione fungina una riduzione di dosaggio comporta necessariamente un accorciamento del periodo di persistenza e richiede, per evitare dei danni, un aumento del numero di interventi. Rispetto alla poltiglia bordolese l'idrossido di rame anche a dose piena ha permesso una sensibile riduzione di quantitativo di rame apportato nel terreno pur mantenendo una ottima efficacia nei confronti della *Plasmopara viticola* grazie alla nuova formulazione e senza manifestare alcun fenomeno di fitotossicità.

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

Summary

USE OF COPPER SALTS IN CONTROL OF DOWNY MILDEW ON GRAPEVINE IN ORDER TO REDUCE COPPER ACCUMULATION IN THE SOIL

The possibility of reducing the dosage rate of two copper hydroxide formulations by 30% compared to the full rate was assessed in a two year study. The aim was to reduce accumulation in the soil without loss of activity. Bordeaux mixture was used as the standard compound. By following guided applications it was deemed that reductions were possible in low risk conditions although with slight crop damage. In high disease pressure conditions the reduced rates implies a shortening of the treatment interval, thus requiring increased number of applications. Copper hydroxide used at full rates shows reduced quantity of copper distributed in the soil compared to Bordeaux mixture. The new formulation guarantees good effectiveness against grape downy mildew (*Plasmopara viticola*) with no phytotoxic effect.

Key words: vineyard, *Plasmopara viticola*, downy mildew, control.

Introduzione

In Toscana il clima normalmente non favorisce gli attacchi della peronospora della vite. Tuttavia, in annate particolarmente piovose durante la tarda primavera o l'inizio dell'estate possono verificarsi dei sensibili danni sia sulle foglie che sui grappoli. Ciò avviene preferibilmente su vitigni sensibili quali la Malvasia bianca lunga e lo Chardonnay tra quelli bianchi e il Canaiolo ed il Sangiovese fra quelli rossi soprattutto se impiantati in siti a microclima sfavorevole. Il periodo estivo è prevalentemente asciutto, ma durante il periodo di maturazione delle uve la ripresa delle piogge ancora può causare degli attacchi tardivi di peronospora sulla vegetazione. Questo stato di fatto costringe i viticoltori a intervenire tempestivamente quando le condizioni meteorologiche lo richiedono. Ciò presuppone un attento monitoraggio del fungo e delle altre avversità che possono colpire la vite. Operando in queste condizioni la scelta di un principio attivo adatto per combattere la peronospora assume la massima importanza per una buona riuscita della difesa. Accanto ai validi prodotti endoterapici che in situazioni difficili possono essere considerati spesso risolutivi del problema, il viticoltore toscano ricorre spesso ai sali di rame. Questo avviene anche nelle aziende che hanno optato per una coltivazione dei loro vigneti secondo i regolamenti CEE 2078/92 e CEE 2092/91 che lasciano via libera al numero di interventi a base di questo principio attivo. Apportando annualmente eccessivi quantitativi di rame per ettaro indagare sulla

possibilità di riduzione della dose di impiego in queste condizioni climatiche diventa del massimo interesse. La letteratura a questo riguardo è ampia e pluriennale. Si citano per l'interesse che hanno per la zona in cui si è svolta la prova il contributo di Oliva (1915) che ha proposto in Toscana l'introduzione di diversi sali di rame per la lotta alla peronospora della vite. Risultati sperimentali sulla possibilità di riduzione del dosaggio di rame in condizioni ambientali diversificate sono scarsi. L'idrossido di rame è conosciuto da tempo (Faure *et al.*, 1985) e commercializzato ora in una nuova formulazione (Davi, 1990). Esistono dei recenti studi su nuove formulazioni di rame e sulla loro attività biologica e sulle loro caratteristiche tecniche (Foschi, 1967, 1975; Formigoni *et al.*, 1984). Durante questi ultimi anni l'opinione pubblica ed i tecnici fitoiatri si sono molto interessati ai problemi dell'impatto ambientale dei trattamenti a base di rame. Ciò è servito da spunto per diversi studi sull'argomento (Brandolini *et al.*, 1995; Egger *et al.*, 1995; Simoni, 1995; Venturi *et al.*, 1995). Per questi motivi la Sezione Operativa Periferica di Arezzo dell'Istituto Sperimentale per la Viticoltura di Conegliano Veneto ha impostato una prova antiperonosporica confrontando alcuni sali di rame che attualmente appaiono molto promettenti in un ambiente a medio rischio della malattia ed in cui anche l'alternativa della viticoltura biologica appare molto attrattiva. Particolare interesse riveste in questo ambito l'idrossido di rame che grazie a nuove tecniche di formulazione riesce a garantire un'ottima efficacia di azione con ridotti apporti di rame e senza alcun fenomeno fitotossico.

Materiali e metodi

La prova è stata organizzata presso l'azienda agricola "Castello di Modanella" di Rapolano Terme in provincia di Siena in un vigneto ubicato nelle immediate vicinanze di un fondovalle in zona notoriamente a rischio per gli attacchi di *Plasmopara viticola* (Berk. et Curt.) Berlese et De Toni in un vigneto della varietà Sangiovese innestato su Kober 5 BB impiantato nel 1970 a un sesto di impianto di m 3X1,5 ed allevato a doppio capovolto. L'apiezamento si trova in buone condizioni colturali. Tutte le tecniche colturali sono state eseguite secondo le tradizioni della zona ed hanno previsto la potatura invernale che ha lasciato due capi a frutto a circa 8 gemme ciascuno, la concimazione annuale secondo il regolamento CEE 2078, due lavorazioni del terreno con coltivatore, delle potature verdi con cimatura, il palizzamento dei germogli ed una leggera sfogliatura delle viti. La prova ha previsto il confronto di due sali di rame: la poltiglia bordelese e l'idrossido di rame. L'idrossido di rame da solo e in miscela con il mancozeb sono stati impiegati sia a dose piena che ridotta circa del 30 %. Le diverse tesi sono state distribuite sul campo di prova secondo uno schema sperimentale a blocco randomizzato lasciando in ognuna delle 4 ripetizioni almeno 6 viti. I trattamenti effettuati con una comune pompa a spalla A.A. Del Taglia di Signa, Firenze, modello "La sfida" azionata a mano hanno interessato tutta la vegetazione su entrambi i lati del filare impiegando un quantitativo equivalente a circa 1 000 per ettaro. Le decisioni di intervento sono state dettate dai principi di lotta guidata comunemente accettati. I rilievi hanno riguardato le infezioni di peronospora osservate sulle foglie e sui grappoli controllando almeno 100 foglie e 50 grappoli per parcella. Essi sono stati effettuati secondo uno schema a 6 classi. I dati sono stati elaborati secondo la formula di Townsend Heuberger per determinare il grado di attacco percentuale (G.A.%) e conoscere la severità della malattia e secondo la formula di Abbott per il grado di azione percentuale (G.Az.%) dei fitofarmaci impiegati. Inoltre è stato calcolato l'indice percentuale di infezione (I%) per valutare la diffusione della malattia. I dati sono stati trasformati nei rispettivi valori angolari e quindi sottoposti all'analisi della varianza e le medie sono state confrontate con il test di Duncan. Sono state, inoltre, rilevate le principali grandezze meteorologiche, in particolare le temperature minime, medie e massime, l'umidità relativa, le precipitazioni e la bagnatura fogliare. Infine, sono state osservate le fasi fenologiche del vitigno in prova.

Risultati

Anno 1994

L'annata 1994 è stata caratterizzata da una primavera molto piovosa che per le relativamente basse temperature non ha causato danni da peronospora. Ad essa è seguita un'estate molto asciutta che a sua volta ha comportato ridotti rischi di peronospora. Le date delle diverse fasi fenologiche del vitigno considerato nella prova e di altri di riferimento sono riportate nella tabella 1.

Tabella 1 - Fasi fenologiche del vitigno Sangiovese rilevate nei due anni della prova nell'azienda agricola "Castello di Modanella" di Rapolano Terme (SI).

VITIGNO	FASE FENOLOGICA (DATA INIZIO)						
Sangiovese	Germogliam.	Fioritura	Allegagio.	Chius. grap.	Inviatura	Maturaz.	Per. in gg.
1994	31 marzo	02 giugno	28 giugno	05 luglio	10 agosto	01 ottobre	184
1995	20 aprile	20 giugno	29 giugno	19 luglio	18 agosto	2 ottobre	165

I risultati dei rilievi effettuati sulle viti durante il 1994 sulla peronospora delle foglie sono riportati nella tabella 2. I primi sintomi di peronospora sono stati osservati il 10/8/1994.

Tabella 2 - Elenco degli antiperonosporici sperimentati, percentuale di principio attivo, dose di impiego, indice percentuale di infezione, grado di attacco percentuale della peronospora fogliare e grado di azione percentuale dei prodotti confrontati sul vitigno Sangiovese rilevati in data 26/8/1995 nell'azienda agricola "Castello di Modanella" di Rapolano Terme (SI).

Tesi (*)	p.a.	Dose g di p.f. /hl	N.tratt. (**)	Cu in g di p.a. /ha	l%l	G.A. %	G.Az. %
K-DF	idrossido di Cu 40	200	5	4000	3,5	0,7 b(***)	82,8
K-DF	idrossido di Cu 40	300	5	6000	1,5	0,3 c	92,7
GX261Z	mancozeb + Cu 15+30	200	5	3000	1,7	0,3 b	91,6
GX261Z	mancozeb + Cu 15+30	300	5	4500	2,5	0,5 c	87,8
P.B.	solfato di Cu 13%	1000	5	6500	0	0 d	100
TEST	-	-	-	-	14,7	4,1 a	0

(*) Prodotti utilizzati: K-DF: Kocide DF, Griffin (idrossido di rame 40 %); GX 261Z: Kocide M, Griffin (mancozeb + Cu metallo 15+30 %); P.B.: Poltiglia bordolese Caffaro (solfato di rame 13 %).

(**) Date dei trattamenti: 1/6; 15/6; 1/7; 25/7; 10/8.

(***) I valori con lettere uguali non sono significativamente diversi fra di loro per $P=0,05$.

Da essi si desume che tutte le tesi messe a confronto hanno garantito una soddisfacente protezione dalla malattia. Vi è, tuttavia, l'evidenza che le dosi inferiori a cui si è ricorso nella prova non sono del tutto sufficienti a impedire l'insediamento della peronospora. Si ricorda che il dosaggio del Kocide alla dose di 200 g/hl di prodotto formulato, apporta un quantitativo di rame di 80 g/hl di p.a. equivalente nelle condizioni della prova a 800 g/ha di p.a. per trattamento. Con i 300 g/hl la quantità di rame apportata si eleva a 1200 g/ha. Nel caso del GX 261Z i quantitativi di mancozeb e di rame somministrati arrivano, rispettivamente, a 300 + 600 g/ha di principio attivo per ogni trattamento. Queste dosi dei due principi attivi garantiscono un'efficacia biologica soddisfacente in condizioni di bassa pressione peronosporica come quelle dell'anno della prova. La poltiglia bordolese garantisce una ottima protezione dalla malattia, apportando 1300 g/ha di rame metallo puro per trattamento. I danni rilevati sulla peronospora del grappolo possono essere dedotti dalla tabella 3.

Tabella 3 - Elenco degli antiperonosporici sperimentati, percentuale di principio attivo, dose di impiego, indice percentuale di infezione, grado di attacco percentuale della peronospora del grappolo e del grado di azione percentuale dei prodotti confrontati su vitigno Sangiovese rilevati in data 26/8/1994 nell'azienda agricola "Castello di Modanella" di Rapolano Terme (SI).

Tesi (*)	p.a. %	Dose in g di p.f./hl	N.tratt. (**)	Cu g di p.a. / ha/anno	l%l	G.A. %	G.Az. %
K-DF	idrossido di Cu 40	200	8	6400	0,8	0,1 b(***)	94,7
K-DF	idrossido di Cu 40	300	8	9600	0	0 c	100
GX261Z	mancozeb + Cu 15+30	200	8	6400	0,7	0,1 b	95,1
GX261Z	mancozeb + Cu 15+30	300	8	7200	0	0 c	100
P.B.	solfato di Cu 25	1000	8	10400	0	0 c	100
TEST	-	-	-	-	9,6	3,2 a	0

(*) Prodotti utilizzati: vedi tabella 2.

(**) Date dei trattamenti: 25/5; 2/6; 14/6; 27/6; 4/7; 14/7; 24/7; 1/8.

(***) vedi tabella 2.

I rilievi effettuati sulle viti riguardo alla peronospora del grappolo confermano quanto già è stato osservato per la peronospora fogliare. Ottima la protezione delle dosi più elevate, leggermente inferiore quella garantita dalle dosi inferiori che sono da considerare molto sottodosate. Anche in questo caso la poltiglia bordolese garantisce una perfetta protezione dei grappoli.

Anno 1995

Il 1995 è stata un'annata più piovosa di quella precedente. Durante il periodo vegetativo (aprile-settembre) sono caduti mm 417 di pioggia. Con 40 giorni piovosi ciò ha comportato una piovosità di mm 10,42 per giorno di pioggia e mm 2,74 per giorno di periodo vegetativo considerato equivalente a mm 19,21 per settimana. Le date delle diverse fasi fenologiche del vitigno considerato nella prova e di altri di riferimento durante questo anno sono riportate nella tabella 1. L'annata manifesta un ritardo di circa 15-20 giorni rispetto alla norma. Queste condizioni hanno favorito infezioni soprattutto fogliari della peronospora, ma anche di quella del grappolo. Durante questo anno le prime macchie sporulanti sono state osservate il 27/6/1995. In seguito si sono succedute numerose infezioni secondarie fino a tutto agosto. Sulle foglie le infezioni sono continuate anche durante il mese di settembre. La tabella 4 riporta i risultati dei dati relativi alla peronospora della foglia.

Tabella 4 - Elenco degli antiperonosporici sperimentati, percentuale di principio attivo, dose di impiego, numero di trattamenti e quantitativi di rame apportati per ettaro e anno, indice percentuale di infezione, grado di attacco percentuale della peronospora fogliare e del grado di azione percentuale dei prodotti confrontati e rilevati sul vitigno Sangiovese in data 23/8/1995 nell'azienda agricola "Castello di Modanella" di Rapolano Terme (SI).

Tesi (*)	p.a. %	Dose in g di p.f./hl	N.tratt.(**)	Cu g di p.a./ha/anno	I%I	G.A. %	G.Az.%
K-DF	idrossido di Cu 40	200	8	6400	49,0	13,1 b(***)	78,6
K-DF	idrossido di Cu 40	300	8	9600	35,1	9,5 c	84,5
GX261Z	mancozeb + Cu 15+30	200	8	4800	46,1	10,4 b	83,0
GX261Z	mancozeb + Cu 15+30	300	8	7200	28,5	8,0 c	86,9
P.B.	solfo di Cu 13	1000	8	10400	9,5	2,1 d	96,5
TEST	-	-	-	-	86,8	61,7 a	0

(*) Prodotti utilizzati: vedi tabella 2

(**) Date dei trattamenti: 25/5; 2/6; 14/6; 27/6; 4/7; 14/7; 24/7; 1/8.

(***) I valori con lettere uguali non sono significativamente diversi fra di loro per $P=0,05$.

I dati rilevati nelle diverse parcelle relativi alla peronospora del grappolo sono contenuti nella tabella 5. Come è più che durante l'anno precedente in questa annata piovosa appare evidente la ridotta attività biologica della dose inferiore sia dell'idrossido di rame che del formulato contenente mancozeb e rame metallo. Ciò è indubbiamente da ascrivere al sensibile sottodosaggio dei due formulati sperimentati attuato in questa prova (circa il 30 %) rispetto ad una dose già di per sé molto ridotta. Si ricorda che la formulazione al 25 % di idrossido di rame in etichetta viene consigliata a 400-600 g/hl.

Tabella 5 - Elenco degli antiperonosporici sperimentati, percentuale di principio attivo, dose di impiego, indice percentuale di infezione, grado di attacco percentuale della peronospora del grappolo e grado di azione percentuale dei prodotti confrontati sul vitigno Sangiovese rilevati in data 23/8/1995 nell'azienda agricola "Castello di Modanella" di Rapolano Terme (SI).

Tesi (*)	p.a. %	DOSE	N.tratt.(**)	Cu g/ha/anno	I%I	G.A.%	G.AZ. %
K-DF	idrossido di Cu 40	200	8	6400	26,3	11,6 a (***)	66,3
K-DF	idrossido di Cu 40	300	8	9600	15,6	4,5 c	86,7
GX261Z	mancozeb + Cu 15+30	200	8	4800	46,1	10,4 b	69,7
GX261Z	mancozeb + Cu 15+30	300	8	7200	13,2	4,1 c	87,8
P. B.	solfato di Cu 25	1000	8	10400	9,5	2,1 d	93,8
TEST	-	-	-	-	50,3	34,6 a	0

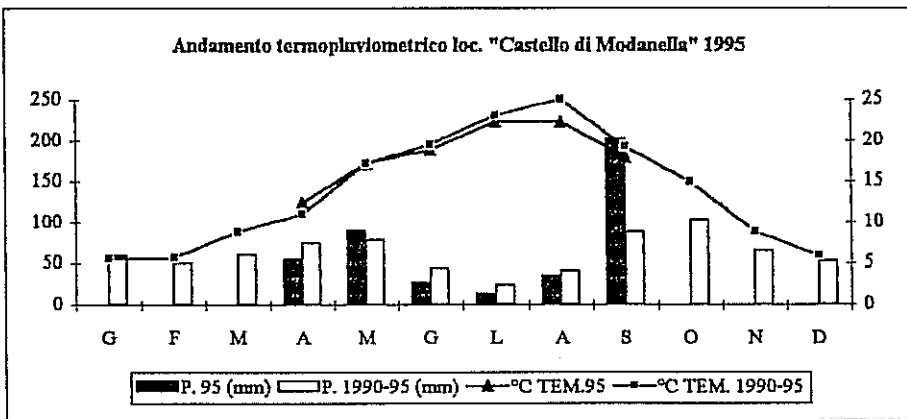
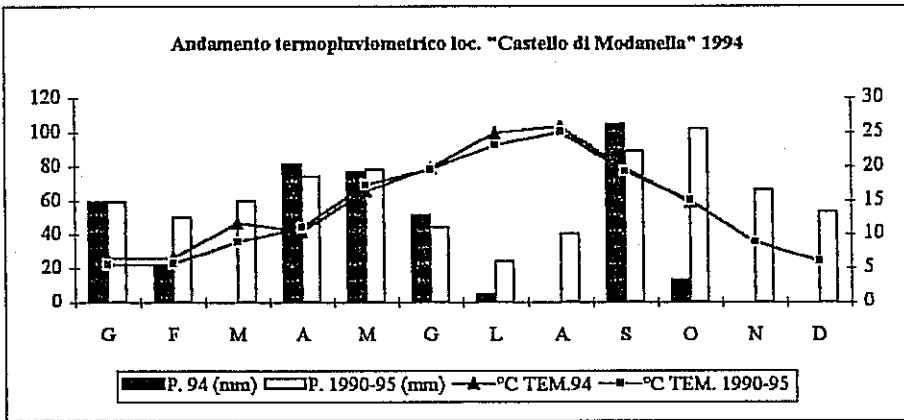
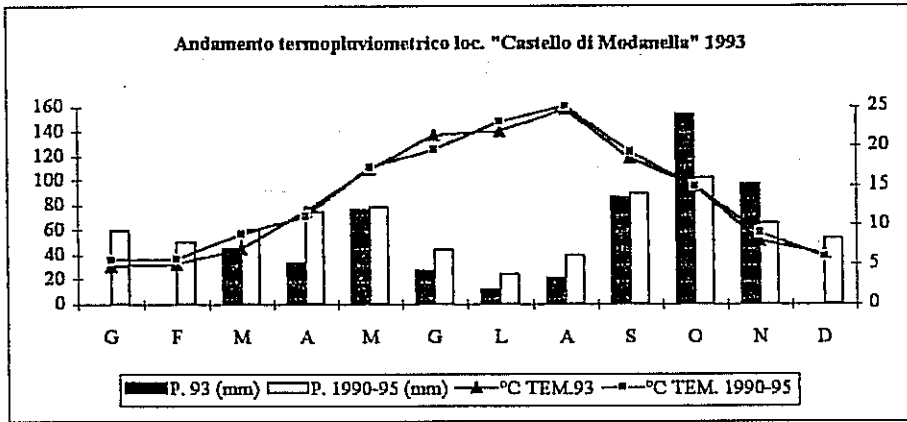
(*) Prodotti utilizzati: vedi tabella 2.

(**) Date dei trattamenti: 25/5; 2/6; 14/6; 27/6; 4/7; 14/7; 24/7; 1/8.

(***) vedi tabella 2.

Conclusioni

Si può affermare che i dosaggi ridotti proposti in questa prova sul vitigno Sangiovese con turni relativamente lunghi non sono in grado di garantire una perfetta protezione dalla peronospora, specialmente se si deve operare in condizioni di rischio fungino. Ciò diventa ancora più evidente se si deve difendere la varietà Malvasia bianca lunga notoriamente molto sensibile sia alla peronospora della foglia sia quella del grappolo e presente in alcune parcelle della prova. Se le condizioni di tempo avverso si verificano durante il periodo di fioritura e dall'allegagione fino all'invasatura dei grappoli, periodi di maggiore rischio della malattia, il viticoltore deve mettere in conto dei sensibili danni causati dal fungo a meno che non intensifichi il numero degli interventi o aumenti opportunamente la dose di impiego. Guardando al quantitativo di p.a. di rame apportato con la poltiglia bordellese che nelle condizioni della prova ha protetto perfettamente sia i grappoli che le foglie delle viti ricorrendo all'idrossido di rame il viticoltore sarebbe costretto a aumentare il numero degli interventi riducendo i turni adottati in questo esperimento sulla base del periodo di persistenza del prodotto prescelto. In linea generale un abbassamento del quantitativo di principio attivo è possibile solo in condizioni meteorologiche che non favoriscono l'insediamento del fungo per cui il numero degli eventi infettivi è ridotto oppure su vitigni poco sensibili alla peronospora. Dai dati rilevati si può dedurre che venendosi a combinare nelle condizioni della prova almeno due fattori di rischio (condizioni meteorologiche avverse - sensibilità vitigno - dosaggio ridotto - persistenza sovrastimata) un perfetto risultato della pratica fitoiatrica non è più garantito. Un dosaggio pieno di rame come viene attuato trattando sia con la poltiglia bordellese che con l'idrossido di rame garantisce ottimi risultati anche in condizioni restanti precarie. Per contro dosaggi pieni di rame apportano rilevanti quantitativi di questo elemento nel terreno agrario con tutti i noti risvolti negativi di impatto ambientale. Rispetto alla poltiglia bordellese l'idrossido di rame permette una buona difesa della vite dalla peronospora apportando ridotte quantitativi di rame al terreno anche se impiegato a dosi piene. La nuova formulazione non ha, inoltre, dato luogo in nessun caso ad alcun fenomeno fitotossico anche in condizioni di primavera fredda ed umida. E' da ricordare che le dosi usate in questo esperimento sono inferiori a quelle che vengono consigliate nella formulazione in vendita in Italia. Nella pratica di campagna attuando i principi della lotta guidata in annate con andamento favorevole alla peronospora, vale a dire stagione con piogge frequenti o intense conviene attenersi alle dosi massime consigliate dai produttori: esse devono essere considerate quelle biologicamente attive con l'abbassamento della quale si rischiano danni più o meno consistenti sui grappoli. Solo in siti microclimaticamente favoriti o su vitigni poco sensibili o con tecniche colturali ottimali o in fasi fenologiche in cui la vite risulta meno sensibile al parassita fungino ci si può arrischiare di scegliere la dose inferiore o di praticare una riduzione di principio attivo. Da altre esperienze (Gosen *et al.*, 1974) si è potuto a questo riguardo constatare che per una data forma di allevamento le riduzioni devono essere contenute entro il 10-15 % di un dosaggio biologicamente attivo (che solitamente compare in etichetta della confezione di vendita) sulla base di 10 hl di acqua veicolante per ettaro di superficie.



Ringraziamenti

Si ringraziano sentitamente il signor Dr. Sergio Corsi e la signorina Rag. Gabriella Cerretti dell'azienda agricola "Castello di Modanella" di Rapolano Terme (SI) per avere messo a disposizione i propri vigneti e per la collaborazione fornita per la conduzione delle prove.

Lavori citati

- BRANDOLINI V., MENZIANI E., MAZZOTTA D., VECCHIATI G., PONTI I. (1995). Impatto ambientale dell'impiego del rame in viticoltura. Atti del convegno "Luci e ombre nella difesa biologica della vite", Faenza, 21 aprile 1995.
- DAVT' R. (1990). L'evoluzione dei formulati a base di rame. *Informatore Fitopatologico* 11, 13-17.
- EGGER E., LEMMI M., MASCARIN P. (1978). Possibilità di protezione fungicida con reti antigrandine attivate. Atti Giornate Fitopatologiche, 363-370.
- EGGER E., MARINELLI E., GRECO G. (1995). Primi risultati della conversione di un vigneto convenzionale in biologico: confronto fra diverse strategie di difesa relativamente agli accumuli di rame nel terreno. Atti del convegno "Luci e ombre nella difesa biologica della vite", Faenza, 21 aprile 1995.
- FAURE R., J. FOUREL, R. RICHARD (1985). Interet de l'Hydroxide de cuivre (Kocide 101) dans la lutte contre le mildiou de la vigne (*Plasmopara viticola*). Fungicides for crop protection, 100 years of progress. Proceedings of the centenary meeting. Vol.2, 415-418.
- FORMIGONI A., G.P. LERI (1984). Un nuovo antiperonosporico a base di rame colloidale liquido: prove di serra e di campo. Atti Giornate Fitopatologiche, Sorrento, 26-29 marzo 1984, 25-33.
- FOSCHI S. (1967). Controllo della capacità di ridistribuzione di preparati rameici. Atti Giornate Fitopatologiche, 291-294.
- FOSCHI S. (1975). Attività fungicida e tossicità di formulazioni a base di rame. Giornate Fitopatologiche, 573-580.
- GOSEN O., EGGER E., SERAFINI G., RONCADOR I. (1974). Indagine su alcuni aspetti dei trattamenti antiparassitari a volume ridotto in viticoltura. *Rivista di Viticoltura e di Enologia di Conegliano*, n.12, 3.
- MUZZIOLI R. (1986). Caratteristiche tecniche ed attività biologiche del Kocide 101 fungicida e battericida. Atti Giornate Fitopatologiche vol.2, 471-480.
- OLIVA A. (1915). La pasta Caffaro nella Fattoria di Castagnoli nel Chianti. Ed. Soc. Elettrica ed Elettrochimica del Caffaro, Milano. 2. Ed.
- SIMONI M. (1995). Influenza delle strategie di difesa sulla qualità del vino. Atti del convegno "Luci e ombre nella difesa biologica della vite", Faenza, 21 aprile 1995.
- VENTURI A., PONTI I., SCANNAVINI M., SPADA G., BARBIERI R., MARANGONI B. (1995). Confronto pluriennale tra diverse strategie di difesa in viticoltura. Atti del convegno "Luci e ombre nella difesa biologica della vite", Faenza, 21 aprile 1995.