VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI RESIDUALI DI DIVERSI FORMULATI RAMEICI SU VITE

M. SCANNAVINI[1] , N. GRAZIANI[1], A. CAPELLA[2], A. GUARNONE[2]
[1]Centro di Assistenza Tecnologica in Enologia e Viticoltura CATEV-Via Tebano, 45 48018 Faenza (RA)
[2] Sipcam S.p.A.-Via Sempione, 195 20016 Pero (Mi)

RIASSUNTO

Nel biennio 1997-1998 è stata condotta una sperimentazione con diversi formulati rameici al fine di valutare gli aspetti residuali sulle uve, mosto, vino e terreno. Al testimone di riferimento, mancozeb (fungicida acuprico), sono state confrontate le tesi: ossicloruro di rame, potiglia bordolese, idrossido di rame e solfato di rame tribasico, impiegati alle dosi di etichetta. Gli interventi sono iniziati in corrispondenza della fase fenologica della chiusura grappolo e sono proseguiti fino all'invaiatura distribuendo i fungicidi con cadenze decadiche. In entrambe le annate sono state effettuate le analisi per valutare l'entità dei residui sia sui grappoli che sui mosti, mentre solo nel 1997 si è proceduto alla determinazione del residuo di rame anche nei vini. Le analisi del suolo sono state effettuate per la determinazione degli accumuli di rame sia nella forma assimilabile che in quella totale. I risultati ottenuti hanno evidenziato come sia sui grappoli che nel terreno, idrossido di rame e solfato di rame tribasico manifestano valori residuali mediamente inferiori rispetto agli altri fungicidi.

Parole chiave: vite, rame, suolo, residui.

SUMMARY

EVALUATION OF RESIDUAL ASPECTS OF DIFfERENT CUPRIC PRODUCTS ON GRAPEVINE

In 1997-1998 field trials with several copper formulated products (copper oxychloride , Bordeaux mixture , copper hydroxyde and copper suphate) to evaluate residual effects on grape and on ground has been carried out . Product application has been done approximately every 10 days , starting from berries beginning to touch to beginning of ripening . Residual analysis on grape and must has been done on 1997-98 , on wine only on 1997 . Residual analysis on ground has been carried out to evaluate the amount of assimilable and total copper .The results showed a lower level of copper residues from copper sulphate and copper hydroxyde .

Key words: grapevine, copper, soil, residues.

INTRODUZIONE

Il quadro tecnico che contraddistingue i sali di rame risulta disomogeneo, soprattutto in riferimento ai dosaggi e all'ampia disponibilità delle formulazioni con cui i prodotti vengono commercializzati (Ponti *et al.* 1998). La necessità di migliorare il loro inserimento applicativo rispetto al passato, le preoccupazioni per il destino ambientale del metallo e l'esigenza di limitarne gli apporti nel terreno, hanno stimolato numerosi fitoiatri ad occuparsi del rame a diversi livelli.

Nelle sperimentazioni condotte negli ultimi anni sono state utilizzate principalmente formulazioni innovative a basso contenuto rameico, con lo scopo di valutarne l'efficacia antiperonosporica e approfondire le conoscenze sulle possibilità di riduzione delle dosi d'impiego dei vecchi formulati. Al dosaggio e al contenuto di principio attivo corrisponde un diverso apporto di rame

con indubbi riflessi di ordine tossicologico e ambientale.

In tale contesto è stata predisposta una sperimentazione biennale che poneva a confronto diversi formulati rameici, utilizzati alle dosi di etichetta, al fine di valutare gli aspetti residuali sulle uve, mosto, vino e terreno.

MATERIALI E METODI

La prova è stata allestita presso l'azienda agraria "Terre Naldi", ubicata nel comune di Faenza (RA) in località Tebano, utilizzando viti di cinque anni d'età della cultivar Sangiovese allevate a Cordone speronato secondo il sesto d'impianto 3,5 x 1,5 metri, e collocato in un terreno di medio impasto a reazione subalcalina. La sperimentazione è stata condotta per il biennio 1997-1998.

I preparati a confronto erano cinque: mancozeb, fungicida acuprico di riferimento, ossicloruro di rame, poltiglia bordolese, idrossido di rame e solfato di rame tribasico. Le tesi, presenti in 4 repliche, sono state applicate secondo uno schema sperimentale a blocchi randomizzati su parcelle di 120 piante ciascuna (15 piante disposte su 8 filari contigui).

La distribuzione dei diversi formulati antiperonosporici è stata eseguita a mezzo di un atomizzatore ad aeroconvezione a flusso tangenziale predisposto per il medio volume, distribuendo circa 500-600 litri di acqua su ogni ettaro di vigneto.

Gli interventi, in entrambe le annate, sono iniziati in corrispondenza della fase fenologica della chiusura grappolo e sono proseguiti fino all'invaiatura distribuendo i fungicidi con turni di dieci giorni.

In tabella 1 si riportano, per ciascuna tesi, le caratteristiche dei fungicidi e le date dei singoli trattamenti.

Tabella 1 - Caratteristiche dei fungicidi impiegati nelle prove e date di applicazione.

Principio attivo	Formulato commerciale	Formulazione	P.a.	Dose P.a. Kg/ha	Date degli interventi	
					1997	1998
Mancozeb	Micene Mz	PB	80 %	2,0	20/6 30/6 10/7 18/7 28/7 8/8	22/6 2/7 10/7 18/7 27/7 4/8
Ossicloruro di rame	Cuprocaffaro	PB	50 %	2,0		
Poltiglia bordolese	BBS Procida	PB	25 %	2,0		
Idrossido di rame	Kocide 025	PB	25 %	1,0		
Solfato di rame tribasico	Cuproxat L	Flow	193 g/l	0,77		

La presenza di una capannina meteorologica, a circa 100-150 m dal vigneto, ha consentito di avere un quadro dell'andamento termo-igro-pluviometrico nelle due annate in cui si è tenuta la prova (graf. 1).

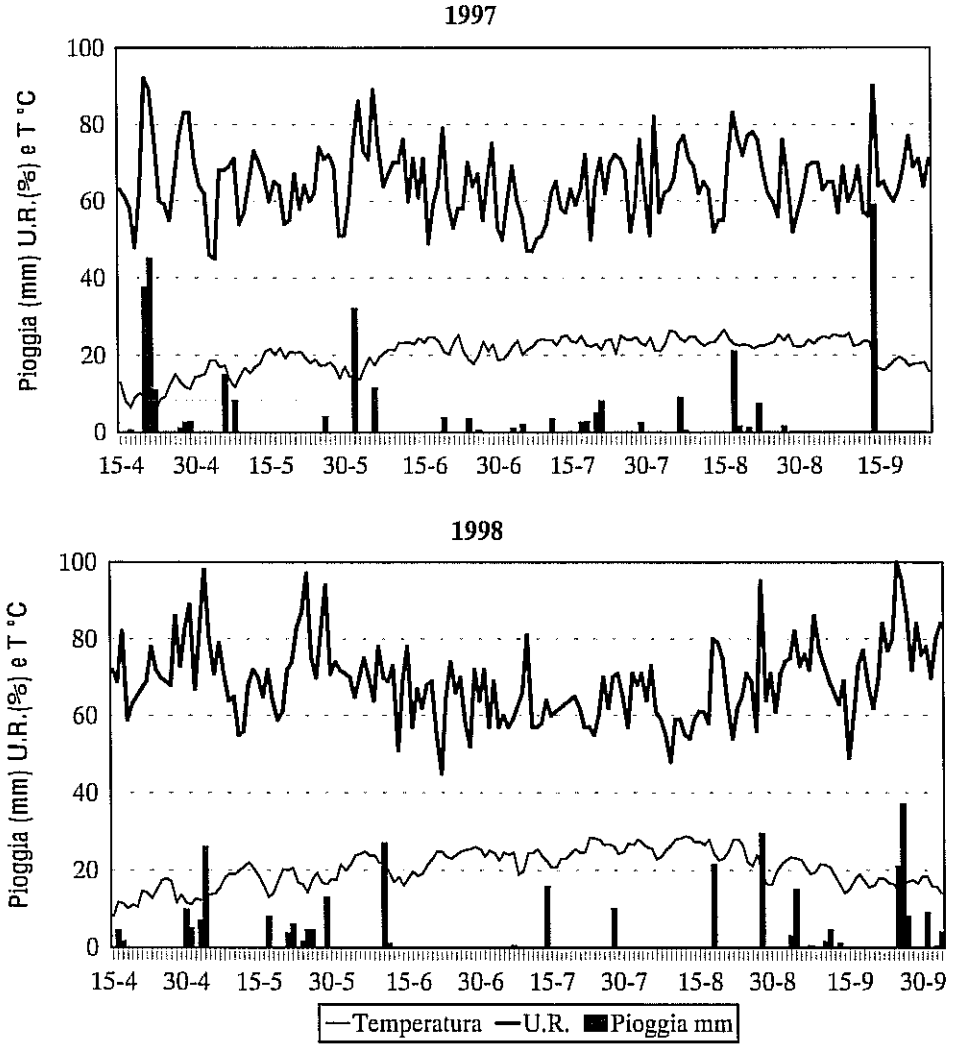
I rilievi, sia quelli relativi agli apporti di rame al suolo che quelli finalizzati alla determinazione dei residui sulle uve, sono stati eseguiti su sei viti collocate nelle file centrali di ciascuna parcella e area su cui esse insistevano.

In ciascuna delle due annate, prima dell'inizio dei trattamenti antiperonosporici e dopo l'esecuzione dell'ultimo intervento, sono state prelevate per ogni ripetizione 6 carote (circa 40 cm^2) di terreno fino alla profondità di 20 centimetri per valutare l'eventuale aumento nel suolo dei contenuti di rame, sia totale che assimilabile, per il solo effetto di deposito conseguente alla mera esecuzione dei trattamenti.

Questi "carotaggi", inoltre, hanno permesso di quantificare l'accumulo complessivo di rame

nel biennio, che comprende sia quello derivante dalle applicazioni fitoiatriche sia quello che residua sulla vegetazione e che arriva al suolo con la caduta delle foglie e la trinciatura del legno di potatura.

Graf. 1 Andamento climatico registrato durante le prove



I residui di rame sono stati determinati secondo le procedure ufficiali, mediante assorbimento atomico (Met. A.A.). Le analisi del suolo effettuate seguendo i metodi approvati dal D.M. 11/5/92 sono state eseguite presso il Laboratorio Analisi IRFATA di Forlì.. Le uve , i mosti e i vini sono stati analizzati nei laboratori del CATEV di Faenza seguendo i metodi di analisi previsti dal Reg. CEE 2676/90. La procedura di campionamento dell' uva da sottoporre ad analisi dei residui prevedeva l'individuazione da ognuna delle sei piante in prova di ciascuna parcella di 6 grappoli non coperti da vegetazione; per ogni grappolo sono stati prelevati rispettivamente 2 acini dal lato non esposto e 2 acini dal lato esposto ai trattamenti. In totale per ciascuna ripe-

tizione sono stati prelevati 144 acini per un peso complessivo di circa 400 grammi di uva. Il mosto derivava dalla pigiatura e pressatura delle uve provenienti dalle 6 piante in prova delle quattro repliche di ogni tesi riunite insieme. Nel 1997 le analisi sono state effettuate sul mosto in fermentazione alla svinatura, mentre nel 1998 è stato analizzato il mosto ottenuto dalla diraspa-pigiatura delle uve.

Normalmente il rame presente nel mosto tende a precipitare con le varie sostanze colloidali in esso disperse, tanto che nei vini non ne rimane pressochè traccia (Amati, 1984). Per verificare l'eventuale differenza nei residui del metallo nei vini afferenti alle cinque tesi della prova, nel 1997 si è provveduto anche all'analisi del vino dopo la stabilizzazione a freddo (tab.2); il vino è stato ottenuto seguendo la linea tecnologica della vinificazione in rosso (macerazione delle bucce per 6 giorni).

I dati ottenuti (solamente quelli disponibili per replica) sono stati sottoposti all'analisi della varianza e confrontati con il test di Tukey.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Il costante monitoraggio del vigneto ha permesso di constatare l'effettiva e paritetica efficacia antiperonosporica di tutti i prodotti presi in esame, sebbene i vari formulati rameici abbiano comportato distribuzioni dello ione rame in quantità ben diverse tra loro per ettaro di vigneto. Impiegando ossicloruro di rame o poltiglia bordolese si sono apportati circa 12 kg di rame per ettaro, quantità che è scesa a 6 kg nel caso dell'idrossido e a 4,6 kg ricorrendo al solfato di rame tribasico.

Tabella 2 - Valori dei residui di rame rilevati su grappoli, mosto e vino delle diverse tesi.

Principio attivo	Residui 1997 (*mg/kg*)			Residui 1998 (*mg/kg*)	
	grappoli	*mosto in fermentazione alla svinatura (*)*	*vino (*)*	*grappoli*	*mosto dopo diraspa pigiatura delle uve(*)*
Mancozeb	0,65 a	0,25	0,03	1,30 a	1,56
Ossicloruro di rame	4,99 d	1,33	0,04	2,95 cd	5,13
Poltiglia bordolese	3,92 c	1,22	0,02	3,47 d	5,29
Idrossido di rame	2,19 b	0,73	0,02	1,90 ab	2,36
Solfato di rame tribasico	3,16 bc	0,82	0,02	2,65 bc	2,08

Valori contrassegnati da lettere diverse differiscono significativamente tra loro per $p \leq 0,05$ (Test di Tukey).
(*) non è stata eseguita l'analisi statistica poichè le repliche di ciacuna tesi sono state ammostate e vinificate congiuntamente

Solamente i dati analitici che si riferiscono ai residui di rame sui grappoli sono stati sottoposti ad analisi statistica, in quanto si disponeva di campioni di acini prelevati dalle quattro repliche di ciascuna tesi; mentre per mosti e vini si è analizzato un campione unico per tesi, poichè si sono dovute ammostare insieme le uve di tutte le piante in prova di ciascuna replica per ottenere un quantitativo congruo di mosto da sottoporre a microvinificazione.

L'analisi della varianza effettuata per i valori residuali sul grappolo ha messo in evidenza la significatività tra le tesi e le annate, come pure significativa è risultata l'interazione tesi per anno. I valori residuali sono risultati più elevati nel 1997 rispetto al 1998, con buona probabilità in relazione con il diverso andamento meteorologico riscontrato nelle due annate: le abbondanti e frequenti precipitazioni verificatesi nel 1998 prima della vendemmia, hanno infatti determinato un superiore dilavamento del prodotto dalla vegetazione favorendo di conseguenza un maggiore accumulo del metallo nel terreno (tab. 3).

Come si evince dall'esame dei dati relativi ai residui di rame sui grappoli, presentati in tabella

2, le tesi si differenziano meglio nel 1997 rispetto al 1998, ma in linea generale si può affermare che idrossido e solfato di rame tribasico tendono a mostrare un comportamento simile con valori residuali tra i più bassi e che non si differenziano tra loro in modo significativo. Ossicloruro e poltiglia bordolese, sebbene non manifestino una univocità di comportamento nei due anni, sono comunque i due prodotti a maggior impatto residuale sulla produzione.

I valori del metallo nei mosti confermano quanto rilevato per i grappoli, sebbene l'assenza di repliche non consenta di separare in chiave statistica i valori. L'analisi dei vini eseguita soltanto nel 1997 conferma la tendenza del rame a diminuire drasticamente nel corso del processo di trasformazione delle uve in vino, annullando ogni traccia di eventuali differenze significative a carico della materia prima.

Se la preoccupazione per la presenza di residui di rame nelle uve da destinare alla trasformazione enologica può essere, entro certi limiti, ridimensionata grazie al conforto che viene dai valori estremamente contenuti del metallo nel vino finito (al di sotto dei limiti previsti per legge di 1 mg/kg), lo stesso non si può dire per gli accumuli nel terreno.

Nella tabella 3 si riportano i valori medi degli accumuli di rame totale e assimilabile nel terreno per ciascun ciclo di trattamenti e a conclusione del biennio di sperimentazione.

Nel 1997 le analisi dei campioni di terreno effettuate antecedentemente l'inizio della sperimentazione, hanno evidenziato sulla superficie del vigneto la presenza di un tasso medio rispettivamente di 16,73 mg/kg di rame assimilabile e di 82,82 mg/kg di rame totale.

Le analisi del suolo eseguite prima dell'inizio della stagione dei trattamenti e alla sua conclusione, in ciascuna delle annate, hanno consentito di quantificare l'ammontare del rame arrivato al suolo per il solo effetto delle irrorazioni. La differenza tra i valori registrati alla fine dei due cicli di difesa antiperonosporica (autunno 1998) e quelli riscontrati prima dell'inizio della prova (primavera 1997), invece, ha fornito indicazioni sull'accumulo complessivo dello ione rameico nel biennio; infatti nel corso dell'inverno ritorna al suolo anche il rame residuato sulle foglie e sui tralci, con ulteriore aumento delle quantità accumulate.

La valutazione dei dati di analisi del terreno (tab. 3) non consente di trarre conclusioni nette, in quanto spesso si era in presenza di varianze non omogenee (accumulo di rame totale 1997, accumulo di rame assimilabile 1998 e 1997-'98). Questo andamento, peraltro era prevedibile, in quanto non si è operato su chiome standardizzate, ma su un vigneto produttivo sottoposto a gestione ordinaria che riproduceva una situazione media aziendale tipica dell'areale in cui si è tenuta la prova. Pertanto erano presenti viti con chiome più o meno sviluppate in grado di intercettare quantitativi differenti di prodotto che hanno portato a differenziazioni notevoli nelle quattro repliche di ciascuna tesi.

Tabella 3 - Accumulo di rame totale nel terreno dopo ogni singola stagione di trattamenti al vigneto (differenza tra i valori delle analisi del terreno in autunno e in primavera di ciascun anno) e a conclusione della prova (differenza tra i valori analitici del rame presente nel terreno nell'autunno 1998 e quelli di primavera 1997)

Principio attivo	Accumulo di rame totale nel terreno (*mg/kg*)			Accumulo di rame assimilabile nel terreno (*mg/kg*)		
	1997	*1998*	*1997-1998*	*1997*	*1998*	*1997-1998*
Mancozeb	0,39 a	0,29 a	5,51 ab	-0,12 a	-0,58 a	2,16 a
Ossicloruro di rame	1,63 a	14,62 b	27,83 c	0,60 a	6,65 b	14,88 b
Poltiglia bordolese	5,29 b	6,00 ab	23,53 bc	2,01 b	3,48 ab	12,07 b
Idrossido di rame	0,31 a	6,45 ab	2,88 a	0,63 a	2,56 ab	4,86 a
Solfato di rame tribasico	0,78 a	1,69 a	4,66 a	0,54 a	0,82 ab	4,36 a

Valori contrassegnati da lettere diverse differiscono significativamente tra loro per $p \leq 0,05$ (Test di Tukey)

È comunque possibile trarre elementi interessanti e definibili con buona approssimazione circa il diverso risultato conseguibile con l'impiego dei principi attivi esaminati in termini di impatto sul suolo: idrossido e solfato di rame tribasico si sono rivelati i prodotti più "rispettosi", in quanto determinano accumuli dello ione rame nel terreno mediamente inferiori a quelli derivati dall'uso di poltiglia bordolese e ossicloruro.

CONCLUSIONI

Nelle condizioni in cui si è operato, dai risultati ottenuti si evidenzia che in entrambe le annate della sperimentazione, i formulati a base di idrossido e solfato di rame tribasico hanno manifestato la presenza di valori residuali mediamente inferiori rispetto alle altre tesi sia sui grappoli che nel suolo.

In conclusione si può affermare, come in viticoltura dove in annate e in areali particolarmente predisposti agli attacchi di peronospora, il numero di trattamenti con prodotti rameici non è certo trascurabile, l'opportunità di disporre di fungicidi cuprici che uniscano alla soddisfacente efficacia antiperonosporica un ridotto apporto di metallo al suolo offre maggiori garanzie dal punto di vista tossicologico e ambientale.

LAVORI CITATI

AMATI A., 1984. Il rame e l'enologia. Convegno Internazionale "Il rame e la vite", *Vignevini*, 5, 95-98.

PONTI I., MAZZINI F., SCANNAVINI M., 1998. Aspetti applicativi dell'utilizzo del rame in viticoltura. Notiziario Tecnico N 55, Atti del Convegno - L'uso del rame in viticoltura, 15-18.

Gazzetta Ufficiale delle Comunità Europee L. 272. Regolamento CEE n° 2676/90 della commissione, del 17 settembre 1990, che determina i metodi di analisi comunitari da utilizzare nel settore del vino. Supplemento ordinario alla GU N° 121 del 25/5/1992.

Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana N. 79. D.M. 11 maggio 1992. Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste. Approvazione dei Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo.