



EFFETTI POSITIVI E NEGATIVI DELL'USO DEI DERIVATI RAMEICI COME ANTIPERONOSPORICI SU VITE (*)

MARIA LODOVICA GULLINO - GIOVANNI GULLINO - ALBINO MORANDO
Istituto di Patologia vegetale dell'Università di Torino

I recenti provvedimenti restrittivi circa l'impiego dei ditiocarbammati (Ramelli, 1979), conseguenti ad alcune perplessità circa la loro sicurezza di impiego dal punto di vista igienico-sanitario (Shirasu et al., 1977) e l'effetto favorevole del rame nel diminuire la gravità degli attacchi di *Botrytis cinerea* Pers. sull'uva (Boniface et al., 1976; Garibaldi et al., 1978) lasciano prevedere un ritorno, parzialmente già in atto, all'uso dei derivati rameici nella difesa della vite dalla peronospora (*Plasmopara viticola* (B. et C.) Berl. et De Toni).

In base a tali considerazioni nel 1978 e nel 1979 si è condotta una serie di prove con lo scopo di valutare non tanto l'efficacia nella lotta antiperonosporica di tre prodotti rameici, quanto il loro effetto sulla produzione e sulle caratteristiche del mosto, la loro eventuale azione fitotossica e la protezione offerta nei riguardi di *B. cinerea*.

Materiali e metodi

Le prove sono state condotte, secondo lo schema del blocco randomizzato, a Calosso (Asti), sui vitigni "Barbera" e "Dolcetto" nel 1978, e su "Barbera", "Dolcetto", "Nebbiolo" e "Moscato d'Asti" nel 1979.

Le parcelle erano formate da 60 piante e i rilievi venivano effettuati sulle 10 piante del filare centrale.

I prodotti rameici impiegati sono stati: ossicloruro tetraramico 50% (1,5 kg/ha di rame), ossicloruro di rame e calcio 16% (1,6 kg/ha di rame) e poltiglia bordolese industriale (1,4 kg/ha di rame), confrontati rispettivamente con Zineb (1,9 kg/ha) nel 1978 e Mancozeb (1,6 kg/ha) nel 1979. Nel 1978 è stato anche valutato l'effetto dell'impiego dello Zineb

(*) Gli autori desiderano ringraziare vivamente il prof. A. Gandini per l'aiuto fornito nelle analisi del mosto.

fino alla fioritura seguito da quello dei prodotti rameici in postfioritura. I trattamenti sono stati eseguiti con un atomizzatore a spalla distribuendo circa 250 l di sospensione per ettaro.

In base all'andamento stagionale, nel 1978 sono stati effettuati 15 trattamenti su "Barbera" e 23 su "Dolcetto"; nel 1979 sono stati eseguiti sette trattamenti su tutti i vitigni. Durante la fioritura, in entrambe le annate, sono stati sospesi i trattamenti con i prodotti rameici e tutte le parcelle sono state trattate con Zineb nel 1978 e con Manzcozeb nel 1979.

L'eventuale azione fitotossica dei prodotti, oltre che mediante osservazioni visive, è stata valutata misurando, al momento della raccolta, la superficie di 25-30 foglie per parcella prelevate all'8° nodo dei tralci delle 10 viti centrali di ogni parcella.

Per quanto riguarda la produzione, si è valutato il peso in kg d'uva, il numero di grappoli per pianta e il peso medio del grappolo. Per valutare l'incidenza dei diversi trattamenti sulle caratteristiche del prodotto ottenuto, su campioni di mosto prelevati dopo aver spremuto l'uva dell'intera parcella, sono stati determinati pH, zuccheri e acidità (per via rifrattometrica).

L'efficacia antibotritica dei trattamenti è stata valutata, al momento della raccolta dell'uva, contando il numero di bacche infette su tutti i grappoli di ogni parcella mediante la scala di intensità dei sintomi riportata da Di Punzio et al. (1978).

Risultati

L'andamento climatico delle due annate considerate, in particolare del 1979, si è rivelato particolarmente sfavorevole agli attacchi di *P. viticola*; le infezioni sono state lievissime e non sono state ottenute differenze significative tra le tesi (tab. 1).

Nessuno dei quattro prodotti in prova si è comportato in modo significativamente diverso dagli altri per quanto riguarda la produzione per pianta e il peso medio dei grappoli (tab. 2, 3 e 4).

Per quanto riguarda la fitotossicità del rame, si è osservato una riduzione della superficie media delle foglie, nelle parcelle trattate con prodotti rameici rispetto ai ditiocarbammati. Tale riduzione, variabile da anno a anno e da vitigno a vitigno, raggiunge la soglia della significatività soltanto nel caso del "Dolcetto" nel corso della prova 1978 e del "Nebbiolo" nella prova del 1979. Il differente comportamento del "Dolcetto" nel 1979 rispetto al 1978 può essere messo in relazione al numero ridotto (7 contro 12) dei trattamenti effettuati nella seconda annata:

Tabella 1 — Andamento degli attacchi di peronospora nelle parcelle trattate con i diversi fungicidi. (I valori esprimono il numero di macchie di peronospora su 10 viti) (*)

Fungicida	Vitigno	"BARBERA"			"DOLCETTO"		
		n. macchie alla data del			n. macchie alla data del		
		24/6	17/7	26/8	3/7	8/8	13/9
Ossicloruro tetraramico		11,25	9,00	1,50	1,20	0,25	10,75
Ossicloruro di Cu e Ca		4,25	6,75	2,50	0,75	0	14,25
Zineb		10,50	13,50	3,00	1,00	0	3,75
Zineb + Ossicloruro tetraramico (**)		17,25	13,25	1,75	1,25	0	7,25
Zineb + Ossicloruro di Cu e Ca (**)		8,50	7,25	1,75	0,75	0,25	15,00
Zineb + Poltiglia bordolese (**)		7,25	7,25	4,00	0,75	0	11,50

(*) In nessun rilievo le differenze raggiungono la soglia della significatività statistica.

(**) Lo Zineb è stato impiegato sino alla fine della fioritura, in seguito è stato usato il prodotto rameico.

particolarmente elevata è stata la differenza nel numero dei trattamenti effettuati nella fase di prefioritura (5 nel 1978 contro 2 nel 1979) quando la pianta è più suscettibile ai danni da fitofarmaci.

Anche nel caso di vitigni più sensibili al rame ("Dolcetto" ad esempio) l'impiego dei fungicidi contenenti tale elemento soltanto in postfioritura, ha completamente eliminato i danni valutabili come riduzione della superficie fogliare media (tab. 3).

Circa le caratteristiche del mosto, i trattamenti con i quattro prodotti non hanno determinato variazioni significative nei valori del pH, mentre per quanto riguarda gli zuccheri, i mosti di uve trattate con derivati rameici presentavano frequentemente valori di poco inferiori a quelli delle uve trattate con ditiocarbammati: tali differenze hanno raggiunto la soglia della significatività soltanto nel caso di "Barbera" nella prova 1979. I mosti di uve trattate coi rameici sono inoltre risultati lievemente più ricchi di acidità totale di quelli provenienti da uve trattate con ditiocarbammati: tuttavia, soltanto nel caso del vitigno "Moscato d'Asti" nella prova del 1979 tali differenze hanno raggiunto valori significativi.

Per quanto riguarda, infine, l'efficacia antibotritica dei trattamenti impiegati, in tutte le prove effettuate si osserva un'azione decisamente positiva dei trattamenti con prodotti rameici, rispetto ai ditiocarbammati, nel ridurre gli attacchi di *B. cinerea*. Ha fatto eccezione la prova su "Dolcetto" del 1978, nella quale però l'attacco del patogeno è risultato assai modesto.

In particolare, nel caso di "Barbera" e "Nebbiolo" nell'anno 1979, le differenze sono statisticamente significative (tab. 5); e l'impiego del

Tabella 2 — Influenza dei trattamenti antiperonosporici con diversi fungicidi sulla produzione del vitigno "Barbera" negli anni 1978 e 1979.

Fungicidi	Produzione (kg/pianta)	n. grappoli per pianta	Peso medio grappolo (g)	Superficie fogliare media (cm ²)	zuccheri %	Caratteristiche del mosto	
						acidità g/l	pH
PROVA 1978							
Ossicloruro tetramico	2,28 a (*)	14,60 b	158,0 a	139,64 a	20,96 a	13,87 a	2,93 a
Ossicloruro di Cu e Ca	1,86 a	11,87 a	157,5 a	138,50 a	21,62 a	13,10 a	2,93 a
Zineb	1,97 a	12,07 a	164,0 a	147,52 a	22,31 a	12,69 a	2,92 a
Zineb + ossicloruro di Cu e Ca (**)	2,05 a	11,50 a	177,5 a	140,27 a	n.d. (***)	n.d.	n.d.
Zineb + ossicloruro tetramico	2,17 a	12,12 a	178,7 a	147,00 a	n.d.	n.d.	n.d.
Zineb + poltiglia bordolese	2,02 a	11,52 a	176,2 a	144,18 a	n.d.	n.d.	n.d.
PROVA 1979							
Ossicloruro tetramico	3,79 a	22,15 b	171,11 a	147,65 a	19,85 a	14,19 a	2,97 a
Ossicloruro di Cu e Ca	3,93 a	20,20 ab	194,50 a	153,56 a	19,90 a	14,24 a	2,96 a
Mancozeb	3,42 a	16,70 a	205,10 a	162,07 a	21,85 b	13,55 a	2,99 a

(*) Le medie della stessa colonna seguite dalla medesima lettera non differiscono significativamente tra di loro con una probabilità d'errore del 5%, secondo il test di Duncan.

(**) Lo zineb è stato impiegato fino alla fioritura; in seguito è stato impiegato il prodotto rameico.

(***) n.d. = non determinato.

Tabella 3 — Influenza dei trattamenti antiperonosporici con diversi fungicidi sulla produzione del vitigno "Barbera" negli anni 1978 e 1979.

Fungicidi	Produzione (kg/pianta)	n. grappoli per pianta	Peso medio grappolo (g)	Superficie fogliare media (cm ²)	zuccheri %	Caratteristiche del mosto	
						acidità g/l	pH
PROVA 1978							
Ossicloruro tetramico	1,75 a (*)	6,92 a	252,2 a	110,51 b	20,08 a	9,08 a	3,15 a
Ossicloruro di Cu e Ca	1,57 a	6,10 a	257,5 a	98,21 a	20,53 a	8,30 a	3,14 a
Zineb	1,55 a	6,10 a	256,7 a	122,86 cd	21,25 a	7,88 a	3,12 a
Zineb + ossicloruro di Cu e Ca (**)	1,46 a	6,45 a	229,0 a	133,63 d	n.d. (***)	n.d.	n.d.
Zineb + ossicloruro tetramico	1,87 a	7,17 a	266,2 a	127,21 d	n.d.	n.d.	n.d.
Zineb + poltiglia bordolese	1,47 a	6,12 a	241,5 a	115,62 bc	n.d.	n.d.	n.d.
PROVA 1979							
Ossicloruro tetramico	3,36 a	11,46 a	296,7 a	131,55 a	18,35 a	7,82 a	3,05 a
Ossicloruro di Cu e Ca	3,14 a	9,68 a	324,7 a	149,26 a	18,30 a	7,63 a	3,07 a
Mancozeb	3,07 a	10,96 a	280,2 a	142,62 a	18,15 a	7,85 a	3,02 a

(*) Vedi tab. 2.

(**) Vedi tab. 2.

(***) Vedi tab. 2.

Tabella 4 — Influenza dei trattamenti antiperonosporici con diversi fungicidi sulla produzione dei vitigni "Moscato" e "Nebbiolo" nel 1979.

VITIGNO "MOSCATO"		Caratteristiche del mosto				
Produzione (kg/pianta)	n. grappoli per pianta	Peso medio grappolo (g)	Superficie fogliare media (cm ²)	zuccheri %	acidità g/l	pH
2,64 a (*)	12,40 a	215,9 a	159,19 a	20,02 a	8,48 b	2,97 a
2,09 a	9,82 a	211,2 a	171,27 a	20,25 a	7,85 a	3,02 a
1,87 a	9,42 a	201,9 a	170,52 a	21,30 a	7,92 a	3,01 a
VITIGNO "NEBBIOLO"		Caratteristiche del mosto				
Produzione (kg/pianta)	n. grappoli per pianta	Peso medio grappolo (g)	Superficie fogliare media (cm ²)	zuccheri %	acidità g/l	pH
1,71 a	8,57 a	200,5 a	159,08 a	23,30 a	10,23 a	2,95 a
2,20 a	9,64 a	229,8 a	175,21 ab	22,55 a	10,65 a	2,91 a
2,49 a	10,82 a	229,9 a	190,85 b	22,90 a	10,16 a	2,95 a

(*) Vedi tab. 2.

Tabella 5 — Gravità degli attacchi di "muffa grigia" sull'uva nelle parcelle trattate con diversi antiperonosporici.

ANNO 1978				
Fungicida	% acini colpiti da <i>B. cinerea</i>			
	"Barbera"	"Dolcetto"	"Nebbiolo"	"Moscato"
Ossicloruro tetraramico	1,41 a (*)	2,19 a		
Ossicloruro di Cu e Ca	0,97 a	1,39 a		
Zineb	2,30 a	1,66 a		
Zineb + Ossicloruro tetraramico	1,33 a	0,64 a		
Zineb + Ossicloruro di Cu e Ca	1,74 a	0,45 a		
Zineb + Poltiglia bordolese	1,07 a	0,10 a		
ANNO 1979				
Fungicida	% acini colpiti da <i>B. cinerea</i>			
	"Barbera"	"Dolcetto"	"Nebbiolo"	"Moscato"
Ossicloruro tetraramico	12,86 a	4,46 a	1,53 a	5,81 a
Ossicloruro di Cu e Ca	17,80 a	3,20 a	1,32 a	5,18 a
Mancozeb	39,74 b	6,67 a	9,10 b	11,83 a

(*) Vedi tab. 2.

rame su questi vitigni ha ridotto l'incidenza degli attacchi di "muffa grigia" da oltre il 50% all'80%, rispetto all'impiego del mancozeb.

Conclusioni

Dall'esame dei risultati ottenuti nelle due annate si può concludere che i derivati rameici ed in particolare gli ossicloruri, quando sono applicati in postfioritura e, nella maggioranza dei vitigni, anche in prefioritura, con esclusione del periodo di piena fioritura, non influenzano affatto la produzione. Ciò contrasta parzialmente con i dati riportati da Baldacci et al. (1962) i quali osservarono una riduzione di circa il 25% nella produzione delle viti trattate con poltiglia bordolese rispetto a quelle trattate con zineb. Questi Autori non sospesero però i trattamenti con i rameici durante la fase di fioritura per evitare fenomeni di colatura come invece è stato effettuato nel corso delle prove i cui risultati sono riportati nel presente lavoro.

Tra gli effetti negativi dei trattamenti con prodotti rameici, vi è stata la lieve diminuzione del contenuto zuccherino del mosto, che conferma quanto già osservato da Aguilhon (1977), e il leggero aumento dell'acidità totale, come riportato anche da Haeseler e Petersen (1974). L'impiego di prodotti rameici ha provocato inoltre una riduzione, che in alcu-

ni casi ha raggiunto la soglia della significatività, della superficie fogliare, in particolare quando essi sono stati usati nella fase di prefioritura (vedi prove 1978) su vitigni particolarmente sensibili come "Dolcetto" e "Nebbiolo".

Notevole è stato il contenimento degli attacchi della *B. cinerea* dovuto al rame: è un'ulteriore conferma dei risultati ottenuti da Autori italiani (Emiliani, 1964) e stranieri (Boniface et al., 1976).

In conclusione, dall'insieme dei dati riportati in questa nota, si può affermare che i prodotti rameici, sia pure con le limitazioni relative alla maggiore sensibilità di alcuni vitigni nei riguardi dei trattamenti in prefioritura, non provocano danni significativi alla vite, per cui è consigliabile il loro impiego, almeno nella fase di postfioritura, per la buona azione di contenimento della "muffa grigia".

Ricevuto il 17 marzo 1980

RIASSUNTO

Nelle annate 1978 e 1979 è stato confrontato l'effetto di 3 prodotti rameici (ossicloruro tetraramico, ossicloruro di rame e calcio, poltiglia bordolese) con quello di ditiocarbammati (Zineb o Mancozeb), usati come antiperonosporici, sulla produzione e sulle caratteristiche del mosto ottenuto dall'uva di 4 vitigni ("Barbera", "Dolcetto", "Moscato d'Asti" e "Nebbiolo").

I derivati rameici, e in particolare gli ossicloruri, se applicati in postfioritura e, nella maggioranza dei vitigni, anche in prefioritura, con esclusione del periodo di piena fioritura, non influenzano significativamente la produzione. Nel caso in cui tali fungicidi siano usati in prefioritura, su vitigni particolarmente sensibili quali "Dolcetto", e "Nebbiolo", si osserva, però, una riduzione talora significativa della superficie media fogliare, come conseguenza della comparsa di sintomi di fitotossicità.

Per quanto riguarda le caratteristiche del mosto, i rameici determinano una lieve diminuzione del contenuto zuccherino ed un leggero aumento dell'acidità totale rispetto ai ditiocarbammati.

Il rame rivela inoltre un notevole effetto di contenimento degli attacchi di *Botrytis cinerea* Pers.

SUMMARY

Positive and negative effects of copper fungicides, used against downy mildew, on grapevine

The effect of different copper fungicides (copper oxychloride, copper and calcium oxychloride, bordeaux mixture) and dithiocarbamates (Zineb or Mancozeb) on yield and juice quality (expressed as pH, sugars and total acidity) of 4 grape varieties ("Dolcetto", "Barbera", "Moscato d'Asti" and "Nebbiolo") was compared during a two-year trial (1978 and 1979).

Copper fungicides, if sprayed after grape's flowering, did not influence significantly yield of the tested grape varieties, but had a slight adverse effect on juice quality (decreasing sugars content and increasing total acidity) and decreased average leaf surfaces of plants.

Copper fungicides reduced significantly the severity of gray mould (*Botrytis cinerea* Pers.).

BIBLIOGRAFIA

- AGULHON R., 1977. Les fongicides anti-mildiou et le développement de la pourriture grise. Expérimentation de plein champ. Progrès agricole et viticole, 94, 312-316.
- BONIFACE J.C., BIOL H., BRECHBULHER Ch., MARCELIN H., AGULHON R., 1976. Circonstances favorables au développement de la pourriture grise et prophylaxie. V *Botrytis* Symposium, Bordeaux.
- DI PUNZIO F., GARIBALDI A., GULLINO G., MANCINI G., 1978. Esperienze di lotta contro la "muffa grigia" della vite in Piemonte nel 1977. Atti Giorn. fitopatol., 2, 161-168.
- EMILIANI G., 1964. Esperimenti e considerazioni intorno alla "muffa grigia" dell'uva. Boll. Staz. Patol. veget., Roma, ser. 3, 21, 117-136.
- GARIBALDI A., DI PUNZIO F., GULLINO G., MANCINI G., 1978. Risultati di prove contro la muffa grigia della vite. Coltiv. Giorn. vinic. ital., 124, 15-18.
- HAESLER C.W., PETERSEN D.M., 1974. Effect of cupric hydroxide vineyard sprays on Concord grape yields and juice quality. Pl. Dis. Repr., 58, 486-489.
- RAMELLI G., 1978. Rassegna di legislazione e di tossicologia. La Difesa delle Piante, 1, 13-14.
- SHIRASU Y., MORIYA M., KATO K., LIENARD F., TEZUKA H., TERAMOTO S., KADA T., 1977. Mutagenicity screening on pesticides and modification products: a basis of carcinogenicity evaluation. In "Origin of human cancer", Cold Spring Harbor Lab., New York, 267-275.