

RESIDUI DI FUNGICIDI IN UVE PROTETTE DAI MARCIUMI DEL GRAPPOLO (*)

F. FARETRA, A. SANTOMAURO, F. SANSIVIERO, L. GRASSI
Dipartimento di Protezione delle Piante dalle Malattie, Università di Bari
M. TACCHEO BARBINA, M. DE PAOLI, R. MONDINI, A. PEZZONI
Ente Regionale per la Promozione e lo Sviluppo dell'Agricoltura per il Friuli-Venezia Giulia,
Pozzuolo del Friuli (UD)

RIASSUNTO

In prove eseguite su uve da tavola e da vino, i dicarbossimidici (iprodione, procimidone e vinclozolin), la miscela carbendazim+diethofencarb, specialmente impiegata in alternanza a procimidone, e diclofluanide sono risultati molto efficaci contro la muffa grigia; i derivati rameici, diclofluanide e deltametrina sono risultati parzialmente efficaci contro il marciume acido. Procimidone, al contrario di iprodione e vinclozolin, applicato tre o quattro volte nella stagione ha lasciato residui prossimi e talora superiori al residuo massimo ammesso dalla normativa italiana (1,5 mg/kg). I residui di dicarbossimidici sono stati molto bassi quando questi fungicidi sono stati impiegati a dosi ridotte in miscele con thiram. La miscela carbendazim+diethofencarb ha mostrato di lasciare residui di carbendazim piuttosto elevati, così che l'uso della miscela deve essere limitato alle prime fasi del programma di protezione. Diclofluanide, ossicloruro di rame e solfato di rame hanno lasciato quantità di residui di molto inferiori a residui massimi ammessi. I risultati sono discussi nel contesto della protezione integrata in viticoltura.

SUMMARY

FUNGICIDE RESIDUES ON GRAPES PROTECTED BY BUNCH ROTS

In trials carried out on table and wine grapes, dicarboximides (iprodione, procymidone and vinclozolin), the mixture carbendazim+diethofencarb, especially when used in alternations including procymidone, and dichlofluanid proved very effective against grey mould; copper compounds, dichlofluanid and deltamethrin proved partially effective against sour rot. Procymidone, but never iprodione and vinclozolin, when applied three or four times in the season left residue amounts close to, and in few trials higher than, the maximum residue level allowed by Italian sanitary laws (1,5 mg/kg). Dicarboximide residues were very low when these fungicides were used at reduced rates in mixtures with thiram. The mixture carbendazim+diethofencarb left rather large amounts of carbendazim residues, so that the usage of this mixture must be limited to earlier stages of treatment schedules. Dichlofluanid, copper oxychloride and copper sulphate left residues much lower than those allowed. The results are discussed in the framework of integrated pest management in viticulture.

INTRODUZIONE

L'attività antibiottrica dei dicarbossimidici è stata ampiamente valutata con la sperimentazione eseguita in vigneti sia ad uva da vino che ad uva da tavola allevati a tendone (Antonacci *et al.*, 1982, 1985, 1986; Faretra *et al.*, 1981, 1982, 1991b; Ferrara e Piglionica, 1978; Monchiero *et al.*, 1989; Piglionica e Ferrara, 1979; Piglionica *et al.*, 1977). Tale sperimentazione ha anche riguardato l'influenza di vari programmi di protezione sulle caratteristiche qualitative e sulla conservabilità dell'uva da tavola e sulla presenza di residui di antibiottrici sull'uva (Faretra *et al.*, 1984, 1988a, 1991b; Lovino *et al.*, 1986; Piglionica e Antonacci, 1981; Piglionica *et al.*, 1981, 1982a, 1982b; Scranò *et al.*, 1991; Taccheco Barbina *et al.*, 1982).

Botryotinia fuckeliana (de Bary) Whetz. (teleomorfo di *Botrytis cinerea* Pers.) ha mostrato di essere in grado di selezionare con relativa facilità ceppi resistenti ai dicarbossimidici tanto che la elevata efficacia antibiottrica di questi fungicidi è andata incontro a drastiche riduzioni in diversi Paesi e su varie colture (ad es., Gullino e Garibaldi, 1986). Nell'Italia meridionale, ceppi del patogeno resistenti sono alquanto diffusi sulle colture protette (Faretra *et al.*, 1987, 1989, 1991a) ma, fortunatamente, pur se in continuo incremento, non lo sono ancora moltissimo su vite (Faretra *et al.*, 1986a; Aloï *et al.*, 1989). In tale contesto si è ritenuto utile eseguire ulteriori valutazioni sull'efficacia antibiottrica di vari fungicidi e di loro associazioni e

Ricerca effettuata con il finanziamento del Ministero dell'Agricoltura e Foreste nell'ambito del Progetto Finalizzato "Lotta biologica e integrata per la difesa delle piante agrarie e forestali - Sottoprogetto Viticoltura".

sulla quantita' di residui lasciati nell'uva dai trattamenti. Si è colta l'occasione per estendere le osservazioni anche alla protezione dal marciume acido.

MATERIALI E METODI

Protezione antibotritica

Le prove sono state eseguite in vigneti irrigui allevati a "tendone" (Tabella 1). I campi sperimentali comprendevano quattro blocchi randomizzati e parcelle di 9-11 piante disposte su un unico filare e separate dalle adiacenti da una pianta non trattata. I fungicidi impiegati e le dosi adottate sono riportate in Tabella 2. Le applicazioni di fungicidi sono state eseguite con pompe a volume normale eroganti l'equivalente di 1.000 l/ha di sospensione.

In tutte le prove la presenza di muffa grigia è stata molto limitata. Nella prova A, l'uva di cinque piante per parcella è stata lasciata in campo anche oltre la normale epoca di raccolta (avvenuta il 3-4 ottobre). Su queste piante, al fine di limitare altre forme di marciume del grappolo, al momento della normale raccolta sono stati rimossi tutti gli acini marcati. E' stato così possibile eseguire due rilievi dei dati di infezione nei giorni 6 e 29 novembre. Durante i rilievi sono state contate tutte le bacche infette da *B. fuckeliana*.

TABELLA 1: SCHEMA RIASSUNTIVO DELLE PROVE

Prova	Anno	Cultivar	Località	Date trattamenti	Campionamento per residui		
					Data	Numero di trattamenti	Giorni dopo ultimo trattamento
A	1991	Italia	Massafra (TA)	19/7, 9/8, 9/9, 8/10	4/10	3	25
B	1991	Sangiovese	Ginosa (TA)	17/7, 9/8, 9/9, 11/10	4/10	3	25
C	1992	Italia	Francavilla (TA)	10/7, 5/8, 5/9	25/9	3	20
D	1993	Italia	Ginosa (TA)	2/7, 4/8, 26/8, 9/9	30/9	4	21
E	1991	Italia	Massafra (TA)	19/8, 10/9, 8/10	4/10	2	24
F	1991	Sangiovese	Ginosa (TA)	19/8, 10/9, 11/10	4/10	2	24

Protezione dal marciume acido

Le prove, di seguito denominate E ed F, sono state eseguite nel 1991 negli stessi vigneti delle prove antibotritiche A e B (Tabella 1), rispettivamente. I vigneti sono stati suddivisi in parcelloni di circa 0,5 ha, ciascuno dei quali è stato sottoposto ad un diverso programma di trattamenti. I composti impiegati e le dosi adottate sono riportate in Tabella 2. Il solfato di rame è stato applicato a dosi progressivamente crescenti (2, 4, e 8 kg/ha); la deltametrina è stata impiegata solo nella prova E e solo nei due trattamenti finali, quando in campo era evidente la presenza di *Drosophila* sp. Le applicazioni sono state eseguite con pompe a volume normale eroganti l'equivalente di 1.000 l/ha di sospensione. Nella prova E sono stati eseguiti rilievi dei dati di infezione nei giorni 8 ottobre e 6 novembre. I rilievi sono stati effettuati contando le bacche marcate di tutti i grappoli presenti su quattro gruppi di cinque piante scelte a caso fra quelle costituenti ciascun parcellone.

Elaborazione statistica

Per l'elaborazione statistica dei dati si è fatto ricorso ad una scala arbitraria comprendente 8 classi di infezione. Sono state quindi calcolate la diffusione (percentuale di organi infetti), la gravita' della malattia (destructiveness di Tehon) e l'intensita' media ponderata della malattia o Indice di McKinney. I dati, quando necessario trasformati in valori angolari secondo Bliss, sono stati sottoposti all'analisi della varianza e al test di Duncan.

Raccolta campioni per analisi dei residui

Da ciascuna delle quattro parcelle di ogni tesi (prove A-D) o da ciascun gruppo di piante individuate all'interno di ciascun parcellone (prove E e F) sono stati prelevati 2,5-3 kg di frazioni (4-5 bacche) di grappoli, avendo la massima cura di prelevare acini nella stessa misura dagli apici e dalle ali dei grappoli. I campioni sono stati conservati a -23 C sino al momento delle analisi.

TABELLA 2: COMPOSTI E DOSI IMPIEGATI NELLE PROVE

Principio attivo e concentrazione (%)	Formulato commerciale	Societa'	Dosi di formulato (kg o l) per ettaro
diclofluanide (50)	Euparen	Bayer Italia	2,0
procimidone (50)	Sumisflex, Sialex	Shell Italia, Siapa	1,5
iprodione (50)	Rovral	Rhône-Poulenc Agro	2,0
vinclozolin (50)	Ronilan	Basf Italia (ICI Solplant)	2,0
carbendazim (25)+dietofencarb (25)	Sumico L	Sumitomo Chemical Co. (Siapa, ICI Solplant)	2,0
iprodione (50)+tiram (49)	Rovral + TMTD 50	Rhône-Poulenc Agro, Siapa	1,0+1,0
procimidone (12,3)+tiram(49)	Sialex T	Siapa	2,0
tebuconazole(10)+tolilfluanide(40)	Folicur E	Bayer italia	2,5
vinclozolin (10)+tiram (64)	Silbos DF	Basf Italia (ICI Solplant)	5,0
deltametrina (2,8)	Decis	Roussel-Hoechst	0,6
rame ossicloruro (50)	Cupravit	Bayer Italia	4
rame solfato (98)	Composto tecnico		2-4-8 ^(a)

^(a) Dosi per il primo, secondo e terzo trattamento, rispettivamente

Metodi di analisi dei residui

A causa della differente struttura chimica dei principi attivi considerati (carbammati, dicarbossimidici, benzimidazolici e solfoanilidi) è stato necessario impiegare diversi metodi d'analisi.

La metodica adottata per carbendazim ha previsto una estrazione con metanolo, purificazione su cartuccia C18, metilazione con diazometano e determinazione gascromatografica con colonna capillare SE52 e rivelatore specifico azoto-fosforo (NPD). Il limite di rivelabilità raggiunto è stato di 0,20 mg/kg ed il recupero medio del 97,6% (deviazione standard, D.S.=5,7).

Per il dietofencarb l'estrazione e la determinazione gascromatografica sono state simili a quelle adottate per carbendazim, mentre la purificazione è stata eseguita con cartuccia di silica. Il limite di rivelabilità raggiunto è stato di 0,20 mg/kg ed il recupero medio del 74,5% (D.S.=2,4).

I campioni di uva delle prove condotte nel 1991 e 1992 sono stati analizzati per diclofluanide, iprodione, procimidone e vinclozolin con un metodo multiresiduo (Taccheo Barbina *et al.*, 1984) che prevede una estrazione con acetonitrile, purificazione su cartuccia C18 e determinazione gascromatografica con colonna capillare OV1 e rivelatore a cattura di elettroni (ECD). I limiti di rivelabilità ed i recuperi medi sono stati i seguenti: diclofluanide, 0,02 mg/kg e 76,1% (D.S.=2,4); iprodione, 0,02 mg/kg e 92,5% (D.S.=1,8); procimidone, 0,02 mg/kg e 73,3% (D.S.=2,2); vinclozolin, 0,01 mg/kg e 86,9% (D.S.= 2,1).

I campioni di uva delle prove condotte nel 1993 sono stati analizzati modificando la precedente metodica nella fase di purificazione. L'estratto è stato diluito con una soluzione acquosa di solfato sodico e ripartito con esano-MTBE (metil ter butil etere). I recuperi sono migliorati risultando pari a 97,2% (D.S.=2,5) per diclofluanide ed a 100,7 (D.S.=1,8) per procimidone.

I residui presenti sull'uva trattata con derivati rameici sono stati determinati mediante assorbimento atomico ed espressi come rame metallico.

RISULTATI

Protezione antibiottrica

L'efficacia dei fungicidi è stata valutata solo nella prova A. Le infezioni, pur se tardive, hanno avuto notevole entità, raggiungendo sul testimone valori di diffusione di oltre il 76% ed una intensità media ponderata della malattia del 38,5% (Tabella 3). Al momento del primo rilievo (29 giorni dall'ultimo trattamento), quasi tutti i fungicidi impiegati hanno ridotto significativamente ($P=0,05$) la diffusione della malattia. Hanno fatto eccezione le miscele fra dicarbossimidici e tiram. Per quanto riguarda l'intensità media ponderata della malattia, solo

iprodione+tiram e procimidone+tiram non si sono discostati statisticamente dal testimone, pur se procimidone+tiram ha ridotto tale parametro di oltre il 50%. Livelli di protezione soddisfacenti sono stati ottenuti con i dicarbossimidici, diclofluanide, tebuconazole+tolilfluamide e la miscela carbendazim+dietofencarb sia impiegata da sola che in entrambe le alternanze con procimidone (Tabella 3). Il rilievo del 29 novembre, eseguito in epoca molto tardiva e ben 50 giorni dopo l'ultimo trattamento, ha permesso di valutare la persistenza dei fungicidi. La miscela iprodione+tiram e la diclofluanide hanno dato luogo a valori di diffusione non differenziabili statisticamente dal testimone (Tabella 3). Analogamente, l'intensita' media ponderata non è stata ridotta in modo significativo, rispetto al testimone, dalle miscele iprodione+tiram, procimidone+tiram e tebuconazole+tolilfluamide (Tabella 3). Fungicidi meritevoli di particolare rilievo, in quanto hanno contribuito a limitare maggiormente la malattia sino al secondo rilievo, sono stati procimidone, iprodione, e la miscela carbendazim+dietofencarb da sola e, soprattutto, in alternanza a procimidone.

TABELLA 3: EFFICACIA DI FUNGICIDI CONTRO LA MUFFA GRIGIA (PROVA A)^(a)

Fungicidi	Rilievo del 6 novembre			Rilievo del 29 novembre		
	Indice di McKinney	Diffusione	Gravita' media	Indice di McKinney	Diffusione	Gravita' media
testimone	7,5 a A	28,6 a A	1,7 a A	38,5 a A	76,2 a A	3,8
diclofluanide	1,5 bcd BC	10,2 bc AB	1,1 cd AB	21,5 bc ABC	54,9 abc ABC	2,6
vinclozolin	1,4 bcd BC	8,4 bc AB	1,2 abcd AB	17,9 bc ABC	39,8 bcd ABC	3,0
iprodione	0,6 cd C	3,8 c B	1,1 cd AB	6,4 c BC	19,6 d BC	2,6
carbendazim+dietofencarb	2,5 bcd BC	11,8 bc AB	1,2 abcd AB	16,5 bc ABC	29,0 cd BC	3,2
procimidone	0,6 d C	4,4 c B	0,8 d B	5,5 c C	18,2 d C	2,9
iprodione+tiram	6,0 ab AB	28,3 ab AB	1,7 a A	35,5 ab ABC	58,9 ab AB	3,6
carb+diet/proc ^(b)	1,0 cd C	5,6 c B	1,1 bcd AB	7,9 c BC	22,9 cd BC	2,2
proc/carb+diet ^(b)	1,3 cd BC	5,7 c B	1,3 abc A	8,8 c BC	23,7 cd BC	2,5
tebuconazole+tolilfluamide	0,8 cd BC	5,1 c B	1,1 bcd AB	23,0 abc ABC	35,8 bcd ABC	3,2
procimidone+tiram	3,4 abc ABC	16,2 abc AB	1,4 abc AB	35,5 ab AB	42,6 bcd ABC	4,1
vinclozolin+tiram	2,1 bcd BC	12,9 abc AB	1,1 bcd AB	20,1 bc ABC	44,9 bcd ABC	3,0

^(a) I valori medi seguiti da lettere differenti, sulla colonna, differiscono significativamente ai livelli di probabilita' P=0,05 (lettere minuscole) e P=0,01 (lettere maiuscole). ^(b) carb+diet/proc: primi due trattamenti con carbendazim+dietofencarb seguiti da applicazioni di procimidone; proc/carb+diet: primi due trattamenti con procimidone seguiti da applicazioni di carbendazim+dietofencarb.

Protezione dal marciume acido

Nella prova E, è stato possibile eseguire due rilievi delle infezioni, l'8 ottobre (28 giorni dopo il secondo trattamento, uno per deltametrina) ed il 6 novembre (29 giorni dopo il terzo trattamento, due per deltametrina). All'epoca del primo rilievo, la deltametrina ed i derivati rameici hanno dato luogo a a marcate riduzioni di tutti i parametri considerati rispetto al testimone (Tabella 4). La diclofluanide, pur riducendo in certa misura l'alterazione non si è differenziata statisticamente dal testimone. Tali positivi comportamenti sono poi del tutto scomparsi nel secondo rilievo (Tabella 4).

Residui nell'uva

I programmi di protezione basati esclusivamente sull'impiego della miscela carbendazim+dietofencarb hanno lasciato residui di carbendazim abbastanza elevati e, in due prove (B e C) su quattro, superiori al limite massimo ammesso dalla normativa vigente (1 mg/kg). Il superamento di tale limite è stato causato, nella sola prova C, anche dai programmi che

TABELLA 4: EFFICACIA DI COMPOSTI CHIMICI CONTRO IL MARCIUME ACIDO (PROVA E)^(a).

Trattamenti	Rilievo dell'8 ottobre			Rilievo del 6 novembre		
	Indice di McKinney	Diffusione	Gravita' media	Indice di McKinney	Diffusione	Gravita' media
testimone	41,1 a	86,6	3,3 a	49,4	94,3	3,6
diclofluanide	35,3 ab	84,2	2,7 ab	47,6	90,3	3,5
ossicloruro di rame	28,0 b	82,7	2,2 b	47,2	91,3	3,3
solfato di rame	27,2 b	76,2	2,4 b	44,0	89,3	3,4
deltametrina	22,5 b	67,8	2,2 b	47,6	90,3	3,5

(a) I valori medi seguiti da lettere differenti, sulla colonna, differiscono significativamente al livello di probabilita' P=0,05.

prevedevano una o due applicazioni della miscela precedute o seguite, rispettivamente, da applicazioni di procimidone (Tabella 5). I residui di dietofencarb, fungicida il cui impiego non è autorizzato in Italia, sono sempre stati inferiori a 0,34 mg/kg (Tabella 5). Inaspettatamente, ed in contrasto con i risultati delle altre prove e con quanto osservato in precedenza (Faretra *et al.*, 1991), sia i residui di carbendazim che quelli di dietofencarb, nella prova D, sono risultati inferiori al minimo rivelabile anche quando la miscela è stata impiegata ben quattro volte. L'interpretazione di tali dati non è facile in quanto essi non sono risultati riferibili a particolari condizioni sperimentali né ad un particolare andamento meteorologico (dati non mostrati). I residui di vinclozolin e iprodione sono sempre stati di gran lunga inferiori ai limiti massimi ammessi, rispettivamente pari a 3 e 5 mg/kg (Tabella 5). I programmi basati solo su procimidone hanno dato luogo a residui di circa 1 mg/kg nelle prove A e C (3 trattamenti) e leggermente superiori alla quantita' massima ammissibile (1,5 mg/kg) nelle prove B e D (3 e 4 trattamenti, rispettivamente). L'impiego dei dicarbossimidici in miscela con tiram ha sempre determinato un cospicuo decremento dei residui di dicarbossimidici rispetto ai programmi basati esclusivamente su tali fungicidi (Tabella 5). La più elevata quantita' di residui di diclofluanide (2,1 mg/kg) è stata rilevata nella prova A; in tutti i casi, quindi, essi sono stati di gran lunga inferiori al residuo massimo ammissibile (10 mg/kg).

Per quanto concerne le prove contro il marciume acido, le quantita' di residui presenti nell'uva 24 giorni dopo il secondo di due trattamenti sono stati: a) diclofluanide, 0,32 mg/kg (D.S.=0,27) nella prova E, al di sotto del limite di rivelabilita' (<0,025 mg/kg) nella prova F; b) solfato di rame (come Cu metallico), 3,3 mg/kg (D.S.=0,51) nella prova E, 3,5 mg/kg (D.S.=0,49) nella prova F; c) ossicloruro di rame (come Cu metallico), 6,6 mg/kg (D.S.=0,8) nella prova E, 3,8 mg/kg (D.S.=0,8) nella prova F. Pertanto, i residui di rame lasciati dai due derivati cuprici non sono stati molto dissimili e comunque di gran lungo inferiori al limite massimo ammissibile che è pari a 20 mg/kg (intervallo di sicurezza: 20 giorni).

CONCLUSIONI

Nel contesto della protezione integrata della vite, la programmazione della protezione antibotritica richiede una particolare attenzione in quanto deve mirare all'ottenimento di produzioni sane ma anche con la minore quantita' possibile di residui di fungicidi. Questo aspetto è di particolare importanza nel caso della muffa grigia perché spesso i trattamenti devono essere attuati anche in epoca abbastanza prossima alla raccolta dell'uva.

I fungicidi dicarbossimidici possiedono tuttora una elevata efficacia. E' comunque da sottolineare che il procimidone, se impiegato per l'intero programma di protezione, lascia residui sull'uva in quantita' frequentemente più elevate del limite massimo ammissibile (1,5 mg/kg), limite questo che è peraltro alquanto ridotto rispetto a quelli di iprodione (5 mg/kg) e di vinclozolin (3 mg/kg). Tale caratteristica del procimidone, oramai confermata da numerose evidenze sperimentali (Taccheo Barbina *et al.*, 1982; Faretra *et al.*, 1984, 1988a, 1991b; Lovino *et al.*,

TABELLA 5: RESIDUI DI FUNGICIDI RILEVATI NELL'UVA A SEGUITO DI TRATTAMENTI ANTIBOTTRITICI

Prove	Trattamenti	Residui di fungicidi (mg/kg) e deviazione standard					
		carbendazim	dietofencarb	procimidone	iprodione	vinclozolin	diclofluanide
Tutte	Testimone	<0,05	<0,04	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02
A	carbendazim+dietofencarb	0,78 (0,16)	0,25 (0,05)				
	carb+diet/proc ^(a)	0,52 (0,09)	<0,04	0,28 (0,15)			
	proc/carb+diet ^(a)	0,45 (0,11)	0,26 (0,09)	0,71 (0,21)			
	procimidone			0,99 (0,35)			
	procimidone+tiram			0,20 (0,06)			
	vinclozolin					0,26 (0,08)	
	vinclozolin+tiram					0,05 (0,05)	
	iprodione				1,91 (0,37)		
	iprodione+tiram				0,43 (0,26)		
	diclofluanide						2,10 (2,34)
B	carbendazim+dietofencarb	1,48 (0,60)	0,18 (0,06)				
	carb+diet/proc ^(a)	0,77 (0,30)	<0,04	0,26 (0,08)			
	proc/carb+diet ^(a)	0,44 (0,17)	0,10 (0,05)	0,48 (0,28)			
	procimidone			1,73 (0,70)			
	procimidone+tiram			0,25 (0,07)			
	vinclozolin					0,26 (0,50)	
	vinclozolin+tiram					0,11 (0,02)	
	iprodione				2,37 (0,50)		
	iprodione+tiram				1,07 (0,21)		
	diclofluanide						0,35 (0,14)
C	carbendazim+dietofencarb	2,90 (0,93)	0,05 (0,04)				
	carb+diet/proc ^(a)	1,34 (0,40)	0,34 (0,51)	0,44 (0,13)			
	proc/carb+diet ^(a)	2,46 (0,37)	0,16 (0,10)	0,44 (0,10)			
	procimidone			1,08 (0,15)			
	procimidone+tiram			0,14 (0,01)			
	vinclozolin					0,28 (0,05)	
	vinclozolin+tiram					0,04 (0,01)	
	iprodione				1,85 (0,44)		
	iprodione+tiram				0,56 (0,13)		
	diclofluanide						0,13 (0,04)
D	carbendazim+dietofencarb	<0,05	<0,04				
	carb+diet/proc ^(a)	<0,05	<0,04	1,38 (0,07)			
	proc/carb+diet ^(a)	<0,05	<0,04	0,22 (0,09)			
	procimidone			1,67 (0,29)			
	procimidone+tiram			0,21 (0,05)			
	diclofluanide						1,10 (1,11)
	Residuo massimo ammesso	1,0	non ammesso	1,5	5,0	3,0	10,0
Intervallo sicurezza (giorni)	15	non ammesso	21	28	21	20	

^(a)carb+diet/proc: primi due trattamenti con carbendazim+dietofencarb seguiti da applicazioni di procimidone; proc/carb+diet: primi due trattamenti con procimidone seguiti da applicazioni di carbendazim+dietofencarb.

1986; Piglionica *et al.*, 1981, 1982b; Scrano *et al.*, 1991), impone cautela nell'impiego del fungicida specialmente quando una elevata pressione di malattia e/o l'epoca di raccolta tardiva dell'uva costringono ad eseguire un numero di trattamenti antibiottrici superiore alla norma. L'impiego delle miscele fra dicarbosimidici e tiram presentano il vantaggio di lasciare solo modeste quantita' di residui di dicarbosimidici come ovvia conseguenza della loro ridotta dose di applicazione. L'applicazione di tali miscele sembra pertanto possa essere presa in considerazione per i trattamenti da eseguire nelle fasi di minore pressione di malattia. L'impiego della miscela vinclozolin+tiram, in particolare, può essere previsto solo per i primi trattamenti antibiottrici, visto che il formulato ha una marcata tendenza ad imbrattare i grappoli.

visto che il formulato ha una marcata tendenza ad imbrattare i grappoli.

La miscela fra carbendazim e dietofencarb, fungicida quest'ultimo attivo solo verso i ceppi resistenti ai benzimidazolici e non verso quelli normalmente sensibili (Kato, 1988; Leroux e Gredt, 1979), confermando quanto osservato precedentemente (Faretra *et al.*, 1991) ha mostrato di lasciare residui di carbendazim nell'uva alquanto elevati e talora superiori al limite massimo ammesso. Pertanto, anche l'impiego di questa miscela, per il momento non ancora autorizzato in Italia, è consigliabile che sia limitato ad uno o al massimo due trattamenti iniziali del programma antibotritico. Ciò del resto dovrebbe anche evitare o almeno limitare la diffusione di isolati resistenti ai benzimidazolici e insensibili al dietofencarb (Faretra *et al.*, 1989) che potrebbe compromettere l'efficacia della miscela.

Risultati alquanto positivi, sia in termini di efficacia che sotto l'aspetto dei residui, sono stati forniti dalla diclofluamide, un fungicida la cui inclusione nei programmi di protezione antibotritica sembra molto utile per evitare l'uso intenso ed esclusivo dei dicarbossimidici. E' inoltre da non sottovalutare l'aiuto che questo fungicida può fornire nel limitare il marciume acido (Faretra *et al.*, 1988b), una alterazione che negli ultimi anni è divenuta di particolare importanza anche per l'uva da tavola a maturazione media o tardiva. Contro questa alterazione, purtroppo, non sono disponibili fitofarmaci molto efficaci e anche i derivati rameici e la deltametrina, quest'ultima impiegata per limitare l'infestazione di *Drosophila* sp. associata a questa forma di marciume, forniscono risultati certamente utili ma solo parziali (Bisiach *et al.*, 1986; Faretra *et al.*, 1986b). E' pertanto più che mai necessario sfruttare i mezzi chimici a disposizione ma anche affiancare ai trattamenti adeguate cure colturali che mirino a mantenere i grappoli nelle condizioni meno favorevoli possibili per tali alterazioni (sfogliature, separazione della fascia produttiva da quella vegetativa, grappoli non troppo grossi e compatti e senza ferite) ed evitare l'eccessivo vigore vegetativo e l'eccessiva produttività delle piante.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano le Aziende Vaccarelli Antonio (Massafra, Taranto), Torracco e Giannini Filomena (Ginosa, Taranto), F.lli Iaffaldano (Francavilla Fontana, Brindisi) per aver ospitato le prove, tutte le Società che hanno fornito i fungicidi oggetto della sperimentazione e il Consorzio di Difesa delle Produzioni Intensive di Taranto per la collaborazione prestata nell'ambito delle prove svolte nel 1991. Si è lieti di riconoscere la preziosa collaborazione del Sig. Vito Murgolo e del Dott. Vincenzo Di Canio del Dipartimento di Protezione delle Piante dalle Malattie.

LAVORI CITATI

- ALOI C., FARETRA F., PIGLIONICA V. e GULLINO M.L. (1989). Evoluzione della sensibilità nei confronti di fungicidi in popolazioni di *Botryotinia fuckeliana* (*Botrytis cinerea*) presenti nell'Italia settentrionale e meridionale. *Inf.lore Fitopatol.*, 39 (12), 51-55.
- ANTONACCI E., FARETRA F. e PIGLIONICA V. (1982). Date di raccolta e sviluppo di *Botrytis cinerea* Pers. su uve conservate in cella frigorifera. *Notiz. Mal. Piante, Suppl. Vol. 103*, 211-217.
- ANTONACCI E., FARETRA F. e LOVINO V.S. (1985). Efficacia di composti dicarbossimidici impiegati nel vigneto contro *Botrytis cinerea* e loro influenza su marciumi del grappolo diversi dalla "muffa grigia". *Difesa Piante*, 4, 421-428.
- ANTONACCI E., FARETRA F. e PIGLIONICA V. (1986). Prove pluriennali con antibotritici in un "tendone" ad uva da vino in Puglia. *Vignevini*, 13, 53-56.
- BISIACH M., MINERVINI G. e ZERBETTO F. (1985). Possible integrated control of grapevine sour rot. *Vitis*, 25, 118-128.
- FARETRA F., PIGLIONICA V. e ANTONACCI E. (1981). Lotta contro la "muffa grigia" dell'uva condotta in Puglia nel 1980. *Annali Fac. Agr. Univ. Bari*, 32, 67-77.
- FARETRA F., ANTONACCI E. e PIGLIONICA V. (1982). Prove di lotta contro la "muffa grigia" dell'uva condotte in Puglia nel 1981 su Vite allevata a "tendone". *Not. Mal. Piante, Suppl. Vol. 103*, 151-157.
- FARETRA F., ANTONACCI E., MANTEGAZZA G., PIGLIONICA V., TACCHEO BARBINA M., DE PAOLI M. e SPESSOTTO C. (1984). Efficacia antibotritica e presenza di residui su uva da vino protetta in campo con composti dicarbossimidici. *Atti Giorn. Fitopatol.*, Vol. 1, 117-125.
- FARETRA F., ANTONACCI E., SERRA S. e CUGUDDA L. (1986a). Prime osservazioni sulla diffusione di ceppi

Puglia. Difesa Piante, 9, 13-22.

FARETRA F., ANTONACCI E., DI GRAZIANO M. e BABELEGOTO N. (1986b). Primi risultati di protezione chimica dell'uva da tavola da marciumi del grappolo diversi da quelli riferibili alla "muffa grigia". Difesa Piante, 9, 235-244.

FARETRA F., ANTONACCI E., UNGARO A. e PIGLIONICA V. (1987). Resistenza di *Botrytis cinerea* Pers. a benzimidazolici e a dicarbosimidici in colture floricole e orticole in serra. Difesa Piante, 10, 211-220.

FARETRA F., ANTONACCI E., SEMERARO L. e BASILE M. (1988a). Frigoconservazione dell'uva da tavola: considerazioni sull'impiego di dicarbosimidici in post-raccolta in riferimento anche alla presenza di residui. Notiz. Agr. Reg. Puglia, 16 (Suppl. n. 4), 22-28.

FARETRA F., ANTONACCI E. e UNGARO A. (1988b). Ulteriori acquisizioni sulla protezione chimica del vigneto a "tendone". Notiz. Agr. Reg. Puglia, 16 (Suppl. n. 4), 12-17.

FARETRA F., POLLASTRO S. e DI TONNO A.P., 1989. New natural variants of *Botryotinia fuckeliana* (*Botrytis cinerea*) coupling benzimidazole-resistance to insensitivity towards the *N*-phenylcarbamate diethofencarb. Phytopat. medit., 28, 98-104.

FARETRA F., DI TONNO A.P. e POLLASTRO, S. (1991a). Fluttuazioni stagionali della resistenza di *Botryotinia fuckeliana* (*Botrytis cinerea*) a dicarbosimidici e benzimidazolici in serre pugliesi. Phytopath. medit., 30, 52-58.

FARETRA F., PIGLIONICA V., TACCHEO BARBINA M., ROMITO A., DI TONNO A.P., SANSIVIERO F., DE PAOLI M., MONDINI R., PEZZONI A. e VALENTINO A. (1991b). Protezione della vite dalla muffa grigia (*Botryotinia fuckeliana*): efficacia dei trattamenti, loro influenza sulle popolazioni del patogeno e residui di fungicidi sull'uva. Difesa Piante, 14(4), 13-26.

FERRARA G. e PIGLIONICA V. (1978). Prove di lotta contro la "muffa grigia" della Vite condotte in Puglia nel 1977 su "tendoni" ad uva da tavola e da vino. Atti Giorn. Fitopatol., Vol. 2, 169-177.

GULLINO M.L. e GARIBALDI, A. (1986). Resistance to fungicides in *Botrytis cinerea*: present situation. Notiz. Mal. Pianta, 107, 63-71.

KATO T. (1988). Negative cross resistance activity of MDPC and diethofencarb against benzimidazole resistant fungi. In: Fungicide resistance in North America (C.J. Delp, coord), APS Press, St. Paul, Minnesota, U.S.A., 40.

LEROUX P. e GRETT M. (1979). Phénomènes de résistance croisée négative chez *Botrytis cinerea* Pers. entre les fungicides benzimidazoles et des herbicides carbamates. Phytat. - Phytopharm., 28, 79-86.

LOVINO V.S., FARETRA F. e ANTONACCI E. (1986). Per una migliore conservazione dell'uva da tavola. Notiz. Agr. Reg. Puglia, 14 (7-8), 10-14.

MONCHIERO M., DI TONNO A.P., FARETRA F., GARIBALDI A. e GULLINO M.L. (1989). Osservazioni sull'impiego del diethofencarb contro i ceppi di *Botryotinia fuckeliana* (*Botrytis cinerea*) resistenti ai fungicidi benzimidazolici. Inf.tore Fitopatol., 39 (12), 47-50.

PIGLIONICA V. e ANTONACCI E. (1981). Impiego di nuovi anticrittogamici per la difesa in campo di uva da tavola da destinare alla conservazione o al trasporto a lunghissima distanza. Inf.tore Agrario, 37, 16728-16731.

PIGLIONICA V. e FERRARA G. (1979). "Muffa grigia" della vite 1978. Risultati di prove di lotta entro vigneti a "tendone" della Puglia. Difesa Piante, 2, 207-218.

PIGLIONICA V., TARANTINI P. e FERRARA G. (1977). Lotta contro "muffa grigia", "oidio" e "peronospora" della Vite condotta in Puglia. Inf.tore Fitopatol., 27 (5), 17-22.

PIGLIONICA V., ANTONACCI E. e FARETRA F. (1981). Interventi antibotritici in campo e conservazione a lungo termine dell'uva da tavola in cella frigorifera. Inf.tore Agrario, 37, 16732-16737.

PIGLIONICA V., FARETRA F. e ANTONACCI E. (1982a). Antibotritici di uso comune non interferiscono con le principali caratteristiche del succo d'uva. Notiz. Mal. Pianta, Suppl. Vol. 103, 203-210.

PIGLIONICA V., ANTONACCI E., FARETRA F., BUFO S.A. e POLEMIO M. (1982b). Interventi di difesa antibotritica in campo e problemi connessi ai residui e alla conservazione di uve da tavola in cella frigorifera. Notiz. Mal. Pianta, Suppl. Vol. 103, 191-202.

SCRANO L., FARETRA F., CARIDDI C., ANTONACCI E. e BUFO S.A. (1991). Evaluation of dicarboximide residues in cold-stored grapes exposed to field and post-harvest treatments. Pestic. Sci., 31, 37-44.

TACCHEO BARBINA M., SPESSOTTO C., DE PAOLI M. e PIGLIONICA, V. (1982). Controllo della persistenza dei residui di trattamenti antibotritici su uva da tavola frigoconservata. Atti del Convegno su: Il controllo della contaminazione ambientale e del rischio tossicologico da fitofarmaci e fitoregolatori: esperienze di un gruppo di lavoro quinquennale, Cagliari 7-8 ottobre, Parretti Grafiche, Firenze, 59-74.

TACCHEO BARBINA M., SPESSOTTO C., BRESIN B. e BAGAROLO L. (1984). Multiresidue method for captan, folpet, captafol, vinclozolin and iprodione on italian apples and pears by capillary gas-liquid chromatography with electron-capture detection. Pestic. Sci., 15, 612-615.