

AVVERSITA' DELLE PIANTE

DICARBOSSIMIDICI IN MISCELA CON ALTRI FUNGICIDI NELLA LOTTA CONTRO BOTRYTIS CINEREA DEL GRAPPOLO

Albino Morando, Dino Bevione, Paolo Morando, Maurizio Cerrato

In tre prove effettuate in vigneti diversi (cultivar «Moscato bianco») e ripetute per due anni consecutivi sono stati posti a confronto fungicidi dicarbossimidici da soli ed in miscela con thiram, folpet e diclofluanide, con un calendario che prevedeva 2 e 3 interventi. I risultati differiscono con l'annata, ma soprattutto con l'ambiente e passano da un'efficacia elevata dei dicarbossimidici (grado d'azione del 98%) alla loro quasi totale inattività (grado d'azione del 16%). In quest'ultimo caso i fungicidi aggiunti in miscela apportano un contributo determinante che è più consistente nelle tesi con tre interventi

Il fenomeno della resistenza ai dicarbossimidici da parte della *Botrytis cinerea* è preoccupante in alcuni Paesi stranieri, in particolare in Francia (Brechtbuhler, 1987; Boureau, 1988, Leroux e Besselat, 1984) mentre, per ora, sono limitate e circoscritte le segnalazioni di fenomeni analoghi nella nostra viticoltura (Aloi *et al.*, 1989;

Gullino *et al.*, 1988). Ciò non esclude il rischio di una evoluzione della situazione che, negli ultimi anni, è rimasta stazionaria per le condizioni climatiche poco predisponenti allo sviluppo del patogeno.

Il 1991 ne è una conferma: dopo un'estate eccezionalmente asciutta, sono bastate alcune piogge, a

vendemmia inoltrata, per causare un rapido deterioramento dei grappoli.

Per disporre di dati sul comportamento di *Botrytis cinerea*, da diversi anni vengono condotte, in differenti vigneti, prove di lotta basate su dicarbossimidici impiegati da soli ed in miscela con altri fungicidi (Morando *et al.*, 1990). In quest'ultimo biennio le



Sequenza ordinata di filari di «Moscato bianco»

sperimentazioni sono state ripetute utilizzando esclusivamente formulati in commercio (thiram, folpet e diclofluanide), sole alternative attualmente disponibili e quindi proponibili in situazioni di resistenza.

TECNICA SEGUITA

Le modalità dei trattamenti e dei rilievi e le caratteristiche dei vigneti oggetto delle prove sono descritte nella *tabella 1*. Il piano sperimentale (*tabelle 2-7*) è stato mantenuto costante nelle tre aziende e nei due anni per consentire l'elaborazione congiunta dei dati.

Per ogni formulato o miscela sono stati posti a confronto 3 interventi, nelle classiche epoche BCD, e due interventi con B fisso e C flessibile (Cf), ossia posizionato in funzione dell'andamento stagionale ed in particolare della piovosità. La cultivar oggetto delle prove non poteva essere che il «Moscato bianco», noto per la sua estrema sensibilità alla muffa grigia, dovuta al grappolo serrato ed alla forte dotazione in sostanze azotate.

I vigneti sono stati scelti perché, negli anni passati, avevano subito attacchi gravi di muffa grigia, anche se correttamente trattati con prodotti specifici.

I dati, previa trasformazione in valori angolari, sono stati sottoposti all'analisi della varianza e le medie confrontate con il test di Duncan. Il grado d'azione è stato calcolato con la formula di Abbot.

RISULTATI

Entrambe le annate sono decorse asciutte nel periodo estivo e così in vendemmia per il 1990. Invece nel '91, in pre-raccolta delle prove, sono cadute diverse piogge che, ritardando le opera-

Vigneto	Prova n. 1	Prova n. 2	Prova n. 3
Azienda	Sburlati Pietro	Ferrero Giovanni	Icardi Renzo
Comune	Calosso (Asti)	Castiglione Tinella (Cuneo)	S. Stefano Belbo (Cuneo)
Anno d'impianto	1970	1980	1982
Sesto d'impianto (cm)	220 x 90	240 x 90	220 x 90
Altezza zona fruttifera (cm)	30-80	30-90	30-80
Altezza forma allevata (cm)	190	170	180
Terreno	calcareo	calcareo, fresco	calcareo
Lavorazione interfila	inerbimento	fresatura	diserbo
Lavorazione sottofila	inerbimento	fresatura	diserbo
Stato nutrizionale	buono	molto buono	ottimo
Giacitura	pianeggiante	pianeggiante	molto declive
Esposizione	nord	nord	sud

Caratteristiche analoghe nei tre vigneti:

- portinnesto Kober 5 BB; potatura Guyot modificato ad archetto; carica di gemme 50-60.000 ad ettaro; numero di ripetizioni 4;
- irrorazione con atomizzatore a spalla (Turbine super) con distribuzione, da entrambi lati e nella sola zona fruttifera, di 250 litri/ha di sospensione;
- rilievi su 50 grappoli/parcella scelti a caso nella zona centrale;
- valutazione di botrite e marciume acido con scala di 8 valori (0-7), caricando i dati su computer portatile Epson «HX20» direttamente in campo, con trasferimento su PC tramite cavo.

zioni vendemmiali, hanno favorito lo sviluppo tardivo della muffa grigia.

I rilievi su botrite e marciume acido sono riportati in dettaglio nelle *tabelle 2, 3, 4, 5, 6 e 7*. I risultati variano con l'annata e, soprattutto, con il vigneto. Le condizioni ambientali giocano quindi un ruolo determinante che meriterebbe di essere meglio studiato per disporre di informazioni utili ai fini della razionalizzazione della difesa.

Ad esempio, nel vigneto n. 1 in prova dal 1984 si è assistito, in questi anni, ad un continuo calo di efficacia (appena il 60% nel 1989), mentre si è avuta una inversione netta di tendenza negli ultimi due anni nei quali il vinclozolin è ritornato a presentare un grado d'azione del 98% (99% nelle tesi

vinclozolin + thiram) (*tabella 5*).

Per contro, nella prova n. 3 il vinclozolin, somministrato correttamente e a dose piena due o tre volte, non fornisce risultati diversi dal testimone (*tabella 7*). Può essere interessante notare che nella stessa azienda altri vigneti di «Moscato bianco» trattati con dicarbossimidici hanno fornito uve sane.

Il vigneto dell'azienda n. 2 presenta un comportamento intermedio e tutte le tesi trattate differiscono dal testimone, ma non fra loro, e quindi le miscele non sembrano apportare alcun beneficio.

L'esame della *figura 1* che media i risultati dei due anni per singolo vigneto evidenzia la diversità di risposta al variare dell'ambiente:

Tabella 2 - Prova 1: azienda Sburlati. Rilievi su botrite e marciume acido alla vendemmia (18 settembre 1990)

Rilievi			Botrite				Marciume acido			
Principio attivo	dosi p.a. (g/ha)	interventi (*)	infezione (%)	grado azione (%)	diffusione (%)	grado azione (%)	infezione (%)	grado azione (%)	diffusione (%)	grado azione (%)
Testimone	—	—	7,7 a	0,0	58,0 a	0,0	1,4 a	0,0	32,5 a	0,0
Vinclozolin	750	BCD	0,5 b	93,3	19,0 b	67,2	0,2 a	84,5	14,5 b	55,4
Vinclozolin	750	BCf	1,0 b	87,5	22,0 b	62,1	1,2 a	15,4	17,0 b	47,7
Vinclozolin + thiram	500 + 3.200	BCD	0,6 b	92,6	18,0 b	69,0	1,3 a	9,5	19,5 b	40,0
Vinclozolin + thiram	500 + 3.200	BCf	1,0 b	87,2	17,5 b	69,8	0,6 a	59,1	13,0 b	60,0
Vinclozolin + folpet	500 + 1.000	BCD	0,7 b	91,6	19,0 b	67,2	0,3 a	81,8	12,0 b	63,1
Vinclozolin + folpet	500 + 1.000	BCf	0,5 b	94,0	12,5 b	78,5	0,3 a	80,5	7,5 b	76,9
Vinclozolin + diclofluanide	500 + 1.000	BCD	1,4 b	81,7	22,0 b	62,1	0,5 a	66,3	12,5 b	61,5
Vinclozolin + diclofluanide	500 + 1.000	BCf	0,7 b	91,1	15,5 b	73,3	0,3 a	80,0	15,0 b	53,9

(*) Date trattamenti: B = 7 luglio 1990; C = 31 luglio; Cf = 9 agosto; D = 17 agosto.

In questa tabella ed in quelle che seguono i valori della stessa colonna non aventi in comune alcuna lettera, o una lettera compresa tra gli estremi della coppia, differiscono per $P = 0,05$ secondo il test di Duncan.

Prodotti impiegati: Ronilan (vinclozolin 50% - ICI Solplant); Rovral (iprodione 50% - Rhône-Poulenc); Euparen (diclofluanide 50% - Bayer); Silbos (vinclozolin 10% + thiram 64% - Basf); Foltamin (folpet 50% - Du Pont Conid); Dirac (iprodione 7,8% + thiram 53,2% - Rhône-Poulenc).

Tabella 3 - Prova 2: azienda Ferrero. Rilievi su botrite e marciume acido alla vendemmia (18 settembre 1990)

Rilievi			Botrite				Marciume acido			
Principio attivo	dosi p.a. (g/ha)	inter-venti (*)	infezione (%)	grado azione (%)	diffusione (%)	grado azione (%)	infezione (%)	grado azione (%)	diffusione (%)	grado azione (%)
Testimone	—	—	8,2 a	0,0	63,0 a	0,0	0,7 ab	0,0	21,5 a	0,0
Iprodione	750	BCD	1,1 b	86,6	24,0 b	61,9	0,4 ab	48,0	7,5 b	65,1
Iprodione	750	BCf	0,6 b	92,2	23,0 b	63,5	0,3 ab	51,3	12,0 b	44,2
Iprodione + thiram	468 + 3.192	BCD	1,9 b	77,1	23,0 b	63,5	0,2 ab	65,7	11,5 b	46,5
Iprodione + thiram	468 + 3.192	BCf	2,2 b	73,0	21,5 b	65,9	1,0 a	—41,0	11,5 b	46,5
Iprodione + folpet	500 + 1.000	BCD	0,5 b	93,9	13,0 b	79,4	0,1 ab	79,0	6,0 b	72,1
Iprodione + folpet	500 + 1.000	BCf	0,3 b	95,9	14,0 b	77,8	0,1 b	89,3	5,0 b	76,7
Iprodione + diclofluanide	500 + 1.000	BCD	0,7 b	91,1	16,5 b	73,8	0,1 b	90,4	5,5 b	74,4
Iprodione + diclofluanide	500 + 1.000	BCf	1,0 b	88,1	25,0 b	60,3	0,2 ab	78,2	10,0 b	53,5

(*) Date trattamenti: B=9 luglio 1990; C=1 agosto; Cf=10 agosto; D=18 agosto.

Tabella 4 - Prova 3: azienda Icardi. Rilievi su botrite e marciume acido alla vendemmia (19 settembre 1990)

Rilievi			Botrite				Marciume acido			
Principio attivo	dosi p.a. (g/ha)	inter-venti (*)	infezione (%)	grado azione (%)	diffusione (%)	grado azione (%)	infezione (%)	grado azione (%)	diffusione (%)	grado azione (%)
Testimone	—	—	12,4 a	0,0	69,5 a	0,0	1,1 a	0,0	33,0 a	0,0
Vinclozolin	750	BCD	4,1 bc	66,6	38,5 bc	44,6	0,5 a	53,0	20,5 b	37,9
Vinclozolin	750	BCf	5,8 bc	52,9	37,0 bc	46,8	1,3 a	—23,5	25,5 ab	22,7
Vinclozolin + thiram	500 + 3.200	BCD	2,5 bc	80,1	30,5 c	56,1	1,7 a	—51,8	20,5 b	37,9
Vinclozolin + thiram	500 + 3.200	BCf	3,8 bc	69,7	38,5 bc	44,6	0,8 a	26,5	26,0 ab	21,2
Vinclozolin + folpet	500 + 1.000	BCD	6,5 b	47,4	40,5 bc	41,7	1,6 a	—43,6	24,0 ab	27,3
Vinclozolin + folpet	500 + 1.000	BCf	7,1 b	43,1	46,5 b	33,1	0,7 a	35,7	27,0 ab	18,2
Vinclozolin + diclofluanide	500 + 1.000	BCD	3,0 bc	75,8	37,5 bc	46,0	0,6 a	44,2	27,0 ab	18,2
Vinclozolin + diclofluanide	500 + 1.000	BCf	1,9 c	84,6	31,5 c	54,7	1,0 a	4,2	19,5 b	40,9

(*) Date trattamenti: B=7 luglio 1990; C=1 agosto; Cf=10 agosto; D=18 agosto.

• **prova n. 1:** in presenza di un attacco medio-basso, vinclozolin fornisce ottimi risultati sia con due che con tre interventi (grado d'azione prossimo al 98%) e le miscele non migliorano in modo significativo l'efficacia;

• **prova n. 2:** l'iprodione consente una discreta protezione (75% di grado d'azione) con differenze minime tra due e tre trattamenti e tra le tesi in cui compare il dicarbosimidico da solo e in miscela con altri fungicidi;

• **prova n. 3:** i rilievi alla raccolta sembrano indicare la presenza di una diffusa resistenza al dicarbosimidico (16% di grado d'azione), mentre le miscele, in particolare quelle somministrate tre volte, consentono una buona protezione.

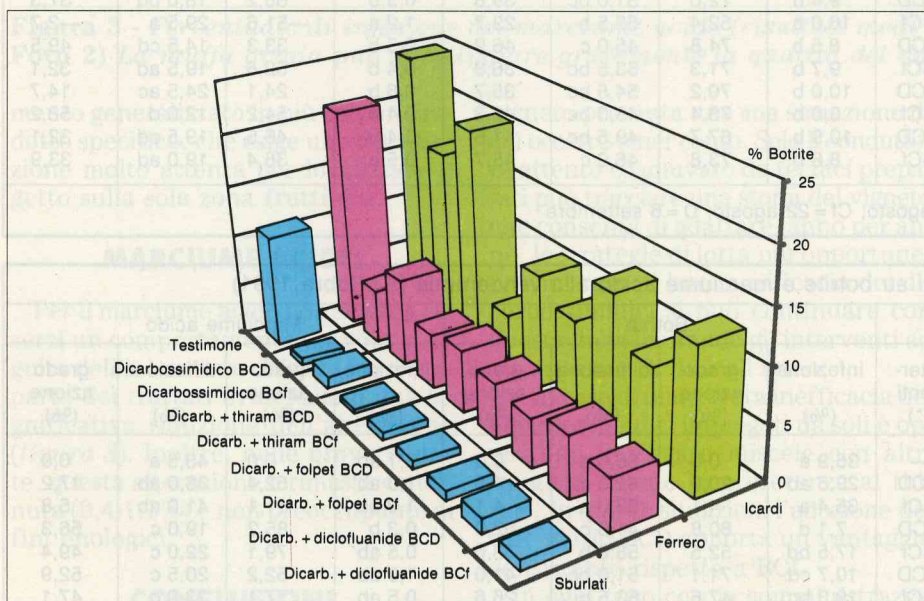


Figura 1 - Percentuali di infezione botritica (risultati medi tra le due annate distinte per azienda)



Il grappolo di «Moscato» è particolarmente predisposto alla muffa grigia perchè molto serrato e ricco di sostanze azotate che favoriscono questo fungo

Da notare che si è operato sulla stessa cultivar, con la medesima forma di allevamento e che la distanza topografica tra le prove n. 1 e n. 2 è di 2 km circa, mentre tra n. 2 e n. 3 è di appena qualche centinaio di metri.

Mediando i risultati biennali delle tre prove, indipendentemente da due o tre interventi, si nota un leggero vantaggio delle miscele rispetto ai dicarbosimidici impiegati da soli. Le prime forniscono un apporto positivo decrescente dal thiram al folpet (figura 2).

Il confronto tra un calendario di due e tre interventi avvantaggia il secondo, ma con margini molto contenuti, insufficienti per giustificare un tratta-



Il «Moscato bianco» viene abitualmente difeso dalla botrite con fungicidi specifici

Tabella 5 - Prova 1: azienda Sburlati. Rilievi su botrite e marciume acido alla vendemmia (26 settembre 1991)

Rilievi			Botrite				Marciume acido			
Principio attivo	dosi p.a. (g/ha)	inter- venti (*)	infezione (%)	grado azione (%)	diffusione (%)	grado azione (%)	infezione (%)	grado azione (%)	diffusione (%)	grado azione (%)
Testimone	—	—	13,8 a	0,0	78,5 a	0,0	0,3 a	0,0	16,5 a	0,0
Vinclozolin	750	BCD	0,3 b	97,8	8,5 bc	89,2	0,0 bc	92,6	2,0 b	87,9
Vinclozolin	750	BCf	1,8 b	87,4	10,0 bc	87,3	0,1 bc	71,1	5,0 b	69,7
Vinclozolin + thiram	500 + 3.200	BCD	0,1 b	99,3	4,0 c	94,9	0,0 bc	86,0	3,5 b	78,8
Vinclozolin + thiram	500 + 3.200	BCf	0,3 b	97,5	7,0 bc	91,1	0,1 bc	81,8	4,5 b	72,7
Vinclozolin + folpet	500 + 1.000	BCD	0,7 b	94,7	12,0 b	84,7	0,0 c	94,2	1,5 b	90,9
Vinclozolin + folpet	500 + 1.000	BCf	1,4 b	90,1	10,5 bc	86,6	0,1 ab	57,0	4,0 b	75,8
Vinclozolin + diclofluanide	500 + 1.000	BCD	1,7 b	87,9	9,5 bc	87,9	0,1 bc	59,5	4,5 b	72,7
Vinclozolin + diclofluanide	500 + 1.000	BCf	0,2 b	98,8	6,0 bc	92,4	0,0 c	90,1	2,5 b	84,9

(*) Date trattamenti: B = 11 luglio 1991; C = 7 agosto; Cf = 21 agosto; D = 7 settembre.

Tabella 6 - Prova 2: azienda Ferrero. Rilievi su botrite e marciume acido alla vendemmia (28 settembre 1991)

Rilievi			Botrite				Marciume acido			
Principio attivo	dosi p.a. (g/ha)	inter- venti (*)	infezione (%)	grado azione (%)	diffusione (%)	grado azione (%)	infezione (%)	grado azione (%)	diffusione (%)	grado azione (%)
Testimone	—	—	33,7 a	0,0	84,7 a	0,0	0,8 a	0,0	28,7 ab	0,0
Iprodione	750	BCD	9,4 b	72,0	51,0 bc	39,8	0,3 b	66,2	18,0 bd	37,3
Iprodione	750	BCf	16,0 b	52,4	65,5 b	22,7	1,2 a	-51,6	29,5 a	-2,7
Iprodione + thiram	468 + 3.192	BCD	8,5 b	74,8	45,0 c	46,9	0,5 b	33,3	14,5 cd	49,5
Iprodione + thiram	468 + 3.192	BCf	9,7 b	71,3	53,5 bc	36,8	0,4 b	52,6	19,5 ad	32,1
Iprodione + folpet	500 + 1.000	BCD	10,0 b	70,2	54,5 bc	35,7	0,6 b	24,1	24,5 ac	14,7
Iprodione + folpet	500 + 1.000	BCf	9,0 b	73,4	48,0 bc	43,3	0,4 b	54,2	12,0 d	58,2
Vinclozolin + diclofluanide	500 + 1.000	BCD	10,9 b	67,7	49,5 bc	41,6	0,4 b	46,5	19,5 ad	32,1
Vinclozolin + diclofluanide	500 + 1.000	BCf	8,8 b	73,8	46,0 c	45,7	0,5 b	36,4	19,0 ad	33,9

(*) Date trattamenti: B = 12 luglio 1991; C = 8 agosto; Cf = 22 agosto; D = 6 settembre

Tabella 7 - Prova 3: azienda Icardi. Rilievi su botrite e marciume acido alla vendemmia (2 ottobre 1991)

Rilievi			Botrite				Marciume acido			
Principio attivo	dosi p.a. (g/ha)	inter- venti (*)	infezione (%)	grado azione (%)	diffusione (%)	grado azione (%)	infezione (%)	grado azione (%)	diffusione (%)	grado azione (%)
Testimone	—	—	36,9 a	0,0	86,5 a	0,0	2,1 ab	0,0	43,5 a	0,0
Vinclozolin	750	BCD	29,5 ab	20,0	82,5 a	4,6	1,0 ab	52,4	36,0 ab	17,2
Vinclozolin	750	BCf	35,4 a	4,1	83,0 a	4,1	1,9 ab	11,1	41,0 ab	5,8
Vinclozolin + thiram	500 + 3.200	BCD	7,1 d	80,8	41,5 c	52,0	0,3 b	85,2	19,0 c	56,3
Vinclozolin + thiram	500 + 3.200	BCf	17,5 bd	52,5	58,0 b	33,0	0,5 ab	79,1	22,0 c	49,4
Vinclozolin + folpet	500 + 1.000	BCD	10,7 cd	71,1	51,0 bc	41,0	1,0 ab	52,2	20,5 c	52,9
Vinclozolin + folpet	500 + 1.000	BCf	19,3 bc	47,6	63,5 b	26,6	0,5 ab	77,1	23,0 c	47,1
Vinclozolin + diclofluanide	500 + 1.000	BCD	15,2 bd	58,8	62,0 b	28,3	2,4 a	-12,1	29,5 bc	32,2
Vinclozolin + diclofluanide	500 + 1.000	BCf	12,3 cd	66,7	59,5 b	31,2	1,3 ab	40,3	29,0 bc	33,3

(*) Date trattamenti: B = 12 luglio 1991; C = 8 agosto; Cf = 22 agosto; D = 6 settembre

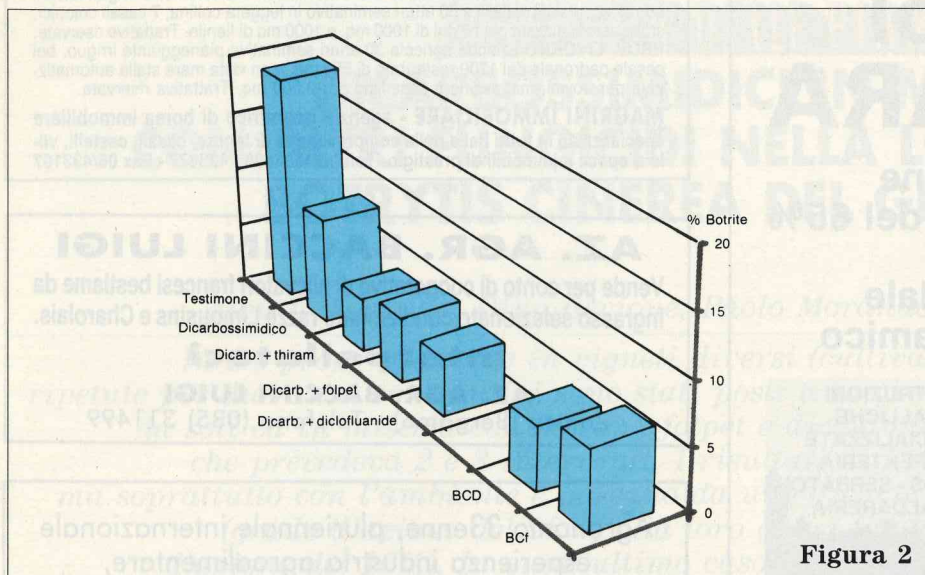


Figura 2



Figura 2 - Percentuale di infezione botritica (risultati medi delle tre prove nei due anni. Foto 1) L'ingrossamento degli acini può causare delle spaccature della buccia che facilitano l'insediamento della muffa grigia

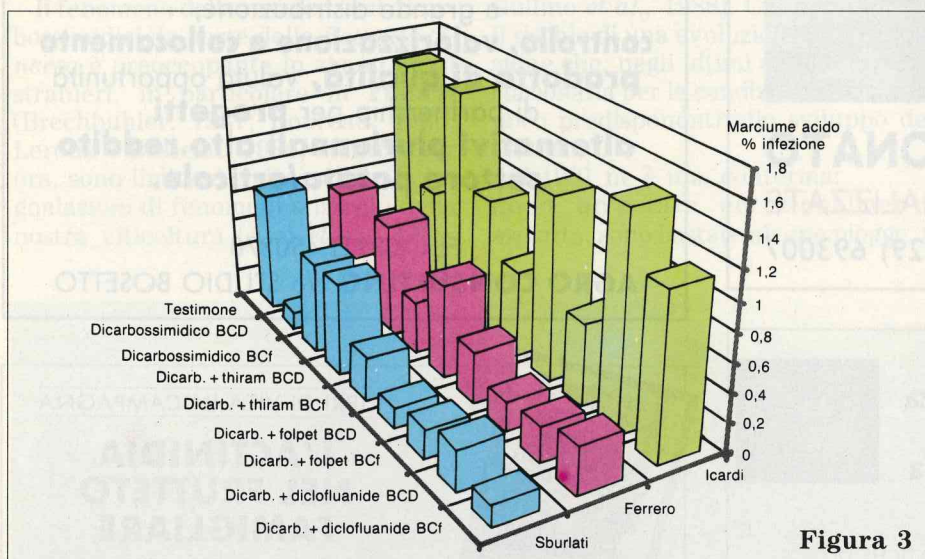


Figura 3

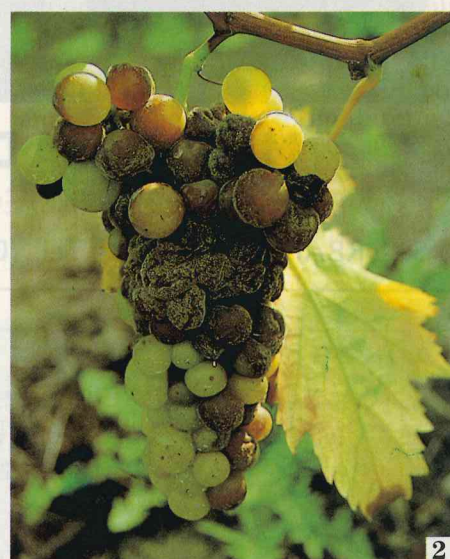


Figura 3 - Percentuale di infezione del marciume acido (risultati medi tra le due annate distinte per azienda Foto 2) La muffa grigia può danneggiare gravemente la qualità del «Moscato bianco»

mento generalizzato in più con un prodotto specifico, che esige una distribuzione molto attenta per localizzare il getto sulla sola zona fruttifera.

MARCIUME ACIDO

Per il marciume acido non sembra esserci un comportamento univoco a seguito dell'intervento chimico, anche se parte dei trattati evidenziano una significativa riduzione dell'alterazione (figura 3). Inoltre, nelle prove riferite, questa alterazione è rimasta contenuta (0,4-1,1%) e non preoccupante ai fini enologici.

CONCLUSIONI

Per l'ambiente in cui si è operato sono possibili le indicazioni che seguono:

- una prima constatazione è che ogni

vigneto presenta una sua situazione di cui occorre tener conto. Solo il conduttore attento coadiuvato da tecnici preparati può tracciare una storia del vigneto che consenta di adattare, anno per anno, le strategie di lotta più opportune;

- nel caso di buona efficacia dei dicarbossimidici si può continuare con questa linea limitando gli interventi ad un massimo di due all'anno;

- in caso di dimostrata inefficacia dei dicarbossimidici impiegati da soli è opportuno impiegare miscele con altri fungicidi dando la preferenza al thiram. In queste situazioni l'adozione del calendario BCD apporta un vantaggio consistente rispetto a BCf.

In ogni caso con la somministrazione abituale e abbondante di azoto la muffa grigia non è più un «accidente», ma un «acquisto voluto» e, come tale, si paga. In questo caso più volte: pri-

ma con la spesa per il concime, poi con i maggiori oneri per gli interventi di potatura verde e secca, i costi più elevati per la gestione delle infestanti, la maggiore incidenza dei trattamenti di difesa fitosanitaria e, infine, con il danno derivante dal peggioramento della qualità dell'uva.

La lotta indiretta contro la *Botrytis cinerea* rimane quindi la premessa indispensabile per impostare l'eventuale lotta chimica da adattare, caso per caso, alla risposta del vigneto.

**Albino Morando, Dino Bevione
Paolo Morando, Maurizio Cerrato**

Fondazione Giovanni Dalmaso, cattedra di viticoltura dell'Università di Torino

Si ringraziano le aziende agricole Pietro Sburliati, Giovanni Ferrero e Renzo Icardi per aver ospitato le prove e per la gentile collaborazione prestata. Pubblicazione n. 62 della Fondazione Giovanni Dalmaso.

La bibliografia verrà pubblicata negli estratti.