

DICARBOSSIMIDICI A CONFRONTO PER NOVE ANNI NELLO STESSO VIGNETO

Albino Morando, Dino Bevione, Piero Nebiolo, Valter Bosticardo

Operando su Moscato bianco, cultivar estremamente sensibile a muffa grigia e marciume acido, sono stati posti a confronto vinclozolin, procimidone, iprodione e clozoline, irrorati nella sola zona fruttifera da entrambi i lati del filare, con due (B e C flessibile) o tre interventi (BCD). Sono emerse le seguenti indicazioni: l'attività dei dicarbossimidi si è mantenuta abbastanza costante nel tempo, con fluttuazioni legate soprattutto al grado d'attacco del fungo. Sono risultati statisticamente più efficaci vinclozolin e procimidone, rispetto a iprodione e clozoline; la protezione dal marciume acido è apparsa tendenzialmente correlata al grado di attività conseguito sulla muffa grigia, ma si è posizionata ad un livello inferiore; il testimone ha fornito una gradazione zuccherina più elevata rispetto ai trattati, ma una produzione inferiore e di pessima qualità causa la forte presenza di botrite e marciume acido. Gli zuccheri ad ettaro sono stati maggiori in procimidone, vinclozolin e iprodione, rispetto a clozoline e testimone

I numerosi lavori sperimentali che hanno affrontato le problematiche relative all'efficacia dei dicarbossimidi impiegati in vigneto (Bisiach *et al.*, 1982; Brechbulher, 1987; Carniel, 1984; Di Punzio *et al.*, 1977; Egger *et al.*, 1984; Garibaldi *et al.*, 1978), ed alle loro conseguenze sui mosti e sui vini (Barbero e Gaya, 1979; Flori e Zironi, 1984; Piglionica *et al.*, 1982), risalgono prevalentemente a qualche anno fa. Si è quindi ritenuto utile presentare, nel loro insieme, i dati acquisiti con una sperimentazione continuata ininterrottamente nello stesso vigneto dal

1981 al 1989 e solo in parte già pubblicati (Bosticardo *et al.*, 1986; Morando *et al.*, 1984; Morando *et al.*, 1985). La ricerca assume un particolare interesse anche per il fatto che dal 1985 al 1989 sono stati ripetuti, sulle stesse parcelle, il tipo di prodotto ed il numero di irrorazioni, allo scopo di evidenziare eventuali effetti cumulativi nel tempo.

TECNICA SEGUITA

Si è operato in un vigneto di «Moscatto bianco» impiantato nel 1978 su Ko-

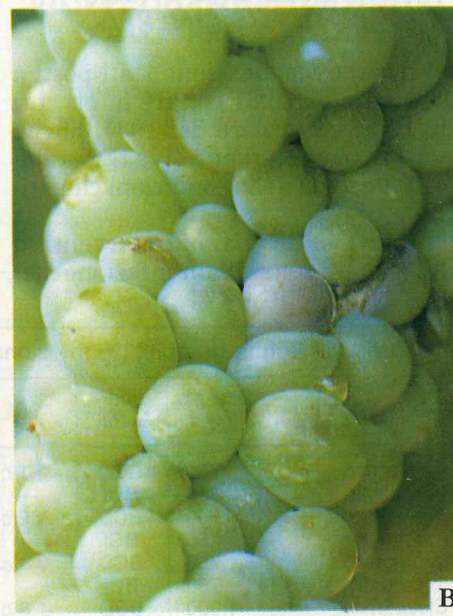
ber, in un terreno quasi pianeggiante, fresco e fertile, esposto a nord-est e quindi estremamente soggetto ad attacchi di botrite e marciume acido.

La forma di allevamento è quella classica della zona (Guyot modificato ad archetto), con controspalliera alta 175-190 cm e sesti di cm 220×100; la zona fruttifera è sita tra 40 e 80 cm da terra.

Si è adottato uno schema a blocchi randomizzati con 4 replicazioni. Gli interventi, effettuati con atomizzatore a spalla, hanno consentito di distribuire, nella sola zona fruttifera e da entram-



A



B

A-Vigneto oggetto delle prove. B-Particolare del grappolo di «Moscato bianco» molto serrato e quindi fortemente predisposto alla botrite

bi i lati 250 l/ha di sospensione. Su par-
celle elementari costituite da tre trat-
ti di filare contigui, per un totale di 30-
45 ceppi, ne sono stati controllati 8-10
posti nella zona centrale per valutare
l'incidenza della botrite e del marciu-
me acido, seguendo la metodologia de-
scritta da Morando e Gay (1985).

Per i rilievi produttivi è stata raccol-
ta l'intera produzione di 5-8 ceppi con-
tiguati posti sempre nel filare centrale;
questa, dopo pesatura, è stata integral-
mente pigiata per ricavare i campioni
di mosto da sottoporre alle analisi di la-
boratorio (acidità titolabile, zuccheri,
pH).

Le date dei trattamenti e delle raccol-
te sono elencate nella *tabella 1*. I va-
lori rilevati sono stati sottoposti all'a-
nalisi della varianza e le medie con-
frontate con il test di Duncan. Il grado
d'azione è stato calcolato con la formu-
la di Abbot.

ANDAMENTO CLIMATICO

Motivi di spazio impediscono di ripor-
tare la situazione climatica costante-
mente rilevata in una vicina stazione
termoigrometrica.

Tendenzialmente si sono verificati
forti attacchi nelle annate con abbon-
danti piogge nei mesi di agosto e set-
tembre. Fanno un po' eccezione il 1987
ed il 1989 nei quali si è registrato, no-
nostante la scarsa piovosità, un note-
vole sviluppo della botrite, probabil-
mente causato dall'alta umidità dell'a-
ria e dalla presenza abbondante di ru-
giada che, nel vigneto in prova, persi-
ste spesso fino nella tarda mattinata,
causa l'esposizione a nord-est.

PROTEZIONE DALLA BOTRYTIS CINEREA

I dicarbosimidici sono stati posti a
confronto dal 1981 con tre interventi
(BCD) e, ad iniziare dal 1985, anche
con soli due interventi (B e C flessibile
in funzione delle condizioni climati-
che).

I rilievi su nove anni (interventi in
BCD), in presenza di un'infezione me-

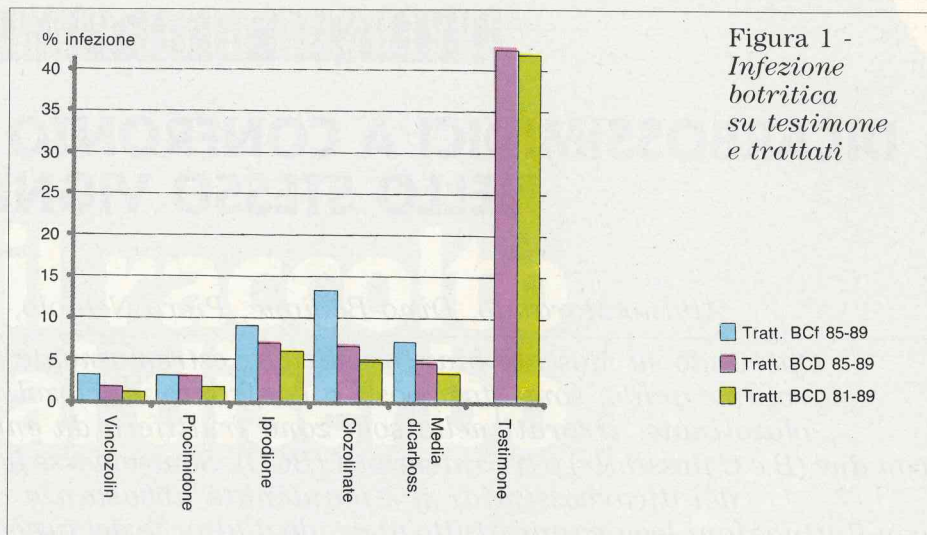


Figura 1 -
Infezione
botritica
su testimone
e trattati

dia del 41,77%, mettono in evidenza
l'ottima tenuta di vinclozolin e procim-
idone con gradi d'azione (riferiti al-
la percentuale di infezione) rispettiva-
mente del 97,6% e del 96%, seguiti a
distanza breve ma significativa da clo-
zolate (88,7%) e iprodione (85,8%)
(*tabella 2* e *figura 1*).

Riducendo gli interventi da tre a due
(dati '85-89), la protezione media dei
fungicidi saggiati scende dall'89,4 al-
l'83,3%, ma le differenze si attenuano
calcolando la media solo su vinclozo-
lin e procimidone (94,6% BCD; 92,8%
BCf), tanto da far ritenere convenien-
ti i due interventi anche per una culti-
var a forte rischio quale il «Moscato
bianco»; con il vantaggio di ridurre i co-
sti, l'inquinamento ambientale e l'en-
tità dei residui. Aspetto, quest'ultimo,

favorito anche dal periodo più lungo
che intercorre tra distribuzione e rac-
colta (nelle nostre prove 33 giorni con-
tro i 25 giorni nel caso di trattamenti
in BCD).

Risultati analoghi si possono osserva-
re nella *tabella 4* che riporta la percen-
tuale dei grappoli colpiti. Di solito, il
grado d'azione riferito a questo para-
metro è inferiore a quello inerente la
percentuale d'infezione, con differen-
ze meno marcate tra le tesi, a dimo-
strazione che i fungicidi possono distin-
guersi soprattutto nella capacità di
bloccare l'evoluzione della malattia.

Nel confronto tra i fungicidi emergo-
no i seguenti aspetti:

- vinclozolin BCD, pur senza diffe-
renziarsi statisticamente da procimido-
ne, ha offerto il maggior grado di pro-
tezione espresso in valore assoluto;
- procimidone presenta le minori dif-
ferenze fra 3 e 2 interventi risultando,
in quest'ultimo caso, identico a vinclo-
zolin;
- iprodione sembra aver migliorato
nel tempo la sua attività biologica, for-
se per le positive modifiche a livello di
struttura fisica del formulato, ottenu-
te con le più recenti tecniche di pro-
duzione;
- clozolate offre una protezione
accettabile con tre interventi (BCD),
mentre con un calendario BCf diminui-

| Anno | B | C | Cf | D | Rac- colta |
|------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| 1981 | 01/07 | 04/08 | — | 28/08 | 19/09 |
| 1982 | 03/07 | 02/08 | — | 23/08 | 11/09 |
| 1983 | 13/07 | 10/08 | — | 30/08 | 29/09 |
| 1984 | 19/07 | 11/08 | — | 03/09 | 06/10 |
| 1985 | 09/07 | 03/08 | 22/08 | 30/08 | 24/09 |
| 1986 | 09/07 | 01/08 | 11/08 | 29/08 | 01/10 |
| 1987 | 16/07 | 12/08 | 26/08 | 04/09 | 19/09 |
| 1988 | 12/07 | 10/08 | 22/08 | 31/08 | 25/09 |
| 1989 | 06/07 | 05/08 | 18/08 | 25/08 | 20/09 |

| Principi attivi | Dosi p.a. (g/ha) | Inter- venti | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | M 85-89 | M 81-89 |
|-----------------|---------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|
| Vinclozolin | 750 | BCD | 0,1 c | 0,1 c | 0,0 c | 0,1 d | 0,1 d | 2,8 e | 3,1 d | 0,6 d | 0,6 d | 1,7 f | 1,0 c |
| Vinclozolin | 750 | BCf | — | — | — | — | 0,5 cd | 2,4 e | 8,9 d | 0,9 d | 2,8 d | 3,1 df | — |
| Procimidone | 750 | BCD | 0,2 c | 0,0 c | 0,2 c | 0,2 d | 0,1 d | 2,4 e | 5,7 d | 0,3 d | 6,1 bd | 2,9 ef | 1,7 c |
| Procimidone | 750 | BCf | — | — | — | — | 0,1 d | 3,8 e | 6,6 d | 0,2 d | 4,5 d | 3,0 ef | — |
| Iprodione | 750 | BCD | 0,4 c | 1,1 b | 12,0 b | 5,4 b | 2,5 c | 12,3 cd | 12,6 cd | 1,8 cd | 5,2 cd | 6,9 cd | 5,9 b |
| Iprodione | 750 | BCf | — | — | — | — | 1,3 c | 18,3 bc | 14,5 bd | 3,0 bc | 8,0 bd | 9,0 bc | — |
| Clozolate | 1.000 | BCD | 1,6 b | 0,2 c | 6,2 b | 1,8 c | 2,1 c | 7,6 de | 6,8 d | 2,6 bc | 13,5 b | 6,5 ce | 4,7 b |
| Clozolate | 1.000 | BCf | — | — | — | — | 5,8 b | 18,1 bc | 23,6 bc | 5,6 b | 13,1 bc | 13,3 b | — |
| Testimone | — | — | 54,8 a | 16,6 a | 43,7 a | 48,8 a | 22,7 a | 67,7 a | 62,1 a | 13,3 a | 46,4 a | 42,4 a | 41,8 a |

Tabella 3 - Marciume acido grappoli (% infezione)

| Principi attivi | Dosi p.a. (g/ha) | Interventi | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | M 85-89 | M 81-89 |
|-----------------|------------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|---------|---------|
| Vinclozolin | 750 | BCD | 1,1 a | 0,9 ab | 0,2 c | 0,1 b | 1,4 b | 3,4 b | 0,3 b | 0,3 b | 1,1 c | 1,0 b |
| Vinclozolin | 750 | BCf | — | — | — | 0,0 b | 2,8 b | 4,9 ab | 0,7 ab | 0,5 b | 1,8 c | — |
| Procimidone | 750 | BCD | 0,6 b | 0,4 b | 0,6 bc | 0,2 ab | 4,1 b | 3,5 b | 0,5 ab | 1,0 b | 1,9 c | 1,4 b |
| Procimidone | 750 | BCf | — | — | — | 0,3 a | 3,9 b | 5,8 a | 1,0 ab | 1,3 b | 2,5 bc | — |
| Iprodione | 750 | BCD | 1,0 ab | 0,9 a | 1,6 ab | 0,7 a | 12,4 a | 7,2 a | 0,7 ab | 2,3 b | 4,7 ab | 3,3 a |
| Iprodione | 750 | BCf | — | — | — | 0,3 a | 12,3 a | 8,5 a | 1,2 a | 1,3 b | 4,7 ab | — |
| Clozolinat | 1.000 | BCD | 1,5 a | 1,0 a | 0,5 bc | 0,8 a | 5,3 b | 15,1 a | 0,7 ab | 1,5 b | 4,7 ab | 3,3 a |
| Clozolinat | 1.000 | BCf | — | — | — | 0,6 a | 11,2 a | 13,3 a | 1,1 a | 2,2 b | 5,7 ab | — |
| Testimone | — | — | 1,4 a | 1,0 a | 2,3 a | 0,9 a | 13,5 a | 10,5 a | 0,8 ab | 7,6 a | 6,7 a | 4,7 a |

sce sensibilmente l'efficacia, con conseguente raddoppio della percentuale di superficie infetta.

PROTEZIONE DAL MARCIUME ACIDO

Questa pericolosa alterazione ha avuto un massimo negli anni 1986 e 1987 (rispettivamente il 13,48% ed il 10,53% di infezione con quasi il 70% di grappoli colpiti) ed una discreta presenza nel 1989 (7,58% di infezione). Il grado medio di attacco tra il 1982 ed il 1989 è stato del 4,75% (tabelle 3, 5 e figura 2).

Il comportamento dei diversi prodotti ricalca l'andamento dell'attività antibotritica, però si staccano in modo significativo dal testimone solo vinclozolin e procimidone.

VALUTAZIONE COMPLESSIVA DELLA TENUTA DEI DICARBOSSIMIDICI NEL TEMPO

Un aspetto che interessa molto sia l'industria che i viticoltori è quello del mantenimento nel tempo dell'efficacia dei dicarbossimidici, tenuto conto anche della indisponibilità di prodotti alternativi.

La figura 3 mette in stretta relazione l'attacco sul testimone con il grado di protezione offerto dai fungicidi sperimentati. Sostanzialmente si può parlare di buona tenuta, anche se la tendenza è, in media, verso una leggera attenuazione del grado d'azione, ad esclusione del vinclozolin che, nel 1989, in presenza di un attacco del 46%, assicura ancora una protezione del 98,8%.

Il leggero calo medio di efficacia potrebbe essere imputato alla presenza di ceppi resistenti, riscontrati in questo vigneto in percentuali fino al 50%. Si tratta però di modificazioni che, al momento, non compromettono l'esito della difesa, come confermato anche dalle osservazioni di campo. Questo non deve far trascurare il problema, anzi, è essenziale l'adozione di strategie antiresistenza, curando in particolare la

Tabella 4 - Botrite grappoli (% diffusione)

| Principi attivi | Dosi p.a. (g/ha) | Interventi | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | M 85-89 |
|-----------------|------------------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Vinclozolin | 750 | BCD | 2,0 d | 36,9 c | 30,6 e | 6,8 d | 39,5 c | 23,2 e |
| Vinclozolin | 750 | BCf | 11,4 cd | 46,2 c | 53,7 ce | 12,6 cd | 45,5 bc | 33,9 d |
| Procimidone | 750 | BCD | 3,0 d | 32,4 c | 31,9 e | 3,1 e | 63,0 bc | 26,7 de |
| Procimidone | 750 | BCf | 2,0 d | 41,8 c | 42,5 de | 4,9 de | 52,5 bc | 28,7 de |
| Iprodione | 750 | BCD | 21,2 c | 72,6 b | 61,9 bd | 30,1 bc | 54,0 bc | 47,9 c |
| Iprodione | 750 | BCf | 18,9 c | 75,0 b | 68,1 bd | 36,7 b | 54,0 bc | 50,5 bc |
| Clozolinat | 1.000 | BCD | 18,6 c | 51,9 bc | 53,1 ce | 24,6 bc | 75,0 b | 44,6 c |
| Clozolinat | 1.000 | BCf | 39,9 b | 81,2 b | 73,7 bc | 37,5 b | 71,0 c | 60,7 b |
| Testimone | — | — | 85,2 a | 98,7 a | 95,6 a | 79,5 a | 98,0 a | 91,4 a |

Tabella 5 - Marciume acido grappoli (% diffusione)

| Principi attivi | Dosi p.a. (g/ha) | Interventi | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | M 85-89 |
|-----------------|------------------|------------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|
| Vinclozolin | 750 | BCD | 5,5 cd | 24,4 d | 30,0 b | 17,0 c | 16,5 b | 18,7 d |
| Vinclozolin | 750 | BCf | 1,9 d | 41,2 c | 33,1 b | 18,1 c | 19,5 b | 22,8 cd |
| Procimidone | 750 | BCD | 6,4 bd | 29,2 d | 24,4 b | 20,5 bc | 23,5 b | 20,8 cd |
| Procimidone | 750 | BCf | 5,5 cd | 44,8 bc | 28,7 b | 20,1 bc | 28,5 b | 25,5 cd |
| Iprodione | 750 | BCD | 9,3 bd | 49,1 bc | 30,0 b | 25,4 ab | 25,5 b | 27,9 bd |
| Iprodione | 750 | BCf | 9,2 bd | 62,5 ab | 30,6 b | 34,4 a | 30,4 b | 30,4 bc |
| Clozolinat | 1.000 | BCD | 7,3 bd | 33,1 bc | 46,2 b | 31,4 ab | 25,5 b | 28,7 bd |
| Clozolinat | 1.000 | BCf | 13,8 bc | 60,0 a | 48,7 ab | 31,0 ab | 32,5 b | 37,2 b |
| Testimone | — | — | 25,2 a | 68,1 a | 69,5 a | 25,4 ac | 65,5 a | 50,7 a |

lotta indiretta e cercando di limitare a due gli interventi, anche per le varietà sensibili. Un terzo trattamento potrebbe essere utile solo nelle annate eccezionalmente predisponenti.

RILIEVI QUANTI-QUALITATIVI SULLA PRODUZIONE

L'aver lavorato sempre nello stesso vigneto e, dal 1985, sulle stesse parcel-

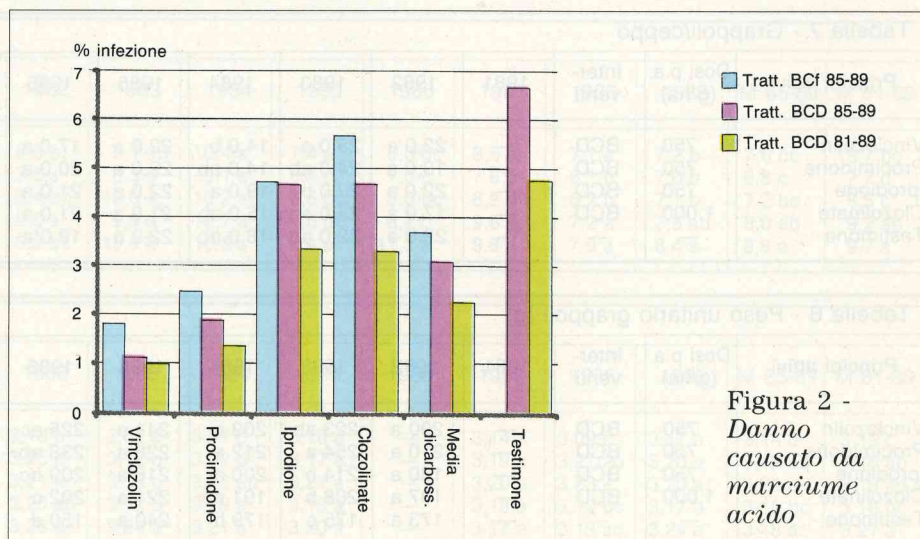


Figura 2 - Danno causato da marciume acido

le, assicura ai dati disponibili una buona attendibilità ed anche una valenza in merito ad eventuali effetti cumulativi. Il tutto ovviamente nei limiti dell'ambiente e del vitigno sui quali si è operato.

Produzione di uva

La produzione ad ettaro (tabella 6 e figura 4) è significativamente inferiore nel testimone, dal quale non differiscono le parcelle trattate con clozolate. Questa tesi, pur con una quantità di uva più bassa, non si discosta a livello statistico dagli altri dicarbosimidici, ad eccezione del procimidone (medie '81-'89).

Tali differenze non possono essere imputate al numero dei grappoli (tabella 7), sostanzialmente identici nelle singole annate ed in media, ma al peso unitario degli stessi (tabella 8 e figura 5), che risulta minimo nel testimone, di poco superiore nella tesi con clozolate e più elevato nelle piante trattate con gli altri fungicidi, in particolare vinclozolin e procimidone.

Grado zuccherino dei mosti

Perfettamente in linea con le aspettative, vista la minore produzione, il testimone ha presentato un grado zuccherino significativamente superiore ai trattati; tra questi il procimidone emerge, pur avendo avuto la produzione ad ettaro più elevata. Si nota una tenden-

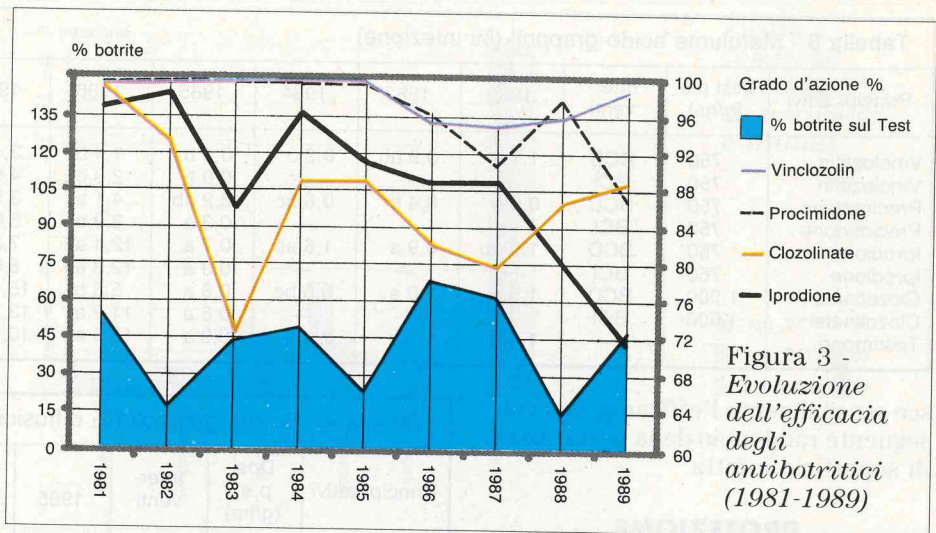


Figura 3 - Evoluzione dell'efficacia degli antibotritici (1981-1989)

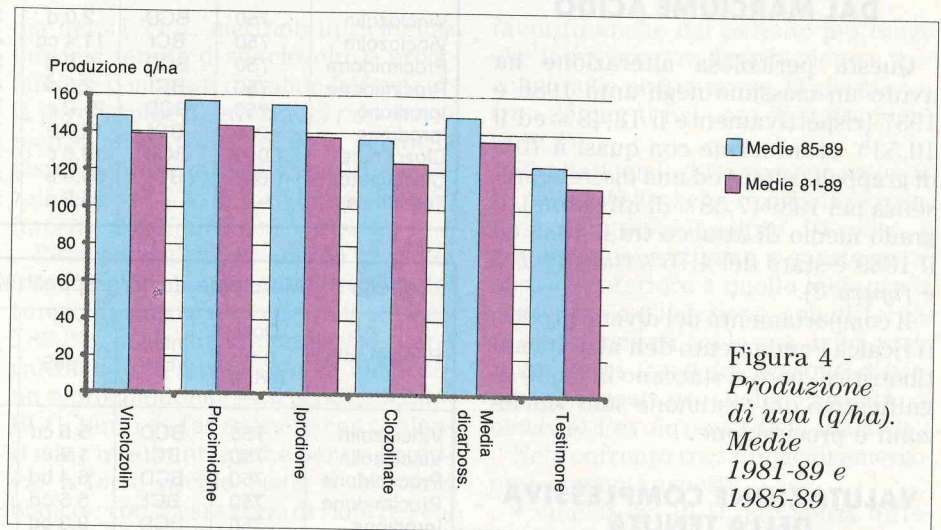


Figura 4 - Produzione di uva (q/ha). Medie 1981-89 e 1985-89

Tabella 6 - Produzione uva (q/ha)

| Principi attivi | Dosi p.a. (g/ha) | Interventi | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | M 85-89 | M 81-89 |
|-----------------|------------------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|---------|----------|----------|----------|
| Vinclozolin | 750 | BCD | 107,0 a | 128,0 a | 178,0 a | 94,7 a | 167,0 a | 139,0 ab | 205,0 a | 102,0 a | 126,0 ab | 148,0 a | 139,0 ab |
| Procimidone | 750 | BCD | 115,0 a | 116,0 a | 174,0 a | 102,0 a | 162,0 a | 174,0 a | 214,0 a | 100,0 a | 133,0 ab | 156,0 a | 143,0 a |
| Iprodione | 750 | BCD | 101,0 a | 112,0 a | 135,0 b | 122,0 a | 162,0 a | 155,0 a | 216,0 a | 98,0 a | 142,0 a | 155,0 a | 138,0 ab |
| Clozolate | 1.000 | BCD | 104,0 a | 92,9 b | 141,0 b | 94,0 a | 151,0 a | 152,0 a | 176,0 ab | 84,0 a | 120,0 ab | 137,0 ab | 124,0 bc |
| Testimone | — | — | 62,0 b | 113,0 a | 111,0 c | 105,0 a | 167,0 a | 103,0 b | 142,0 b | 102,0 a | 100,0 b | 123,0 b | 112,0 c |

Tabella 7 - Grappoli/ceppo

| Principi attivi | Dosi p.a. (g/ha) | Interventi | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | M 85-89 | M 81-89 |
|-----------------|------------------|------------|------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| Vinclozolin | 750 | BCD | — | 22,0 a | 28,0 a | 14,0 b | 22,0 a | 17,0 a | 20,0 a | 16,0 a | 15,0 a | 18,0 b | 19,0 a |
| Procimidone | 750 | BCD | — | 19,0 a | 24,0 ab | 14,0 ab | 22,0 a | 20,0 a | 22,0 a | 16,0 a | 17,0 a | 19,0 ab | 19,0 a |
| Iprodione | 750 | BCD | — | 22,0 a | 22,0 b | 19,0 a | 22,0 a | 21,0 a | 25,0 a | 15,0 a | 18,0 a | 20,0 a | 20,0 a |
| Clozolate | 1.000 | BCD | — | 17,0 a | 23,0 ab | 15,0 ab | 21,0 a | 21,0 a | 22,0 a | 14,0 a | 16,0 a | 19,0 ab | 19,0 a |
| Testimone | — | — | — | 22,0 a | 22,0 ab | 18,0 ab | 22,0 a | 19,0 a | 23,0 a | 16,0 a | 16,0 a | 19,0 ab | 20,0 a |

Tabella 8 - Peso unitario grappoli (g)

| Principi attivi | Dosi p.a. (g/ha) | Interventi | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | M 85-89 | M 81-89 |
|-----------------|------------------|------------|------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|-------|---------|---------|
| Vinclozolin | 750 | BCD | — | 200 a | 223 ab | 209 a | 241 a | 225 ac | 278 a | 215 a | 281 a | 248 a | 234 a |
| Procimidone | 750 | BCD | — | 210 a | 254 a | 212 a | 228 a | 238 ab | 263 ab | 220 a | 274 a | 244 a | 237 a |
| Iprodione | 750 | BCD | — | 180 a | 214 b | 200 a | 218 a | 209 bc | 244 ab | 225 a | 268 a | 233 a | 220 ab |
| Clozolate | 1.000 | BCD | — | 197 a | 208 b | 191 ab | 221 a | 202 c | 226 b | 199 a | 254 a | 220 ab | 212 b |
| Testimone | — | — | — | 173 a | 175 c | 179 b | 240 a | 150 d | 175 c | 217 a | 216 b | 200 b | 191 c |

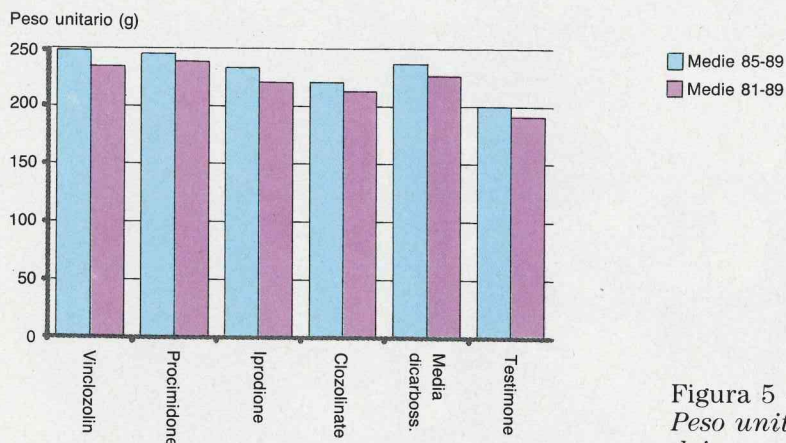


Figura 5 -
Peso unitario
dei grappoli (g)

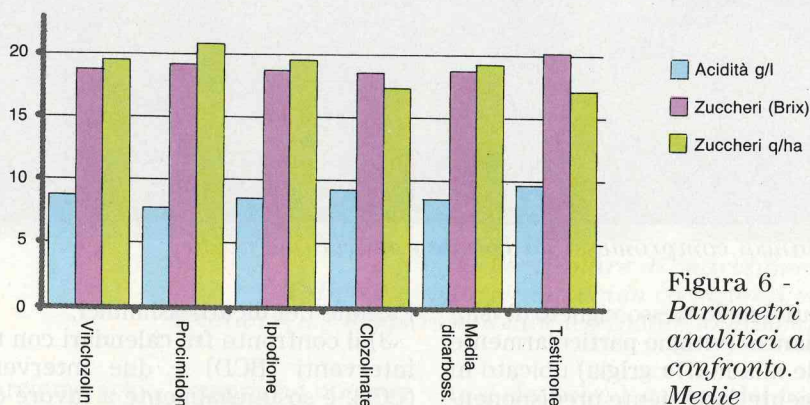


Figura 6 -
Parametri
analitici a
confronto.
Medie
1981-1989

za opposta nel clozolate, caratterizzato da produzione e grado zuccherino entrambi bassi (tabella 9 e figura 6). Il calcolo degli zuccheri, espressi in q/ha (tabella 12), pone quindi sullo stesso piano testimone e clozolate, in posizione significativamente inferiore ai rimanenti antibiottrici.

Tenore acido dei mosti

Per un'uva bianca destinata alla spumantizzazione quale il Moscato, la struttura acida del mosto riveste un'importanza primaria. In merito sarebbe utile disporre non solo della quantità titolabile degli acidi, ma anche il tipo ed il loro grado di salificazione. Un'indicazione concreta in questo senso ci è offerta dal confronto tra l'acidità espressa in g/litro e il pH. Dall'analisi delle tabelle 10 e 11 e della figura 6 appare evidente come alla maggiore acidità titolabile del mosto corrisponda addirittura il pH più elevato, ossia una bassa energia acida. Ciò può essere spiegato dalla presenza, nelle uve bottrizzate, di acidi deboli quali l'acido gluconico, acidi volatili, ecc. (Guerzoni, 1984; Ribereau-Gayon, 1983).

Interessante il comportamento del procimidone. Infatti all'acidità totale inferiore rispetto a tutte le altre tesi, non corrisponde un valore di pH particolarmente alto; si tratta quindi di un'acidità che nasce più bassa (probabilmente per maggiore respirazione

Tabella 9 - Tenore zuccherino dei mosti (Brix)

| Principi attivi | Dosi p.a. (g/ha) | Interventi | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | M 85-89 | M 81-89 |
|-----------------|------------------|------------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|---------|----------|--------|---------|---------|
| Vinclozolin | 750 | BCD | 16,6 b | 17,6 b | 16,7 b | 19,3 ab | 19,9 a | 20,8 b | 18,1 c | 20,65 ab | 18,6 b | 19,6 b | 18,7 b |
| Procimidone | 750 | BCD | 15,9 b | 18,1 b | 16,3 b | 19,7 ab | 20,4 a | 21,1 b | 19,3 ab | 21,9 a | 19,2 b | 20,4 ab | 19,1 b |
| Iprodione | 750 | BCD | 14,9 b | 17,4 b | 16,6 b | 18,8 ab | 20,6 a | 21,1 b | 18,3 bc | 21,6 ab | 18,5 b | 20,0 ab | 18,7 b |
| Clozolate | 1.000 | BCD | 15,4 b | 19,5 a | 16,3 b | 18,6 b | 20,1 a | 19,3 b | 18,6 bc | 20,8 ab | 18,6 b | 19,5 b | 18,6 b |
| Testimone | — | — | 19,3 a | 18,0 b | 17,9 a | 19,8 a | 20,1 a | 24,0 a | 20,0 a | 20,4 b | 21,6 a | 21,2 a | 20,1 a |

Tabella 10 - Tenore acido dei mosti (g/l)

| Principi attivi | Dosi p.a. (g/ha) | Interventi | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | M 85-89 | M 81-89 |
|-----------------|------------------|------------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|-------|--------|---------|---------|
| Vinclozolin | 750 | BCD | 12,2 b | 8,6 b | 9,1 ab | 10,4 a | 7,4 a | 8,0 bc | 8,5 b | 7,1 a | 7,2 b | 7,6 bc | 8,7 bc |
| Procimidone | 750 | BCD | 10,2 c | 7,5 c | 8,3 b | 9,1 b | 6,4 c | 7,0 c | 7,6 b | 6,1 b | 7,0 b | 6,8 c | 7,7 d |
| Iprodione | 750 | BCD | 11,9 b | 8,4 bc | 10,0 a | 10,2 ab | 6,6 bc | 8,0 bc | 8,2 bc | 6,2 b | 7,1 b | 7,2 bc | 8,5 c |
| Clozolate | 1.000 | BCD | 12,4 b | 9,6 a | 9,9 a | 10,7 a | 7,3 ab | 8,2 b | 9,6 a | 7,2 a | 7,8 ab | 8,0 ab | 9,2 ab |
| Testimone | — | — | 14,5 a | 8,3 bc | 10,0 a | 10,6 a | 7,4 a | 11,2 a | 9,8 a | 7,0 a | 8,4 a | 8,8 a | 9,7 a |

Tabella 11 - Tenore acido dei mosti (pH)

| Principi attivi | Dosi p.a. (g/ha) | Interventi | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | M 85-89 | M 81-89 |
|-----------------|------------------|------------|------|---------|--------|---------|--------|------|--------|---------|--------|---------|---------|
| Vinclozolin | 750 | BCD | — | 3,18 b | 3,02 c | 3,07 b | 3,16 a | — | 3,14 a | 3,09 c | 3,17 a | 3,14 c | 3,12 c |
| Procimidone | 750 | BCD | — | 3,25 a | 3,12 b | 3,09 b | 3,17 a | — | 3,19 a | 3,21 ab | 3,20 a | 3,19 ab | 3,18 ab |
| Iprodione | 750 | BCD | — | 3,21 ab | 3,15 b | 3,16 ab | 3,21 a | — | 3,20 a | 3,23 a | 3,20 a | 3,21 a | 3,19 ab |
| Clozolate | 1.000 | BCD | — | 3,20 ab | 3,12 b | 3,19 a | 3,18 a | — | 3,13 a | 3,12 bc | 3,17 a | 3,15 bc | 3,16 bc |
| Testimone | — | — | — | 3,25 a | 3,24 a | 3,21 a | 3,20 a | — | 3,17 a | 3,13 ac | 3,24 a | 3,18 ac | 3,21 a |



C - Grappoli di «Moscato bianco» compromessi da botrite e marciume acido

dell'acido malico), ma da ritenersi abbastanza stabile, perché meno soggetta a successive diminuzioni. L'acidità più bassa ed il grado zuccherino più elevato, nonostante la maggiore produzione, rilevati nelle parcelle trattate con procimidone, potrebbero far pensare ad un leggero vantaggio a livello di maturazione, ma questa supposizione non è confortata da significatività statistiche e potrebbe essere confermata solo da ulteriori sperimentazioni.

I mosti delle parcelle trattate con vinclozolin presentano una struttura acida ottimale, con valori espressi in g/litro normali ed un pH particolarmente basso, statisticamente diverso da tutte le altre tesi, ad esclusione del clozolate il quale, con acidità, zuccheri e produzione bassi, sembra invece denotare un ritardo di maturazione.

CONCLUSIONI

Dai rilievi effettuati per nove anni

consecutivi nello stesso vigneto di «Moscato bianco» (vitigno particolarmente sensibile alla muffa grigia) ubicato in un ambiente fortemente predisponente il patogeno, trattato con dicarbosimidici per la lotta contro botrite e marciume acido, si possono trarre le seguenti indicazioni:

1) nel vigneto oggetto della prova, con un attacco medio prossimo al 42% (91% di grappoli colpiti), in assenza di lotta antibotritica diretta, si sarebbe verificato un danno quanti-qualitativo sulla produzione gravissimo. In pratica solo nel 1982 e nel 1988, cioè due anni su nove, sarebbe stato possibile ottenere un raccolto accettabile senza trattamenti specifici;

2) l'efficacia dei dicarbosimidici si è sostanzialmente mantenuta nel tempo nonostante l'accertata presenza di una percentuale fino al 50% di ceppi resistenti. È comunque importante la massima attenzione verso tutte le misure di lotta agronomica in grado di sfavore il patogeno, per salvaguardare

l'azione dei dicarbosimidici;

3) il confronto fra calendari con tre interventi (BCD) e due interventi (BCf), è sostanzialmente a favore del secondo, perché un trattamento in più migliora di poco l'esito della difesa, mentre possono aumentare, oltre ai costi, i rischi della comparsa di ceppi resistenti e la quantità dei residui;

4) nel confronto fra dicarbosimidici si posizionano al primo posto a pari merito vinclozolin e procimidone, seguiti a distanza breve, ma significativamente, da iprodione e clozolate;

5) l'azione indiretta nei confronti del marciume acido, ripetutamente verificata in diversi lavori (Bisiach *et al.*, 1981; Morando *et al.*, 1983, 1984, 1986), anche se situata ad un livello complessivamente inferiore a quella antibotritica, è risultata sostanzialmente correlata alla stessa, ma la significatività statistica viene raggiunta solo da vinclozolin e procimidone. Quindi una buona lotta alla muffa grigia consente di ridurre considerevolmente anche il

Tabella 12 - Zuccheri q/ha

| Principi attivi | Dosi p.a. (g/ha) | Interventi | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | M 85-89 | M 81-89 |
|-----------------|------------------|------------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|
| Vinclozolin | 750 | BCD | 13,9 a | 17,5 a | 23,2 a | 14,0 a | 24,8 a | 21,7 bc | 27,0 ab | 15,7 a | 17,3 a | 21,3 ab | 19,5 a |
| Procimidone | 750 | BCD | 14,3 a | 16,5 a | 21,9 a | 15,5 a | 24,4 a | 27,7 a | 30,5 a | 16,5 a | 18,9 a | 23,6 a | 20,7 a |
| Iprodione | 750 | BCD | 11,6 ab | 15,2 a | 17,5 b | 17,7 a | 24,4 a | 24,7 ab | 29,2 ab | 16,0 a | 19,4 a | 22,6 a | 19,5 a |
| Clozolate | 1.000 | BCD | 12,3 ab | 14,4 a | 17,7 b | 13,4 a | 22,7 a | 21,8 bc | 24,2 bc | 12,9 b | 16,5 a | 19,6 b | 17,3 b |
| Testimone | — | — | 9,5 b | 16,0 a | 15,7 b | 16,1 a | 24,9 a | 18,9 c | 21,3 c | 15,7 a | 16,1 a | 19,4 b | 17,1 b |



D



E



F

D-Particolare di marciume acido
E-*Botrytis* e marciume acido coesistenti sullo stesso grappolo
F-Situazione disastrosa di un testimone totalmente colpito dalla muffa grigia

marciume acido, sempreché non sussistano altri fattori fortemente predisponenti quali lesioni da oidio, tignole, eccessi idrici, ecc.;

6) a livello quantitativo la produzione delle parcelle trattate con vinclozolin, procimidone e iprodione è stata mediamente superiore del 20% al testimone. Minore il vantaggio di clozolate che, pur con produzioni basse, non si avvantaggia in proporzione sulla gradazione zuccherina. L'acidità è risultata buona in particolare con vinclozolin.

Alla luce di queste considerazioni, per vigneti fortemente predisposti ai danni da muffa grigia, è proponibile una lotta antibotritica basata su due interventi, il primo in prechiusura grappolo ed il secondo nella fase dell'invasiatura, modificando il momento in funzione delle condizioni climatiche. Solo eccezionalmente potrebbe essere previsto un terzo intervento.

È essenziale distribuire accuratamente i fungicidi da entrambi i lati del filare, orientando i getti esclusivamente nella zona fruttifera.

I risultati positivi potranno essere raggiunti solo se contemporaneamente verranno adottate, con convinzione e impegno, tutte le misure di lotta indiretta (Garibaldi *et al.*, 1981) at-

te a sfavorire l'attività del fungo.

**Albino Morando, Dino Bevione
Piero Nebiolo, Valter Bosticardo**

Istituto tecnico agrario specializzato per la viticoltura e l'enologia di Alba (Cuneo)

Si ringrazia sentitamente l'azienda Serra Francesco, per aver ospitato le prove e per la fattiva collaborazione.

BIBLIOGRAFIA

Barbero L., Gaya P. (1979) - *Conseguenze enologiche dell'impiego del «Ronilan» in viticoltura*. Vini d'Italia, 21, 95-103.

Bisiach M., Minervini G., Salomone M. C. (1981) - *Ricerche sperimentali sul marciume acido del grappolo e sui suoi rapporti con la muffa grigia*. Not. Malat. Piante, 102, 61-79.

Bisiach M., Minervini G., Zerbetto F., Vercesi A. (1982) - *Aspetti biologici ed epidemiologici di Botrytis cinerea e criteri di protezione antibotritica in viticoltura*. Vignevini, 12, 39-46.

Bosticardo V., Morando A., Gerbi E. (1986) - *Ulteriori prove di lotta contro la «muffa grigia» ed il «marciume acido» del grappolo sulla cv. «Moscato bianco»*. Atti Giorn. Fitopat., 2, 215-222.

Brechbulher Ch. (1987) - *La purriture grise et les problemes de resistance*. Progrès Agric. et Vitic., 15-16, 337-340.

Carniel P. L. (1984) - *Ulteriori esperienze nella difesa dalla Botrytis cinerea su vite in Friuli*. Atti Giorn. Fitopat., 1, 95-104.

Di Punzio F., Garibaldi A., Mancini G., Morando A., Moretti F. (1977) - *Esperienze biennali di lotta contro la «muffa grigia» in Piemonte*. L'Informatore Agrario, 2, 25199-25200.

Egger E., Borgo M., Perini G. (1984) - *Confronto tra formulazioni diverse di alcuni antibotritici sulla*

cv. di vite Merlot. Atti Giorn. Fitopat., 1, 105-115.

Flori P., Zironi R. (1984) - *Residui di fitofarmaci nei vini e loro contenimento con tecniche enologiche*. Vignevini, supplement. n. 6, 53-57.

Garibaldi A., Di Punzio F., Gullino G., Mancini G. (1978) - *Prove di lotta contro la «muffa grigia» della vite in Piemonte nel 1976 e nel 1977*. L'Informatore Agrario, 27, 2278-2281.

Garibaldi A., Morando A., Gullino M. L., Dezzani A. (1981) - *Attuali orientamenti nella lotta contro la muffa grigia*. L'Informatore Agrario, 22, 15897-15914.

Guerzoni M. E. (1984) - *Influenza della Botrytis cinerea in enologia*. L'Enotecnico, 5, 469-474.

Morando A., Bosticardo V., Aliberti C., Guercio P. (1985) - *Conseguenze della lotta antibotritica sul vitigno «Moscato bianco»*. L'Informatore Agrario, 18, 75-81.

Morando A., Bosticardo V., Nebiolo P. (1984) - *Rilievi biennali sull'azione diretta di alcuni antibotritici ed effetti collaterali sul marciume acido del grappolo*. Atti Giorn. Fitopat., 1, 135-144.

Morando A., Bosticardo V., Nebiolo P. (1984) - *Ulteriori prove di lotta contro il marciume acido del grappolo sulle cultivar «Moscato bianco» e «Barbera»*. Atti Giorn. Fitopat., 1, 127-134.

Morando A., Gay G. (1985) - *L'impiego del computer nella ricerca agronomica*. L'Informatore Agrario, 8, 31-35.

Morando A., Nebiolo P., Bosticardo V., Grasso C. (1983) - *Prove di lotta contro il «marciume acido» del grappolo*. Vignevini, 6, 51-55.

Piglionica V., Faretra F., Antonacci E. (1982) - *Antibotritici di uso comune non interferiscono con le principali caratteristiche del succo d'uva*. Not. Malat. Piante, supplement., vol. 103, 203-210.

Ribereau-Gayon P. (1983) - *Riflessi dei danni da Botrytis sulla qualità del vino*. Vignevini, 5, 43-47.