

## VERIFICHE SPERIMENTALI IN VIGNETO SULL'ATTIVITÀ CURATIVA DI ANTIPERONOSPORICI

A. MORANDO <sup>(1)</sup>, S. CRAVERO <sup>(2)</sup>, F. SOZZANI <sup>(1)</sup>, G. MOIRAGHI <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> VitEn - Via Bionzo, 13 - 14052 Calosso (AT) - info@viten.net

<sup>(2)</sup> Regione Piemonte - Settore Fitosanitario Regionale  
Via Livorno, 60, p.A2L - 10144 Torino

### RIASSUNTO

In vigneti fortemente soggetti ad attacchi di peronospora sono stati saggianti, per un biennio, diversi fungicidi in commercio e sperimentali, impiegati una sola volta entro 48 ore dalla pioggia ritenuta infettante, rilevando poi l'evoluzione della malattia su foglie e grappoli. I fungicidi in prova (metalaxil + mancozeb, dimetomorf + mancozeb, iprovalicarb + mancozeb, famoxadone + mancozeb, fosetil Al + cimoxanil + mancozeb, azoxystrobin, fenamidone + iprovalicarb + mancozeb, bentiavalicarb + folpet) hanno quasi sempre mostrato una parziale attività curativa, messa bene in evidenza anche dal basso grado di sviluppo del fungo, normale per le prime infezioni. Abbinando a questi prodotti concimi a base di fosfito di potassio o biostimolanti sono migliorati in modo significativo i risultati su foglia, mentre su grappolo non si sono rilevate differenze apprezzabili.

**Parole chiave:** vite, peronospora, *Plasmopara viticola*, attività curativa, fungicidi

### SUMMARY

#### FIELD EVALUATION OF THE CURATIVE ACTIVITY OF FUNGICIDES ON GRAPEVINE DOWNY MILDEW

Over a 2 year period, in vineyards highly conducive to grapevine downy mildew (*Plasmopara viticola*), different commercial and experimental fungicides were used as a single application, within 48 hours after rain. Evolution of the disease on foliage and bunches was then surveyed. The tested fungicides (metalaxyl + mancozeb, dimethomorph + mancozeb, iprovalicarb + mancozeb, famoxadone + mancozeb, fosetil Al + cimoxanil + mancozeb, azoxystrobin, fenamidone + iprovalicarb + mancozeb, bentiavalicarb + folpet) almost always showed a partial curative activity. Coupling use of potassium phosphate fertilisers or biostimulants with some products significantly improved the disease control on leaves, whilst showing no appreciable differences on grape bunches.

**Key words:** grapevine, downy mildew, *Plasmopara viticola*, curative activity, fungicides

### INTRODUZIONE

La speranza di adottare una difesa antiperonosporica mirata, da attuarsi solo a seguito di eventi climatici sicuramente infettanti, studiata da diversi Autori (Mescalchin, 1992; Morando *et al.*, 1997) si è arenata di fronte alle difficoltà pratiche (rischio di non poter intervenire con i mezzi meccanici entro 24-48 ore) e alla possibilità di stimolare la comparsa di resistenza, compromettendo l'efficacia dei fungicidi disponibili. Questo non esclude che, occasionalmente, per motivi diversi, il viticoltore debba ad intervenire tempestivamente dopo una pioggia infettante, su un vigneto privo di protezione antiperonosporica preventiva, quindi con una difesa, di fatto, curativa. In questi casi pare ovvio l'interesse ad utilizzare prodotti che possano effettivamente svolgere un'azione di blocco, almeno parziale, dell'infezione in atto, per limitare il più possibile i danni.

È altrettanto ovvio che in seguito la difesa deve essere continuata in modo rigorosamente preventivo, tanto più se la peronospora si è comunque sviluppata creando condizioni di inoculo particolarmente pericolose. Per molti antiperonosporici (cymoxanil, metalaxil, benalaxil, fenamidone, dimetomorf, iprovalicarb, ecc.) è stata dimostrata in laboratorio e/o in campo una attività curativa.

Con le prove qui riportate si è valutata la risposta di alcuni formulati applicati in maniera curativa, talvolta miscelati con fosfiti di potassio o biostimolante, per fornire indicazioni sulle scelte più adeguate in caso di un trattamento dopo una pioggia infettante. Ci sembra opportuno precisare che i risultati ottenuti danno una indicazione limitata ad un ambiente piuttosto freddo e umido, quindi con infezioni precoci probabili, ma non particolarmente intense.

### MATERIALI E METODI

Le prove sono state condotte nel biennio 2001-2002 in un vigneto di “Moscato bianco”, realizzato per saggiare gli antiperonosporici, sito in fondovalle su terreno pianeggiante di medio impasto, mantenuto inerbito nell’interfila e diserbato nel sottofila. L’allevamento è particolare, ad alberello, senza sostegni orizzontali per facilitare il transito tra i filari, con ceppo alto 50 cm e zona fruttifera tra 90 e 40 cm da terra. Le file distano 4 metri per evitare la deriva dei prodotti, mentre le viti sono ad un metro l’una dall’altra. Il vigneto è stato suddiviso in parcelle costituite da 8 ceppi disposti a blocchi randomizzati con quattro ripetizioni. I trattamenti sono stati effettuati con pompa a spalla tipo “Revello” irrorando la vegetazione con ugelli conici ed impiegando 1000 l/ha di sospensione.

Limitatamente al 2001 è stata effettuata una prova anche su un vigneto di “Chardonnay” in ambiente analogo, ma con allevamento a Casarsa e sesto d’impianto di m 3 x 1.

I rilievi hanno interessato 50 grappoli e 100 foglie/parcella, valutati con una scala di otto valori (0-7), digitati direttamente su un palmare programmato per trasformarli nei valori percentuali medi, fornire immediatamente le medie parcellari e consentire lo scarico dei dati su PC. I valori relativi all’intensità della malattia (acini colpiti per grappolo o percentuale di superficie fogliare con peronospora) e la diffusione (percentuale di foglie o grappoli con sintomi) sono stati trasformati nei valori angolari ed elaborati con l’analisi della varianza, quindi le medie confrontate con il test di Duncan. Il grado d’azione (efficacia) è stato calcolato con la formula di Abbott. Nella figura 1 sono indicati la temperatura media, la pioggia ritenuta infettante ed il relativo andamento dell’incubazione della peronospora.

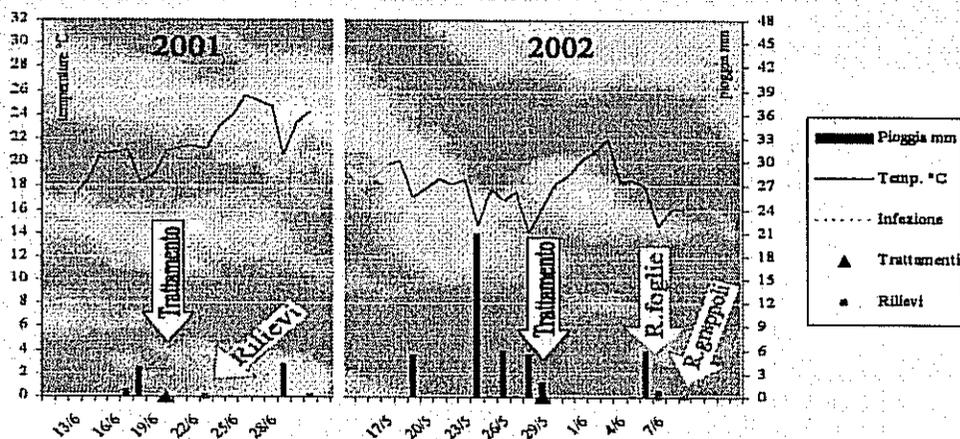


Figura 1 – Andamento climatico riferito alla stagione vegetativa 2001-2002

## RISULTATI

2001 - prova su "Chardonnay". Il trattamento curativo è stato effettuato il 19 giugno, circa 36 ore dopo la presunta pioggia infettante (figura 1). Al rilievo del 22 giugno l'infezione sul testimone risultava particolarmente elevata e interessava il 36% delle foglie ed il 58% dei grappoli (tabelle 1 e 2). Sulla vegetazione l'efficacia curativa dei prodotti impiegati è risultata sostanzialmente buona per tutti i prodotti e ottima nelle tesi in cui era abbinato il biostimolante. L'andamento è simile nel rilievo sui grappoli, ma le differenze tra i prodotti sono minime, con l'eccezione della tesi con fosetyl Al+mancozeb+cimoxanil, che offre una protezione leggermente inferiore.

Tabella 1 – Prodotti, trattamenti e risultati del rilievo 22 giugno 2001 nella prova su "Chardonnay" (peronospora foglie)

N.	Principio attivo	Dosi g p.a./ha	Dosi g o ml p.c./ha	% infezione	% foglie colpite	Grado d'azione
1	Testimone	-	-	7,27 a	36,3 a	-
2	Famoxadone+mancozeb	50+500	800	0,31 bc	5,8 b	84,1
3	Azoxystrobin	187,5	750	0,34 bc	3,5 bc	90,3
4	Azoxystrobin+biostimolante	187,5+*	750+3000	0,02 c	0,3 d	99,3
5	Dimetomorf+mancozeb	18+1200	2000	0,20 bc	4,0 b	89,0
6	Fosetyl Al+cimoxanil+mancozeb	1300+100+1000	4.000	0,55 bc	6,8 b	81,4
7	Metalaxil+mancozeb	100+1600	2500	0,92 b	7,5 b	79,3
8	Metalaxil+mancozeb+biostimolante	100+1600+*	2500+3000	0,03 c	0,8 cd	97,9
Data trattamento curativo: 19/06						
Prodotti impiegati: Equation Contact (famoxadone 6,25% + mancozeb 65,2% WG - Du Pont); Forum MZ WDG (dimetomorf 9% + mancozeb 60% WG - Basf); Kendal (biostimolante * - Valagro); Quadris (azoxystrobin 22,9% SC - Syngenta); R6 Triplo Blu (fosetyl 32,5% + cimoxanil 2,5% + mancozeb 25% WP - Bayer); Ridomil MZ Gold (metalaxil 4% + mancozeb 64% WP - Syngenta)						
* = composizione non nota.						
In questa tabella e nella successiva i valori della stessa colonna non aventi in comune alcuna lettera o lettere comprese tra gli estremi della copia differiscono tra loro, con il test di Duncan, per P=0,05						

Tabella 2 – Prodotti, trattamenti e risultati del rilievo 22 giugno 2001 nella prova su "Chardonnay" (peronospora grappoli)

N.	Principio attivo	Dosi g p.a./ha	Dosi g o ml p.c./ha	% acini colpiti	% grappoli colpiti	Grado d'azione
1	Testimone	-	-	25,7 a	58,0 a	-
2	Famoxadone+mancozeb	50+500	800	1,8 b	2,0 c	96,6
3	Azoxystrobin	187,5	750	1,6 b	2,0 c	96,6
4	Azoxystrobin+biostimolante	187,5+*	750+3000	0,5 b	1,0 c	98,3
5	Dimetomorf+mancozeb	180+1200	2000	1,9 b	3,0 bc	94,8
6	Fosetyl Al+cimoxanil+mancozeb	1300+100+1000	4000	4,3 b	9,0 b	84,5
7	Metalaxil+mancozeb	100+1600	2500	2,9 b	5,0 bc	91,4
8	Metalaxil+mancozeb+biostimolante	100 + 1600+*	2500+3000	1,2 b	1,5 c	97,4

2001 prova su "Moscato". A 24 ore dalla presunta pioggia infettante (17 giugno) è seguito il trattamento che ha sortito esiti molto vicini a quelli ottenuti su Chardonnay, tendenzialmente con un risultato più positivo nelle tesi in cui, al prodotto tradizionale, viene abbinato un fosfito o un biostimolante. Tale aggiunta tende a migliorare di più le prestazioni di azoxystrobin che non quelle di metalaxil+mancozeb e, in tutti i casi, con risultati migliori sulle foglie rispetto ai grappoli.

Tabella 3 – Prodotti, trattamenti e risultati del rilievo 30 giugno 2001 nella prova su "Moscato bianco" (peronospora foglie)

N.	Principio attivo	Dosi g p.a./ha	Dosi g o ml p.c./ha	% infezione	% foglie colpite	Grado d'azione
1	Testimone	-	-	17,15 a	48,5 a	-
2	Cimoxanil+famoxadone	120+90	400	0,71 bc	10,0 bc	79,4
3	Azoxystrobin	187,5	750	0,63 bc	9,3 bc	80,9
4	Azoxystrobin+fosfito di K*	187,5+2085	750+3000	0,25 c	2,5 fg	94,9
5	Dimetomorf+mancozeb	180+1200	2000	0,56 bc	8,8 bd	82,0
6	Fosetyl Al+cimoxanil+mancozeb	1300+100+1000	4000	1,67 b	14,5 b	70,1
7	Metalaxil+mancozeb	100+1600	2500	0,52 bc	9,3 bd	80,9
8	Metalaxil+mancozeb+fosfito di K*	100+1600+2085	2500+3000	0,32 bc	4,0 dg	91,8
9	Azoxystrobin+fosfito di K**	187,5+1900	750+2000	0,22 c	3,5 eg	92,8
10	Metalaxil+mancozeb+fosfito di K**	100+1600+1900	2500+2000	0,40 bc	7,0 ce	85,6
11	Azoxystrobin+biostimolante	187,5+***	750+3000	0,08 c	2,0 g	95,9
12	Metalaxil+mancozeb+biostimolante	100+1600+***	2500+3000	0,39 bc	5,8 cf	88,1
Data trattamento curativo: 18/06						
Prodotti impiegati: Alexin 95 PS** (fosfito di K 95% WP - Chimassò); Equation Pro (cimoxanil 30% + famoxadone 22,5% - Du Pont); Forum MZ WDG (dimetomorf 9% + mancozeb 60% WG - Basf); Kendal (biostimolante - Valagro); *Phito's K (Fosfito di K 50% - Valagro); Qundris (azoxystrobin 22,9% SC - Syngenta); R6 Triplo Blu (fosetyl 32,5% + cimoxanil 2,5% + mancozeb 25% WP - Bayer); Ridomil MZ Gold (metalaxil 4% + mancozeb 64% WP - Syngenta) *** = composizione non nota						

Tabella 4 – Prodotti, trattamenti e risultati del rilievo 30 giugno 2001 nella prova su "Moscato bianco" (peronospora grappoli)

N.	Principio attivo	Dosi g p.a./ha	Dosi g o ml p.c./ha	% acini colpiti	% grappoli colpiti	Grado d'azione
1	Testimone	-	-	6,77 a	12,3 a	-
2	Cimoxanil+famoxadone	120+90	400	1,03 b	2,5 b	79,6
3	Azoxystrobin	187,5	750	0,44 bc	1,3 bc	89,8
4	Azoxystrobin+fosfito di K*	187,5+2085	750+3000	0,09 bc	0,3 c	98,0
5	Dimetomorf+mancozeb	180+1200	2000	0,41 bc	0,8 bc	93,9
6	Fosetyl Al+cimoxanil+mancozeb	1300+100+1000	4000	1,11 b	2,5 b	79,6
7	Metalaxil+mancozeb	100+1600	2500	0,11 bc	0,5 bc	95,9
8	Metalaxil+mancozeb+fosfito di K*	100+1600+2085	2500+3000	0,74 bc	1,5 bc	87,8
9	Azoxystrobin+fosfito di K**	187,5+1000	750+2000	0,02 c	0,3 c	98,0
10	Metalaxil+mancozeb+fosfito di K**	100+1600+1000	2500+2000	0,61 bc	1,0 bc	91,8
11	Azoxystrobin+biostimolante	187,5+***	750+3000	0,29 bc	1,3 bc	89,8
12	Metalaxil+mancozeb+biostimolante	100+1600+***	2500+3000	0,26 bc	0,5 c	95,9

Tabella 5 – Prodotti, trattamenti e risultati del rilievo 6 giugno 2002 nella prova su “Moscato bianco” (peronospora foglie)

N.	Principio attivo	Dosi g p.a./ha	Dosi g o ml p.c./ha	% infezione	% foglie colpite	Grado d'azione
1	Testimone	-	-	1,13 a	20,8 a	-
2	Metalaxil +mancozeb	100+1600	2500	0,36 bd	7,8 bc	62,7
3	Fosetyl Al+cimoxanil+mancozeb	1300+100+1000	4000	0,29 cc	6,5 cd	68,7
4	Dimetomorf+mancozeb	180+1200	2000	0,22 df	5,3 cd	74,7
5	Azoxystrobin	187,5	750	0,79 b	14,3 ab	31,3
6	Iprovalicarb+mancozeb	150+1500	2500	0,22 df	5,8 cd	72,3
7	Famoxadone+fosetil Al	100+1500	2500	0,13 dg	3,5 ce	83,1
8	Fenamidone+fosetyl Al+iprovalicarb	101,5+1334,75+121,75	2500	0,2 df	4,8 cd	77,1
9	Benthiavalicarb+folpet	35+1000	2000	0,12 eg	4,3 ce	79,5
10	Dimetomorf+mancozeb+fosfito di K	180+1200+1738	2000+2500	0,09 eg	2,3 de	89,2
11	Azoxystrobin+fosfito di K	187,5+1738	750+2500	0,04 g	1,3 e	94,0
12	Iprovalicarb+mancozeb+fosfito di K	150+1500+1738	2500+2500	0,05 g	1,5 e	92,8
13	Dimetomorf+mancozeb (*)	180+1200	2000	0,07 fg	2,0 de	90,4

Data trattamento curativo (tesi 2-12): 28/05; (\*) Date trattamenti preventivi (tesi 13): 17/05; 24/05

Prodotti impiegati: Equation System (famoxadone 4%+ fosetyl 60% - Du Pont); Forum MZ WDG (dimetomorf 9% + mancozeb 60% WG - Basf); KIF230 FPWG (benthiavalicarb 1,75% + folpet 50% WG - Makhteshim); Melody Med (iprovalicarb 6% + mancozeb 60% WP - Bayer); Phito's K (Fosfito di K 50% - Valagro); Quadris (azoxystrobin 22,9% SC - Syngenta); R6 Trevi (fenamidone 4,06% + fosetyl Al 53,39% + iprovalicarb 4,87% WP - Bayer); R6 Triplo Blu (fosetyl 32,5% + cimoxanil 2,5% + mancozeb 25% WP - Bayer); Ridomil MZ Gold (metalaxil 4% + mancozeb 64% WP - Syngenta).

Tabella 6 – Prodotti, trattamenti e risultati del rilievo 6 giugno 2002 nella prova su “Moscato bianco” (peronospora grappoli)

N.	Principio attivo	Dosi g p.a./ha	Dosi g o ml p.c./ha	% acini colpiti	% grappoli colpiti	Grado d'azione
1	Testimone	-	-	2,30 a	6,0 a	-
2	Metalaxil +mancozeb	100+1600	2500	0 b	0 b	100
3	Fosetyl Al+cimoxanil+mancozeb	1300+100+1000	4000	0 b	0 b	100
4	Dimetomorf+mancozeb	180+1200	2000	0,31 b	0,5 b	91,7
5	Azoxystrobin	187,5	750	0 b	0 b	100
6	Iprovalicarb+mancozeb	150+1500	2500	0,09 b	0,5 b	91,7
7	Famoxadone+fosetil Al	100+1500	2500	0,09 b	0,5 b	91,7
8	Fenamidone+fosetyl Al+iprovalicarb	101,5+1334,75+121,75	2500	0 b	0 b	100
9	Benthiavalicarb+folpet	35+1000	2000	0,02 b	0,5 b	91,7
10	Dimetomorf+mancozeb+fosfito di K	180+1200+1738	2000+2500	0,19 b	0,5 b	91,7
11	Azoxystrobin+fosfito di K	187,5+1738	750+2500	0 b	0 b	100
12	Iprovalicarb+mancozeb+fosfito di K	150+1500+1738	2500+2500	0,04 b	0,5 b	91,7
13	Dimetomorf+mancozeb (*)	180+1200	2000	0,35 b	1,0 b	83,3

2002 - Il giorno successivo alla pioggia del 27 maggio, ritenuta infettante e in grado di far partire oltre ad una primaria, anche una infezione secondaria, essendo già presenti alcune sporadiche macchie nel vigneto, si è effettuato il trattamento su tutte le tesi, ad eccezione dell'ultima trattata precedentemente in modo preventivo e quindi con funzione di riferimento. L'efficacia su foglie (tabella 5) è risultata pressoché nulla nella tesi azoxystrobin, mentre lo stesso prodotto ha offerto in assoluto il miglior risultato quando è stato abbinato al fosfito di potassio. Su grappoli l'attacco molto basso non consente di trarre indicazioni utili (tabella 6).

### CONCLUSIONI

Nonostante le difficoltà insite in questo tipo di prove, soprattutto in riferimento alla valutazione della infeziosità delle piogge, sono comunque emerse alcune indicazioni. In primo luogo la quasi totalità dei prodotti impiegati con trattamento curativo entro 48 ore dalla pioggia infettante ha comunque ridotto l'entità dell'infezione. Ciò induce a ritenere che, almeno nella prima parte della campagna di difesa, può essere opportuno e utile intervenire anche se, presumibilmente, è già in atto l'infezione. Questo inteso sempre come situazione particolare d'emergenza e non come tecnica abituale che andrebbe, invece, adeguata al concetto di intervento preventivo "guidato" dalle previsioni meteorologiche, sempre più affidabili grazie al progresso tecnologico (Cravero *et al.*, 2002).

Sui grappoli la protezione offerta dai diversi prodotti è risultata buona e abbastanza simile, forse appena più ridotta per il formulato fosetil Al+cimoxanil+mancozeb, di cui è invece nota l'ottima attività su foglia.

Sulla vegetazione la protezione offerta da azoxystrobin è apparsa incostante (buona nel 2001, trascurabile nel 2002). In ogni caso, i prodotti QoI, così come tutti quelli con meccanismo d'azione specifico, tenuto conto della predisposizione a indurre fenomeni di resistenza, dovrebbero essere esclusi da impieghi curativi. Quando ad alcuni dei prodotti in prova (azoxystrobin, metalaxil+mancozeb, dimetomorf+mancozeb, iprovalicarb+mancozeb) è stato abbinato un concime fogliare a base di fosfito di potassio o un biostimolante a base di glutatione e oligosaccarine si è avuta una protezione migliore, confermando i nostri dati ottenuti in precedenza (Lembo *et al.*, 2002; Morando *et al.*, 1999) e i risultati positivi di altri Ricercatori (Rochat e Haas., 2002)

### LAVORI CITATI

- CRAVERO S., DELLAVALLE D., FERRARI D., SCAPIN I., 2002. Previsioni meteorologiche e difesa antiperonosporica della vite. *L'Informatore Agrario*, 21, 67-71.
- LEMBO S., MORANDO A., PRANDI M., MORANDO D., 2002. Confronti fra strategie e prodotti per una funzionale lotta antiperonosporica su vite. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 323-328.
- MESCALCHIN E., 1992. Peronospora della vite: dalla lotta guidata alla lotta tempestiva, un'evoluzione possibile. *L'Informatore Agrario*, 22, 71-74.
- MORANDO A., BEVIONE D., MORANDO P., LEMBO S. 1997. La difesa dalla peronospora della vite al momento giusto. *L'Informatore Agrario*, 19, 53-57.
- MORANDO A., LEMBO S., VALAGUSSA P., MORANDO P., BEVIONE D. 1999. Innovazioni contro la peronospora della vite. *L'Informatore Agrario*, 55, 18, 71-75.
- ROSCHATT C., HAAS E., 2002. I concimi fogliari a base di fosfiti di potassio sono in grado di migliorare la difesa antiperonosporica? *Frutta e Vite*, 4, 125-127.

---

Le attività sperimentali sono state finanziate dal Programma Regionale di Ricerca, Sperimentazione e Dimostrazione Agricola della Regione Piemonte.