

## VALUTAZIONE DELL'ATTIVITÀ FUNGICIDA DI PYRACLOSTROBIN + METIRAM PER LA LOTTA ALLA PERONOSPORA DELLA VITE IN PIEMONTE NEL QUADRIENNIO 2000-2003

D. FERRARI<sup>(1)</sup>, P. CROVELLA<sup>(1)</sup>, P. OCCHETTI<sup>(1)</sup>, S. CRAVERO<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>SAGEA Centro di Saggio s.r.l. – Via S. Sudario, 13 – 12050 Castagnito d'Alba (CN)  
sagea@centrodisaggio.it

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

### RIASSUNTO

Negli anni 2000-2003 sono state condotte quattro prove sperimentali di lotta alla peronospora in vigneti piemontesi al fine di valutare l'efficacia del nuovo formulato sperimentale BAS 518 01 F WG (pyraclostrobin + metiram) impiegato a diverse dosi ed in diverse strategie di applicazione. Mentre le esperienze dei primi anni sono servite per la messa a punto dei dosaggi, a partire dal 2002 sono state verificate anche le possibilità di impiegare il prodotto in strategie antiresistenza. Le condizioni della sperimentazione, soprattutto dal punto di vista climatico ed epidemiologico di *Plasmopara viticola*, hanno consentito importanti acquisizioni. In tutti gli anni ed in particolar modo in condizioni di elevata pressione del patogeno, l'efficacia del formulato a base di pyraclostrobin e metiram è stata ottima sia nella difesa del grappolo sia delle foglie.

**Parole chiave:** vite, *Plasmopara viticola*, difesa antiperonosporica, pyraclostrobin

### SUMMARY

#### EFFICACY EVALUATION OF THE NEW FUNGICIDE PYRACLOSTROBIN + METIRAM AGAINST GRAPEVINE DOWNY MILDEW IN PIEDMONT

During the years 2000-2003 four field experimental trials have been carried out in Piedmont (North-western Italy) against grapevine downy mildew with the aim to evaluate the effectiveness of the new fungicide formulation BAS 518 01 F WG (pyraclostrobin plus metiram). Different product rates and control strategies were compared. During the first two years it was fixed the best product application rate and following it was verified the possibility to apply the product in anti resistance disease control strategies. Due to different climatic and epidemiological conditions year by year, interesting results have been obtained. In all the trials and particularly with high disease pressure the new fungicide formulation containing pyraclostrobin and metiram obtained very high *Plasmopara viticola* control, both on bunches and on leaves.

**Key words:** grapevine, *Plasmopara viticola*, downy mildew control, pyraclostrobin

### INTRODUZIONE

La difesa nei confronti di *Plasmopara viticola* [(Berk. et Curt.) Berl. et De Toni] continua a rivestire una notevole importanza nella viticoltura del Piemonte e più in generale dell'Italia settentrionale. Nelle annate con condizioni climatiche favorevoli al patogeno, come è avvenuto nel 2000 e, successivamente nel 2002, la lotta antiperonosporica viene realizzata attraverso un numero elevato di trattamenti fungicidi. Negli ultimi anni nuovi prodotti sono stati registrati per l'impiego su vite contro tale avversità e, accanto a fungicidi di copertura ed endoterapici ormai da tempo in commercio, sono oggi disponibili nuove molecole, appartenenti a diversi gruppi e famiglie chimiche, nonché nuove miscele di prodotti (Monchiero *et al.*, 2003). Tra le nuove molecole si segnalano i fungicidi inibitori della

respirazione mitocondriale (Qo1), iprovalicarb (appartenente ad una nuova famiglia di carbammati) e zoxamide (appartenente alla famiglia delle benzamidi). Tuttavia, allo scopo di ampliare lo spettro di azione e di migliorare l'efficacia delle singole sostanze attive nei confronti degli agenti patogeni e, al contempo, di rendere disponibili a tecnici ed agricoltori nuovi strumenti che consentano di ridurre il potenziale rischio di insorgenza di ceppi resistenti, sono allo studio diversificati programmi di applicazione di miscele di principi attivi (Cravero *et al.*, 2000 e 2002). Pyraclostrobin, nuovo fungicida ad ampio spettro d'azione appartenente alla famiglia delle strobilurine, agisce come inibitore della respirazione mitocondriale, presenta attività preventiva e curativa ed elevata mobilità translaminare (Ammerman *et al.*, 2000; Manaresi e Coatti, 2002). Al fine di valutare l'efficacia di pyraclostrobin nei confronti di *Plasmopara viticola*, negli anni 2000-2003 sono state condotte quattro prove sperimentali in vigneti piemontesi. Tale molecola è stata impiegata in miscela con metiram, valutando la possibilità di impiegare il prodotto in strategie antiresistenza anche in funzione di un suo futuro inserimento nei disciplinari di produzione integrata della Regione Piemonte.

## MATERIALI E METODI

Le caratteristiche generali delle prove condotte sono riportate in tabella 1, mentre in tabella 2 figurano i prodotti confrontati e le relative dosi d'impiego. Per l'avvio dei trattamenti si sono attese le condizioni della regola dei tre dieci (Baldacci, 1947). I trattamenti successivi sono stati invece cadenzati: nel 2000 a 14 giorni fissi e, negli anni successivi, a turni variabili da 10 a 14 giorni in funzione del formulato impiegato, dello sviluppo vegetativo, nonché del possibile rischio epidemico.

Tabella 1 – Caratteristiche generali delle prove

Anno	2000	2001	2002	2003
Località	Cossano Belbo (CN)	Grinzane Cavour (CN)	Coazzolo (AT)	Grinzane Cavour (CN)
Varietà	Moscato	Dolcetto	Cortese	Dolcetto
Anno di impianto	1978	1982	1995	1982
Sesto d'impianto(m)	2,5 x 1,0	2,7 x 1,0	3,0 x 1,0	2,5 x 0,9
Forma di allevamento	Casarsa	Controspalliera	Cortina semplice	Controspalliera
Tipo di potatura	Cordone speronato	Guyot	Guyot	Guyot
Schema sperimentale	Blocchi randomizzati	Blocchi randomizzati	Blocchi randomizzati	blocchi randomizzati
N° ripetizioni	4	4	4	4
N° piante/parcella	15	15	16	15
Apparecchio di distribuzione	Tetrapump SAGEA V99	Esatrat SAGEA V01	Esatrat SAGEA V01	Esatrat SAGEA V01
Volume acqua (l/ha)	1000	1000	1000	1000

La valutazione della malattia nelle diverse prove si è svolta generalmente nel corso di tre distinte epoche: dall'allegagione alla pre-chiusura grappolo, all'invaiaitura ed a pochi giorni dalla vendemmia, tuttavia in questo lavoro si riportano solamente i rilievi nelle date più significative. Nell'ultimo rilievo non sono stati esaminati i grappoli per le difficoltà che si

incontrano dopo l'invaiaitura nella stima corretta dell'intensità della malattia. Nel 2003 a causa della sostanziale assenza della malattia nel periodo primaverile-estivo il rilevamento delle infezioni si è limitato all'ultima epoca. I rilievi sono stati effettuati esaminando 100 grappoli e 100 foglie per ripetizione, individuati a caso sui due lati del filare di ogni parcella. Per ogni organo è stata stimata la superficie infetta utilizzando le seguenti classi: 0=assenza di sintomi, 1=fino al 2,5% di superficie colpita, 2= dal 2,6 al 5%; 3=6-10%; 4=11-25%; 5=26-50%; 6=51-75%; 7=76-99%; 8=100%. I dati percentuali sono stati trasformati nei relativi valori angolari, sottoposti all'analisi della varianza ed al test di Tukey (p=0,05).

Tabella 2 – Caratteristiche e dosi d'impiego dei formulati in prova

Principio attivo	Formulato	p.a. (%)	Ditta	Dose di f.c.g/ha
Pyraclostrobin+ metiram	BAS 518 01F WG	5+55	BASF	1000
Pyraclostrobin+metiram	BAS 518 01F WG	5+55	BASF	1500
Pyraclostrobin+metiram	BAS 518 01F WG	5+55	BASF	2000
Metiram	Polyram DF	71,2	BASF	2000
Dimethomorft+mancozeb	Forum Mz WP	9+60	BASF	2200
Dimethomorft+ossicloruro di rame	Forum R WP	6+40	BASF	3500
Mancozeb	Dithane DG	75	DOW	2000
Azoxystrobin	Quadris SC	22,9	SYNGENTA	1000
Metalaxyl-M+ossicloruro di rame	Ridomil Gold R WP	2,5+40	SYNGENTA	4000

## RISULTATI E DISCUSSIONE

L'intensità degli attacchi di *Plasmopara viticola* è risultata particolarmente elevata negli anni 2000 e 2002, media nel 2001 ed estremamente ridotta nel 2003. Per semplicità espositiva, si commentano separatamente i risultati ottenuti nei diversi anni.

### Anno 2000

I risultati conseguiti nel 2000 sono riportati in tabella 3. I primi sintomi della malattia sono stati osservati verso la metà di maggio sulle foglie e nella terza decade dello stesso mese sui grappoli. La progressione delle infezioni è stata molto forte nel corso dell'intera campagna, con indici infettivi elevati registrati sulla vegetazione non protetta. Nel rilievo effettuato in data 7 luglio, a fronte di un attacco pari al 99% sulle foglie ed all'88% sui grappoli nelle parcelle non trattate, tutte le tesi messe a confronto hanno mostrato una buona efficacia. Tra i trattati, tutte le tesi in cui era stato impiegato il formulato sperimentale a base di pyraclostrobin + metiram a diverso dosaggio hanno mostrato, nella protezione dei grappoli, differenze statisticamente significative rispetto al formulato di riferimento. Sulle foglie i risultati migliori sono stati ottenuti, invece, con le due dosi più elevate di pyraclostrobin + metiram (rispettivamente 75+825 e 100+1100 g/ha p.a.). Nel secondo rilievo, condotto in data 8 agosto, è stata confermata l'efficacia osservata nel rilievo precedente dalle tesi con pyraclostrobin + metiram impiegato a 75+825 e 100+1100 g/ha di p.a., mentre si sono differenziate da queste ultime la dose del formulato sperimentale applicato a 50+550 g/ha p.a. (solo sui grappoli) e la tesi con azoxystrobin impiegato a 250 g/ha p.a. (sulle foglie e sui grappoli).

## Anno 2001

Come avvenuto nell'anno precedente, l'andamento stagionale primaverile piovoso ha consentito una precoce comparsa dell'infezione di *Plasmopara viticola*, in modo particolare sui grappoli. Sul testimone non trattato, in data 5 luglio, l'infezione sui grappoli e sulle foglie è risultata rispettivamente pari a 29% ed a 25%. Successivamente, a fronte di un'estate calda ed asciutta, non è stata osservata la comparsa di nuove infezioni. In entrambi i rilievi effettuati, sia le tesi trattate con pyraclostrobin + metiram impiegato a 75+825 e 100+1100 g/ha di p.a., sia quelle con la miscela estemporanea di azoxystrobin + mancozeb hanno evidenziato una completa efficacia nel contenimento dell'attacco di peronospora (tabella 4).

Tabella 3 – Risultati della prova 2000

Tesi	T	Rilievi del 7 luglio				Rilievi dell'8 agosto			
		grappolo		foglia		grappolo		foglia	
		I%I	I%P	I%I	I%P	I%I	I%P	I%I	I%P
Testimone non trattato	-	99,0a	-	87,8a	-	96,3a	-	85,2a	-
Pyraclostrobin+metiram (50+550 g/ha)	7	4,1c	96	4,4bc	95	6,8c	93	3,1c	96
Pyraclostrobin+metiram (75+825 g/ha)	7	0,9c	99	2,0c	98	2,4d	98	3,6c	96
Pyraclostrobin+metiram (100+1100 g/ha)	7	0,7c	99	1,4c	98	2,3d	98	1,7c	98
Azoxystrobin (250 g/ha)	7	11,0b	89	10,6b	88	18,9b	80	9,3b	89

Date trattamenti: 05/05 (Polyram DF 2000 g/ha); 15/05; 29/05; 12/06; 26/06; 11/07; 25/07; 08/08

Legenda: T= interventi eseguiti; I%I= indice percentuale di infezione rappresentato dalla superficie media infetta dell'organo; I%P= indice percentuale di protezione calcolato secondo Abbott.

In tutte le tabelle le medie della medesima colonna contrassegnate dalla stessa lettera non differiscono significativamente per  $P=0,05$  secondo il test di Tukey.

Tabella 4 – Risultati della prova 2001

Tesi	T	Rilievi del 5 luglio				Rilievi del 24 luglio			
		Grappolo		Foglia		Grappolo		Foglia	
		I%I	I%P	I%I	I%P	I%I	I%P	I%I	I%P
Testimone non trattato	-	29,0a	-	7,9a	-	24,8a	-	4,6a	-
Pyraclostrobin+metiram (75+825 g/ha)	7	0b	100	0b	100	0b	100	0b	100
Pyraclostrobin+metiram (100+1100 g/ha)	7	0b	100	0b	100	0b	100	0b	100
Azoxystrobin + mancozeb (250+1125 g/ha)	7	0b	100	0b	100	0b	100	0b	100

Date trattamenti: 05/05; 15/05; 28/05; 09/06; 19/06; 03/07; 16/07

## Anno 2002

L'andamento stagionale del 2002 è stato caratterizzato da una primavera piovosa (particolarmente nel mese di maggio), seguita da piogge abbondanti nei mesi di giugno e luglio. I primi sintomi della malattia sono stati osservati il 17 di maggio sulle foglie ed il 23 di maggio sui grappoli, ma solo a partire dalla fine di giugno si è verificata un'elevata intensificazione degli attacchi del patogeno. I danni sui grappoli sono stati causati sia da attacchi di peronospora palese sia di larvata, mentre sulle foglie vi è stata una progressiva infezione che ha portato alla completa defogliazione delle piante testimone al momento della vendemmia.

Nel corso del rilievo del 15 luglio è stata osservata un'infezione sul testimone non trattato pari a 18,6% sui grappoli ed a 28,7% sulle foglie, evidenziando un grado d'azione del 100% sui grappoli di tutte le tesi trattate e compreso tra il 95% ed il 99% sulle foglie. Non sono state rilevate differenze statisticamente significative tra le diverse linee di difesa messe a confronto (3 trattamenti di pyraclostrobin + metiram seguiti da 2 di dimethomorf + rame sulla tesi T2; 2 trattamenti di pyraclostrobin + metiram seguiti da 1 di dimethomorf + rame, un terzo del formulato sperimentale ed un dimethomorf + rame di chiusura sulla tesi T3; ed infine 3 trattamenti di azoxystrobin + mancozeb seguiti da 2 applicazioni di metalaxyl-M + rame sulla tesi T4). I risultati del rilievo condotto in data 24 luglio, a fronte di un'intensificazione degli attacchi sul testimone (percentuale d'infezione sui grappoli e sulle foglie pari a 49,5 e 64,2) hanno confermato un'efficacia compresa tra il 99% ed il 100% sui grappoli e tra il 98% ed il 99% sulle foglie delle diverse tesi messe a confronto (tabella 5).

## Anno 2003

Nel 2003 (tabella 6) le infezioni di peronospora sono state eccezionalmente deboli: sui grappoli la malattia non si è praticamente manifestata mentre gli attacchi fogliari hanno raggiunto un'intensità molto modesta (2,0% sul testimone non trattato). La protezione fornita dalle diverse linee fungicide confrontate è stata totale e senza differenze significative tra le stesse.

Tabella 5 – Risultati della prova 2002

Tesi	Rilievi del 15 luglio					Rilievi del 24 luglio			
	T	grappolo		foglia		grappolo		foglia	
		%I	%P	%I	%P	%I	%P	%I	%P
Testimone non trattato	-	18,6a*	-	28,6a*	-	49,5a	-	64,2a	-
Pyraclostrobin+metiram Dimethomorf+Cu	3 2	0b	100	1,3b	95	0,4b	99	1,4b	98
Pyraclostrobin+metiram Dimethomorf+Cu Pyraclostrobin+metiram Dimethomorf+Cu	2 1 1 1	0b	100	0,2b	99	0,1b	100	1,1b	98
Azoxystrobin+mancozeb Metalaxyl-M+Cu	3 2	0b	100	0,2b	99	0,3b	99	0,7b	99

Date trattamenti: 04/05; 12/05; 22/05 (Polyram DF 2000 g/ha); 30/05; 12/06; 24/06; 04/07; 16/07

Dosi impiegate: pyraclostrobin + metiram: 100 + 1100 g/ha; dimethomorf + rame: 210 + 1400 g/ha; azoxystrobin + mancozeb: 250 + 1125 g/ha; metalaxyl-M + rame: 100 + 1600 g/ha p.a.

Tabella 6 – Risultati della prova 2003

Tesi	Rilievi del 31 luglio					25 agosto	
	T	grappolo		foglia		foglia	
		I%I	I%P	I%I	I%P	I%I	I%P
Testimone non trattato	-	0,4a*	-	2,0 a	-	1,9 a	-
Pyraclostrobin+met. (100+1100 g/ha)	3	0b	100	0 b	99	0 b	100
Dimethomorf+Cu (210+1400 g/ha)	2						
Pyraclostrobin+met. (100+1100 g/ha)	2	0b	100	0 b	100	0 b	100
Dimethomorf+Cu (210+1400 g/ha)	1						
Pyraclostrobin+met. (100+1100 g/ha)	1						
Dimethomorf+Cu (210+1400 g/ha)	1						
Azoxystrobin (250 g/ha)	3	0b	100	0 b	100	0 b	100
Metalauxyl-M+Cu (100+1600 g/ha)	2						

Date trattamenti: 12/05; 19/05 (metiram: 1424 g/ha); 26/05 (dimethomorf + mancozeb: 198 + 1320 g/ha); 05/06; 16/06; 28/07; 08/07; 20/07

### CONCLUSIONI

I risultati dei quattro anni di sperimentazione hanno evidenziato una significativa attività fungicida di pyraclostrobin+metiram nei confronti di *Plasmopora viticola*. Le diverse condizioni climatiche verificatesi di anno in anno e, conseguentemente, la differente intensità di infezione della malattia hanno permesso di valutare a fondo l'efficacia del prodotto, sia quando impiegato a turni fissi per un numero elevato di applicazioni (2000 e 2001) sia quando impiegato nell'ambito di linee di difesa (2002 e 2003). I risultati ottenuti nei primi due anni di sperimentazione, grazie anche alla elevata pressione del patogeno, hanno consentito l'individuazione della più corretta dose d'impiego del formulato, che è risultata essere variabile tra 75+825 e 100+1100 g/ha di p.a.. I protocolli di studio adottati nel terzo e quarto anno di prove sono stati valutati in funzione dell'impiego del prodotto alla dose massima di 100+1100 g/ha (pyraclostrobin+metiram) nell'ambito di strategie antiresistenza, ottenendo, anche alla luce dell'elevato grado di attacco di peronospora verificatosi nel 2002, una percentuale di efficacia fungicida molto elevata, evidenziando un pressoché completo contenimento della malattia sia sulle foglie sia sui grappoli.

### LAVORI CITATI

- AMMERMANN E., LORENZ G., SCHELBERG K., MUELLER B., KIRSTGEN R., SAUTER H., 2000. BAS 500 F – the new broad-spectrum strobilurin fungicide. *Proc. BCPC Conference 2000*, 2, 541-548.
- BALDACCI E., 1947. Epifite di *Plasmopara viticola* nell'Oltrepò pavese e adozione del calendario di incubazione come strumento di lotta. *Atti Istituto Botanico, Lab. Crittogamico*, serie IV VIII, 45-85.
- CRAVERO S., BOSCA P., FERRARI D., SCAPIN I., 2000. Valutazione dell'attività fungicida di formulati tradizionali e nuovi per la lotta alla peronospora della vite. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 155-162.
- CRAVERO S., CROVELLA P., FERRARI D., 2002. Nuovi formulati antiperonosporici per la difesa del vigneto: valutazione dell'efficacia e dell'idoneità all'impiego con criteri di lotta guidata. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 309-314.
- MANARESI M., COATTI M., 2002. F500 (pyraclostrobin): strobilurina innovativa ad ampio spettro d'azione. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 119-124.
- MONCHIERO M., GILARDI G., GARIBALDI A., GULLINO M.L., 2003. Risultati di tre anni di prove di lotta chimica alla peronospora della vite in Piemonte. *Informatore Fitopatologico*, 9, 34-38.