

## RISULTATI DI QUATTRO ANNI DI PROVE DI LOTTA ALLA PERONOSPORA DELLA VITE CON PYRACLOSTROBIN+METIRAM IN EMILIA-ROMAGNA

M. SCANNAVINI, F. FRANCESCHELLI, G. VANDINI, F. VISENTIN  
C.A.TE.V. – Via Tebano, 48, 48018 Faenza (RA)  
scannavini@catev.it

### RIASSUNTO

Nel corso di una sperimentazione quadriennale (dal 2000 al 2003) sono state effettuate in Emilia-Romagna una serie di prove al fine di verificare l'attività della miscela pyraclostrobin+metiram nel contenimento delle infezioni di *P.viticola*. I risultati ottenuti hanno evidenziato come adottando turni di 10-12 giorni il prodotto assicuri un eccellente contenimento della peronospora. Analoghi risultati, sono stati ottenuti utilizzando il prodotto all'interno di opportune strategie di difesa che prevedevano al massimo tre interventi all'anno in successione o in alternanza con altri principi attivi.

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

### SUMMARY

#### CONTROL TRIALS AGAINST GRAPEVINE DOWNY MILDEW WITH PYRACLOSTROBIN+METIRAM

In trials carried out in Emilia Romagna over four years (from 2000 to 2003) the efficacy of the ready mixture pyraclostrobin+metiram has been evaluated against grape downy mildew. Used at 10-12 days of spray interval, the product was highly effective on downy mildew. Similar results have been obtained in strategy trials using the product for a maximum of 3 applications in block or in alternation with active ingredients with a different mode of action.

**Key words:** grapevine, *Plasmopara viticola*, pyraclostrobin, strobilurins, control

### INTRODUZIONE

La lotta contro la peronospora della vite [*Plasmopara viticola* (Berk, et Curt.) Berl, et De Toni)] richiede l'impiego di numerosi fungicidi appartenenti a diversi gruppi e famiglie chimiche nonché il loro uso in miscela. I più recenti principi attivi introdotti in Italia per la difesa antiperonosporica (azoxystrobin, famoxadone e fenamidone) pur chimicamente diversi, sono accomunati da un meccanismo d'azione analogo che consiste nell'inibizione del complesso III a livello della catena respiratoria dei mitocondri e vengono riuniti insieme nel gruppo dei QoI. In Emilia-Romagna (Brunelli *et al.*, 2002) così come in altre regioni (Gullino *et al.*, 2001) sono stati individuati popolazioni di *P.viticola* resistenti al meccanismo d'azione dei QoI. La comparsa di questo grave fenomeno, che si è già manifestato in campo, richiede l'adozione di alcuni accorgimenti necessari al fine di evitare il diffondersi di popolazioni resistenti e continuare in tal modo a impiegare proficuamente questi fungicidi.

Prossimamente ad essi si aggiungerà pyraclostrobin (Sauter *et al.*, 1999) una nuova molecola che in miscela con metiram ha già evidenziato un'ottima attività nei confronti della peronospora della vite (Monchiero *et al.*, 2003).

In tale contesto si inserisce il presente lavoro in cui, a partire dal 2000 per quattro anni, si è valutata l'attività antiperonosporica della miscela pyraclostrobin+metiram. Nei primi due anni le prove sono state condotte al fine di mettere a punto la dose e il turno d'intervento più efficaci. Nel secondo biennio si è valutato l'impiego della miscela inserita all'interno di opportune strategie di difesa antiresistenza che prevedevano al massimo tre interventi all'anno in successione tra loro o in alternanza con altri principi attivi.

## MATERIALI E METODI

Le prove sono state eseguite nel quadriennio 2000-2003 presso alcune aziende ubicate nella pianura ravennate. In tutti gli anni è stato utilizzato lo schema sperimentale dei blocchi randomizzati con 4 ripetizioni. Le caratteristiche dei vigneti oggetto della sperimentazione nonché quello delle attrezzature utilizzate per l'esecuzione dei trattamenti sono riportate in tabella 1. Gli interventi, in funzione preventiva, sono stati effettuati distribuendo un volume d'acqua variabile tra i 250 e i 900 l/ha a seconda dello sviluppo vegetativo delle viti. Le caratteristiche dei fungicidi impiegati nei 4 anni di prova sono riportate in tabella 2. I rilievi sono stati effettuati in tempi successivi, in base all'evoluzione della peronospora e consistevano nel determinare la percentuale di diffusione (% di foglie e grappoli colpiti) e intensità dell'attacco (superficie fogliare e del grappolo colpita) valutata su 100 foglie e 50 grappoli per parcella. Nel 2002 l'attacco sui grappoli è stato valutato stimando il numero di acini colpiti su 100 grappoli. I risultati sono stati elaborati attraverso l'analisi della varianza e il confronto delle medie con il Test di Duncan (per  $p \leq 0,05$ ).

Tabella 1 – Caratteristiche dei vigneti e delle attrezzature impiegati nella sperimentazione

Anno	Località	Vitigno	Forma di allevamento	Sesto di impianto m	Età anni	N° piante parcella	Attrezzatura impiegata
2000	Conselice	Trebbiano R.	Casarsa	3,6x1,8	4	15	Nebulizzatore Cifarelli M88
2001	Conselice	Trebbiano R.	Casarsa	3,6x2	13	4	Nebulizzatore KWH S40
2002					14		
2003	Lavezzola	Trebbiano R.	Casarsa	3,8x2	17	4	

Tabella 2 – Caratteristiche dei fungicidi impiegati nella sperimentazione

Anno d'impiego				Formulato	Principio attivo	Formulazione	Concentrazione p.a
'00	'01	'02	'03				
*	*	*	*	BAS 518 01 F	pyraclostrobin+metiram	WG	5+55 %
*	*	*		Quadris	azoxystrobin	SC	250 g/l
	*	*	*	Dithane DG	mancozeb	WG	75 %
		*	*	Polyram DF	metiram	WG	71,2 %
		*	*	Forum R	dimethomorph+ossicloruro di Cu	WP	6+40 %
		*		Ridomil Gold R	metalaxyl-M+ ossicloruro di Cu	WP	2,5+40 %
			*	Forum MZ	dimethomorph +mancozeb	WG	9+60 %
			*	Ridomil Gold MZ	metalaxyl-M+mancozeb	PB	4+64 %
			*	Melody Compact	iprovalicarb+ossicloruro di rame	WP	4,2+35,6 %
			*	Melody Med	iprovalicarb+mancozeb	WP	6+60 %

## RISULTATI

**Anno 2000** - Nel vigneto la malattia è comparsa in ritardo (20/6), in quanto le condizioni favorevoli all'infezione primaria si sono verificate solo in seguito alle abbondanti precipitazioni registrate tra l'11 e il 13 giugno. Successivamente gli eventi meteorici registrati a fine giugno-inizio luglio accompagnati da un abbassamento della temperatura hanno favorito

lo scoppio epidemico della malattia, determinando un incremento delle infezioni fogliari in tutto il campo sperimentale e in particolare nelle parcelle testimone. Il rilievo finale (tabella 3) effettuato il 7 agosto ha evidenziato come nel testimone l'attacco sia risultato consistente sia sulle foglie che sui grappoli. In queste condizioni i risultati ottenuti hanno evidenziato come pyraclostrobin+metiram garantisca un eccellente contenimento della malattia, che è risultato statisticamente superiore rispetto allo standard di riferimento. Relativamente alla dose d'impiego, dai risultati ottenuti si evince come la dose di 200 g/hl garantisca una protezione significativamente superiore rispetto ai dosaggi più bassi.

Tabella 3 – Risultati della prova 2000

Tesi	Dose F.C. g o ml/hl	trattamenti	26 giugno			7 agosto						
			foglie		Grappoli	foglie		grappoli				
			% diffus.	% infez.	N° acini Colpiti su 100 grappoli	% diffus.	% infez.	N° acini colpiti su 100 grappoli				
Pyraclostrobin+ Metiram	100	ABC	3,8 b <sup>1</sup>	0,2 b	4,0 b	30,0 c	2,4 c	75,0 b				
		DEF	(94,6) <sup>2</sup>	(97,8)	(97,7)	(62,3)	(88,5)	(92,9)				
Pyraclostrobin+ metiram	150	ABC	2,5 b	0,1 b	2,8 b	17,0 d	1,2 cd	40,0 b				
		DEF	(96,4)	(98,6)	(98,4)	(79,3)	(94,3)	(96,2)				
Pyraclostrobin+ metiram	200	ABC	1,3 b	0,1 b	2,0 b	6,0 e	0,4 d	25,0 b				
		DEF	(98,2)	(99,3)	(98,8)	(93,9)	(98,0)	(97,6)				
Azoxystrobin	100	ABC	0 b	0 b	1,5 b	51,0 b	6,5 b	141,0 b				
		DEF	(100)	(99,3)	(99,2)	(36,2)	(69,4)	(86,7)				
Testimone	-	-	69,5 a	8,6 a	170,0 a	80,0 a	21,1 a	1056,0 a				
Trattamento	A		B		C		D		E		F	
Data	15/5		29/5		12/6		24/7		10/7		24/7	

<sup>1</sup> In tutte le tabelle le medie contrassegnate dalla stessa lettera non differiscono statisticamente fra loro secondo il test di Duncan per  $P \leq 0,05$

<sup>2</sup> In tutte le tabelle valori in parentesi esprimono il Grado d'azione calcolato secondo Abbott

Tabella 4 – Risultati della prova 2001

Tesi	Dose F.C. g o ml/hl	trattamenti	9 luglio				17 agosto					
			foglie		grappoli		foglie					
			% diffus.	% infez.	% diffus.	% infez.	% diffus.	% infez.				
Pyraclostrobin+ metiram	150	ABC	0,5 b	0,01 b	0 b	0 a	0 b	0 b				
		DEF	(98,2)	(99,3)	(100)	(100)	(100)	(100)				
Pyraclostrobin+ metiram	200	ABC	0,5 b	0,01 b	0 b	0 a	1,25 b	0,03 b				
		DEF	(98,2)	(99,3)	(100)	(100)	(97,9)	(99,7)				
Azoxystrobin+ mancozeb	100+ 200	ABC	0,5 b	0,01 b	0,5 b	0,01 a	0,75 b	0,02 b				
		DEF	(98,2)	(99,3)	(92,9)	(98,7)	(98,9)	(99,8)				
Testimone	-	-	28,5 a	1,6 a	7,0 a	0,8 a	67,3 a	10,9 a				
Trattamento	A		B		C		D		E		F	
Data	9/5		18/5		28/5		8/6		22/6		6/7	

**Anno 2001** - Nel vigneto oggetto della prova, dopo l'inizio dei trattamenti sperimentali sono state registrate condizioni favorevoli all'instaurarsi di due cicli infettivi, rispettivamente il 21 maggio e il 2-3 giugno. Tuttavia l'andamento climatico caldo e secco che ha caratterizzato il mese di giugno e la prima quindicina di luglio, non è risultato particolarmente favorevole alla malattia. Il rilievo effettuato il 9 luglio (tabella 4) ha messo in evidenza come, di fronte ad un attacco di leggera intensità che ha interessato il 28,5% delle foglie e il 7% dei grappoli del testimone, tutte le tesi trattate hanno garantito un totale contenimento del patogeno. Il successivo rilievo effettuato il 17 agosto, dopo la sospensione dei trattamenti sperimentali, ha evidenziato, rispetto al controllo precedente, un aumento sia della diffusione (67,3%) che dell'intensità dell'infezione (10,9%) sulle foglie del testimone. Tuttavia, anche in questo caso non sono emerse differenze di efficacia tra i formulati a confronto, che hanno tutti garantito un'ottima e completa attività antiperonosporica.

Tabella 5 – Risultati della prova 2002

Tesi	Dose F.C. g o ml/hl	Trattamenti	20 giugno		16 luglio			
			foglie		foglie		grappoli	
			% diffus.	% infez.	% diffus.	% infez.	% diffus.	% infez.
Metiram	200	AB						
Pyraclostrobin+metiram	200	CDE	1,5 b	0,04 b	3,3 b	0,1 b	0,5 b	0,05 b
Dimethomorph+rame	350	FG	(90,6)	(93,2)	(96,4)	(99,6)	(99,5)	(99,7)
Metiram	200	AB						
Pyraclostrobin+metiram	200	CD	2,0 b	0,05 b	5,0 b	0,2 b	0,5 b	0,01 b
Dimethomorph+rame	350	E	(94,1)	(97,6)	(94,5)	(99,4)	(99,5)	(99,9)
Pyraclostrobin+metiram	200	F						
Dimethomorph+rame	350	G						
Mancozeb	200	AB						
Azoxystrobin+mancozeb	100+200	CDE	1,0 b	0,03 b	10,3 b	1,0 b	2,5 b	0,06 b
Metalaxyl M+rame	400	FG	(98,7)	(99,6)	(85,9)	(91,0)	(97,2)	(99,5)
Testimone	-	-	44,5 a	3,5 a	75,8 a	21,4 a	70,0 a	8,9 a
Trattamento	A	B	C	D	E	F	G	
Data	7/5	14/5	21/5	31/5	10/6	21/6	1/7	

**Anno 2002** - Le condizioni favorevoli all'infezione primaria sono state registrate in seguito alle piogge cadute tra l'8 e il 12 maggio. L'intervento effettuato il 7 maggio, con mancozeb o metiram, prima delle precipitazioni è risultato determinante al fine di prevenire nelle tesi trattate l'avvio del processo infettivo. Analogamente, l'applicazione effettuata il 14 maggio, sempre con i prodotti di copertura, è risultata in grado di contenere il successivo ciclo infettivo scaturito dalle precipitazioni del 19 e 20 maggio. In seguito le precipitazioni di fine maggio e della prima decade di giugno hanno dato luogo ad una serie di cicli infettivi secondari. Il rilievo effettuato il 20 giugno (tabella 5) ha mostrato come le infezioni registrate durante l'arco di tempo considerato abbiano determinato un attacco che ha interessato il 44,5% delle foglie. Dal controllo si evince come i trattamenti effettuati nelle tesi sperimentali siano riusciti a contenere efficacemente le infezioni. Le elevate temperature registrate nella parte centrale del mese di giugno hanno bloccato l'evolversi di *P.viticola*. La malattia ha ripreso il suo decorso epidemiologico solo nell'ultima decade di giugno dove le piogge verificatesi il 26 e 28 giugno hanno determinato condizioni favorevoli al susseguirsi di una serie di eventi infettivi di media e grave entità. Il rilievo finale eseguito il 16 luglio sulle foglie ha

evidenziato sul testimone un attacco che ha colpito il 75,8% delle foglie e il 70% dei grappoli. Dai dati si evince come statisticamente le diverse tesi non si siano differenziate tra di loro. Tuttavia quelle che prevedevano l'impiego di pyraclostrobin+metiram sono risultate in grado di garantire una protezione numericamente superiore rispetto alla tesi di confronto.

**Anno 2003** - Le condizioni climatiche naturali registrate durante lo svolgimento della prova non sono state favorevoli alla malattia. L'unica precipitazione di 25 millimetri è stata quella del 20 maggio che ha determinato condizioni idonee all'instaurarsi dell'infezione primaria, evasa sul testimone il 29 maggio. Successivamente le elevate temperature registrate nella prima decade di giugno, con valori massimi anche di 38° C, hanno determinato la devitalizzazione dell'inoculo presente nel vigneto. In tale contesto, al fine di garantire il buon esito della prova, si è provveduto ad effettuare il 10/6, 25/6 e 10/7 tre irrigazioni soprachioma rispettivamente di 40, 30 e 20 millimetri nel tentativo di creare nel vigneto condizioni favorevoli all'evoluzione della malattia. Tuttavia il perdurare di un clima caldo e siccitoso, nei giorni successivi alla prima irrigazione, ha impedito l'instaurarsi del processo infettivo. Più favorevoli sono state le condizioni registrate dopo le successive irrigazioni. Infatti, a fine giugno, l'abbassamento delle temperature, è risultato idoneo allo sviluppo di *P.viticola*.

Tabella 6 – Risultati della prova 2003

Tesi	Dose F.C. g o ml/ml	trattamenti	15 luglio		30 luglio				
			foglie		foglie		grappoli		
			% diffus.	% infez.	% diffus.	% infez.	% diffus.	% infez.	
Metiram	200	AB							
Dimethomorph+mancozeb	220	C	0,8 b	0,02 b	19,5 c	1,2 c	0,5 a	0,01 a	
Pyraclostrobin+metiram	200	DEF	(99,8)	(99,7)	(79,1)	(96,8)	(97,1)	(98,3)	
Dimethomorph+rame	350	GH							
Metiram	200	A							
Dimethomorph+mancozeb	220	B							
Pyraclostrobin+metiram	200	C	1,5 b	0,06 b	22,0 c	2,1 c	0,5 a	0,01 a	
Dimethomorph+rame	350	DE	(95,6)	(99,2)	(76,5)	(94,1)	(97,1)	(98,3)	
Pyraclostrobin+metiram	200	F							
Dimethomorph+rame	350	GH							
Mancozeb	200	AB							
Metalaxyl M+mancozeb	250	C	6,3 b	1,3 b	59,0 b	9,6 b	0,5 a	0,01 a	
Iprovalicarb+mancozeb	250	DEF	(81,6)	(80,9)	(36,9)	(73,2)	(97,1)	(98,3)	
Iprovalicarb+rame	350	GH							
Testimone	-	-	34,0 a	6,9 a	93,5 a	25,9 a	17,5 a	0,7 a	
Trattamento	A	B	C	D	E	F	G	H	
Data	5/5	12/5	19/5	29/5	9/6	19/6	1/7	10/7	

Il rilievo effettuato il 15 luglio (tabella 6), relativo all'infezione causata dall'irrigazione del 25/6 ha evidenziato come sul testimone l'infezione peronosporica abbia interessato il 34% delle foglie con un'intensità del 6,9%. Dal controllo, inoltre, è possibile desumere come tutte le strategie impiegate abbiano garantito una buona protezione dalla malattia. Il successivo rilievo effettuato il 30/7, a 20 giorni dalla sospensione dei trattamenti, mette in evidenza come sul testimone l'infezione abbia subito un incremento rispetto al controllo precedente. Infatti il 93,5% delle foglie risultava interessata dalla malattia con un'intensità del 35,9%. Dal

controllo, inoltre, si rileva come anche nelle tesi trattate la malattia abbia subito un generale e sensibile incremento. Gli esiti di tale andamento sono da imputare alle condizioni verificatesi successivamente alla distribuzione dei prodotti applicati la mattina del 10 luglio. L'abbondante irrigazione serale effettuata sempre il 10/7 ha determinato un'azione dilavante sui prodotti. Tale andamento, nonché la pioggia di modesta entità verificatasi il 14 luglio (2,6 mm), hanno molto probabilmente contribuito a favorire condizioni idonee al verificarsi di infezioni secondarie di *P.viticola* che non sono state completamente contenute dai fungicidi. Dai dati ottenuti si evidenzia come nelle due tesi dove è stato applicato dimethomorph+rame si sia ottenuta una protezione dalla malattia statisticamente superiore rispetto alla tesi trattata con iprovalicarb+rame. Il rilievo sui grappoli ha invece evidenziato come, di fronte ad un attacco che ha interessato il 17,5% dei grappoli nel testimone, tutte le tesi hanno garantito un analogo e ottimo contenimento delle infezioni di *P.viticola*.

### CONCLUSIONI

I risultati ottenuti nella presente sperimentazione mostrano come nelle condizioni sperimentali in cui si è operato, la miscela pyraclostrobin+metiram alla dose di 150-200 g/hl garantisca una buona attività nei confronti di *P.viticola*. Il prodotto, impiegato con cadenze di 10-12 giorni, ha evidenziato, anche in condizioni di forte pressione peronosporica (anno 2000 e 2002), di offrire un buon contenimento del patogeno. L'associazione di pyraclostrobin con un prodotto di copertura come il metiram, nonché l'adozione di opportune strategie di difesa sembrano offrire sufficienti garanzie al fine di ridurre e prevenire l'insorgenza della resistenza, come evidenziato da questa sperimentazione eseguita in un'area dove già sono stati isolati ceppi di *P.viticola* con ridotta sensibilità al meccanismo d'azione dei QoI.

Importante è ribadire come la disponibilità di nuovi prodotti non deve determinare l'abbandono di quelli precedentemente utilizzati, ma bensì di rendere più facile l'alternanza tra fungicidi con meccanismo d'azione diverso.

### LAVORI CITATI

- BRUNELLI A., COLLINA M., GUERRINI P., GIANATI P., 2002. Ridotta sensibilità di *Plasmopara viticola* ai fungicidi QoI in Emilia-Romagna. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 279-288.
- GULLINO M.L., GILARDI G., STEFANELLI G., MESCALCHIN E., GARIBALDI A., 2001. Presenza di popolazioni di *Plasmopara viticola* resistenti ai fungicidi inibitori della respirazione mitocondriale (QoI STAR) in vigneti dell'Italia nord orientale. *Informatore Fitopatologico*, LI, 12, 86-87.
- 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.
- SAUTER H., STEGLICH W., ANKE T., 1999. Strobilurins: Evolution of New Class of Active Substance In: *Angew. Chem. Int. Ed.* 1999, 38, 1328-1349.