

## VERIFICA PLURIENNALE DELL'ATTIVITA' DI FUNGICIDI DI COPERTURA CONTRO LA PERONOSPORA DELLA VITE

A. BRUNELLI, A. PIRONDI, I. PORTILLO, M. VIGNINI, M. COLLINA  
Centro di Fitofarmacia - Dipartimento di Scienze Agrarie - Università di Bologna  
viale G. Fanin 46, 40127 Bologna  
agostino.brunelli@unibo.it

### RIASSUNTO

Nel corso di prove parcellari di campo ripetute in diversi anni (2007-2013) è stata valutata l'attività contro la peronospora della vite dei tradizionali prodotti di copertura organici (mancozeb, metiram, propineb, folpet, dithianon); in una parte delle prove sono stati saggiati anche formulati rameici e fluazinam. I prodotti sono stati applicati a intervalli cadenzati di circa 7 giorni a partire dalla pre-fioritura (al verificarsi delle condizioni predisponenti le infezioni primarie) fino alla pre-chiusura dei grappoli, per un totale di 7-9 interventi. I rilievi sono stati condotti sulle foglie e sui grappoli nei momenti in cui il grado d'attacco nella tesi testimone non trattata aveva raggiunto livelli significativi, valutando su un congruo numero di organi il grado di attacco della malattia. Tutti i prodotti saggiati hanno complessivamente assicurato un valido controllo della peronospora su foglie e grappoli, ma negli anni con maggiore pressione infettiva la protezione dei grappoli è risultata superiore da parte di folpet e dithianon rispetto ai ditiocarbammati e ai formulati a base di rame. Il fluazinam, saggiato in due prove, ha mostrato un buon controllo della peronospora.

**Parole chiave:** *Plasmopara viticola*, ditiocarbammati, folpet, dithianon, fluazinam

### SUMMARY

#### EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF CONTACT FUNGICIDES AGAINST GRAPEVINE DOWNY MILDEW (*PLASMOPARA VITICOLA*)

Plot efficacy trials were carried out over seven years (2007-2013) to evaluate the activity of five contact fungicides against grapevine downy mildew (mancozeb, metiram, propineb, folpet, dithianon). In some years copper-based formulates and fluazinam were also tested. The fungicides were applied at weekly intervals between pre-flowering and bunch-closure growth stages, with a total of 7-9 sprays. All tested products showed good control of downy mildew both on leaves and on bunches, but with some differences. In the years with a high level of disease pressure folpet and dithianon performed better, specially on bunches. The three dithiocarbammates provided excellent protection in the years with low levels of infection and on the whole they proved to be more effective than copper formulates particularly on bunches. Fluazinam, tested over two years, showed good control of downy mildew.

**Keywords:** dithiocarbammates, folpet, dithianon, fluazinam

### INTRODUZIONE

Nell'ambito della difesa antiperonosporica della vite i moderni fungicidi, soprattutto di tipo endoterapico, hanno da tempo assunto un ruolo di primo piano per la loro capacità di protezione complessivamente superiore rispetto a quella propria dei tradizionali prodotti di copertura. Questi, peraltro, conservano tuttora un interesse primario per diversi motivi sia economici, sia tecnici fra cui in particolare la scarsa attitudine, a differenza della maggior parte degli antiperonosporici moderni, a selezionare popolazioni di *Plasmopara viticola* resistenti, anche se per alcuni di essi sono sorte criticità di natura tossicologica e ambientale che ostacolano la loro piena disponibilità pratica.

La categoria degli antiperonosporici di copertura è tradizionalmente imperniata in Italia da un lato sui prodotti rameici, dall'altro sugli alchilenditiocarbammati, che nel tempo si sono affermati dapprima con lo zineb e successivamente con il mancozeb, mentre un ruolo secondario è stato, finora, svolto da metiram e propineb. Uno spazio limitato è stato conquistato nel nostro Paese anche dal folpet, diversamente da quanto accaduto in Francia, mentre scarsa o nulla è stata finora la considerazione riservata al dithianon, largamente impiegato nel nostro Paese soprattutto per la lotta alla ticchiolatura del melo, pur essendo autorizzato per numerose altri usi, compresa la peronospora della vite.

Con le presenti esperienze si è inteso procedere nell'arco di diversi anni a una valutazione comparativa parcellare di campo dell'efficacia dei tre attuali ditiocarbammati, di folpet e dithianon, inserendo in alcune prove anche formulati rameici e il recente fluazinam, anch'esso prodotto di copertura ad ampio spettro d'azione ma non autorizzato per l'impiego come antiperonosporico della vite.

### MATERIALI E METODI

Le prove sono state condotte annualmente dal 2007 al 2013 presso l'azienda sperimentale dell'Università di Bologna sita ad Altedo (area di pianura a nord di Bologna), in un appezzamento della cv Trebbiano impiantato nel 2000, ad esclusione del 2010 in cui si è operato su "Sangiovese" della stessa età). Entrambi gli impianti sono allevati secondo il sistema Sylvoz. Lo schema sperimentale era quello dei "blocchi randomizzati" con 4 ripetizioni e parcelle di 6 piante contigue sul filare. I prodotti saggiati nei diversi anni sono elencati in Tabella 1.

Tabella 1. I principi attivi e formulati utilizzati nelle diverse prove

Sostanza attiva	Formulato e concentr. s. a.	Anni di prova
Mancozeb	Dithane DG Neotec 75% WG	2007, 2008, 2010, 2011, 2012, 2013
	Pencozeb DG 75% WG	2009
Metiram	Polyram DF 71,2% WG	2007, 2008, 2009, 2011, 2012, 2013
Propineb	Antracol 70% PB	2007, 2009, 2011, 2012, 2013
	Antracol WG 70 70% WG	2008
Folpet	Folpan 80 WDG 80% WG	2007, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013
Dithianon	Delan 70 WG 70% WG	2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013
Fluazinam	Nando Maxi 500 g/L SC	2012, 2013
Rame ossicloruro	Cuprocaffaro Micro 37,5%WG	2007
	Curenox 40% WG	2008
Rame ossicl.+ idross.	Airone 14+14%WG	2009
Rame idrossido	Kocide 3000 15% WG	2007, 2008, 2009
	Kocide Opti 30% WG	2011

L'impostazione delle prove ha previsto trattamenti a cadenza settimanale a partire dal verificarsi delle condizioni favorevoli alle infezioni primarie fino alla pre-chiusura dei grappoli. I prodotti sono stati applicati con lancia a mano a un ugello, montata su motopompa semovente, bagnando abbondantemente la vegetazione, utilizzando un volume massimo di 10-12 hL/ha nella fase di pieno sviluppo delle piante. I rilievi sono stati eseguiti a partire dalla manifestazione diffusa dei sintomi nella tesi testimone non trattata e consistevano nella valutazione della percentuale di acini colpiti su almeno 100 grappoli e, per le foglie, nella

valutazione visuale della percentuale di superficie fogliare colpita parcellare (solo in una prova si è proceduto a conteggiare il numero di macchie di peronospora su circa 100 foglie per parcella).

I dati dei rilievi sono stati elaborati attraverso l'analisi della varianza (Anova), confrontando quindi le medie con il test di Duncan per  $p=0,05$ .

## RISULTATI

### Prova 2007

La ripresa vegetativa è stata accompagnata da un solo ciclo di precipitazioni (inizio maggio) preceduto e seguito da mancanza totale di piogge e bassi valori di umidità. Tra la fine di maggio e l'inizio di giugno, in corrispondenza della fioritura-allegagione, si è verificata una serie di precipitazioni che ha dato inizio allo sviluppo epidemico della malattia. Successivamente, nei mesi di giugno e luglio, si è registrata una assenza pressoché totale di piogge con elevate temperature, che hanno fortemente limitato la diffusione della peronospora.

Le prime macchie d'olio sono state riscontrate il 13-14 maggio, come conseguenza delle piogge di inizio maggio, ma l'infezione non è progredita, presumibilmente a causa dell'andamento climatico secco. Per contro, a seguito di un periodo piovoso ai primi di giugno è iniziata la manifestazione epidemica della malattia, che ha interessato sia le foglie sia, e soprattutto, i grappoli, raggiungendo un grado di attacco discreto, pur non favorito dalla pressoché totale mancanza di precipitazioni dopo la prima decade di giugno.

Con tale andamento infettivo tutti i prodotti organici hanno assicurato una soddisfacente protezione, senza differenze degne di nota, mentre i due formulati rameici hanno mostrato una tenuta complessivamente inferiore, con maggiore evidenza per l'ossicloruro (Tabella 2).

Tabella 2. Tesi e risultati dei rilievi della prova 2007 (Trebiano)

Tesi Prodotto	Dose /hL		26/6		13/7		24/7
	g form.	g p.a.	% grapp. colpiti	% acini colpiti	% grapp. colpiti	% acini colpiti	% superf. fogl. colpita
Testimone n. t.	-	-	78,4 a	18,7 a	97,3 a	34,5 a	55,0 c
Mancozeb	200	150	1,33 c	0,04 b	12,9 cd	0,68 c	3,13 c
Propineb	200	140	1,18 c	0,03 b	11,9 cd	0,74 c	3,13 c
Metiram	200	142,4	0,63 c	0,02 b	6,70 d	0,33 c	2,50 c
Folpet	150	120	1,55 c	0,04 b	10,4 d	0,56 c	3,75 c
Dithianon	100	70	0,36 c	0,01 b	8,81 d	0,42 c	2,50 c
Rame idrossido	300	45	12,4 b	0,50 b	31,06 c	2,42 bc	8,75 bc
Rame ossicloruro	267	100	17,3 b	0,67 b	52,3 b	4,34 b	11,2 b

Date dei trattamenti: 30/4, 7/5, 14/5, 21/5, 29/5, 5/6, 12/6, 19/6, 29/6

### Prova 2008

L'andamento meteo-climatico è stato inizialmente poco favorevole alla peronospora. Infatti, dopo una pioggia di 7-8 mm il 29 aprile, a inizio sviluppo vegetativo, ha fatto seguito un periodo asciutto e relativamente caldo di oltre due settimane. La situazione è cambiata dal 17 maggio, allorché si sono verificati alcuni giorni piovosi seguiti da elevate umidità e numerose

precipitazioni alla fine di maggio e nella prima decade di giugno; un ulteriore e più intenso periodo piovoso si è verificato intorno alla metà di giugno, con due abbondanti precipitazioni.

Macchie fogliari di peronospora sono state osservate sporadicamente il 21 maggio; una comparsa diffusa di macchie d'olio si è verificata dal 25 maggio e dal 4-5 giugno la peronospora si è manifestata in maniera epidemica nelle parcelle testimoni, con un attacco generalizzato sulle foglie e diffusi imbrunimenti delle infiorescenze, accompagnati da un'attiva sporulazione. A partire dal 22-23 giugno hanno iniziato a manifestarsi anche nelle tesi trattate sintomi di peronospora larvata sui grappoli e il numero di acini colpiti è andato progressivamente aumentando nei giorni successivi, raggiungendo all'ultimo rilievo un'incidenza più o meno elevata in tutte le tesi tranne il dithianon, a cui è, anzi, corrisposta una riduzione dell'attacco presumibilmente dovuta alla caduta dei pochi acini colpiti, mentre i due formulati rameici hanno mostrato una minore efficacia. A livello di gravità, oltre al dithianon, si sono differenziati positivamente metiram e propineb. Anche per quanto riguarda le foglie, a fronte di un grado d'attacco molto elevato (oltre 80% al secondo rilievo), i due rameici hanno svolto una protezione inferiore rispetto ai prodotti di sintesi, con una migliore tenuta dell'idrossido e, fra gli organici, con una tendenzialmente minore attività del mancozeb e senza differenze apprezzabili fra metiram e dithianon (Tabella 3).

Tabella 3. Tesi e risultati dei diversi rilievi della prova 2008 (Tebbiano)

Tesi Prodotto	Dose/hL		26/6	27/6			16/7	16/7	
	g form.	g p.a.	% superficie fogl. colp.	% grappoli colpiti	% acini colpiti	% superficie fogl. colp.	% grappoli colpiti	% acini colpiti	
Testimone n. t.	-	-	60,0 a	100 a	79,9 a	81,3 a	100 a	97,5 a	
Mancozeb	200	150	2,81 b	45,2 c	2,29 cd	8,7 cd	90,1 b	46,6 c	
Propineb	200	140	1,38 b	30,4 d	1,10 d	3,38 d	67,6 d	12,6 d	
Metiram	200	142,4	2,50 b	34,9 d	1,32 d	3,75 d	78,7 c	17,5 d	
Dithianon	100	70	2,75 b	11,6 e	0,48 d	4,00 d	4,19 e	0,16 e	
Rame idrossido	300	45	8,13 de	88,6 b	10,7 bc	17,5 c	100 a	69,8 b	
Rame ossicloruro	400	160	16,2 c	92 ab	10,0 bc	33,1 b	100 a	62,0 b	

Date dei trattamenti: 9/5, 16/5, 21/5, 28/5, 5/6, 11/6, 18/6, 24/6, 2/7

### Prova 2009

L'andamento climatico è stato complessivamente poco favorevole alla malattia: dopo le ripetute precipitazioni di fine aprile-inizio maggio, presumibilmente sufficienti per l'avvio delle infezioni primarie, sono seguite circa tre settimane praticamente prive di piogge, con basse umidità relative e temperature crescenti, che hanno ostacolato lo sviluppo della peronospora. Il giorno 11 maggio sono state osservate sporadiche macchie d'olio che peraltro, a seguito delle sopra ricordate sfavorevoli condizioni ambientali, non hanno evidenziato alcuna sporulazione. La prima diffusa manifestazione dei sintomi si è verificata nelle parcelle non trattate a partire dal 7-8 giugno sulle foglie e dal 14-15 giugno sui grappoli, a seguito delle

piogge cadute alla fine di maggio. Un altro ciclo di evasioni è stato registrato sulle foglie a partire dal 27 giugno, seguito pochi giorni dopo dalla manifestazione dei primi sintomi di peronospora larvata sugli acini. Una ulteriore evasione epidemica si è verificata nei giorni 9 e 10 luglio quasi esclusivamente sulle giovani foglie dei germogli.

Nelle parcelle non trattate la peronospora ha raggiunto sia sulle foglie che sui grappoli un livello di attacco discreto, anche se non eccezionale (65% sulle foglie e oltre il 45% sui grappoli).

Le tesi trattate hanno tutte garantito una protezione altamente significativa rispetto al testimone, ma con una chiara differenziazione, sia sulle foglie che sui grappoli. La maggiore efficacia è stata chiaramente osservata, soprattutto sui grappoli, nelle tesi folpet e dithianon, senza differenze fra i due prodotti. Sulle foglie i due formulati rameici non si sono discostati significativamente dalle altre tesi, mentre sui grappoli hanno nell'insieme mostrato, sin dal primo rilievo, una minore tenuta che è stata, peraltro, confermata nel secondo per l'idrossido. La miscela idrossido+ossicloruro non si è differenziata statisticamente dai ditiocarbammati (Tabella 4).

Tabella 4. Tesi e risultati dei rilievi della prova 2009 (Trebiano)

Tesi Prodotto	Dose/hL		6/7		23/7		30/7
	g form.	g p.a.	% grappoli colpiti	% acini colpiti	% grappoli colpiti	% acini colpiti	% superficie fogliare colpita
Testimone n. t.	-	-	98,1 a	37,6 a	100 a	45,9 a	65,0 a
Mancozeb	200	150	8,33 c	0,26 c	62,4 bc	3,62 c	5,50 c
Metiram	200	142,4	6,39 c	0,22 c	52,2 c	2,48 cd	4,50 cd
Propineb	200	140	4,31 c	0,15 c	73,7 b	5,83 c	10,6 b
Folpet	150	120	1,39 c	0,03 c	2,88 d	0,08 d	1,38 d
Dithianon	100	70	1,81 c	0,06 c	2,74 d	0,07 d	1,50 d
Rame ossicloruro + idrossido	260	72,8	44,2 b	2,61 bc	64,7 bc	5,96 c	3,25 cd
Rame idrossido	300	45	66,8 b	5,81 b	96,3 a	15,09 b	4,13 cd

Date trattamenti: 11/5, 18/5, 25/5, 1/6, 9/6, 16/6, 24/6

il 4/5 tutte le tesi, tranne il testimone, sono state trattate con mancozeb (Pencozeb DG 250 g/hL)

### Prova 2010

L'andamento climatico è stato molto piovoso in corrispondenza della ripresa vegetativa, ostacolando l'avvio dei trattamenti. Questi sono stati iniziati solo il 14 maggio, dopo che il giorno precedente erano stati ritrovati i primi sintomi di peronospora (macchie sporulanti, collegate alle infezioni primarie avvenute a inizio maggio). Nei giorni successivi è stata osservata una comparsa abbastanza diffusa di macchie d'olio e un'altra più generalizzata si è verificata una settimana dopo, presumibilmente a seguito del ciclo di piogge verificatesi dall'11 maggio. Peraltro, a causa del prolungato periodo di basse umidità relative (anche notturne) verificatosi dal 16 al 26 maggio, le numerose macchie d'olio sviluppatesi sulle foglie non hanno prodotto sporulazione, e solo con la pioggia del 27 maggio si sono create le

condizioni per le infezioni secondarie, come testimoniato dalla manifestazione diffusa di nuove macchie sporulanti osservata alla fine della prima settimana di giugno.

La prolungata piovosità della prima metà di maggio, abbinata alla impossibilità di eseguire i trattamenti fino al giorno 14, ha portato a un consistente livello di attacco sulle infiorescenze anche nelle parcelle trattate, per cui nei rilievi sui grappoli si è ritenuto opportuno escludere dal controllo gli acini disseccati in uno stadio precoce, e presumibilmente prima dell'inizio dei trattamenti. L'analisi dei due rilievi sui grappoli dimostra che nella prima fase post-fiorale il mancozeb ha svolto una tendenziale maggiore protezione mentre nel prosieguo dell'accrescimento degli acini folpet e dithianon hanno garantito un migliore controllo della malattia. L'unico rilievo sulle foglie (inizio luglio) ha pure evidenziato una migliore attività del mancozeb rispetto a folpet e dithianon, che non si sono differenziati fra loro (Tabella 5).

Tabella 5. Tesi e risultati dei rilievi della prova 2010 (Sangiovese)

Formulato e p.a.	Dose/hL		8/7	21/6		12/7	
	g form.	g p.a.	% superf. fogliare colpita	% grappoli colpiti	% acini colpiti	% grappoli colpiti	% acini colpiti
Testimone n. t.	-	-	77,5 a	78,7 a	38,7 a	100 a	97,5 a
Folpet	150	120	17,6 b	28,2 b	4,67 b	32,4 c	6,80 c
Dithianon	100	70	17,4 b	30,6 b	5,69 b	35,5 c	8,53 bc
Mancozeb	200	150	9 c	15,1 c	2,23 b	64,4 b	12,6 b

Date trattamenti: 14/5, 21/5, 28/5, 4/6, 11/6, 18/6, 25/6, 2/7

### Prova 2011

La scarsità di piogge nei mesi di aprile e maggio, per di più abbinata a temperature spesso elevate e a bassi valori di umidità relativa, ha creato condizioni scarsamente favorevoli alla peronospora.

La prima infezione primaria è da attribuire alla pioggia del 4 maggio (come si può desumere dalle sporadiche macchie osservate dal giorno 12 maggio), ma la prima vera infezione (presumibilmente mista) è avvenuta con la pioggia del 15 maggio, come dimostrato dalla comparsa di numerose macchie fogliari dal 23-24 maggio e anche sui grappoli nei giorni seguenti. Successivamente, e sino a fine giugno, l'unico periodo di rischio infettivo si è verificato in corrispondenza delle piogge del 5-7 giugno, che hanno causato attacchi anche ai grappoli in corso di sviluppo. In seguito l'andamento climatico caldo e asciutto ha impedito la consueta diffusione estiva della peronospora, per cui non si è ritenuto opportuno procedere ad ulteriori controlli dopo di quelli eseguiti nella prima settimana di luglio.

Come si può osservare in Tabella 6, il grado di attacco è risultato relativamente limitato, ma ha, comunque, interessato circa il 65% dei grappoli (con oltre il 17% di acini colpiti) e oltre il 70% delle foglie (con sintomi diffusi di peronospora). In tale situazione tutte le tesi in prova hanno ben protetto sia i grappoli che le foglie, senza differenze significative, con un livello di danno contenuto entro l'1% circa per gli acini e fra 1 e 2% di foglie colpite (per di più con un numero di macchie minimo rispetto al testimone). Per quanto riguarda in particolare i grappoli si può solo osservare una leggera tendenza a una migliore protezione da parte del metiram.

Tabella 6. Tesi e risultati dei rilievi della prova 2011 (Trebiano)

Formulato e p.a.	Dose /hL		5/7		6/7	
	g formulato	g p.a.	% grappoli colpiti	% acini colpiti	% foglie colpite	N° macchie /foglia
Testimone n. t.	-	-	64,8 a	17,3 a	72 a	68,1
Propineb	200	140	7,33 bc	0,51 b	1 b	1,5
Metiram	200	142,4	3,53 c	0,17 b	1,5 b	2,5
Mancozeb	200	150	6,80 bc	0,35 b	2,3 b	2,5
Dithianon	100	70	5,30 bc	0,25 b	1 b	1,5
Folpet	150	120	6,15 bc	0,36 b	1 b	1,5
Rame idrossido	150	45	14,3 b	1,09 b	1,3 b	1,75

Date dei trattamenti: 3/5, 12/5, 20/5, 27/5, 3/6, 10/6, 17/6, 23/6, 29/6

### Prova 2012

Dopo un mese di aprile abbastanza umido (che ha, presumibilmente, favorito la maturazione delle oospore), nel periodo compreso fra inizio maggio e il 20-21 dello stesso mese si sono verificate diverse piogge, che hanno creato condizioni favorevoli alle infezioni.

In effetti, dopo le prime sporadiche macchie fogliari osservate verso il 10 maggio e nei giorni successivi (conseguenza della pioggia dell'1 maggio), una diffusa manifestazione di sintomi fogliari si è verificata il 29 e 30 maggio, a seguito della pioggia del 20-21 maggio. Dopo alcuni giorni sono stati osservati i sintomi anche sui grappoli, che hanno portato a un attacco discreto nella tesi testimone (di poco superiore al 25%), anche se inferiore alla norma.

L'andamento climatico è stato successivamente poco favorevole alla peronospora, a causa della pressoché totale assenza di precipitazioni nei mesi di giugno, luglio e agosto, abbinata alle persistenti, elevate temperature.

Tabella 7. Tesi e risultati dei rilievi della prova 2012 (Trebiano)

Formulato e p.a.	Dose /hL		20/6		20/6	
	formulato	g p.a.	% superficie fogliare colpita	% grappoli colpiti	% acini colpiti	
Testimone non trattato	-	-	7,13	75,28 a	26,64 a	
Mancozeb	200 g	150	0,44	0,29 b	0,09 b	
Metiram	200 g	142,4	1,00	0,60 b	0,22 b	
Propineb	200 g	140	1,88	1,39 b	0,23 b	
Folpet	150 g	120	0,50	0,42 b	0,03 b	
Dithianon	100 g	70	0,50	0,65 b	0,13 b	
Fluazinam	100 ml	50	0,94	0,39 b	0,06 b	

Date dei trattamenti: 4/5, 11/5, 18/5, 25/5, 1/6, 8/6, 15/6

L'unico rilievo eseguito il 20 giugno, dopo il termine dei trattamenti e la stabilizzazione dei sintomi nella tesi testimone, ha evidenziato una protezione molto elevata e tendenzialmente totale da parte di tutte le tesi, sia sulle foglie che sui grappoli (Tabella 7).

### Prova 2013

L'andamento climatico è stato molto favorevole alla peronospora in corrispondenza della ripresa vegetativa, a causa delle frequenti piogge susseguites tra la fine di aprile e la prima metà di maggio, che hanno innescato diverse infezioni primarie. Ciò ha, tra l'altro, impedito il regolare inizio dei trattamenti, che è coinciso con la comparsa delle prime macchie d'olio (osservate nei giorni 13, 14 e 15 maggio, a seguito delle piogge del 5 e 7 maggio). Altre condizioni favorevoli alle infezioni si sono verificate il 10-11 e soprattutto dal 15 al 17 maggio. Successivamente i bassi livelli di umidità e, soprattutto, le basse temperature notturne hanno ostacolato la diffusione della malattia a livello fogliare, mentre molto gravi sono risultati i danni alle infiorescenze, che si sono manifestati nella terza decade di maggio, come conseguenza degli attacchi precoci.

Il rilievo del 20 giugno ha evidenziato in tutte le tesi un elevato grado di attacco sottoforma di infiorescenze disseccate, con un mediocre grado d'azione da parte di tutti i prodotti e senza differenze degne di nota, anche se con una certa variabilità fra le ripetizioni. Ciò è spiegabile col fatto che al momento del primo trattamento erano già in corso diverse infezioni, come si può anche desumere dal grado di attacco indifferenziato nelle diverse tesi compreso il testimone. Nel secondo rilievo sui grappoli (22 luglio) sono stati, pertanto, considerati solo i sintomi di infezione su grappoli/acini accresciuti (escludendo quelli allo stadio fiorale) e, come si può osservare in Tabella 8, tutti i prodotti hanno assicurato una buona protezione, con una tendenza a una minore tenuta del fluazinam in termini di incidenza. Una analoga situazione è stata rilevata sulle foglie nel controllo di fine luglio, oltre un mese dopo la sospensione dei trattamenti.

Tabella 8. Tesi e risultati dei rilievi della prova 2013 (Trebiano)

Formulato e p.a.	Dose /hL		20/6			22/7		31/7
	formulato	g p.a.	% grappoli colpiti	% acini colpiti	% acini colp. su grap. colp.	% grappoli colpiti*	% acini colpiti	% superficie colpita
Testimone n. t.	-	-	87,3	81,2 a	92,51	100	35,9 a	35 a
Mancozeb	200 g	150	51,6	48,8 b	93,29	4,10	0,49 b	6,25 b
Metiram	200 g	142,4	39,2	35,6 b	90,53	6,88	0,68 b	6,5 b
Propineb	200 g	140	47,9	45,1 b	93,53	3,99	0,28 b	6,25 b
Folpet	150 g	120	38,8	37,1 b	94,94	2,16	0,22 b	6,5 b
Dithianon	100 g	70	45,5	42,1 b	92,43	1,27	0,14 b	6,5 b
Fluazinam	100 ml	50	37,3	34,2 b	89,71	11,34	0,77 b	11,2 c

Date dei trattamenti: 13/5, 20/5, 27/5, 3/6, 10/6, 18/6, 5/6

\* sono stati considerati solo i grappoli sviluppati, esclusi quelli disseccati allo stadio di infiorescenza

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Le peculiarità pedoclimatiche dell'ambiente di conduzione delle prove, favorevoli alla peronospora della vite, unitamente all'ampiezza temporale della sperimentazione, hanno consentito di verificare la risposta dei vari prodotti in situazioni epidemiologiche diversificate. Ad anni di pressione infettiva relativamente bassa, ma comunque sufficiente per determinare livelli di attacco significativi anche su grappolo, si sono affiancate situazioni di elevata aggressività della malattia, che ha messo a dura prova le capacità protettive dei prodotti considerati.

In particolare è stato possibile verificare ripetutamente, in maniera comparata, il comportamento dei prodotti organici tradizionali, che sono stati saggiati in tutte le prove. L'analisi complessiva dei risultati evidenzia che, negli anni in cui l'andamento climatico piovoso ha favorito l'aggressività della peronospora in corrispondenza dello sviluppo dei grappoli (2008, 2009, 2010), i formulati a base di folpet e dithianon hanno garantito una maggiore protezione degli acini rispetto ai ditiocarbammati. Tale dato conferma precedenti, analoghe indicazioni sperimentali relative al folpet (Monchiero *et al.*, 1999; Della Pietà *et al.*, 2000) mentre è meno noto per il dithianon, prodotto, peraltro, fino ad oggi poco utilizzato nella difesa antiperonosporica della vite, anche per motivi economici. Meno evidenti sono risultate le differenze fra i due gruppi di prodotti riguardo alla protezione delle foglie: comportamento simile nella maggior parte dei casi, maggiore efficacia di folpet e dithianon rispetto ai ditiocarbammati nel 2009 e del mancozeb nel 2010. Anche il confronto fra i tre ditiocarbammati non ha evidenziato una risposta chiara e univoca, con una protezione variabile ma tendenzialmente analoga; solo nel 2008, in presenza di un grave attacco anche a carico dei grappoli (peronospora larvata), metiram e propineb hanno mostrato una tenuta maggiore rispetto al mancozeb.

In una parte delle prove sono stati considerati anche prodotti rameici rappresentativi del recente orientamento verso una riduzione dei dosaggi di metallo. I risultati dimostrano nell'insieme che, in presenza di una elevata pressione infettiva, i formulati utilizzati (a base di idrossido alla dose di 45 g/hL di Cu, di ossicloruro a 100 g/hL di Cu, una loro miscela a 73 g/hL di Cu) sono stati meno efficienti dei prodotti organici nella protezione, sia delle foglie e soprattutto dei grappoli.

Il fluazinam, saggiato solo nel 2012 e 2013, ha dimostrato una significativa attività, che complessivamente si è poco discostata da quella dei prodotti organici tradizionali, ma la limitata gravità degli attacchi nei due anni di prova non consente di giudicare compiutamente le capacità antiperonosporiche del prodotto.

In conclusione, dalle presenti esperienze si può desumere l'indicazione che, nell'ambito dei fungicidi di copertura multi-sito disponibili per la difesa antiperonosporica della vite, folpet e dithianon possono rappresentare una valida alternativa, specialmente nelle situazioni di elevato rischio infettivo in corrispondenza dello sviluppo dei grappoli, sui quali essi sembrano dotati di una capacità di protezione superiore rispetto agli altri principi attivi dello stesso tipo (ditiocarbammati e rameici).

## LAVORI CITATI

- Della Pietà S., Pasini M., Gualco A., 2000. Prove di lotta antiperonosporica con folpet applicato a turni fissi prolungati. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 137-142
- Monchiero M., Piano S., Gullino M. L., 1999. Risultati di tre anni di prove di lotta a *Plasmopara viticola*. *Vignevini*, 12, 88-92