

ESPERIENZE CON NUOVI FORMULATI A BASE DI ZOXAMIDE NEL CONTROLLO DELLA PERONOSPORA DELLA VITE

D. D'ASCENZO⁽¹⁾, G. POSENATO⁽²⁾, L. CRIVELLI⁽³⁾, S. ALESSANDRI⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Regione Abruzzo- Servizio Fitosanitario Regionale - Via Nazionale, 38, Villanova (PE)

⁽²⁾ Agrea s.r.l. Centro Studi - Via Garibaldi, 5, S. Giovanni Lupatoto (VR)

⁽³⁾ Agrea Unità Operativa Centro Italia - Via P. La Torre, 9, Scafa (PE)

⁽⁴⁾ Gowan Italia S.p.a.- Via Morgagni, 68, Faenza (RA)

omp.pe@rgn.it

RIASSUNTO

Negli anni 2010 e 2011 sono state condotte, in Abruzzo e in Veneto, sperimentazioni volte a verificare l'attività su *Plasmopara viticola* di nuovi formulati contenenti zoxamide, s.a. di copertura in grado di permanere sulla superficie degli organi trattati grazie alla elevata lipofilia., utilizzati in strategie di tipo preventivo nel controllo di *Plasmopara viticola*. In entrambe le annate sono state adottate strategie di tipo preventivo, utilizzando zoxamide sia in modo ripetitivo in miscela con prodotti endoterapici (fosetyl-Al o dimethomorph), che inserita in più complesse strategie con altri formulati sistemici e/o citotropici. In tutte le combinazioni saggiate i programmi a base di zoxamide hanno ridotto significativamente gli attacchi sulle foglie e sui grappoli, in presenza sia di infezioni precoci (pre-fiorali) che tardive (peronospora larvata), con valori di controllo in linea con gli standard di confronto.

Parole chiave: peronospora vite, zoxamide, *Plasmopara viticola*, difesa

SUMMARY

NEW ZOXAMIDE BASED FORMULATES FOR the CONTROL OF GRAPEVINE DOWNY MILDEW

In 2010 and 2011 some trials were carried out, in Abruzzo and Veneto regions, to assess the effectiveness of new formulates based on zoxamide, contact active substance able to last on sprayed organs thanks to its high lipophilicity, used in preventive strategies against *Plasmopara viticola*. In both years, either in efficacy tests (mixed with fosetyl-aluminium or dimethomorph) or used in strategies including other products, zoxamide significantly reduced the severity of the disease both on leaves and bunches and both in case of early (before flowering) and late infections, showing, therefore, an high flexibility of use. In the tests the effectiveness of zoxamide was always similar to that of the reference standards ones.

Key words: grape downy mildew, *Plasmopara viticola*, zoxamide, control

INTRODUZIONE

La peronospora, *Plasmopara viticola* (Berk et Curt.) Berl. Et de Toni, rappresenta una tradizionale preoccupazione per gli agricoltori ed il suo carattere distruttivo obbliga ad una costante vigilanza ed attenzione. Peraltro, da alcuni anni, si verificano, sempre più di frequente, gravi infezioni anche in molti areali dell'Italia centrale ove era ritenuta una malattia non primaria e, comunque, di facile controllo. Nonostante l'accresciuta disponibilità di antiperonosporici sia sul piano numerico che su quello tecnico, riferito ai diversi meccanismi di azione delle molecole utilizzabili, che agevolano senz'altro l'impostazione della difesa, si ritiene che la strategia da seguire rimane ancora la prevenzione. Infatti, sebbene si sia in molti casi sostenuto che i danni provocati dalle infezioni primarie siano raramente preoccupanti, la manifestazione di infezioni primarie, ben distribuite nel vigneto, spesso non attentamente valutate da tecnici e agricoltori, può determinare serie difficoltà di contenimento della

progressione della malattia. D'altra parte interventi effettuati con finalità curative con l'utilizzo di formulati endoterapici, sistemici e citotropici, in miscela con prodotti di copertura, non sempre consentono un sufficiente recupero della sanità dei vigneti, aumentando, peraltro, il rischio di sviluppo di resistenza del patogeno. Una moderna difesa antiperonosporica si basa su programmi di intervento che, anche se talvolta possono apparire complessi, siano in grado di sfruttare al meglio le peculiarità dei diversi prodotti, posizionandoli in funzione dell'organo vegetativo da controllare (Brunelli 2009).

In quest'ottica, negli anni 2010 e 2011 sono state effettuate, in Abruzzo e in Veneto (regioni altamente vocate per la viticoltura e che con i loro 110.000 ha complessivi rappresentano quasi il 15% dell'intero patrimonio viticolo nazionale) prove volte a verificare l'attività della s.a. zoxamide, in miscela con prodotti endoterapici e/o sistemici, inserita in diverse strategie di intervento.

Zoxamide è un fungicida con una marcata azione preventiva appartenente alla famiglia chimica delle benzammidi, caratterizzato dalla capacità di interagire in maniera irreversibile sulla beta-tubulina alterando i processi di scissione del fuso mitotico con arresto della crescita del micelio fungino (Ruggiero *et al.*, 2000). La capacità di legarsi fortemente alle cere epicuticolari che rivestono gli organi vegetali della pianta (foglie, steli e grappoli) gli conferisce una elevata persistenza di azione ed una spiccata attività nei confronti della peronospora "larvata". Inoltre è stato recentemente dimostrato che il suo utilizzo dalla fine della fioritura alla chiusura del grappolo garantisce una interessante attività collaterale nei confronti della muffa grigia, *Botrytis cinerea*. (Scannavini *et al.*, 2011). Non presenta resistenza incrociata con altre famiglie di fungicidi ed è classificata dal FRAC a medio-basso rischio di resistenza. La bassa tossicità, la limitata volatilità, la rapida degradazione nell'ambiente e la selettività nei confronti degli insetti utili gli conferiscono un ottimo profilo eco-tossicologico ed è, perciò, inserito in tutti i disciplinari di produzione integrata.

MATERIALI E METODI

Le caratteristiche dei vigneti in prova e lo schema sperimentale sono indicati in tab. 1 Gli interventi sono stati effettuati con l'utilizzo di motopompa spalleggiata tipo FOX munita di lancia triforca con una pressione di esercizio di circa 8 bar utilizzando un volume di irrorazione variabile da 200 a 1000 l/ha per il sistema di allevamento Guyot e da 600 a 1000 l/ha per quello a tendone, utilizzando le quantità inferiori per i primi interventi. La strategia di difesa adottata è stata, in tutti i casi, di tipo preventivo, iniziando gli interventi in relazione alla suscettibilità della vegetazione alla malattia e cadenzandoli in base alle caratteristiche dei formulati in prova.

In tab. 2 vengono elencati i formulati commerciali utilizzati nel corso della sperimentazione. Nelle tabelle 3, 4, 5, 6 vengono, invece, forniti dettagli relativi alle sostanze attive utilizzate e ai programmi di intervento. I rilievi sono stati condotti controllando n. 100 grappoli e 100 foglie per parcella rilevando la diffusione della malattia, intesa come % di organo attaccato e la gravità o intensità di attacco stimata per mezzo di una scala empirica da 0 a 5 (0= nessun attacco, 1= 1-5% di danno, 2=6-15% di danno, 3=16-30% di danno, 4=31-50% di danno, 5= oltre 51% di danno). I dati sono stati sottoposti all'analisi della varianza (ANOVA) e le medie separate con il test di Tukey per $P=0,05$ e $0,01$. Si è, inoltre, calcolato l'efficacia delle strategie adottate rispetto al testimone (indice di Abbott).

Tabella 1. Caratteristiche delle prove

Dati prova	2010		2011	
	Abruzzo	Veneto	Abruzzo	Veneto
Località	Pianella PE	Ronco all' Adige VR	Pianella PE	Ronco all' Adige VR
Cultivar	Montepulciano	Trebbiano	Montepulciano	Chardonnay
Portainnesto	Kober 5BB	SO4	Kober 5BB	SO4
Sistema di allevamento	Tendone	Guyot	Tendone	Guyot
Anno impianto	1998	2006	1998	2006
Schema sperimentale	Blocchi randomizzati	Blocchi randomizzati	Blocchi randomizzati	Blocchi randomizzati
N. tesi	6	4	4	5
N. repliche	4	4	4	4
N. piante/parcella	9	6	9	6

Tabella 2. Formulati e miscele impiegati nelle diverse prove

Sostanze attive e concentrazione	Formulati
Zoxamide 240 g/l + Dimethomorph 50%	Zoxium 240 SC+ Forum 50 WP
Zoxamide 240 g/l + Fosetyl Al 80%	Zoxium 240 SC+ Aliette
(Zoxamide 8,3 + mancozeb 66,7%)+ Fosetyl Al 80%	Electis Mz+ Aliette
Zoxamide 4,3% + rame ossicloruro 28,6%	Electis ZR
Zoxamide 4% + cymoxanil 2,5% + fosetil-Al 32,5%	Electis Trio
Dimethomorph 6% + rame ossicloruro 40%	Feudo R
Dimethomorph 9% + mancozeb 60%	Feudo Mz
Dithianon 66%	Gladiator WDG
Fluopicolide 4,4% + fosetyl-Al 66,7%	R6 Albis
Fenamidone 4% + fosetyl-Al 52% + iprovalicarb 4,8%	R6 Trevi
Iprovalicarb 4,2% + rame ossicloruro 35,6%	Melody compact
Mandipropamid 5% + mancozeb 60%	Pergado Mz
Mandipropamid 2,5% + rame ossicloruro 14%	Pergado R
Metalaxyl-M 3,9% + mancozeb 64%	Ridomil Gold Mz
Rame ossicloruro 32%	Coprantol
Propineb 70%	Antracol
Mancozeb 75%	Dithane DG Neotec

Tabella 3. Prove Abruzzo 2010: trattamenti

TESI	Sostanza attiva	Date interventi	Dose kg.-l/ha
1	Dimethomorph 9 + mancozeb 60%	5/5	2,2
	(Zoxamide 8,3 + mancozeb 66,7%) + Fosetyl Al 80%	15/5, 25/5, 5/6	2 + 2
	(Dimethomorph 9 + mancozeb 60%) + Fosetyl 80%	15/6	2,2 + 2
	Zoxamide 4,3 + rame ossicloruro 28,6%	23/6, 1/7, 9/7	3,5
	Rame ossicloruro 32%	17/7, 25/7	3
2	Zoxamide 240 g/l + fosetyl-Al 80%	5/5, 15/5, 25/5, 5/6 15/6, 25/6, 5/7	0,7 + 2,5
	Rame ossicloruro 32%	13/7, 21/7	3
3	Zoxamide 4 + cymoxanil 2,5 + fosetyl Al 32,5%	5/5, 15/5, 25/5, 5/6, 15/6, 25/6, 5/7 13/7,	4,5
	Rame ossicloruro 32%	21/7	3
4	Mancozeb 75%	5/5	2
	Fluopicolide 4,4 + fosetyl-Al 66,7%	13/5, 25/5	3
	Fenamidone 4 + iprovalicarb 4,8 + fosetyl-Al 52%	5/6, 15/6, 25/6	2,5
	Iprovalicarb 4,2 + rame ossicloruro 35,6%	5/7	3,5
	Rame ossicloruro 32%	13/7, 21/7	3
5	Mandipropamid 5 + mancozeb 60%	5/5	2,5
	Metalaxyl-M 3,9 + mancozeb 64%	15/5, 25/5, 5/6	2,5
	Mandipropamid 5 + mancozeb 60%	15/6, 25/6	2,5
	Mandipropamid 2,5 + rame ossicloruro 14%	5/7	5
	Rame ossicloruro 32%	13/7, 21/7	3
6	Testimone	-	-

Tabella 4. Prove Veneto 2010: trattamenti

Tesi	Sostanza attiva	Date interventi	Dose kg.-l/ha
1	Dimethomorph 9 + mancozeb 60%	30/4	2,2
	(Zoxamide 8,3 + mancozeb 66,7%) + Fosetyl-Al 80%	11/5, 20/5, 29/5	2 + 2
	(Dimethomorph 9 + mancozeb 60%) + Fosetyl-Al 80%	8/6	2,2 + 2
	Zoxamide 4,3 + rame ossicloruro 28,6%	18/6, 28/6, 8/7	3,5
2	Zoxamide 240 g/l + Fosetyl Al 80%	30/4, 11/5, 20/5, 29/5, 8/6, 18/6, 28/6, 8/7	0,7 + 2,5
3	Fluopicolide 4,4 + fosetyl-Al 66,7%	30/4, 11/5, 20/5	3
	Fenamidone 4 + iprovalicarb 4,8 + fosetyl-Al 52%	29/5, 8/6, 18/6	3
	Iprovalicarb 4,2 + rame ossicloruro 35,6%	28/6, 8/7	3,5
4	Testimone	-	-

Tabella 5. Prova Abruzzo 2011: trattamenti

TESI	Sostanza attiva	Date interventi	Dose kg.-l/ha
1	Dithianon 66%	12/5	1,2
	Zoxamide 4 + cymoxanil 2,5 + fosetyl-Al 32,5%	20/5, 30/5, 10/6	5
	Dimethomorph 65 + rame ossicloruro 40%	20/6	3,5
	Zoxamide 240 g/l + Dimethomorph 50%	30/6, 10/7	0,75+0,5
	Cu-ossicloruro 32%	18/7, 25/7	3
2	Dithianon 66%	12/5	1,2
	Zoxamide 240 g/l + Fosetyl-Al 80%	20/5, 30/5, 10/6	0,75+2,5
	Dimethomorph 65% + rame ossicloruro 40%	20/6	3,5
	Zoxamide 240 g/l + Dimethomorph 50%	30/6, 10/7	0,75+0,5
	Rame ossicloruro 32%	18/7, 25/7	3
3	Propineb 70%	12/5	2
	Fluopicolide 4,4 + fosetyl-Al 66,7%	20/5, 30/5	3
	Fenamidone 4 + iprovalicarb 4,8 + fosetyl-Al 52%	10/6, 20/6, 30/6	2,5
	Iprovalicarb 4,2 + rame ossicloruro 35,6%	10/7	3,5
	Rame ossicloruro 32%	18/7, 25/7	3
4	Testimone	-	-

Tabella 6. Prove Veneto 2011: trattamenti

TESI	Sostanza attiva	Date interventi	Dose kg.-l/ha
1	Zoxamide 240 g/l + Dimethomorph 50%	21/4, 2/5, 12/5, 23/5, 1/6, 10/6, 20/6	0,75 + 0,5
2	Zoxamide 240 g/l + Fosetyl-Al 80%	21/4, 2/5, 12/5, 23/5, 1/6, 10/6, 20/6	0,75 + 2,5
3	Dithianon 66%	21/4	1,2
	Zoxamide 240 g/l + Fosetyl-Al 80%	27/4, 6/5, 16/5	0,75 + 2,5
	Dimethomorph 65 + rame ossicloruro 40%	26/5	3,5
	Zoxamide 240 g/l + Dimethomorph 50%	6/6, 16/6	0,75 + 0,5
4	Dithianon 66%	21/4	1,2
	Fluopicolide 4,4 + fosetyl-Al 66,7%	27/4, 6/5, 16/5	3
	Fenamidone 4 + iprovalicarb 4,8 + fosetyl-Al 52%	26/5, 6/6, 16/6	2,5
5	Testimone	-	-

RISULTATI E DISCUSSIONE

Anno 2010 – Abruzzo

L'annata è stata caratterizzata da infezioni piuttosto tardive, a partire da fine giugno, che hanno determinato significativi danni sia alle foglie che ai grappoli. Ciò è stato causato dalle temperature piuttosto elevate e dalle scarse precipitazioni di inizio primavera (mesi di marzo e aprile) che, probabilmente, hanno influito negativamente sulla maturazione delle oospore. In maggio si è avuta un'inversione di tendenza, con 11 giorni piovosi e circa 50 mm. di pioggia. Peraltro le precipitazioni dei giorni 15 e 16 (30 mm) e del 3-4 giugno (circa 25 mm) non hanno dato esito a processi infettivi. Solo dopo la perturbazione transitata tra il 18 e 22 giugno (circa 40 mm di pioggia) sono stati osservati, tra il 28 e 30 giugno, i primi attacchi contestualmente sulle foglie e sui grappoli, in forma larvata. La successiva progressione della malattia è stata molto violenta tanto che, a fine luglio i testimoni apparivano compromessi, con 88% di foglie e 73,7% di grappoli attaccati. Tutti i programmi hanno permesso di contenere la malattia sulle foglie, con valori di diffusione e gravità statisticamente non dissimili tra loro (tabelle 7 e 8). Zoxamide, in particolare, utilizzato a partire dalla fase fenologica di 6 foglie sviluppate fino ad accrescimento acini, in una successione di interventi sia in miscela con fosetyl-Al (tesi 2) che in miscela a fosetyl-Al+cymoxanil (tesi 3), sia in una più complessa strategia comprendente anche dimethomorph e fosetyl-Al (tesi 1), ha consentito di ottenere un controllo pressoché totale sui grappoli, con una efficacia compresa tra il 95 e 98% (diffusione), nel rilievo del 28 luglio. Molto interessante, anche, l'attività sulle foglie con valori di efficacia compresi tra l'80 e l'85%, sempre nel medesimo rilievo.

Tabella 7. Risultati dei rilievi sui grappoli

Tesi	Rilievo 12 luglio				Rilievo 28 luglio			
	Diffusione	Abbott	Gravità	Abbott	Diffusione	Abbott	Gravità	Abbott
1	0 b	100	0 c	100	1,3 c	98,2	0,7 b	93,9
2	1,1 b	97,6	0,3 c	93,8	3,6 bc	95,2	1,7 b	85,3
3	2,2 b	95,2	0,5 c	89,7	3,5 bc	95,2	1,5 b	87,0
4	3,3 b	92,8	1,2 b	75,5	8,9 b	87,9	2,8 b	75,8
5	0 b	100	0 c	100	0 c	100	0 b	100
6	46,1 a	-	4,9 a	-	73,7 a	-	11,6 a	-

I numeri seguiti da una stessa lettera nella stessa colonna non differiscono significativamente secondo il test di Tukey (P=0,05)

Tabella 8. Risultati dei rilievi sulle foglie

Tesi	Rilievo 12 luglio				Rilievo 28 luglio			
	Diffusione	Abbott	Gravità	Abbott	Diffusione	Abbott	Gravità	Abbott
1	9,7 b	85,4	5,0 b	88,0	13,5 b	84,6	9,3 b	84,5
2	9,1 b	86,3	4,2 b	89,9	13,0 b	85,2	8,5 b	85,8
3	10,5 b	84,2	3,2 b	92,3	17,7 b	79,8	11,2 b	81,3
4	8,3 b	87,5	3,4 b	91,8	20,2 b	77,0	8,8 b	85,3
5	8,9 b	86,6	2,7 b	93,5	14,2 b	83,8	4,3 b	92,8
6	66,7 a	-	41,9 a	-	88,0 a	-	60,0 a	-

I numeri seguiti da una stessa lettera nella stessa colonna non differiscono significativamente secondo il test di Tukey (P=0,05)

Anno 2010 - Veneto

Le condizioni climatiche del Veneto sono state caratterizzate da frequenti precipitazioni primaverili, in particolare nella prima quindicina di maggio con ben 12 giorni piovosi e circa 77 mm di pioggia che hanno determinato l'avvio di intensi processi infettivi le cui manifestazioni si sono potute vedere già a partire dal 20 del mese. Già al primo rilievo del 25 maggio, infatti, sul testimone non trattato, si registravano le prime infezioni sul 50% delle foglie. Nel corso del mese di giugno la progressione della malattia è stata molto violenta, sia sulle foglie che sui grappoli, favorita dalle frequenti ed intense precipitazioni (circa 86 mm di pioggia in 7 gg. dal 15 al 21 giugno). Al rilievo del 6 luglio le parcelle testimoni erano completamente distrutte (100% dei grappoli attaccati e 94% di foglie colpite) con differenze statisticamente significative tra le tesi trattate ed il testimone non trattato. Zoxamide ha dimostrato di poter contenere efficacemente la malattia, sia sui grappoli che sulle foglie, anche in caso di infezioni precoci, 100% di controllo sui grappoli al rilievo del 2 giugno, 93-98% di controllo sulle foglie al rilievo del 25 maggio. I risultati sono riportati nelle tabelle 9 e 10.

Tabella 9. Risultati dei rilievi sui grappoli

Tesi	Rilievo 2 giugno				Rilievo 6 luglio			
	Diffusione	Abbott	Gravità	Abbott	Diffusione	Abbott	Gravità	Abbott
1	0,0 b	100	0,0 b	100	5,0 b	95,0	0,3 b	99,6
2	0,0 b	100	0,0 b	100	11,5 b	88,5	1,1 b	98,7
3	1,2 b	97,6	1,1 b	96,8	4,0 b	96,0	0,3 b	99,6
4	51,2 a	-	34,9 a	-	100 a	-	86,5 a	-

I numeri seguiti da una stessa lettera nella stessa colonna non differiscono significativamente secondo il test di Tukey (P=0,05)

Tabella 10. Risultati dei rilievi sulle foglie

Tesi	Rilievo 25 maggio				Rilievo 6 luglio			
	Diffusione	Abbott	Gravità	Abbott	Diffusione	Abbott	Gravità	Abbott
1	3,7 b	92,6	0,2 b	97,2	2,0 b	97,8	0,1 b	99,6
2	1,2 b	97,5	0,06 b	99,1	6,5 b	93,0	0,3 b	98,8
3	0,5 b	99,0	0,03 b	99,6	3,5 b	96,2	0,2 b	99,2
4	50,0 a	-	7,2 a	-	94,0 a	-	29,9 a	-

I numeri seguiti da una stessa lettera nella stessa colonna non differiscono significativamente secondo il test di Tukey (P=0,05)

Anno 2011 – Abruzzo

Le frequenti precipitazioni, distribuite in maniera uniforme dall'inizio primavera a tutto il mese di luglio (88 mm in marzo, 30 mm in aprile, 52 mm in maggio, 60 mm giugno, 89 mm luglio), hanno reso molto elevato il rischio epidemico peronosporico, per tutto il periodo di massima recettività sia delle foglie che dei grappoli. Dal punto di vista fenologico si è registrato un generale ritardo nello sviluppo vegetativo valutabile in circa 8-10 giorni, rispetto all'anno precedente, tanto che il trattamento pre-fiorale, è stato effettuato solo il 10 giugno. Come era prevedibile la malattia non si è fatta attendere e le infezioni primarie si sono evidenziate, nei testimoni non trattati, tra il 10 e il 12 giugno, nella delicata fase di inizio fioritura, sia a carico delle foglie che dei grappolini. Ad aggravare la situazione sono

intervenute le precipitazioni della prima settimana di luglio (circa 47 mm di pioggia dal 1 al 5 luglio) che hanno determinato le condizioni per ulteriori gravi infezioni secondarie che hanno interessato sia le foglie, soprattutto quelle neoformate (femminelle) che i grappoli in forma larvata. Nonostante questa situazione tutte le strategie adottate hanno consentito di preservare la sanità dei grappoli, con valori di controllo della diffusione compresi, nel rilievo del 28 luglio, tra il 94,6 e il 97% rispetto al testimone non trattato che presentava ben il 92,7% di grappoli attaccati. Più difficoltoso è risultato, invece, il contenimento delle infezioni sulle foglie, evidente soprattutto nel rilievo del 28 luglio con un livello di controllo compreso tra l'83 e l'87,6%, presumibilmente anche per le caratteristiche del sistema di allevamento a tendone, che spesso non consente una sufficiente irrorazione della parte superiore della vegetazione. I risultati sono riportati nelle tabelle 11 e 12.

Tabella 11. Risultati dei rilievi sui grappoli

Tesi	Rilievo 1 luglio				Rilievo 28 luglio			
	Diffusione	Abbott	Gravità	Abbott	Diffusione	Abbott	Gravità	Abbott
1	0 b	100	0 b	100	3,3 b	96,4	1,7 b	93,9
2	0 b	100	0 b	100	2,7 b	97,0	1,8 b	93,5
3	0 b	100	0 b	100	5,0 b	94,6	2,7 b	90,2
4	56,6 a	-	8,5 a	-	92,7 a	-	27,8 a	-

I numeri seguiti dalla stessa lettera nella stessa colonna non differiscono significativamente secondo il test di Tukey (P=0,05)

Tabella 12. Risultati dei rilievi sulle foglie

Tesi	Rilievo 1 luglio				Rilievo 28 luglio			
	Diffusione	Abbott	Gravità	Abbott	Diffusione	Abbott	Gravità	Abbott
1	7,6 b	90,8	4,6 b	93,0	16,0 b	83,0	10,6 b	88,4
2	10,0 b	87,9	4,9 b	92,6	14,0 b	85,1	10,4 b	88,7
3	3,6 b	95,6	2,5 b	96,2	11,6 b	87,6	10,1 b	89,0
4	83,3 a	-	66,3 a	-	94,3 a	-	92,1 a	-

I numeri seguiti da una stessa lettera nella stessa colonna non differiscono significativamente secondo il test di Tukey (P=0,05)

Anno 2011 – Veneto

Le condizioni meteorologiche sono state caratterizzate dal mese di aprile e dalla prima decade di maggio particolarmente secchi. Per il buon esito della sperimentazione, si è deciso, pertanto, di effettuare 2 irrigazioni artificiali, segnatamente il 10 e 11 maggio, distribuendo rispettivamente 10 e 12 mm. di acqua. I primi sintomi della malattia sono apparsi, sui testimoni non trattati, il 17 maggio ed al primo rilievo, il 27 maggio il 47% delle foglie risultavano infette con differenze statisticamente significative tra le tesi trattate ed il testimone. Anche il resto della stagione estiva, tranne una perturbazione transitata tra il 5 ed il 9 giugno, con circa 33 mm di pioggia, é decorsa senza precipitazioni e con temperature superiori alla media del periodo. Tuttavia, essendo il vigneto sperimentale posto in un'area dove l'umidità relativa è molto alta e le rugiade sono molto frequenti con conseguente bagnatura fogliare, sulle foglie la malattia è progredita, in maniera significativa tanto che, al rilievo del 1 luglio apparivano, nel testimone, le stesse apparivano fortemente compromesse (94% di foglie

attaccate) mentre tra le tesi non trattate, pur in presenza di una diffusione della malattia con valori dal 17% al 22%, non si evidenziano differenze statisticamente significative. Sul grappolo, invece, le infezioni si sono evidenziate solo nelle parcelle di controllo e le linee di difesa adottate hanno contenuto in maniera completa i danni tanto che al rilievo del 26 luglio nessun grappolo risultava interessato dalla malattia. I risultati sono riportati nelle tabelle 13 e 14.

Tabella 13. Risultati dei rilievi sui grappoli

Tesi	Rilievo 14 giugno				Rilievo 26 luglio			
	Diffusione	Abbott	Gravità	Abbott	Diffusione	Abbott	Gravità	Abbott
1	0 b	100	0 b	100	0 b	100	0 b	100
2	0 b	100	0 b	100	0 b	100	0 b	100
3	0 b	100	0 b	100	0 b	100	0 b	100
4	0 b	100	0 b	100	0 b	100	0 b	100
5	63,5 a	-	8,0 a	-	100 a	-	71,5 a	-

I numeri seguiti da una stessa lettera nella stessa colonna non differiscono significativamente secondo il test di Tukey (P=0,05)

Tabella 14. Risultati dei rilievi sulle foglie

Tesi	Rilievo 27 maggio				Rilievo 1 luglio			
	Diffusione	Abbott	Gravità	Abbott	Diffusione	Abbott	Gravità	Abbott
1	5,7 b	87,8	0,5 b	92,4	17,0 b	81,9	1,4 b	98,1
2	0,5 c	98,9	0,04 c	99,3	22,5 b	76,0	1,7 b	97,8
3	0,7 c	98,5	0,04 c	99,3	22,7 b	75,8	1,2 b	98,4
4	0,7 c	98,5	0,05 c	99,2	20,0 b	78,7	1,1 b	98,5
5	47,0 a	-	6,6 a	-	94,0 a	-	76,5 a	-

I numeri seguiti da una stessa lettera non differiscono significativamente secondo il test di Tukey (P=0,05)

In tutte le prove condotte nei due anni le osservazioni effettuate durante la stagione vegetativa non hanno mai evidenziato danni da fitotossicità.

CONCLUSIONI

In entrambi gli anni di sperimentazione e nei due diversi areali in cui si è operato, geograficamente e climatologicamente distanti, la malattia si è presentata, sia per diffusione che per intensità di attacco, con elevata gravità, rendendo le prove altamente significative. Tutte le strategie di difesa, impostate in modo preventivo, hanno consentito di contenere efficacemente le infezioni. In particolare zoxamide, sia in miscela con sostanze attive dotate di capacità sistemica (fosetyl-AI) o citotropica (dimethomorph), che inserita in strategia con altri formulati, ha ridotto significativamente gli attacchi sulle foglie e sui grappoli, assicurando livelli di controllo in linea o superiori rispetto agli standard di confronto, sia nel caso di infezioni precoci (Veneto 2010, Abruzzo 2011 e Veneto 2011) che di attacchi più tardivi, che hanno interessato soprattutto i grappoli, in forma larvata (Abruzzo 2010). Ciò dimostra che il prodotto, s.a. di copertura in grado di permanere sulla superficie degli organi trattati grazie alla

elevata lipofilia garantendo una ottima resistenza al dilavamento, è dotato di una elevata flessibilità di impiego. Inoltre si segnala che, anche in considerazione del rischio di eventuali limitazioni normative a cui sono attualmente esposti i più comuni prodotti di copertura oggi utilizzati (in particolare ditiocarbammati), zoxamide potrebbe essere una interessante opportunità alternativa, da utilizzare sempre in miscela con sostanze attive dotate di diverso meccanismo di azione, per ridurre il rischio di selezionare ceppi resistenti del patogeno.

LAVORI CITATI

- Brunelli A., 2009. Nuovi prodotti ed evoluzione delle strategie. Supplemento *L'Informatore Agrario*, 9, 31-42.
- Ruggiero P., Regioli G., 2000. Zoxamide, nuovo antiperonosporico per vite e colture orticole. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 15-20.
- Scannavini M., Cavazza F., Franceschelli F., 2011. Azione collaterale della zoxamide sulla botrite della vite. *L'Informatore Agrario*, 14, 47-49.