

LINEE ANTIPERONOSPORICHE A CONFRONTO NEL BIENNIO 2018-2019 SU VITE DA VINO IN PIEMONTE

M. DEANDREA, A. MORANDO, P. PENSA
VitEn - Via Bionzo 13/bis - 14052 Calosso (AT)
info@viten.net

RIASSUNTO

In una prova biennale (2018-2019) svolta in un vigneto del Piemonte sono state valutate alcune linee di difesa antiperonosporica proposte da diverse società agrofarmaceutiche, con lo scopo di confrontare l'efficacia di varie strategie applicate secondo il principio della rotazione di sostanze attive appartenenti a diverse famiglie chimiche, in funzione delle fasi fenologiche del vigneto. In entrambe le annate i risultati hanno mostrato una buona attività da parte di tutte le strategie in esame, con piccole differenze tra di loro, quasi sempre compensate tra le due prove, a conferma che la scelta di ruotare i prodotti, specie nel periodo centrale della stagione, sia la soluzione migliore.

Parole chiave: *Plasmopora viticola*, peronospora

SUMMARY

A TWO-YEAR COMPARISON TRIAL OF DIFFERENT TREATMENT PROGRAMS AGAINST GRAPEVINE DOWNY MILDEW

In a two-year trial (2018-2019) carried out in an experimental vineyard in Piedmont (northern Italy) different treatment programs against grapevine downy mildew (*Plasmopora viticola*) were evaluated. The programs included different chemical classes of downy mildew fungicides applied in rotation, according to the phenological stages of grapevine. During both years, the results showed good control by all the strategies with little difference among them, proving that the alternate application of different products is the best solution against grapevine downy mildew, especially if it is done in the middle of the season.

Keywords: *Plasmopora viticola*, control

INTRODUZIONE

La presenza di ceppi di *Plasmopora viticola* resistenti a diversi principi attivi (Blum et al., 2010; Corio-Costet et al., 2011) e le costanti richieste per l'adozione di programmi di difesa sempre più eco-sostenibili e razionali impongono un utilizzo ponderato degli agrofarmaci e richiedono l'adozione di strategie di difesa che prevedano la rotazione delle famiglie chimiche, in particolare quelle sito-specifiche, a differente meccanismo d'azione.

Per questi motivi da anni in ambito applicativo non si fa più riferimento all'efficacia di uno specifico formulato, ma ci si riferisce alla "linea" o alla "strategia" impiegata, ovvero alla successione in rotazione di sostanze attive differenti applicate per il controllo di una malattia (Lavezzaro et al., 2011). L'adozione di più principi attivi, con diverso meccanismo d'azione, aumenta in generale l'efficacia della difesa, riducendo al tempo stesso, in maniera significativa, il rischio d'insorgenza di ceppi di peronospora resistenti (Toffolatti et al., 2016). Sulla base di queste considerazioni le principali società produttrici di agrofarmaci propongono linee di difesa antiperonosporiche articolate, con formulati contenenti diversi principi attivi, applicati con scansioni temporali diverse: ad esempio, ripetendo il trattamento con lo stesso (o gli stessi) prodotti oppure ruotandolo con altri (Gessler et al., 2011).

In alcune prove eseguite nel 2017 (Lavezzaro e Morando, 2017) è stato evidenziato come l'applicazione in successione stretta di due diversi formulati, o miscele di formulati, non presenti differenze di efficacia rispetto alla loro applicazione alternata.

La prova biennale qui presentata è in linea con le sperimentazioni precedenti ed ha inteso verificare e paragonare l'efficacia di varie linee antiperonosporiche, proposte da diverse società produttrici, per la difesa integrata del vigneto.

MATERIALI E METODI

Le prove sono state effettuate nello stesso vigneto sperimentale, situato in Calosso (AT 215 m s. l. m.) ed impiantato nel 2006 con Dolcetto innestato su Kober 5BB. La gestione dello spazio interfilare ha previsto l'inerbimento controllato, mentre per il sottofila è stato effettuato il diserbo chimico. Le viti, disposte con sesto 400 x 80 cm, sono allevate a spalliera e presentano la zona fruttifera ad 80-100 cm. Ogni strategia è stata applicata con 750 L/ha di sospensione, su 4 repliche disposte a blocchi randomizzati, con parcelle di 7 piante.

I trattamenti sono stati eseguiti tramite il prototipo sperimentale "Nebulizzatore Vit.En." che consiste in un'attrezzatura scavallante munita di 14 serbatoi, ciascuno collegato ad un proprio circuito, terminante in una serie di 6 ugelli reversibili. Un compressore pneumatico porta i serbatoi, chiusi ermeticamente, alla medesima pressione di esercizio (circa 6 atm).

Nel 2018 i trattamenti antioidici hanno previsto un'applicazione di meptyldinocap, due di zolfo in polvere, una di ciflufenamid e una di fluxapyroxad, mentre il controllo di *Scaphoideus titanus* è stato effettuato con un trattamento di clorpirifos-metile ed uno di thiametoxam.

Nel 2019 invece per il controllo dell'oidio sono state effettuate due applicazioni di zolfo bagnabile, due applicazioni di tetraconazolo e una di fluxapyroxad; il controllo di *S. titanus* è stato effettuato con un trattamento di clorpirifos-metile ed uno di acetamiprid.

In entrambe le annate sono stati effettuati due trattamenti settimanali con mancozeb prima dell'inizio della prova, mentre i trattamenti di chiusura sono stati effettuati con sali rameici.

I prodotti utilizzati sono riportati in tabella 1, le linee adottate nella tabella 2.

Le prove sono state condotte in modo da saggiare le linee di difesa secondo lo schema della "rotazione stretta", ossia ruotando applicazioni di due miscele di prodotti, con intenzioni puramente sperimentali e pertanto durante la prova non si è ritenuto fondamentale rispettare puntualmente i tempi d'impiego specifici di ogni prodotto che, in qualche caso, si sono discostati leggermente dalle indicazioni delle case produttrici. Ogni strategia ha previsto quattro applicazioni a distanza di 10-14 giorni effettuate tra prefioritura e prechiusura (vedi al fondo di tabella 3 e 4).

I rilievi hanno interessato 100 foglie e 50 grappoli per parcella, valutati mediante stima a vista con una scala 0-8 (0=0; 1=0→2,5; 2=2,5→5; 3=5→10; 4=10→25; 5=25→50; 6=50→75; 7=75→90; 8=90→100% di superficie sintomatica). Da questa valutazione sono stati ricavati i dati di severità (% acini colpiti per grappolo o % superficie fogliare colpita) ed incidenza (% grappoli o foglie colpiti) per poi essere trasformati nei rispettivi valori angolari ed elaborati tramite test di Duncan (Duncan's New MRT, $p \leq 0,05$). L'andamento climatico delle annate è riportato nei grafici 1 e 2.

Tabella 1. Prodotti saggiati nelle due prove

Formulato	Sostanza attiva	Formulaz.	Concentrazione	Società
Alef	fluazinam	SC	500 g/L	Certis Europe
Ampexio	mandipropamid + zoxamide	WG	25% + 24%	Syngenta Italia
Century	fosfonato di potassio	SL	755 g/L	Basf Italia
Electis Trio	fosetil-Al + zoxamide + cymoxanil	WP	32,5% + 4% + 2,5%	Gowan Italia
Elios	fosetil-Al	WG	80%	Sipcam Italia
Enervin Top	metiram + ametoctradin	WG	44% + 12%	Basf Italia
Fantic F	folpet + benalaxyl-M	WG	48% + 3,75%	Gowan Italia
Forum 50	dimetomorph	WP	50 %	Basf Italia
Forum Top	metiram + dimetomorph	WG	44% + 9%	Basf Italia
Jupiter R DF	fosetil-Al + ossicl. rame	WG	25% + 25%	Sumitomo Italia
Jupiter	fosetil-Al	WG	80%	Sumitomo Italia
Lieto	zoxamide + cymoxanil	SC	35 g/L + 29 g/L	Sipcam Italia
Maestro	fosetil-Al	WG	80%	Gowan Italia
Melody Combi	folpet + iprovalicarb	WG	56,5% + 9%	Bayer CropScience
Nando Maxi	fluazinam	SC	500 g/L	Sumitomo Italia
Pergado	mandipropamid	SC	250 g/L	Syngenta Italia
Presidium One	zoxamide + dimetomorph	SC	180 g/L + 180 g/L	Gowan Italia
Quartet	fosfonato disodico	SL	500 g/L	Syngenta Italia
R6 Albis	fosetil-Al + fluopicolide	WG	66,7% + 4,44%	Bayer CropScience
Ridomil Gold MZ	mancozeb + metalaxyl-M	WG	64% + 3,9%	Syngenta Italia
Riviera	dimetomorph	SC	500 g/L	Sumitomo Italia
Valbon	mancozeb + benthiavalicarb	WG	70% + 1,75%	Certis Europe
Vitene Triplo R	fosetil-Al + cymoxanil + ossicloruro rame	WG	30% + 28,5 + 16%	Sipcam Italia
Zominex	zoxamide	SC	240 g/L	Syngenta Italia

Tabella 2. Linee di protezione da *Plasmopara viticola* utilizzate nelle prove

Tesi	Prova 2018		Prova 2019		Applicaz.
	Prodotti	Dosaggio (kg-L/ha)	Prodotti	Dosaggio (kg-L/ha)	
2	Forum Top + Century SL	2,5 + 2	Forum Top + Century SL	2,5 + 2	AC
	Enervin Top + Century SL	2,5 + 2	Enervin Top + Century SL	2,5 + 2	BD
3	Melody Combi	1,7	-	-	AC
	R6 Albis	2,5			BD
4	Ridomil Gold MZ	2,5	Ridomil Gold MZ	2,5	AC
	Pergado + Zominex	0,6 + 0,6	Ampexio + Quartet	0,5 + 3	BD
5	Valbon	2	Valbon	2	AC
	Alef + Forum 50 WP	1,5 + 0,5	Alef + Forum 50 WP	1,5 + 0,5	BD
6	Vitene Triplo R WG	4,5	Vitene Triplo R WG	4,5	AC
	Lieto SC + Elios WG	4,5 + 2	Lieto SC + Elios WG	4,5 + 2	BD
7	Presidium One	1	-	-	AC BD
	Fantic F + Maestro	2 + 2,5			
	Electis Trio WG	5			
8	Jupiter R + Riviera	4 + 0,5	Jupiter R + Riviera	4 + 0,5	AC
	Nando Maxi + Jupiter WG	1 + 2,5	Nando Maxi + Jupiter WG	1 + 2,5	BD

Grafico 1. Dati climatici registrati nel 2018 a Calosso

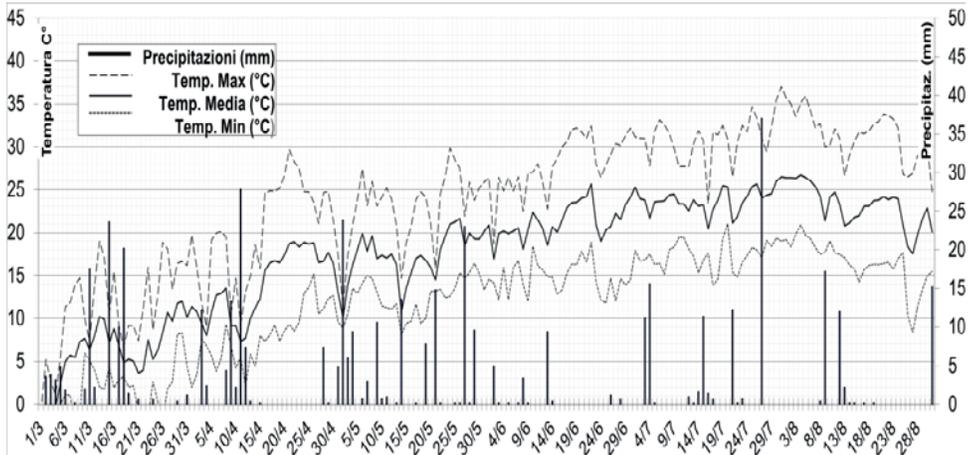
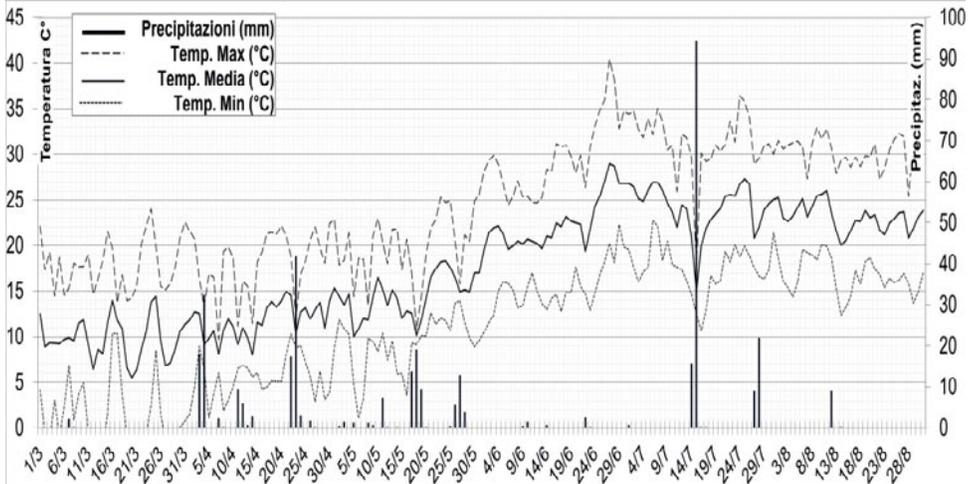


Grafico 2. Dati climatici registrati nel 2019 a Calosso



RISULTATI E DISCUSSIONE

Prova 2018

La primavera, caratterizzata da precipitazioni frequenti e temperature miti, ha favorito la veloce insorgenza delle infezioni, che al primo rilievo del 7 giugno (tabella 3) risultavano presenti sul 21% delle foglie non trattate (1,2% di severità). Anche alcune tesi trattate cominciarono a presentare poche macchie, ma in ogni caso l'efficacia si manteneva tra il 93% e il 100% per tutte le strategie, che si sono tutte significativamente differenziate dal testimone senza differenze statistiche tra di loro. La diffusione di *P. viticola* durante il mese di giugno è progredita notevolmente, arrivando a colpire il testimone in maniera quasi totale, come visibile nel secondo rilievo (78,4% severità, 98,7% incidenza). Invece nelle strategie in prova è emerso un ottimo controllo della malattia come mostrato dai bassi valori di severità rilevati in tutte le tesi trattate, che non mostrano tra loro differenze significative. All'ultimo rilievo, eseguito una settimana dopo la fine dei trattamenti, tutte le strategie in esame continuano a presentare valori d'infezione di gran lunga inferiori al testimone. In particolare emerge la buona protezione su foglia della strategia 2 che risulta nel complesso la migliore, sia per i valori di severità che quelli di incidenza.

Tenuto conto della fortissima pressione che ha danneggiato l'87,3% degli acini, è da considerarsi ottimale anche la protezione sui grappoli di tutte le linee, che non hanno mostrato differenze significative tra loro. Questo risultato particolarmente favorevole, ottenuto in un ambiente fortemente predisposto alla peronospora e con linee di difesa anche molto diverse, testimonia l'efficacia dei prodotti antiperonosporici attualmente disponibili.

Tabella 3. Prova 2018: percentuale media del grado di attacco da peronospora nei diversi rilievi (Sev. = severità; Inc. = incidenza)

Tesi	Foglia						Grappolo	
	7/6		27/6		17/7		10/7	
	Sev. %	Inc. %	Sev. %	Inc. %	Sev. %	Inc. %	Sev. %	Inc. %
1	1,2 a	21 a	78,4 a	98,7 a	90,4 a	100 a	87,32 a	100 a
2	0 b	0 b	0,44 b	6,7 b	3,8 e	26 c	0,62 b	9,3 b
3	0,02 b	1,3 b	0,94 b	14 b	10,9 bcd	61,3 b	1,21 b	14,7 b
4	0,02 b	1,3 b	0,68 b	10 b	9,53 d	59,3 b	0,55 b	8 b
5	0,05 b	3 b	0,63 b	10,7 b	13,1 b	61 b	0,83 b	9,3 b
6	0,01 b	0,7 b	1,02 b	13,7 b	12,3 bcd	62,3 b	0,83 b	8 b
7	0,09 b	3,7 b	0,77 b	13,7 b	10,08 cd	63 b	1,23 b	12 b
8	0,01 b	1 b	0,64 b	11,7 b	12,8 bc	64,3 b	1,5 b	16 b

Date trattamenti: A 29/5 (BBCH 57); B: 12/6 (BBCH 71); C: 22/6 (BBCH 73); D: 6/7 (BBCH 75)

Prova 2019

Le basse temperature riscontrate tra aprile e fine maggio, e allo stesso modo le alte temperature e la totale mancanza di precipitazioni tra l'inizio di giugno e metà luglio, hanno contribuito a rallentare fortemente l'insorgenza e la diffusione delle infezioni da peronospora. Perciò, sebbene le prime macchie d'olio si siano manifestate sul testimone poco dopo la metà di maggio, è stato necessario attendere fino alla metà di giugno per poter osservare delle infezioni sufficientemente estese sulle tesi trattate. Il primo rilievo riportato, in cui il testimone risulta quasi completamente infetto (54,02% severità e 84% incidenza), mostra come tutte le strategie in esame siano statisticamente diverse dal testimone non trattato, senza differenze significative fra loro. Nel secondo rilievo eseguito a metà luglio, come visibile dalla tabella 4, le infezioni hanno evidenziato una diffusione leggera sul testimone e di poco superiore sulle tesi trattate, tra cui spicca la strategia 2 per la sua efficacia, significativamente, superiore soprattutto per la severità, pur non presentando valori d'infezione numericamente molto inferiori alle altre strategie. Relativamente all'incidenza la differenza tra le tesi si amplia ed emerge la buona efficacia della strategia 4, che risulta numericamente più efficace delle altre nel contenere la diffusione di *P. viticola*. Grazie alla maggiore bagnatura fogliare e alle temperature più miti, sopraggiunte dalla metà di luglio in poi, l'infezione si è diffusa, arrivando a colpire la totalità delle foglie del testimone non trattato. Anche le tesi in studio hanno mostrato un incremento nella diffusione della malattia durante l'ultimo rilievo, dal quale inoltre emerge l'efficacia particolarmente buona della strategia 2, che è risultata più efficace delle altre nel limitare severità ed incidenza della malattia, anche se solo numericamente.

Infine, per quanto riguarda i rilievi su grappolo si è distinto il buon controllo dalla strategia 8, risultata numericamente più efficace delle altre tesi nei confronti sia per la severità che per l'incidenza.

Tabella 4. Prova 2019: percentuale media del grado di attacco da peronospora, (Sev. = severità; Inc. = incidenza) nei diversi rilievi. A causa di errori sperimentali, non vengono riportati i dati delle tesi n° 3 e 7

Tesi	Foglia						Grappolo	
	26/6		17/7		1/8		29/7	
	Sev. %	Inc. %	Sev. %	Inc. %	Sev. %	Inc. %	Sev. %	Inc. %
1	54 a	84 a	63,4 a	88,3 a	77,3 a	100 a	65,6 a	98 a
2	4,65 b	29 b	8,08 c	48,7 bc	14,2 c	65,7 c	0,85 b	16,7 bc
4	3 b	25,7 b	8,91 b	42 c	15,4 bc	71,3 bc	1,05 b	22 bc
5	2,05 b	23,3 b	9,42 b	49 bc	19,8 bc	76,7 bc	1,43 b	24,7 bc
6	4,55 b	28,7 b	11,7 b	58,7 b	21,5 b	85 b	1,33 b	26,7 b
8	1,11 b	21,7 b	9,1 b	49,7 bc	18,9 bc	71,7 bc	0,55 b	12,7 c
Date trattamenti: A: 10/6 (BBCH 55); B: 21/6 (BBCH 57); C: 5/7 (BBCH 65); D: 19/7 (BBCH 71)								

CONCLUSIONI

Durante entrambe le annate la pressione infettiva di *P. viticola* ha consentito un esame esaustivo dell'efficacia delle linee di difesa in prova, nonostante un ritardo di circa 20 giorni nella comparsa della malattia, riscontrato nel 2019 rispetto all'anno precedente.

Dalle due prove è emersa innanzitutto un'attività di controllo particolarmente buona (specialmente nella prova 2018) da parte di tutte le linee saggiate, che in generale si sono equivate per l'efficacia sia sui grappoli che sulle foglie. Per quanto riguarda i rilievi fogliari, l'efficacia della strategia n. 2, limitatamente al 2019, si conferma superiore alle altre linee ma, a differenza dell'annata precedente, di poco e solo da un punto di vista numerico. Relativamente alla protezione su grappolo, nessuna strategia è risultata significativamente più efficace delle altre in entrambi gli anni, a conferma del fatto che, a scapito di variazioni imputabili all'annata e al vigneto, l'efficacia delle diverse linee è rimasta generalmente molto simile. Una lieve minore persistenza nella protezione su foglia è stata fornita dalla linea che non contemplava l'impiego di prodotti sistemici e/o di prodotti contenenti fosfonati.

E' opportuno però precisare che questo risultato particolarmente positivo è stato ottenuto anche presumibilmente grazie all'impiego della irroratrice sperimentale utilizzata (pressione di 6 bar e senza aria) che, essendo scavallante, consente una bagnatura uniforme di tutto l'apparato vegeto-produttivo del vigneto, limitando in modo significativo la deriva e consentendo quindi un'ottima protezione nel rispetto rigoroso dei dosaggi degli agrofarmaci impiegati nel vigneto sperimentale.

LAVORI CITATI

- Blum M., Waldner M., Gisi U., 2010. A single point mutation in the novel PvCesA3 gene confers resistance to the carboxylic acid amide fungicide mandipropamid in *Plasmopara viticola*. *Fungal genetics and biology*, 47(6), 499-510.
- Corio-Costet M. F., Dufour M. C., Cigna J., Abadie P., Chen W. J., 2011. Diversity and fitness of *Plasmopara viticola* isolates resistant to QoI fungicides. *European Journal of Plant Pathology*, 129(2), 315-329.
- Lavezzaro S., Morando A., 2017. Linee di difesa a confronto contro la peronospora della vite. *L'Informatore agrario*, 73, 14, 42-45.
- Lavezzaro S., Morando A., Gozzelino S., 2011. Contro la peronospora fondamentali le strategie. *L'Informatore agrario*, 67, 14, 43-45.
- Toffolatti S. L., Campia P., Venturini G., Vercesi A., 2016. Monitoraggio della resistenza ai principali fungicidi antiperonosporici in Lombardia. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 437 – 444.
- Gessler C., Pertot I., Perazzolli M., 2011. *Plasmopara viticola*: a review of knowledge on downy mildew of grapevine and effective disease management. *Phytopathologia Mediterranea*, 50, 3-44.