

ESPERIENZE DI LOTTA ALL'OIDIO DELLA VITE CON PRODOTTI “BIOLOGICI” E DI SINTESI

A. MORANDO, S. LAVEZZARO, S. FERRO
VitEn - Via Bionzo 13/bis - 14052 Calosso (AT)
info@viten.net

RIASSUNTO

Vengono riportati i risultati di due anni di sperimentazione effettuata in Piemonte, volta al contenimento del mal bianco della vite, con l'utilizzo di principi attivi ammessi in agricoltura biologica o tramite strategie di difesa integrata. Queste ultime hanno sempre fornito elevati valori d'efficacia sia considerando la percentuale di danno (intensità), sia per quanto riguarda il numero di organi colpiti. Per i formulati ammessi in agricoltura biologica, l'efficacia è sempre stata evidente, seppure maggiormente condizionata dalla pressione infettiva del patogeno. In quest'ottica i prodotti si sono quasi sempre distinti positivamente rispetto al testimone non trattato per quanto riguarda l'intensità, mentre la diffusione della malattia è risultata piuttosto elevata, specie nei rilievi di fine stagione.

Parole chiave: *Erysiphe necator*, agricoltura biologica, lotta integrata

SUMMARY

CONTROL OF GRAPEVINE POWDERY MILDEW IN INTEGRATED FARMING AND WITH NON SYNTHETIC PRODUCTS

This paper reports the results of two-year trials made in Piedmont for the control of powdery mildew on grapevine with the use of products allowed in organic farming or with integrated control strategies. The latter always showed high levels of efficacy both in terms of percentage of damage (severity) and in terms of number of affected organs. As for organic products, the efficacy was always partial and influenced by the disease. In most cases these products differed positively from the untreated check in the disease severity, while the incidence was quite high, especially in the assessments made at the end of the season.

Keywords: *Erysiphe necator*, organic farming, integrated control

INTRODUZIONE

La richiesta del mercato alimentare, a cui quello enologico fa riferimento, è sempre più rivolta verso prodotti qualitativamente apprezzabili e allo stesso tempo salubri per il consumatore e gli operatori del settore. Ciò si traduce, per la filiera vitivinicola, nella ricerca di principi attivi e strategie di difesa in grado di abbinare un'efficacia ragguardevole (Guario et al., 2014; Morando et al., 2016) al contenimento dei residui di fitofarmaci, sia in agricoltura biologica, sia in quella convenzionale.

In quest'ottica, il presente lavoro si è proposto di verificare l'efficacia contro il mal bianco della vite di formulati o linee di difesa studiate per la riduzione dei residui di fitofarmaci sull'uva.

Nella sperimentazione sono stati saggiati diversi formulati fra cui i seguenti:

- Basfoliar Sulphur (Compo Expert Italia): concime fogliare, sospensione liquida contenente il 51 % di zolfo in peso con dimensioni delle particelle inferiori a 10 µm che garantiscono una copertura fogliare ottimale in abbinamento agli speciali coadiuvanti contenuti nel prodotto stesso.

- Ceutal Skin (AgritechWorld): preparato per l'agricoltura biologica a base di oligosaccaridi, polioidrossiacidi e potassio bicarbonato in grado di stimolare le difese endogene delle piante.
- Ibisco (Gowan Italia): fungicida a base di COS (chito-oligosaccaridi)-OGA (oligo-galatturonidi) che agisce come "elicitore", attivando le difese naturali della pianta. Legandosi ai recettori della membrana vegetale produce un segnale biochimico che si diffonde nella pianta provocando l'ispessimento delle pareti vegetali attraverso la deposizione di callosio e lignina (Benvenuti et al., 2016).
- Inuplus Double (Dom Terry Int.): concime a base di Zinco e Manganese, complessati da un oligosaccaride (inulina a specifico grado di polimerizzazione). Esso è in grado di stimolare le difese endogene delle piante e la produzione di fitoalessine.
- Karma (Certis Europe): bicarbonato di potassio che, agendo come ione, provoca un rapido innalzamento del pH degli organi trattati, lo sbilanciamento dei rapporti tra ione bicarbonato e ione carbonato e un forte squilibrio della pressione osmotica, con conseguente disidratazione dell'ifa fungina (Di Martino et al., 2014).
- Sonata (Bayer Cropscience): fungicida costituito dal microrganismo *Bacillus pumilus* che funge da antagonista biologico nei confronti del mal bianco della vite. Previene la germinazione dei conidi grazie alla formazione di una barriera fisica tra gli organi della pianta ed il fungo, oltre stimolare le resistenze interne dell'ospite (Serrano et al., 2013).
- Vacciplant (Arysta): fungicida con azione corroborante, stimolatore delle difese endogene della pianta. Il principio attivo è la laminarina, sostanza prodotta dall'alga bruna *Laminaria digitata*, che funziona come induttore di resistenza a livello di LAR (resistenza locale acquisita) e SAR (resistenza sistemica acquisita).
- Vitanica SI (Compo Expert Italia): biostimolante liquido innovativo che abbina alla componente nutrizionale NPK la presenza di Silicio assimilabile e del composto biostimolante Kelp. Vitanica SI, oltre che contenere 7,7 mg/L di auxine di origine vegetale e 0,02 mg/L di citochinine di origine vegetale, contiene silicio disponibile da acido orto-silicico.

Altri formulati utilizzati nelle diverse prove sono stati i seguenti: Tiovit Jet (zolfo 80 % - WG - Syngenta); Tiogel 80 WDG (zolfo 80 % - WG - Agrosthuln GNBH); Zolfo 80 WP (zolfo 80 % - WP - Zolfindustria); AQ 10 WG (*Ampelomices quisqualis* 58 % - WG - Biogard CBC); Vivando (metrafenone 500 g/L - SC - Basf); Prosper 300 CS (spiroxamina 300 g/L - CS - Bayer Cropscience); Cidely (ciflufenamid 51,3 g/L - EW - Syngenta); Luna Sensation (fluopyram 250 g/L + trifloxystrobin 250 g/L - SC - Bayer Cropscience); Topas 10 EC (penconazolo 100 g/L - EC - Syngenta).

MATERIALI E METODI

Le prove sono state effettuate su Moscato bianco e Chardonnay (tabella 1). Lo schema sperimentale, a blocchi randomizzati, prevedeva parcelle ripetute quattro volte. I rilievi hanno interessato 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). Sono stati ricavati valori relativi all'intensità della malattia (% di acini colpiti per grappolo) e diffusione (% di grappoli con sintomi), trasformati nei rispettivi valori angolari ed elaborati con l'analisi della varianza, quindi le medie confrontate con il test di Duncan ($p \leq 0,05$).

Tabella 1. Caratteristiche dei vigneti e delle prove oggetto delle sperimentazioni

	Prova 1 2016	Prova 2 2016	Prova 3 2017	Prova 4 2017	Prova 5 2017
Località	Calosso (AT)		Castiglione Tinella (CN)		
Varietà	Moscato b.	Chardonnay	Moscato b.		
Portinnesto	Kober 5BB				
Impianto	2012	2008	2005	2009	2006
Giacitura	Pianeggiante		Declive		Pianeggiante
Sesto (cm)	300 x 70		250 x 80		400 x 70
Zona frutt. (cm)	90				
Tipo di potatura	Cordone speronato		Guyot		Cordone speronato
Interfila	Inerbimento controllato				
Sottofila	Diserbo				
Piante /parcella	7				
Volume di irrorazione	750		500		750

RISULTATI

Prova 1 anno 2016

Appena dopo la prechiusura grappolo sono emersi i primi sintomi di oidio, dapprima sul testimone e, poco dopo, anche nelle tesi trattate. Al momento del primo rilievo, effettuato il 12 luglio, *Erysiphe necator* era presente su oltre la metà dei grappoli delle parcelle di controllo, mentre i formulati in prova si sono differenziati significativamente dal testimone. Considerando la percentuale di infezione la malattia è stata contenuta al di sotto dello 0,5 % da parte di tutti i prodotti saggiati senza differenze statistiche fra di loro. Al controllo dell'8 agosto la malattia è incrementata sul testimone in maniera sensibile interessando pressoché tutti i grappoli con oltre il 50 % degli acini. A fronte di una tal pressione infettiva si è assistito ad un aumento della percentuale di organi colpiti proporzionale a quanto rilevato in precedenza. Buone le risposte fornite da tutti i formulati saggiati, in particolare Karma che, considerando la percentuale di diffusione, ha mostrato la miglior efficacia.

Tabella 2. Prova 1 - 2016: risultati dei rilievi sui grappoli

Tesi	Dose formulato g-mL/ha	Applicazioni	Rilievo 12/7		Rilievo 8/8	
			Intensità (%)	Diffusione (%)	Intensità (%)	Diffusione (%)
Testimone n.t.	-	-	3,81 a*	58,5 a	52,29 a	99,2 a
Sonata	5.000	CDEFGH	0,24 b	13,0 b	8,56 b	68,0 b
Tiovit Jet	3.000	CDEFGH	0,34 b	14,0 b	6,39 b	65,0 b
AQ10	50	CDEFGH	0,18 b	12,0 b	8,01 b	64,5 b
Karma	4.000	CDEFGH	0,05 b	4,0 c	2,41 b	38,0 c

Date trattamenti: A: 27/5 - BBCH 53; B: 7/6 - BBCH 55. Entrambi con Tiovit Jet (3.000 g/ha) su tutte le tesi ad eccezione del testimone.

C: 15/6 - BBCH 63; D: 22/6 - BBCH 71; E: 30/6 - BBCH 71; F: 8/7 - BBCH 75; G: 15/7 - BBCH 77; H: 22/7 - BBCH 79.

* In questa tabella e in quelle che seguono, i valori della stessa colonna affiancati dalla stessa lettera non differiscono significativamente al test di Duncan ($p \leq 0,05$)

Prova 2 anno 2016

Fin dal primo rilievo il patogeno aveva interessato il 24,47 % degli acini sul testimone, distribuiti sul 97 % dei grappoli. I formulati in prova, differenziandosi significativamente dal testimone, hanno mostrato una buona efficacia considerando la percentuale di infezione (intensità), mentre la diffusione si è attestata al di sopra del 60 % per tutti i prodotti. Il 25 luglio la malattia è stata rilevata su tutti i grappoli del testimone con oltre il 75,86 % degli acini colpiti. Per il parametro dell'intensità, tutti i formulati si sono distinti in maniera significativa rispetto al non trattato. La diffusione, invece, è risultata elevata anche per le tesi in prova. Solo Karma si è distaccato significativamente (5,23 % intensità; 69 % diffusione).

Tabella 3. Prova 2 - 2016: risultati dei rilievi sui grappoli

Tesi	Dose formulato g-mL/ha	Applicazioni	Rilievo 1/7		Rilievo 25/7	
			Intensità (%)	Diffusione (%)	Intensità (%)	Diffusione (%)
Testimone n. t.	-	-	24,47 a	97,0 a	75,86 a	100 a
Vacciplant	2.000	ABCDEFGH	8,53 b	86,5 a	32,71 b	98,0 a
Sonata	5.000	ABCDEFGH	9,23 b	79,5 a	29,74 b	94,0 a
Karma	3.750	ABCDEFGH	3,31 b	63,0 a	5,23 c	69,0 b
Inuplus biotech	4.000	ABCDEFGH	9,03 b	83,5 a	18,61 bc	97,0 a
Ibisco	3.000	ABCDEFGH	5,54 b	76,0 a	21,63 bc	96,0 a

Date trattamenti: A: 25/5 - BBCH 53; B: 3/6 - BBCH 55; C: 13/6 - BBCH 63; D: 21/6 - BBCH 71; E: 28/6 - BBCH 71; F: 4/7 - BBCH 75; G: 11/7 - BBCH 77; H: 19/7 - BBCH 77

Prova 3 anno 2017

Al momento del primo rilievo i sintomi da *E. necator* erano presenti sull'81 % dei grappoli con un'infezione media dell'8,62 %. I trattati hanno arginato il patogeno con efficacia limitandolo al di sotto del 2 % di intensità e al 27 % di diffusione, distaccandosi significativamente dal testimone. A due settimane dal precedente controllo si è registrato un notevole incremento dei sintomi. Il testimone presentava la totalità dei grappoli colpiti con un'infezione media del 46 %. Tutti i trattati sono riusciti a limitare il fungo sotto il 14 % d'intensità, distaccandosi in maniera statistica dal testimone non trattato mentre, considerando la percentuale di diffusione, solo Ceutal Skin e Ibisco si sono distinti positivamente.

Tabella 4. Prova 3 - 2017: risultati dei rilievi sui grappoli

Tesi	Dose formulato g-mL/ha	Applicazioni	Rilievo 6/7		Rilievo 24/7	
			Intensità (%)	Diffusione (%)	Intensità (%)	Diffusione (%)
Testimone n.t.	-	-	8,62 a	81,0 a	46,31 a	100 a
Ceutral Skin	6.000	ABCDEFG	0,68 b	14,0 c	6,25 b	81,0 b
Tiovit Jet	6.000	ABCDEFG	1,12 b	24,0 bc	10,52 b	88,0 ab
Basfoliar S	2.500	ABCDEFG	1,38 b	27,0 b	13,95 b	89,0 ab
Vitanica Si	2.500	ABCDEFG	1,82 b	23,0 bc	13,31 b	91,0 ab
Ibisco	3.000	ABCDEFG	0,73 b	19,0 bc	7,18 b	81,0 b

Date trattamenti: A: 22/5 - BBCH 55; B: 31/5 - BBCH 63; C: 10/6 - BBCH 73; D: 19/6 - BBCH 75; E: 28/6 - BBCH 77; F: 7/7 - BBCH 79; G: 14/7 - BBCH 79

Prova 4 anno 2017

Il fungo era presente sul 68 % dei grappoli del testimone con il 6,78 % di intensità. Le tesi in prova hanno arginato il patogeno con un'efficacia significativa rispetto al non trattato, senza differenze reciproche. Il clima favorevole allo sviluppo del fungo ha favorito l'incremento dei sintomi (testimone: 48,38 % infezione; 100 % diffusione). Tutti i trattati hanno fornito un'efficacia significativa rispetto al testimone, con differenze statistiche tra di loro solo rispetto alla percentuale di diffusione. Vacciplant distribuito da solo lungo tutta la stagione ha fornito risultati paragonabili a zolfo bagnabile, mentre la miscela dei due ha mostrato un'efficacia inferiore. Interessante la strategia che ha proposto tre interventi iniziali con spiroxamina, seguita da Vacciplant nel prosieguo della stagione. Il confronto tra la linea di difesa integrata senza Vacciplant rispetto alla medesima con Vacciplant applicato a fine stagione è stato a favore di quest'ultima, a dimostrazione dell'importanza della difesa sino al momento dell'invasatura.

Tabella 5. Prova 4 - 2017: risultati dei rilievi sui grappoli

Tesi	Dose formato g-mL/ha	Applicazioni	Rilievo 6/7		Rilievo 10/8	
			Intensità (%)	Diffusione (%)	Intensità (%)	Diffusione (%)
Testimone n.t.	-	-	6,78 a	68,0 a	48,38 a	100 a
Tiogel	4.000	ABCDEFGH	0,62 b	14,0 b	8,13 b	47,5 bc
Vacciplant	2.000	ABCDEFGH	0,30 b	9,0 b	6,57 b	39,0 bc
Vacciplant Tiogel	2.000 4.000	ABCDEFGH DEFG	0,43 b	10,0 b	11,53 b	62,0 b
Prosper 300 CS Vacciplant	1.300 2.000	ABC DEFGH	0,15 b	6,0 b	5,83 b	55,5 bc
Prosper 300 CS Vivando Cidely EW Vacciplant	1.300 250 500 2.000	ABC D F GHI	0,30 b	8,0 b	1,79 b	35,0 c
Prosper 300 CS Vivando Cidely EW	1.300 250 500	ABC D F	0,11 b	4,0 b	5,93 b	57,0 bc

Date trattamenti: A: 25/5 - BBCH 55; B: 3/6 - BBCH 63; C: 12/6 - BBCH 69; D: 20/6 - BBCH 71; E: 28/6 - BBCH 77; F: 7/7 - BBCH 79; G: 15/7 - BBCH 79; H: 25/7 - BBCH 81; I: 3/8 - BBCH 83

Prova 5 anno 2017

Al primo rilievo il testimone ha mostrato sintomi sul 2,47 % degli acini distribuiti sull'81 % dei grappoli. Tutte le tesi in prova hanno arginato il patogeno con efficacia statistica senza differenze reciproche. Il secondo controllo, avvenuto il 7 agosto, ha messo in luce un sensibile incremento della malattia sul testimone non trattato (79,5 % intensità; 100 % diffusione) che ha consentito di verificare appieno le potenzialità delle diverse tesi in prova. Ne è emersa l'efficacia significativa rispetto al testimone non trattato da parte di tutte le tesi, seppure le tre applicazioni di Topas nel momento centrale della difesa abbiano fornito risultati inferiori rispetto a Luna Sensation, quest'ultimo favorito dal doppio principio attivo e dalla più recente introduzione sul mercato. Le applicazioni finali effettuate con zolfo 80 WP, Sonata oppure l'alternanza dei due hanno mostrato risultati simili.

Tabella 6. Prova 5 - 2017: risultati dei rilievi sui grappoli

Tesi	Dose formulato g-mL/ha	Applicazioni	Rilievo 27/6		Rilievo 7/8	
			Intensità (%)	Diffusione (%)	Intensità (%)	Diffusione (%)
Testimone n.t.	-	-	2,47 a	81,0 a	79,5 a	100 a
Luna Sensation Zolfo 80 WP	200 3.000	CDE FGH	0 b	0 c	4,11 c	45,0 c
Topas 10 EC Zolfo 80 WP	300 3.000	CDE FGH	0,51 b	11,0 b	14,63 b	72,0 b
Luna Sensation Sonata	200 5.000	CDE FGH	0 b	0 c	4,16 c	40,0 c
Luna Sensation Zolfo 80 WP Sonata	200 3.000 5.000	CDE FG H	0 b	0 c	4,78 c	40,0 c

Date trattamenti: A: 19/5 - BBCH 15; B: 29/5 - BBCH 19. Entrambi con Zolfo 80 WP (3.000 g/ha) su tutte le tesi ad eccezione del testimone. C: 8/6 - BBCH 60; D: 20/6 - BBCH 71; E: 2/7 - BBCH 75; F: 13/7 - BBCH 79; G: 21/7 - BBCH 81; H: 1/8 - BBCH 83

CONCLUSIONI

Fra i formulati saggiati di origine biologica è emersa un'efficacia quasi sempre significativa nei confronti del testimone. Differenze solo numeriche si sono riscontrate tra Basfoliar S, Ceutal Skin, Ibisco, Inuplus biotech, Vacciplant, Vitanica Si e zolfo bagnabile. In alcune prove si è distinto positivamente Karma rispetto ai riferimenti, seppure tale efficacia sia stata quasi sempre accompagnata da un poco gradito effetto sulla pruina, tale da rendere traslucida la frazione di grappolo esposta al trattamento. Considerando le linee di difesa impiegabili in agricoltura integrata, l'efficacia della protezione dal mal bianco è risultata sempre elevata, con poche differenze imputabili ai diversi principi attivi utilizzati. Da sottolineare quanto emerso nella prova 4-2017, in cui le applicazioni tardive con prodotti biologici hanno incrementato l'efficacia della strategia, confermando l'utilità della difesa sino al momento dell'invasiatura.

LAVORI CITATI

- Benvenuti A., Serra D., Scannavini M., Giorgino D., Alessandri S., 2016 - Ibisco, nuovo fungicida a base di chito-oligosaccaridi (COS) e oligo-galaturonidi (OGA) per la protezione della vite e delle colture orticole: risultati preliminari su oidio. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 131 - 140.
- Di Martino M.A., Amadei M., Medico E., Arbizzani A., 2014 - Bicarbonato di potassio (Karma e Armicarb): nuovo fungicida per il controllo di oidio e botrite. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 31 - 39.
- Guario A., Lasorella V., Antonino N., Grande O., Convertini S., Panzarino O., 2014 - Risultati di un triennio di strategia di protezione dall'oidio (*Erysiphe necator*) della vite da vino nell'areale pugliese. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 305 - 312.
- Morando A., Lavezzaro S., Ferro S., 2016 - Esperienze biennali di lotta al mal bianco della vite in Piemonte con prodotti ad azione diretta e indiretta. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 471 - 476.
- Serrano L., Manker D., Brandi F., Cali T., 2013 - The use of *Bacillus subtilis* QST 713 and *Bacillus pumilus* QST 2808 as protectant fungicides in conventional application programs for black leaf streak control. *Acta Hort.* 986, 149-155.