

PROVE DI LOTTA CONTRO L'OIDIO IN VITICOLTURA BIOLOGICA

P. BRACCINI¹, G. NARDI², R. MARTELLUCCI¹, M. BONANZINGA¹

¹ ARSIA - Via Pietrapiana ,30, 50121 Firenze

² Libero professionista, collaboratore ARSIA
piero.braccini@arsia.toscana.it

RIASSUNTO

L'oidio (*Erysiphe necator* Schw.) è la più importante patologia che attacca le viti in molte aree del mediterraneo. L'ARSIA (Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura in Toscana) ha svolto prove antioidiche nel suo vigneto biologico di Grosseto. La sperimentazione, iniziata nel 2005 e proseguita per cinque stagioni, ha voluto valutare l'efficacia di diversi fungicidi ammessi dal Regolamento Europeo 834/07. Negli anni sono state valutate in totale 12 tesi più il testimone non trattato. Lo schema sperimentale adottato è stato quello a blocchi randomizzati dove ogni tesi è stata ripetuta su quattro parcelle, ciascuna composta da 12 piante. Durante il ciclo vegetativo della vite sono stati effettuati dei rilievi per valutare sia la diffusione della malattia sia la superficie percentuale di grappoli colpita dall'oidio. I risultati hanno evidenziato una buona efficacia dei fungicidi a base di zolfo Heliosoufre S, Tiovit Jet e Liquizol M nel controllo del patogeno. La sperimentazione ha anche mostrato che lo zolfo è tuttora necessario per proteggere il vigneto e che una buona protezione antioidica si ottiene comunque usando fungicidi con una bassa concentrazione di zolfo. Riguardo all'utilizzo di prodotti senza zolfo i risultati più interessanti sono stati forniti dal bicarbonato di sodio, ma sono necessarie ulteriori indagini.

Parole chiave: oidio, viticoltura biologica, prove di campo, zolfo

SUMMARY

POWDERY MILDEW CONTROL IN ORGANIC VINE GROWING

Powdery mildew (*Erysiphe necator* Schw.) is one of the most important diseases affecting vine in many mediterranean areas. ARSIA (Regional Agency for Agricultural development and Innovation in Tuscany) has carried out field trials in its organic vineyard of Grosseto (Tuscany, Central Italy). The trials, started in 2005 and repeated for five seasons, were aimed at evaluating the efficacy of several fungicides admitted by EU Reg. 834/07: twelve treatments and untreated check were used in a randomized block design with four replications. Blocks consisted of 12 vines in a row and fungicides were applied with a hand-held atomizer sprayer. During vine vegetative cycle some surveys were performed to assess the diffusion of the disease and the percentage of grapes area affected by powdery mildew. Results showed that several sulphur fungicides had a good efficacy in controlling powdery mildew, mainly Heliosoufre S, Tiovit Jet and Liquizol M. The study showed also that, even if sulphur is still necessary to protect organic vineyards, it is possible to obtain a good efficacy by using fungicides with a low sulphur concentration. Regarding fungicides without sulphur, the most interesting results were obtained with sodium bicarbonate, but other investigations are needed.

Keywords: powdery mildew, organic vine-growing, field trials, sulphur

INTRODUZIONE

L'oidio (*Erysiphe necator*), nelle aree viticole litoranee e meridionali della Toscana, è una malattia molto importante, frequentemente più dannosa della peronospora, capace di compromettere gravemente le produzioni sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo. In

agricoltura biologica tale patogeno si controlla facendo ricorso principalmente allo zolfo, impiegandone spesso notevoli quantità.

Obiettivo dello studio è stato quello di testare alcuni dei prodotti antiodidici in commercio, ammessi in agricoltura biologica, confrontandone l'efficacia e valutando il loro apporto complessivo di zolfo all'agroecosistema.

MATERIALI E METODI

La prova è stata realizzata presso il Centro per il Collaudo e il Trasferimento dell'Innovazione di Grosseto dell'Arsia, in località Enaoli, dove l'Agenzia gestisce un vigneto di un ettaro secondo i metodi dell'agricoltura biologica. Tale vigneto, impiantato nel 1992 con Sangiovese, ha un sesto di impianto di 2,9x1 m ed è allevato a cordone speronato. Lo schema sperimentale adottato è stato quello dei blocchi randomizzati dove ogni tesi era ripetuta su quattro parcelle, ciascuna composta da 12 viti. I trattamenti sono stati eseguiti con nebulizzatore a spalla. Come riportato nella tabella 1, alcuni prodotti sono stati saggiati per più anni, altri soltanto in una stagione. Nelle successive tabelle 2, 3, 4, 5 e 6 vengono riportate le tesi prese in esame dal 2005 al 2009.

Tabella 1. Prodotti utilizzati negli anni delle prove

Anno di prova	Prodotto commerciale	Società distributrice	Composizione	Dosi riportate in etichetta
2005-2006 2007-2008 2009	Tiovit Jet	Scotts Italia Syngenta C.P.	zolfo 80%	200-800 g/hl
2005-2006-2007	Heliosoufre S	Intrachem Bio Italia	zolfo 51,1% (=700g/L)	150-500 ml/hl
2005-2006-2007	Liquizol M	Pasquale Mormino & Figlio S.r.l.	zolfo 49,5% (=670 g/L)	290-740 ml/hl (4-10 kg/ha)
2005	Odium	Bioplanet	Mn 1,7%, Fe 0,5 % + sostanze organiche da fermentazione microbica	250 ml/hl
2006	Polisolfuro di Calcio	Polisenio	Polisolf. Calcio g.30 (=380g/L) (pari a g 22,5/23,5 di zolfo)	kg 20-25 in 80-75 lt di acqua
2007-2008 2009	Bicarbonato di Sodio	Baker	NaHCO ₃ 100%	1500g/hl
2005-2006-2007	Sulfar	Serbios	zolfo 45%(607 g/L) + supporto proteico vegetale	250-350 g/hl
2008	Agricolle	Bioplanet	Polisaccaridi naturali	250-300 ml/hl
2009	Thiopron	Cerexagri Italia	Zolfo 60%	250-500 ml/hl
2009	Bentozol 60	Dal Cin	Zolfo 60%	400-500 g/hl

Tabella 2. Prova realizzata nel 2005

Tesi	Prodotto Commerciale	Formulati e dosi adottate alle date dei trattamenti
1	Testimone	
2	Tiovit Jet	300 g/hl (29/04); 500 g/hl (6/05, 13/05, 23/05, 30/05); 600 g/hl (3/06, 10/06); 700 g/hl (17/06, 23/06); 800 g/hl (28/06, 1/07, 6/07, 12/07, 18/07, 22/07)
3	Heliosoufre S	300 ml/hl (29/04, 6/05, 13/05, 23/05, 30/05, 3/06); 400 ml/hl (10/06); 500 ml/hl (17/06, 23/06, 28/06, 1/07, 6/07, 12/07, 18/07, 22/07)
4	Liquizol M	300 ml/hl (29/04, 6/05, 13/05, 23/05, 30/05, 3/06, 10/06); 400 ml/hl (17/06, 23/06, 28/06, 1/07, 6/07, 12/07, 18/07, 22/07)
5	Odium	250 ml/hl (29/04, 6/05, 13/05, 23/05, 30/05, 3/06, 10/06, 17/06, 23/06, 28/06, 1/07, 6/07, 12/07, 18/07, 22/07)
6	Sulfar	300 g/hl (29/04, 6/05, 13/05, 23/05, 30/05, 3/06); 400 g/hl (10/06, 17/06, 23/06, 28/06, 1/07, 6/07, 12/07, 18/07, 22/07)

Tabella 3. Prova realizzata nel 2006

Tesi	Prodotto Commerciale	Formulati e dosi adottate alle date dei trattamenti
1	Testimone	
2	Tiovit Jet	800 g/hl (15/05, 23/05, 31/05, 6/06, 22/06, 3/07, 13/07, 24/07)
3	Heliosoufre S	400 ml/hl (15/05); 500 ml/hl (23/05, 31/05, 6/06, 22/06, 3/07, 13/07, 24/07)
4	Liquizol M	400 ml/hl (15/05); 500 ml/hl (23/05, 31/05, 6/06, 22/06, 3/07, 13/07, 24/07)
5	Polisolfuro di calcio	1000 ml/hl (15/05, 23/05, 31/05, 6/06, 22/06, 3/07, 13/07, 24/07)
6	Sulfar	400 g/hl (15/05); 500 g/hl (23/05, 31/05, 6/06, 22/06, 3/07, 13/07, 24/07)
	Zolfo ventilato	25 kg/ha su tutte le tesi (13/06, 26/06)

Tabella 4. Prova realizzata nel 2007

Tesi	Prodotto Commerciale	Formulati e dosi adottate alle date dei trattamenti
1	Testimone	
2	Tiovit Jet	400 g/hl (18/04, 26/04); 600 g/hl (10/05, 18/05); 800 g/hl (25/05, 5/06, 15/06, 21/06, 29/06, 6/07, 13/07)
3	Heliosoufre S	300 ml/hl (18/04, 26/04); 400 ml/hl (10/05, 18/05); 500 ml/hl (25/05, 5/06, 15/06, 21/06, 29/06, 6/07, 13/07)
4	Liquizol M	300 ml/hl (18/04, 26/04); 400 ml/hl (10/05, 18/05); 500 ml/hl (25/05, 5/06, 15/06, 21/06, 29/06, 6/07, 13/07)
5	Bicarbonato di sodio	1000 g/hl (18/04, 26/04); 1500 g/hl (10/05, 18/05, 25/05, 5/06, 15/06, 21/06, 29/06, 6/07, 13/07);
6	Sulfar	350 g/hl (18/04, 26/04); 400 g/hl (10/05, 18/05); 500 g/hl (25/05, 5/06, 15/06, 21/06, 29/06, 6/07, 13/07)

Tabella 5. Prova realizzata nel 2008

Tesi	Prodotto Commerciale	Formulati e dosi adottate alle date dei trattamenti
1	Testimone	
2	Tiovit Jet	400 g/hl (29/04); 500 g/hl (15/05); 800 g/hl (23/05, 2/06, 6/06, 13/06, 20/06, 25/06, 30/06, 4/07, 11/07, 17/07, 24/07, 30/07)
3	Agricolle Tiovit Jet	fino a prefioritura: 300 g/hl (29/04, 15/05) da prefioritura: 800 g/hl (23/05, 2/06, 6/06, 13/06, 20/06, 25/06, 30/06, 4/07, 11/07, 17/07, 24/07, 30/07)
4	Bicarbonato di sodio	500 g/hl (29/04); 1500 g/hl (15/05, 23/05, 2/06, 6/06, 13/06, 20/06, 25/06, 30/06, 4/07, 11/07, 17/07, 24/07, 30/07)
5	Tiovit Jet Agricole	fino a prefioritura: 400 g/hl (29/04); 500 g/hl (15/05) da prefioritura: 300 g/hl (23/05, 2/06, 6/06, 13/06, 20/06, 25/06, 30/06, 4/07, 11/07, 17/07, 24/07, 30/07)
6	Tiovit Jet Agricole/Tiovit Jet	fino a prefioritura: 400 g/hl (29/04) alternati da prefioritura: Agricolle 300 g/hl (15/05, 23/05, 6/06, 20/06, 30/06, 11/07, 24/07); Tiovit Jet 400 g/hl (29/04); 800 g/hl (2/06, 13/06, 25/06, 4/07, 17/07, 30/07)

Tabella 6. Prova realizzata nel 2009

Tesi	Prodotto Commerciale	Formulati e dosi adottate alle date dei trattamenti
1	Testimone	
2	Tiovit Jet	400 g/hl (5/05, 11/05); 600 g/hl (18/05, 25/05); 800 g/hl (4/06, 8/06, 15/06, 23/06, 30/06, 7/07, 14/07, 21/07, 31/07)
3	Bicarbonato di sodio	1500 g/hl (5/05, 11/05, 18/05, 25/05, 4/06, 8/06, 15/06, 23/06, 30/06, 7/07, 14/07, 21/07, 31/07)
4	Thioproton	400 g/hl (5/05, 11/05); 600 g/hl (18/05, 25/05, 4/06, 8/06, 15/06, 23/06, 30/06, 7/07, 14/07, 21/07, 31/07)
5	Bentozol 60	400 g/hl (5/05, 11/05); 600 g/hl (18/05, 25/05, 4/06, 8/06, 15/06, 23/06, 30/06, 7/07, 14/07, 21/07, 31/07)

I trattamenti antioidici hanno avuto inizio quando vi erano le condizioni fenologiche e climatiche favorevoli al potenziale sviluppo della malattia. La cadenza degli interventi e il dosaggio dei prodotti sono stati diversificati a seconda delle condizioni meteorologiche e della suscettibilità alla malattia delle varie fasi fenologiche della vite. Nel 2005 sono stati effettuati 15 trattamenti, 10 nel 2006, 11 nel 2007, 14 nel 2008 e 13 nel 2009.

I rilievi sono stati eseguiti controllando il livello percentuale di infezione su cinquanta grappoli per parcella in due diverse fasi fenologiche: alla chiusura del grappolo e all'invaiaitura. Dai dati raccolti si è determinata la diffusione percentuale della malattia (ovvero % di grappoli colpiti) e l'indice di infezione (indice di infezione %), calcolato utilizzando sette classi di infezione (0-6) con la formula di Townsend-Heuberger. Tale indice, che esprime la gravità dell'attacco del patogeno, è stato sottoposto, previa trasformazione angolare, all'analisi della varianza e alla separazione delle medie con il test di Duncan. Sui dati emersi al secondo rilievo è stato infine calcolato il grado di protezione del fungicida (efficacia %) utilizzando la formula di Abbott.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Dai risultati riportati nella tabella 7, si nota che il primo anno di prova si è caratterizzato per una forte presenza del patogeno, mostrando sul testimone il 98% dei grappoli colpiti e un indice di infezione del 56,6%. In queste condizioni la risposta dei diversi prodotti è stata complessivamente insoddisfacente. A livello di indice di infezione, dal punto di vista statistico, non si segnalano differenze significative tra le tesi comunque trattate e il testimone non trattato. Anche i prodotti che hanno fornito i migliori risultati, quali il Liquizol M, l'Heliosoufre S e il Tiovit Jet, hanno rivelato un'efficacia inferiore al 60%. Peggiori i risultati di Odium e Sulfar. Al contrario nel 2006 (tabella 8), con una pressione inferiore del patogeno (54% di diffusione e 30% di indice di infezione sul testimone) tutti i prodotti si sono dimostrati capaci di limitarne lo sviluppo, mostrando percentuali di efficacia superiori al 94%. Dal punto di vista statistico, infatti, tutti i fungicidi saggiati hanno significativamente ridotto le infezioni, rispetto al testimone. Osservando i valori riportati in tabella possiamo comunque rilevare che i prodotti con maggiore efficacia sono stati Heliosoufre S, Sulfar e Tiovit Jet. Un ottimo risultato ha fornito anche il polisolfuro di calcio.

Anche nel 2007 (tabella 9) lo sviluppo dell'oidio è stato piuttosto contenuto, arrivando al 53% di diffusione e al 24% di indice di infezione sul testimone non trattato. Come nell'anno precedente, i valori dell'indice di infezione del testimone sono risultati statisticamente maggiori rispetto a quelli ottenuti impiegando i prodotti a base di zolfo che hanno mostrato percentuali di efficacia superiori al 75%. I risultati migliori sono stati quelli del Tiovit Jet, dell'Heliosoufre S e del Sulfar. Il bicarbonato di sodio ha mostrato invece un'efficacia inferiore e l'indice di infezione non è risultato statisticamente diverso dal testimone e dalle altre tesi. Nel 2008 (tabella 10) la pressione di malattia è tornata ai livelli del 2005 (con il 98% di diffusione e il 67% di indice di infezione sul testimone) ma, diversamente dal primo anno, su tutte le tesi trattate i valori di infezione sono risultati significativamente inferiori rispetto al testimone non trattato. Tra i singoli prodotti utilizzati è possibile osservare che l'efficacia maggiore si è ottenuta con il bicarbonato di sodio, al contrario di quanto rilevato nell'anno precedente. Il Tiovit Jet ha mostrato un'efficacia leggermente inferiore al sale di sodio, mentre più bassa è stata l'efficacia ottenuta nelle tesi in cui lo stesso Tiovit Jet è stato parzialmente sostituito con l'Agricolle (formulato a base di polisaccaridi naturali). Nel 2009 (tabella 11) si è rilevata una presenza di oidio veramente modesta, con il 40% di diffusione e il 17% di indice di infezione sul testimone non trattato. Tra i prodotti saggiati il Tiovit Jet ha evidenziato un livello di efficacia meno brillante rispetto agli anni precedenti. Una buona efficacia, oltre l'80%, ha mostrato per il secondo anno consecutivo, il bicarbonato di sodio. Sullo stesso livello è risultato il Bentozol 60, mentre abbastanza più bassa è stata l'efficacia del Thiopron.

Tabella 7. Risultati dei rilievi eseguiti nel 2005

Tesi	Prodotti	Rilievo 27/06/05		Rilievo 26/07/05		Efficacia %
		Diffusione %	Indice infezione %	Diffusione %	Indice infezione %	
1	Testimone	84,0	37,8 a	98,0	56,6 a	
2	Tiovit Jet	70,5	21,2 a	83,0	31,0 a	45,2
3	Heliosoufre S	71,0	22,2 a	80,5	29,0 a	48,7
4	Liquizol M	65,5	20,8 a	72,5	23,5 a	58,5
5	Odium	89,0	37,1 a	98,0	49,4 a	12,7
6	Sulfar	86,0	36,7 a	94,5	51,0 a	9,9

Le medie contrassegnate dalla stessa lettera non differiscono statisticamente fra loro secondo il test di Duncan per $P \leq 0,05$

Tabella 8. Risultati dei rilievi eseguiti nel 2006

Tesi	Prodotti	Rilievo 07/07/06		Rilievo 04/08/06		Efficacia %
		Diffusione %	Indice infezione %	Diffusione %	Indice infezione %	
1	Testimone	42,0	19,3 a	54,5	30,0 a	
2	Tiovit Jet	1,5	0,4 b	2,5	0,8 b	97,5
3	Heliosoufre S	1,0	0,2 b	1,0	0,3 b	98,9
4	Liquizol M	5,5	1,4 b	4,0	1,4 b	95,3
5	Polisolfuro di Calcio	2,0	0,9 b	5,5	1,7 b	94,4
6	Sulfar	3,5	0,6 b	4,0	0,8 b	97,5

Le medie contrassegnate dalla stessa lettera non differiscono statisticamente fra loro secondo il test di Duncan per $P \leq 0,05$

Tabella 9. Risultati dei rilievi eseguiti nel 2007

Tesi	Prodotti	Rilievo 28/06/07		Rilievo 26/07/07		Efficacia %
		Diffusione %	Indice infezione %	Diffusione %	Indice infezione %	
1	Testimone	38,5	14,8 a	53,0	24,0 a	
2	Tiovit Jet	12,5	4,4 b	12,0	4,3 b	94,1
3	Heliosoufre S	16,0	4,1 b	9,5	2,5 b	89,6
4	Liquizol M	17,5	5,1 ab	15,0	5,8 b	75,7
5	Bicarbonato di Sodio	29,5	11,6 ab	29,5	13,8 ab	42,4
6	Sulfar	17,0	4,1 b	17,0	5,2 b	78,5

Le medie contrassegnate dalla stessa lettera non differiscono statisticamente fra loro secondo il test di Duncan per $P \leq 0,05$

Tabella 10. Risultati dei rilievi eseguiti nel 2008

Tesi	Prodotti	Rilievo 3/07/08		Rilievo 7/08/08		Efficacia %
		Diffusione %	Indice infezione %	Diffusione %	Indice infezione %	
1	Testimone	97,0	60,3 a	98,7	67,0 a	
2	Tiovit Jet	79,0	25,5 b	55,0	22,4 b	66,5
3	Agricolle Tiovit Jet	87,4	33,7 b	67,9	28,3 b	57,7
4	Bicarbonato di Sodio	58,3	21,5 b	52,0	20,0 b	70,1
5	Tiovit Jet Agricolle	71,4	25,9 b	63,5	30,3 b	54,8
6	Tiovit Jet Agricolle + Tiovit Jet	75,0	31,2 b	59,0	27,2 b	59,4

Le medie contrassegnate dalla stessa lettera non differiscono statisticamente fra loro secondo il test di Duncan per $P \leq 0,05$

Tabella 11. Risultati dei rilievi eseguiti nel 2009

Tesi	Prodotti	Rilievo 2/07/09		Rilievo 5/08/09		Efficacia %
		Diffusione %	Indice infezione %	Diffusione %	Indice Infezione %	
1	Testimone	47,0	21,8 a	40,4	16,8 a	54,9
2	Tiovit Jet	15,0	5,5 b	16,0	7,6 ab	
3	Bicarbonato di Sodio	11,4	3,0 b	8,9	3,2 b	
4	Thiopron	16,5	5,8 b	15,5	5,7 b	
5	Bentozol 60	17,0	4,8 b	9,0	3,1 b	
						81,2
						66,3
						81,7

Le medie contrassegnate dalla stessa lettera non differiscono statisticamente fra loro secondo il test di Duncan per $P \leq 0,05$

Visto che diversi prodotti a base di zolfo hanno portato a risultati confrontabili nella protezione dall'oidio, per orientarsi nella scelta dei formulati può essere interessante valutare anche il loro effetto sull'agroecosistema, tenendo presente che un eccesso di zolfo nel vigneto può portare a fenomeni di tossicità nei confronti di acari predatori o a interferire con il processo di fermentazione. Considerando le percentuali di principio attivo dei diversi formulati a base di zolfo e le relative dosi utilizzate (riportate nella tabella 12), ci si rende conto che le quantità di zolfo apportate al vigneto possono essere effettivamente molto diverse.

Tabella 12. Zolfo immesso annualmente nell'agroecosistema vigneto calcolato rapportando i dosaggi delle prove a 10 hl di volume e 1 ha di superficie

Formulato	Prodotto usato per ettaro (kg)	% Zolfo	Zolfo usato per ettaro (kg)
Tiovit Jet*	87	80	69,6
Heliosoufre S **	50	51,1	25,5
Liquizol **	45	49,5	22,3
Polisolfuro di Calcio***	80	23,5	18,8
Sulfar **	48	45	21,6
Thiopron***	74	60	44,4
Bentozol 60***	74	60	44,4

*dati medi di cinque anni **dati medi di tre anni *** dati di un solo anno

CONCLUSIONI

Lo studio mostra che i prodotti a base di zolfo riescono ad assicurare un'efficace controllo dell'oidio nel vigneto biologico. Questo risultato è stato ottenuto con prodotti a diverso contenuto percentuale di zolfo; infatti, con esiti spesso comparabili dal punto di vista fitoiatrico, si apportano quantità di principio attivo che possono variare molto passando da 18,8 a 69,6 kg/ha per anno. Ad esempio, Tiovit Jet ed Heliosoufre S hanno mostrato analoghi risultati positivi negli anni in cui sono stati utilizzati insieme, pur avendo concentrazioni di zolfo notevolmente diverse. Rimanendo prioritario l'utilizzo di prodotti con zolfo a basse

percentuali, ha fornito buoni risultati anche il Liquizol M, mentre necessita di ulteriori verifiche il Sulfar per i risultati non costanti ottenuti nel corso delle prove. Verifiche richiedono anche il polisolfuro di calcio che nell'unico anno in cui è stato utilizzato ha fornito ottimi risultati e il bicarbonato di sodio che su due dei tre anni in cui è stato provato ha mostrato una buona efficacia. Nell'ultimo anno di prove un buon risultato è venuto anche dal Bentozol 60, mentre inferiore è risultata l'efficacia fornita dal Thiopron.

In conclusione, i risultati di questi anni indicano che è possibile proteggere adeguatamente le viti dall'oidio utilizzando minori quantitativi della sostanza attiva zolfo. Pertanto, nei vigneti ove l'oidio solitamente mostra elevata aggressività e nelle annate di più forte pressione del patogeno, che impongono numerose applicazioni antioidiche, si rende necessario il ricorso a formulati a più basso contenuto di zolfo, preso atto della odierna insostituibilità di questo elemento nella difesa antioidica del vigneto biologico.