

EFFICACIA DI DIVERSI FORMULATI ANTIPERONOSPORICI PER IL CONTENIMENTO DI *PERONOSPORA LAMII* SU *SALVIA OFFICINALIS* ALLEVATA IN VASO

A. MINUTO, A. BOGLIOLO, P. VINOTTI, G. DELFINO, G. MINUTO
Centro Regionale di Sperimentazione e Assistenza Agricola – Regione Rollo Inferiore,
17031 Albenga (SV)
minuto.andrea@tiscali.it

RIASSUNTO

Peronospora lamii è un parassita fungino fogliare della *Salvia officinalis* talora molto grave e capace di repentine esplosioni epidemiche. Si riportano i dati relativi a tre prove condotte tra il 2010 e il 2011 su coltivazioni di *S. officinalis* svolte in vaso in pieno campo nella zona di Albenga (SV). I risultati raccolti confermano la difficoltà nel contenere la diffusione delle infezioni effettuando interventi anche con prodotti endoterapici in presenza di infezioni in atto. Al contrario, trattamenti effettuati preventivamente alla osservazione dei primi sintomi hanno permesso di verificare la buona efficacia di prodotti a base di rame, oltreché di azoxystrobin, boscalid + pyraclostrobin, metalaxyl M + ossicloruro di rame e mandipropamid.

Parole chiave: salvia, erbe fresche, peronospora, lotta chimica

SUMMARY

CHEMICAL CONTROL OF *PERONOSPORA LAMII* ON POTTED *SALVIA OFFICINALIS*

Peronospora lamii represents a severe airborne disease on *Salvia officinalis* often able to cause sudden epidemics. This paper summarizes the results of three experimental trials carried out within 2010 and 2011 on potted plants of common sage in Albenga area (Northern Italy). Results confirm the difficulty to control ongoing infections even with systemic fungicides. On the contrary, preventive fungicide application made possible the effective control of downy mildew infections with azoxystrobin, boscalid + pyraclostrobin, metalaxyl M + copper oxochloride, mandipropamid and with copper-based fungicides too.

Keywords: common sage, fresh herbs, downy mildew, chemical control

INTRODUZIONE

La coltivazione della salvia (*Salvia officinalis*) per la produzione di vasi da destinare al mercato delle erbe officinali in contenitore trova talora pesanti limitazioni a causa di infezioni repentine e distruttive di *Peronospora lamii* (Minuto *et al.*, 1999). La malattia colpisce l'apparato fogliare di *S. officinalis* e di altre specie similari, particolarmente su piante allevate in zone riparate e umide. Sulle foglie compaiono, inizialmente, macchie di colore nero a contorno ben definito, e, almeno inizialmente, limitate dalle nervature principali delle foglie medesime; le foglie più alterate si presentano quasi completamente annerite e necrotiche. I tessuti perdono turgore, le foglie appassiscono completamente, ma solo raramente si distaccano dalla pianta. È stato, inoltre, osservato che sulle piante in cui l'alterazione ha colpito gravemente gran parte dell'apparato fogliare, anche i giovani germogli possono essere attaccati intensamente: in questo caso le giovani foglie necrotizzano rapidamente e la pianta può giungere a morte. È stato notato, infine, che detta alterazione colpisce con maggiore intensità piante allevate in zone umide e scarsamente esposte ai venti, nonché poste in coltivazioni caratterizzate da un'alta densità di impianto: in quest'ultimo caso la sua diffusione

può essere anche molto rapida e i danni sono quasi sempre gravi. La malattia, in genere, compare nella tarda primavera (metà di maggio) e quasi totalmente scompare nel periodo estivo, per poi ripresentarsi in tardo autunno.

Su tale alterazione nell'area produttiva della pianura Ingauna (SV) sono state effettuate, durante due annate agrarie consecutive, tre prove finalizzate a valutare l'efficacia di formulati antiperonosporici ammessi o di possibile ammissione all'uso su erbe fresche e, quindi, su salvia.

MATERIALI E METODI

Le prove sono state condotte tra il 2010 e il 2011 presso un'azienda sita in Campochiesa, frazione di Albenga (SV), utilizzando piante di *S. officinalis* allevate in vasi del diametro di 14 cm, coltivate su substrato organo-minerale a base torbosa. I vasi sono stati disposti in pieno campo su telina di pacciamatura anti-alga di colore nero e la tecnica colturale adottata è stata quella normalmente utilizzata per la coltivazione delle piante aromatiche nell'area ingauna utilizzando, in particolare, sistemi di irrigazione per aspersione soprachioma.

I trattamenti sono stati realizzati per irrorazione della chioma delle piante utilizzando volumi di sospensione variabili da 800 a 1000 l/ha in funzione dello stadio fenologico della coltura. Per ogni trattamento sono state realizzate tre o quattro repliche adottando lo schema sperimentale a blocchi (replicazioni) randomizzati e ogni parcella elementare ha interessato non meno di 50 piante.

I rilievi hanno essenzialmente interessato la valutazione della diffusione e dell'incidenza delle infezioni di *P. lamii*, effettuando osservazioni su non meno di 60 foglie per parcella elementare. I formulati messi a confronto durante le prove sono riportati in tabella 1.

Tabella 1: Formulati saggiati durante le tre prove

Formulato	Composizione (% p.a. peso/peso)	Dosaggi formulati impiegati nella prova		
		1	2	3
Cabrio Duo*	pyraclostrobin 3,8 + dimethomorph 6,9	2 e 2,5 l	2 e 2,5 l	2,5 l
Cuproxat SDI**	solfo di rame tribasico 15,2	4 l	4 l	5 l
Curzate*	cymoxanil 20	1,2 kg	1,2 kg	-
Kocide 2000*	idrossido di rame 35	-	-	1,5 kg
Pergado SC**	mandipropamid 23,4	0,5 l	0,5 l	-
Pergado SC** + Ortiva**	mandipropamid 23,4+ azoxystrobin 23,2	0,5 l + 0,8 l	0,5 l + 1 l	-
Ortiva**	azoxystrobin 23,2	0,8 l	1 l	1 l
Ridomil Gold R**	metalaxyl-M 4 + ossicloruro di rame 40	4 kg	3 kg	-
Signum**	pyraclostrobin 6,7 + boscalid 26,7	-	1 e 1,5 kg	1,5 kg

* formulato non registrato su salvia

** formulato registrato su salvia

RISULTATI

Durante la prima prova il primo trattamento è stato effettuato in assenza di sintomi evidenti da *P. lamii*, bensì considerando unicamente la presenza di condizioni considerate potenzialmente favorevoli all'infezione. Durante tale prova la valutazione dell'effetto dei trattamenti sulla

diffusione delle infezioni di *P. lamii* (tabella 2) ha evidenziato, a partire dal 29/6/2010, differenze significative tra tutti i formulati saggiati e il testimone non trattato.

Tabella 2. Albenga, 2010 – Prima prova: effetto dei trattamenti applicati in data 16/6, 24/6 e 1/7 sulla percentuale di foglie di salvia infette da *Peronospora lamii*

Trattamento Dose formulato/ha	Rilievo del			
	29/6 5 GDT ^{oo}	5/7 4 GDT ^{ooo}	15/7 14 GDT ^{ooo}	22/7 21 GDT ^{ooo}
Testimone non trattato	60,6 c*	56,2 b	55,9 c	36,0 b
Solfato di rame tribasico 4 l	26,5 a	24,9 ab	22,2 ab	19,8 ab
Pyraclostrobin + dimethomorph 2,5 l	24,6 a	15,2 a	13,0 a	19,7 ab
Pyraclostrobin + dimethomorph 2 l	34,2 ab	14,9 a	24,3 ab	16,1 ab
Mandipropamid 0,5 l	32,3 ab	23,9 ab	22,7 ab	18,7 ab
Mandipropamid 0,5 l + azoxystrobin 0,8 l	30,5 ab	20,8 a	21,1 ab	19,4 ab
Metalaxyl-M + ossicloruro di rame 4 kg	36,9 ab	13,2 a	11,4 a	9,3 a
Azoxystrobin 0,8 l	39,2 ab	17,2 a	21,3 ab	11,4 a
Cymoxanil 1,2 kg	48,9 bc	28,2 ab	36,2 bc	14,8 ab

* I valori della medesima colonna seguiti dalla stessa lettera non differiscono tra loro con una probabilità di errore del 5%, secondo il test di Tukey. ^{oo} GDT = giorni dal trattamento (II trattamento). ^{ooo} GDT = giorni dal trattamento (III trattamento)

Al rilievo del 29/6/2010 i trattamenti con solfato di rame tribasico e con la miscela pyraclostrobin + dimethomorph alla dose maggiore sono risultati i più efficaci, mentre quello con cymoxanil il meno efficace, probabilmente per il troppo ampio intervallo tra i trattamenti. In data 5/7/2010 si è osservata la maggior efficacia dei trattamenti effettuati con la miscela pyraclostrobin + dimethomorph ad entrambe le dosi, con mandipropamid in associazione ad azoxystrobin, con la miscela metalaxyl-M + ossicloruro di rame e con azoxystrobin. Al rilievo del 5/7/2010 la miscela pyraclostrobin + dimethomorph alla dose maggiore è risultata la più efficace e cymoxanil il meno efficace. Lo stesso si è rilevato al 15/7/2010, quando anche la miscela metalaxyl-M + ossicloruro di rame è risultata molto efficace, al pari della miscela pyraclostrobin + dimethomorph. Infine, al rilievo del 22/7/2010 la miscela metalaxyl-M + ossicloruro di rame è risultata il migliore trattamento in quanto ad efficacia. La valutazione dell'effetto dei trattamenti sulla gravità delle infezioni di *P. lamii* espressa come percentuale di superficie fogliare infetta ha, al contrario, unicamente permesso di evidenziare il significativo effetto di tutti i trattamenti nei confronti del testimone non trattato senza individuare particolari differenze tra i diversi trattamenti posti a confronto (tabella 3).

Tabella 3. Albenga, 2010 – Prima prova: effetto dei trattamenti sulla percentuale media della superficie fogliare infetta da *Peronospora lamii* su piante di salvia

Trattamento Dose formulato/ha	Rilievo del			
	29/6 5 GDT ^{oo}	5/7 4 GDT ^{ooo}	15/7 14 GDT ^{ooo}	22/7 21 GDT ^{ooo}
Testimone non trattato	3,8 b*	3,5 b	4,4 b	1,7 b
Solfato di rame tribasico 4 l p.c./ha	0,9 a	1,0 a	0,8 a	0,8 a
Pyraclostrobin + dimethomorph 2,5 l	0,8 a	0,5 a	0,4 a	0,6 a
Pyraclostrobin + dimethomorph 2 l	1,5 a	0,5 a	0,8 a	0,7 a
Mandipropamid 0,5 l	1,6 a	0,6 a	0,6 a	0,6 a
Mandipropamid 0,5 l+azoxystrobin 0,8 l	1,2 a	0,8 a	0,7 a	0,8 a
Metalaxyl-M + ossicloruro di rame 4 kg	1,4 a	0,7 a	0,8 a	0,6 a
Azoxystrobin 0,8 l	1,6 a	0,4 a	0,4 a	0,5 a
Cymoxanil 1,2 kg	1,7 a	1,1 a	1,2 a	0,4 a

* I valori della medesima colonna seguiti dalla stessa lettera non differiscono tra loro con una probabilità di errore del 5%, secondo il test di Tukey. ^{oo} GDT = giorni dal trattamento (II trattamento). ^{ooo} GDT = giorni dal trattamento (III trattamento)

Tabella 4. Albenga, 2011 – Seconda prova: effetto dei trattamenti applicati in data 1/4, 15/4, 29/4, 13/5 sulla percentuale di foglie di salvia infette da *P. lamii*

Trattamento Dose formulato/ha	Rilievo del			
	15/4 14 GDT ^o	4/5 20 GDT ^{oo}	12/5 28 GDT ^{oo}	18/5 5 GDT ^{ooo}
Testimone non trattato	51,4 ab (*)	60,5 ab	63,9 b	68,1 ab
Pyraclostrobin + dimethomorph 2 l	52,6 ab	71,7 b	64,0 b	78,3 b
Pyraclostrobin + dimethomorph 2,5 l	59,8 b	66,0 b	61,3 b	65,6 ab
Solfato di rame tribasico 4 l	44,9 ab	63,5 b	53,7 ab	66,3 ab
Pyraclostrobin + boscalid 1 kg	32,8 ab	49,5 ab	58,5 b	68,8 ab
Pyraclostrobin + boscalid 1,5 kg	45,5 ab	68,2 b	70,5 b	74,0 b
Azoxystrobin 1 l	51,5 ab	69,8 b	66,2 b	69,4 ab
Mandipropamid 0,5 l	51,6 ab	55,1 ab	60,3 b	66,3 ab
Mandipropamid 0,5 l+azoxystrobin 1 l	42,7 ab	64,5 b	53,5 ab	60,6 ab
Metalaxyl-M +ossicloruro di rame 3 kg	32,2 a	26,4 a	33,4 a	35,0 a
Cymoxanil 1,2 kg	32,5 a	52,9 ab	53,0 ab	63,8 ab

* I valori della medesima colonna seguiti dalla stessa lettera non differiscono tra loro con una probabilità di errore del 5%, secondo il test di Tukey. ^o GDT = giorni dal trattamento (I trattamento). ^{oo} GDT = giorni dal trattamento (II trattamento). ^{ooo} GDT = giorni dal trattamento (III trattamento)

Durante la seconda prova, a causa della effettuazione del primo intervento già in presenza di sintomi evidenti di *P. lamii*, la valutazione dell'effetto dei trattamenti sulla diffusione delle infezioni del patogeno (tabella 4) ha evidenziato, quale unico trattamento in grado di garantire un significativo effetto di protezione rispetto al testimone non trattato, quello effettuato con il formulato a base di Metalaxyl-M e ossicloruro di rame, ma solo al rilievo del 12/5/11.

Da ultimo, in occasione della terza prova, avendo eseguito i trattamenti in assenza di sintomi evidenti della presenza di *P. lamii*, come per la prima prova, la valutazione dell'effetto degli stessi sulla diffusione delle infezioni del patogeno (tabella 5) ha evidenziato la buona efficacia di tutti i formulati tra loro posti a confronto, ad eccezione, almeno al primo rilievo del 7/10/2011 del formulato a base di Solfato di rame tribasico non differente dal testimone non trattato.

Tabella 5. Albenga, 2011 – Terza prova: effetto dei trattamenti applicati in data 8/9, 20/9, 7/10 sulla percentuale di foglie di salvia infette da *P. lamii*

Trattamento Dose formulato/ha	Rilievo del	
	7/10 17 GDT ^{oo}	14/10 7 GDT ^{ooo}
Testimone non trattato	50,0 b*	50,4 b
Pyraclostrobin + boscalid 1,5 kg	20,0 a	22,5 a
Pyraclostrobin + dimethomorph 2,5 l	15,0 a	22,5 a
Azoxystrobin 1 l	20,8 a	24,2 a
Idrossido di rame 1,5 kg	13,3 a	24,2 a
Solfato di rame tribasico 5 l	33,3 ab	22,5 a

* I valori della medesima colonna seguiti dalla stessa lettera non differiscono tra loro con una probabilità di errore del 5%, secondo il test di Tukey. ^{oo} GDT = giorni dal trattamento (II trattamento). ^{ooo} GDT = giorni dal trattamento (III trattamento)

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Le prove realizzate hanno evidenziato la buona efficacia dei diversi formulati posti a confronto; in particolare la miscela di metalaxyl M e ossicloruro di rame è parsa quella maggiormente efficace in presenza di infezioni già in atto al momento dell'inizio del programma di trattamenti, anche se non in modo costante durante l'intero svolgimento della prova. Nonostante ciò, le prove hanno permesso di confermare che interventi effettuati in presenza di sintomi evidenti sulla coltura non possono garantire una adeguata protezione dalla diffusione delle infezioni di *P. lamii*. Anche sulla base delle esperienze condotte, infatti, l'insorgenza delle infezioni di *P. lamii* risulta di difficile previsione potendo causare vere e proprie esplosioni epidemiche difficilmente contrastabili anche con l'impiego di prodotti endoterapici. A tale riguardo, il successo delle strategie di protezione chimica è fondamentalmente legato alla capacità del conduttore aziendale nell'individuare le condizioni favorevoli alle infezioni che in genere prevedono temperature medie non inferiori a 18°C e non

superiori a 32°C, con un ottimo attorno a 25°C, e presenza di fenomeni di bagnatura fogliare in particolare persistenti durante le ore notturne (Holcomb, 2000).

Va comunque osservato che, in presenza di infezioni successive alla esecuzione di trattamenti anche con formulati a base di rame (idrossido di rame, solfato di rame tribasico), il contenimento della diffusione del patogeno appare soddisfacente. Sfortunatamente, considerando l'elevata persistenza dei residui di rame proprio su salvia, l'impiego solo di formulati a base rameica in prossimità della fase di commercializzazione è da considerarsi pratica rischiosa (Medini *et al.*, 2010). Da un punto di vista pratico, pertanto, l'applicazione di formulati a base di rame potrebbe essere limitata alle sole fasi iniziali della coltivazione, prediligendo altri formulati, ad esempio a base di azoxystrobin, mandipropamid e boscalid + pyraclostrobin per momenti maggiormente prossimi alla commercializzazione, almeno considerando le molecole ad oggi ammesse su salvia (erbe fresche). In prospettiva, infine, formulati a base di cymoxanil e dimethomorph + pyraclostrobin potrebbero costituire un'interessante possibilità da affiancare agli antiperonosporici già oggi disponibili.

Ringraziamenti

Lavoro svolto con un finanziamento del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali - Dipartimento delle politiche di sviluppo economico e rurale. Direzione Generale dello sviluppo rurale, delle infrastrutture e dei servizi - SVIRIS IV ricerca e sperimentazione, nell'ambito del progetto "Estensione dell'impiego di alcuni principi attivi su colture minori 'aromatiche' di interesse economico/commerciale in Liguria."

LAVORI CITATI

- Holcomb G.E., 2000. First Report of Downy Mildew Caused by *Peronospora lamii* on *Salvia splendens* and *Salvia coccinea*. *Plant Disease*, 84, 1154
- Medini L., Minuto A., Accinelli C., Minuto G., 2010. Residues of pesticides in fresh herbs potted plants: past and present situation in Northern Italy. Atti del convegno Grifa MGPR "Pesticides in the Mediterranean area". Catania 11-12/11/2010, 27.
- Minuto A., Pensa P., Garibaldi A., 1999. *Peronospora lamii*, nuovo parassita fogliare della salvia (*Salvia officinalis*). *Colture Protette*, 28 (6), 63-64.