

LOTTA CONTRO LA PERONOSPORA DELLA LATTUGA CON SOSTANZE NATURALI*

G. IAQUINTA, F. PIATTONI, A. ZECHINI D'AULERIO

Dipartimento di Scienze Agrarie - Università di Bologna – Viale Fanin, 46, 40127 Bologna
aldo.zechinidaulerio@unibo.it

RIASSUNTO

Vengono riportati i risultati di due prove in campo con sostanze naturali (di origine minerale, microbica e vegetale) contro *Bremia lactucae*, agente della peronospora della lattuga (cv Trocadero e cv Iceberg) condotte in due diversi periodi (giugno e agosto-settembre). Tra le sostanze saggiate si sono dimostrate particolarmente efficaci Tannino C, Sulfex, PS05_13, SAM_TSN e Xedafos; anche Agricolle e Micoplan hanno fornito risultati migliori rispetto al rameico tradizionale, ma in misura minore rispetto al primo gruppo. Incrementi della vigoria vegetativa in entrambe le sperimentazioni si sono ottenuti, con Micoplan, Sulfex, Tannino C, PS05_13, PS06_13, S1, EM Bokashi 2/5 + EM5e Xedatim.

Parole chiave: *Bremia lactucae*, malattie fungine, difesa

SUMMARY

USE OF NATURAL COMPOUNDS FOR DOWNY MILDEW CONTROL IN LETTUCE

Results of field trials using natural compounds to control *Bremia lactucae*, the downy mildew of lettuce, on two different cultivars (Trocadero and Iceberg) cultivated in two different periods (June and August-September), are reported. Tannino C, Sulfex, PS05_13, SAM_TSN and Xedafos resulted to be the best ones; also Agricolle and Micoplan provided better results than the traditional cupric, although to a lesser extent than the first group. In terms of increase in plant vigour, in both trials the best results were observed with Micoplan, Sulfex, Tannino C, PS05_13, PS06_13, S1, EM Bokashi 2/5 + EM5 and Xedatim.

Keywords: *Bremia lactucae*, fungal diseases, control

INTRODUZIONE

L'utilizzo di sostanze a basso impatto ambientale, in alternativa a quelle chimiche, a difesa dei vegetali è da tempo oggetto di ricerca e sperimentazione, con risultati incoraggianti (Bianchi *et al.*, 1997; Zechini D'Aulerio *et al.*, 1998, 2002, 2008; Zambonelli *et al.*, 2004). Sperimentazioni da noi condotte con sostanze naturali hanno evidenziato l'efficacia preventiva di alcuni prodotti contro malattie fungine di piante orticole e cerealicole (Zechini D'Aulerio *et al.*, 2008; Piattoni *et al.*, 2010, 2012). Si è pertanto ritenuto opportuno estendere la sperimentazione saggiando nuovi formulati su un'altra coltura orticola.

MATERIALI E METODI

La sperimentazione è stata svolta nel 2013 presso due aziende agricole site nel comune di San Mauro Pascoli (FC), su lattuga (cv Trocadero e cv Iceberg) coltivata in pieno campo in terreno limoso - argilloso. Sono stati saggiati in totale 19 prodotti più un testimone di riferimento a base di rame tradizionale (Cuproxat SDI) e il testimone non trattato. Le sostanze sperimentate (tutte con applicazione fogliare fuorché EMBokashi2/EMBokashi5) con le relative caratteristiche e dosi di impiego consigliate dalle Ditte fornitrici e i parametri utilizzati in pieno campo per la coltivazione delle 2 varietà di lattuga vengono riportati in Tabella 1 e 2.

* Lavoro svolto con finanziamento della Fondazione del Monte di Bologna e Ravenna

Tabella 1. Elenco dei prodotti impiegati nella prova e relativi dosaggi

Formulato commerciale	Società	Composizione	Formulazione	Dose
				g-ml/hl
Agricolle	Bioplanet	Alginato da alghe marine (28%)	Liquido solubile	300
Micoplan	Bioplanet	P (26%) K (17%)	Liquido solubile	250
Ozor	Bioplanet	Funghi micorrizici	Polverulento	400
Curex	Sicit	Solfato di rame tribasico (6,5%)	Liquido solubile	200
Sulfex	Sicit	Aminoacidi e peptidi (20%) S (26%) Cu (2%)	Liquido solubile	400
Olio di EKX 3	RAO	Derivati di prodotti alimentari tra cui aglio (10%) peperoncino (10%)	Emulsione concentrata	3000
Tannino C	Silvateam	Tannino di castagno (38%)	Polvere solubile	1200
PS05_13	Silvateam	Miscela di tannini idrolizzabili (40%)	Emulsione concentrata	1200
PS06_13	Silvateam	Tannino condensato (31%)	Emulsione concentrata	1200
PS07_13	Silvateam	Miscela di tannini condensati (30%)	Emulsione concentrata	1200
Xedafos	Xeda	Fosfito di potassio “attivato” con olio di chiodi di garofano	Emulsione	700
Xedatim	Xeda	Timolo (18%)	Emulsione	700
Naturalcupro	Natural-mente	Rame solubile (2%) e rame chelato	Emulsione	250
S1	Natural-mente	Zolfo colloidale (40%), propoli (10%) e Naturalbio (50% mix di concimi organici azotati)	Emulsione	500
SAM-TSN	Natural-mente	Zn solubile (2%) e Zn chelato con EDTA	Emulsione	500
40R404 Vegetal Cor B	N.T.I.	Oli vegetali estratti da cartamo, soia, senape, sesamo, cotone, girasole, cocco, palma, macadamia 17%	Emulsione	250
40R410 Vegetal Cor E	N.T.I.	Oli vegetali estratti da cartamo, soia, senape, sesamo, cotone, girasole, cocco, palma, macadamia 16%	Emulsione	250
40D445 Vegetal Cor P	N.T.I.	Propoli 4% ed estratti vegetali con caratteristiche filmanti	Emulsione	250
EMBokashi2/E M Bokashi5	EM	Crusca (riso e frumento), melassa, acqua, zucchero, alcool, aceto, estratto di aglio e peperoncino, grasso vegetale, polvere di ceramica EM-X, SUPER CERA C, sale EM-X	Miscela in polvere*	200/m ²
+ EM5 SUTOCIU		Acqua, melassa, sale EM-X, zucchero, alcool, aceto, estratto di aglio, peperoncino, crusca (riso e grano), EM	Liquido	200
Cuproxat® SDI	Nufarm	Solfato tribasico di rame (20%)	Liquido	700

* distribuito a secco nel suolo due settimane prima del trapianto della lattuga

Tabella 2. Parametri agronomici delle prove condotte su lattuga in pieno campo nel 2013

Cultivar	Lattuga	
	Trocadero	Iceberg
Data di trapianto	4/6/2013	10/8/2013
Data di raccolta	8/7/2013	14/9/2013
Sesto d'impianto (mxm)	0,35x0,30	
Dimensioni delle parcelle (m ²)	8,4	
N. file/parcella	5	
Distanza tra le fila (cm)	35	
Distanza delle piante sulla fila (cm)	30	
N. piante/fila	15/18	
Densità d'impianto (p/ m ²)	9,5	
Disegno sperimentale	Blocchi randomizzati (3 ripetizioni)	
Attrezzatura di distribuzione	Pompa a spalla	
N. di trattamenti	4	
Data inizio trattamenti (cadenza settimanale)	8/6/2013	16/8/2013

I rilievi per verificare lo stato sanitario delle piante, la vigoria vegetativa e l'eventuale fitotossicità causata dai trattamenti sono stati 3 e sono stati condotti il 20/06, 02/07 e il 08/07 per la cv Trocadero e il 23/08, 01/09 e il 06/09 per la cv Iceberg. In ogni tesi, la gravità delle infezioni fungine è stata quantificata come percentuale media di danno fogliare sulle piante infette all'ultimo rilievo. Per la raccolta dei dati sono state adottate sei classi di severità trasformate poi in valori percentuali (Tabella 3). Considerato l'effetto deriva, si è deciso di prendere a campione solo le file centrali della coltura per un totale di 20 piante/parcella (60/tesi). Inoltre, dalle piante con sintomi di malattia sono stati prelevati campioni di foglie per sottoporli ad indagini di laboratorio finalizzate all'identificazione dei patogeni. Riguardo la fitotossicità sulle piante dovuta al contatto coi prodotti somministrati, è stata valutata la percentuale di necrosi su foglie, utilizzando 6 classi comprese tra 0 e 5 (Tabella 3) stabilite anche per considerare la diversa vigoria vegetativa nelle differenti tesi.

I risultati sono stati sottoposti ad analisi della varianza (Anova) a una via e le medie sono state confrontate col Test di Duncan (livello di significatività $P \leq 0,05$). I dati percentualizzati, prima dell'elaborazione statistica, sono stati trasformati nel corrispondente valore angolare (arcoseno). Per l'elaborazione statistica è stato utilizzato il software StatGraphic Plus.

RISULTATI

I risultati riferiti all'ultimo rilievo sono riportati in Tabella 3 e 4. Dalle scarse maculature fogliari bruno-giallastre comparse solo all'ultimo rilievo prima della raccolta (per l'andamento stagionale poco piovoso), è stato possibile isolare ed identificare in laboratorio l'agente della peronospora *Bremia lactucae*.

Come emerge dalle tabelle in entrambe le prove, cinque prodotti hanno protetto completamente entrambe le colture dalla peronospora: Tannino C, Sulfex, PS05_13, SAM_TSN e Xedafos. Anche Agricolle e Micoplan hanno fornito risultati migliori rispetto al rameico tradizionale, che ha evidenziato una percentuale di piante infette pari al 10%. Nessun prodotto ha fatto peggiorare la percentuale di piante infette rispetto al 50%, in media, rilevato per entrambi i testimoni non trattati. I prodotti che hanno difeso con minore efficacia le colture sono stati: Naturalcupro, 40R404 Vegetal Cor B, 40D445 Vegetal Cor P e Olio di EKX3, facendo registrare percentuali mediamente superiori al 30%. In nessun caso, neanche in queste tesi, la percentuale di superficie fogliare colpita da peronospora è stata maggiore del 10%.

Tutti i prodotti hanno indotto nelle piante una vigoria medio - elevata, per entrambe le cv, eccetto SAM-TSN, per il quale è stata del tutto simile ai testimoni non trattati. Tale prodotto, come pure Curex, è risultato infatti fitotossico alle dosi d'impiego, a partire dal secondo rilievo e con la medesima intensità sulle due cultivar. Gli effetti collaterali a carico di SAM-TSN sono stati classificati come scarsi a partire dal secondo rilievo (dati non mostrati in tabella), medio - scarsi nell'ultimo; per Curex, invece, sono stati classificati come scarsi in entrambi i rilievi.

Tabella 3. Schema riassuntivo dei rilievi di campo relativi alla lattuga cv Trocadero.

TESI	Vigoria (media globale)	Fitotossicità(media globale)	Incidenza [§] %	Severità classe*
	classi ¹			
Agricolle	3b	0	3a	1
Micoplan	4c	0	3a	1
Ozor	3b	0	20bc	1
Curex	3b	1	14ab	1
Sulfex	4c	0	0a	0
Olio di EKK3	3b	0	30cd	1
Tannino C	4c	0	0a	0
PS05_13	4c	0	0a	0
PS06_13	4c	0	20bc	1
PS07_13	3b	0	15b	1
Naturalcupro	3b	0	25c	1
S1	4c	0	10ab	1
SAM-TSN	2a	2	0a	0
40R404 Vegetal Cor B	3b	0	35d	1
40R410 Vegetal Cor E	3b	0	18bc	1
40D445 Vegetal Cor P	3b	0	30cd	1
EMBokashi2/EMBokashi 5 + EM5 SUTOCIU	4c	0	27cd	1
Xedafos	3b	0	0a	0
Xedatim	4c	0	10ab	1
Cuproxat SDI	3b	0	10ab	1
TN	2a	0	46e	1

1: classe 0= nulla; classe 1= scarsa; classe 2= medio - scarsa; classe 3= media; classe 4= medio - elevata; classe 5= elevata. §: i valori contrassegnati da lettere uguali non differiscono significativamente per $P \leq 0,05$ (Test di Duncan). *:0= 0, 1= 1-10%, 2= 11-25%, 3= 26-50%, 4= 51-75%, 5= 76-100%.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Complessivamente la maggior parte dei prodotti saggiati ha fornito risultati migliori rispetto al rameico tradizionale. Nel corso di questa sperimentazione si sono distinti, per il loro effetto positivo sulla vigoria e per la completa capacità di protezione, tre prodotti, di cui due a base di tannini. Il primo, denominato Tannino C, è composto da un estratto naturale di tannino di castagno (Bernetti, 1995), mentre PS05_13 è composto da una miscela di tannini non meglio specificata dalla ditta produttrice. Le proprietà antibatteriche, antifungine e antivirali dei tannini sono note da millenni, ma ancora poco sfruttate in agricoltura, probabilmente a causa della mancanza di coformulanti in grado di preservarne l'efficacia nel tempo. Il terzo prodotto distintosi è Sulfex, miscela di aminoacidi, peptidi, zolfo e rame, che ha difeso le colture al pari

dei due prodotti sopra citati, ma in misura maggiore rispetto al testimone chimico e a Curex, entrambi contenenti rame (Ranasingh *et al.*, 2010).

Tra i prodotti più efficaci per il contenimento della malattia, ma non per l'incremento della vigoria, troviamo anche Xedafos, composto da fosfito di potassio “attivato” con olio di chiodi di garofano, sostanza ad attività antifungina (ShuHui *et al.*, 2013; Rizzolli *et al.*, 2012). Un altro formulato che si è distinto per l'elevata vigoria indotta nelle piante, è stato Xedatim,

Tabella 4. Schema riassuntivo dei rilievi di campo relativi alla lattuga cv Iceberg.

Tesi	Vigoria (media globale)	Fitotossicità (media globale)	Incidenza [§] %	Severità classe*
	classi ¹			
Agricolle	3b	0	7a	1
Micoplan	4c	0	9a	1
Ozor	3b	0	24bc	1
Curex	3b	1	10a	1
Sulfex	4c	0	0a	0
Olio di EKK3	3b	0	35d	1
Tannino C	4c	0	0a	0
PS05_13	4c	0	0a	0
PS06_13	4c	0	24bc	1
PS07_13	3b	0	23b	1
Naturalcupro	3b	0	38d	1
S1	4c	0	15ab	1
SAM-TSN	2a	2	0a	0
40R404 Vegetal Cor B	3b	0	33cd	1
40R410 Vegetal Cor E	3b	0	20b	1
40D445 Vegetal Cor P	3b	0	30cd	1
EMBokashi2/EMBokashi5 + EM5 SUTOCIU	4c	0	28cd	1
Xedafos	3b	0	0a	0
Xedatim	4c	0	10a	1
Cuproxat SDI	3b	0	10a	1
TN	2a	0	55e	1

1; §; *:vedi Tabella 3

un prodotto contenente il 18% di timolo, molecola dalle documentate proprietà antifungine (Zambonelli *et al.*, 2004).

Tra i prodotti degni di menzione troviamo anche due formulati di origine giapponese EMBokashi2/EMBokashi5 (polvere a base di diversi microrganismi terricoli distribuita al suolo prima dell'impianto colturale) + EM5 SUTOCIU (formulato liquido per trattamento fogliare), che hanno prodotto un'ottima vigoria sulle parcelle trattate ma non le hanno difese altrettanto efficacemente (Robotic *et al.*, 2002). Discorso completamente diverso, invece, per SAM-TSN che ha difeso benissimo le colture ma a causa della fitotossicità provocata sulle foglie ne ha ridotto la crescita. Nelle prossime sperimentazioni SAM-TSN sarà distribuito a concentrazioni più basse.

Ringraziamenti

Si ringrazia il Dr Alessandro Ravani per la collaborazione prestata durante le prove.

LAVORI CITATI

- Bernetti G., 1995. Il Castagno. *In: Selvicoltura speciale*, Ed. Agricole, Torino.
- Bianchi A., Zambonelli A., Zechini D'Aulerio A., Bellesia F., 1997. Ultrastructural studies of the effects of *Allium sativum* on phytopathogenic fungi *in vitro*. *Plant Disease*, 8, 1241-1246.
- Piattoni F., Zechini D'Aulerio A., Iaquina G., 2010. Sostanze naturali contro malattie fungine di patata e cipolla. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 523-528.
- Piattoni F., Zechini D'Aulerio A., Iaquina G., 2012. Concia di frumento con sostanze naturali contro funghi patogeni. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 513-520.
- Ranasingh N., Beura S. K., Das R., 2010. *In vitro* efficacy of fungicides against *Colletotrichum capsici* causing die-back and fruit rot of chilli. *Journal of Mycopathological Research*, 2, 379-382.
- Rizzolli W., Acler A., 2012. Il fosfito di potassio, un concime fogliare contro le patologie fungine in melicoltura. *Frutta e vite*, 3, 101-107.
- Robotic V., Bosancic R., Mojic M., 2002. Biological control of grapevine powdery mildew with Effective Microorganisms (EM). *Bulletin OILB/SROP*, 25 (10), 191-192.
- ShuHui X., XingFeng S., Ke W., XingLong Z., HongFei W., 2013. Isolation and identification of dominant pathogen on citrus fruit and antifungal effect of clove oil on these fungi. *Journal of Fruit Science*, 30 (1), 134-139.
- Zambonelli A., Zechini D'Aulerio A., Severi A., Benvenuti S., Maggi L., Bianchi A., 2004. Chemical composition on fungal activity of commercial essential oils of *Thymus vulgaris*. *Journal Essent. Oils Res.*, 16, XXX, 1-6.
- Zechini D'Aulerio A., Zambonelli A., Bianchi A., Catellani P.L., Biffi S., 1998. Prove di lotta con prodotti naturali contro ruggine di menta e dragoncello. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 667-670.
- Zechini D'Aulerio A., Dallavalle E., Maini P., 2002. Applicazione di peptidati di rame nella prevenzione di malattie fungine su Stella di Natale ed altre colture ornamentali. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 523-528.
- Zechini D'Aulerio A., Asirelli A., Pasotti P., Piattoni F., 2008. Impiego di sostanze naturali contro miceti patogeni di colture orticole. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 533-540.