

SOSTANZE NATURALI CONTRO MALATTIE FUNGINE DI PATATA E CIPOLLA

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

Sezione di Patologia Vegetale, Dipartimento di Protezione e Valorizzazione Agroalimentare
Università degli Studi di Bologna - Viale Fanin, 46, 40127 Bologna
aldo.zechinidaulerio@unibo.it

RIASSUNTO

Vengono riportati i risultati di una prova in campo con sostanze naturali contro funghi patogeni di patata (*Alternaria alternata*, *Cladosporium fulvum*) e cipolla (*Peronospora destructor*). Tra le sostanze saggiate, si sono dimostrati significativamente efficaci su patata Agricolle, Microsil 500 e Poltiglia bordolese disperss mentre, su cipolla, Poltiglia bordolese disperss, Microsil 500, Peptiram TBCS, Micoplan, Armicarb 100 e Labicuper. Incrementi della vigoria vegetativa e della resa produttiva si sono ottenuti con Agricolle, Poltiglia bordolese disperss e Microsil 500 nella patata e con Armicarb 100, Peptiram TBCS, Microsil 500 e Poltiglia bordolese disperss nella cipolla.

Parole chiave: sostanze naturali, malattie fungine, piante orticole, difesa

SUMMARY

USE OF NATURAL COMPOUNDS FOR FUNGAL DISEASE CONTROL IN POTATO AND ONION

Results in controlling pathogenic fungi on potato (*Alternaria alternata*, *Cladosporium fulvum*) and onion (*Peronospora destructor*) in field trials, using natural compounds, are shown. Agricolle, Microsil 500 and Bordeaux mixture disperss resulted to be the most efficient compounds on potato, whereas Bordeaux mixture disperss, Microsil 500, Peptiram TBCS, Micoplan, Armicarb 100 and Labicuper showed to be the best ones on onion. In terms of increase of yield and vegetal vigour, on potato the best results were observed with Agricolle, Bordeaux mixture disperss and Microsil 500, followed by Copper octanoate and Peptiram TBCS whereas, on onion, the best performances were achieved with Armicarb 100, Peptiram TBCS, Microsil 500 and Bordeaux mixture disperss.

Keywords: natural compounds, fungal diseases, vegetables, control measures

INTRODUZIONE

Le nuove normative europee sulla limitazione dei fitofarmaci in agricoltura stanno costringendo i Paesi membri ad utilizzare un numero sempre minore di molecole nella lotta contro i funghi patogeni.

Ciò impone al mondo scientifico una maggiore ricerca di metodi alternativi a quelli chimici per prevenire e combattere le malattie delle piante. L'impiego di sostanze naturali è sempre più oggetto di sperimentazione, con risultati incoraggianti (Bianchi *et al.*, 1997; Zechini D'Aulerio *et al.*, 1998, 2002, 2004; Portillo *et al.*, 2006; Fiume *et al.*, 2008).

Recenti prove da noi condotte contro malattie fungine di piante orticole con sostanze naturali (Zechini D'Aulerio *et al.*, 2008) hanno evidenziato l'efficacia preventiva di alcuni prodotti. Si è pertanto ritenuto opportuno estendere la sperimentazione saggiando tali prodotti anche su altre colture orticole contro differenti patogeni.

MATERIALI E METODI

Le prove si sono svolte nel 2009, presso i campi sperimentali di Astra Innovazione e Sviluppo di Selva di Imola (BO) su colture in pieno campo di patata e cipolla. La coltivazione

è avvenuta su terreno limoso-argilloso. I principali parametri di impostazione delle prove e le caratteristiche delle sostanze saggiate per prevenire lo sviluppo di patogeni fungini sono riassunti nelle tabelle 1 e 2.

I rilievi sullo stato sanitario delle piante, effettuati in numero di 3 per ciascuna coltura, sono stati eseguiti il 12/6, il 15/7 e il 22/7 per la patata, mentre il 18/8, il 28/8 e 7/9 per la cipolla. Nelle diverse parcelle si è valutata la vigoria vegetativa delle piante e l'eventuale presenza di fitotossicità (dovuta al contatto coi prodotti applicati) ascrivendole in classi di frequenza comprese tra 0 e 5 (tabelle 3 e 4). La gravità delle infezioni fungine è stata quantificata nelle tesi come percentuale media totale di superficie fogliare colpita e percentuale di piante infette, valutate nelle parcelle ad ogni rilievo. Dalle piante con sintomi di malattia sono stati prelevati campioni di foglie per sottoporli ad indagini di laboratorio finalizzate all'identificazione dei miceti patogeni. Le colonie fungine isolate sono state coltivate su idoneo terreno colturale, al fine di sottoporle ad osservazioni microscopiche.

Infine, è stata quantificata la produzione dei tuberi e dei bulbi, pesata a fine prova, diversificando la produzione totale da quella commercializzabile tramite calibratura del prodotto: per i tuberi di patata è stato considerato un calibro commerciale compreso tra i 40 e i 70 mm di diametro mentre per i bulbi di cipolla uno compreso tra i 50 e gli 80 mm. I valori al di sopra o al di sotto di tali limiti corrispondono alla quota di produzione non commercializzabile.

I risultati sono stati sottoposti ad analisi della varianza (Anova) ad 1 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, 1996.

Tabella 1. Principali parametri delle prove condotte su patata e cipolla in pieno campo

	Patata	Cipolla
Varietà	Primura	Tropea
Destinazione	Commerciale	Commerciale
Data di trapianto/semina	8/04/2009	29/05/2009
Data di raccolta	18/08/2009	7/09/2009
Sesto di impianto (m x m)	5,0 x 2,25	4,2 x 1,2
Dimensione delle parcelle (m ²)	11,25	5,04
N. di file/parcella	3	6
Distanza tra le fila (cm)	75	20
Distanza delle piante sulla fila (cm)	20	7
N. piante/fila	20	60
Densità di impianto (p/m ²)	5,33	71,4
Disegno sperimentale	Blocchi randomizzati (3 ripetizioni)	
Attrezzatura di distribuzione	Pompa a spalla Volpi	
N. di trattamenti (settimanalmente)	7	10
Data inizio trattamenti	29/05/2009	18/06/2009

Tabella 2. Quadro riepilogativo dei prodotti saggiati

Prodotto (nome commerciale)	Composizione	Formulazione	Applicazione	Dose g-ml/L
Armicarb 100	Bicarbonato di K (85%)	Polvere solubile	Fogliare	7
Mycostop	<i>S. griseoviridis</i> (10 ⁸ UFC)	Polvere idrodispersibile	Al suolo	1
Poltiglia bordolese disperss	Solfato di rame (20%)	Granuli idrodispersibili	Fogliare	7
Peptiram TBCS	Solfato di rame tribasico complessato con peptidi e aminoacidi	Sospensione concentrata	Fogliare	4
Labicuper	Gluconato di rame (8% Cu ²⁺)	Liquido solubile	Fogliare	3
Ottanoato di rame	Ottanoato di rame (10% Cu ²⁺)	Emulsione concentrata	Fogliare	20
Agricolle	Alginato da alghe marine (28%)	Liquido solubile	Fogliare	3
Micoplan	P (26%) e K (17%)	Liquido solubile	Fogliare	2,5
Microsil 500	Al (1%) Fe (0,2%) Zn (0,2%) Mn (0,2%)	Liquido solubile	Fogliare	30

RISULTATI

I risultati delle prove di campo su patata e cipolla sono riportati, rispettivamente, nelle tabelle 3 e 4. Dalle maculature bruno-verdastre comparse sui tessuti fogliari della patata è stato possibile isolare in laboratorio *Alternaria alternata* e *Cladosporium fulvum*, mentre dalle aree longitudinali decolorate o grigiastre della cipolla, *Peronospora destructor*.

Tabella 3. Schema riassuntivo dei rilievi di campo relativi alla patata

Tesi (nome commerciale)		Superficie fogliare colpita da malattia [§]	Piante infette/tesi [§]	Vigoria vegetativa	Fitotossicità	Produzione totale (t/ha)	Produzione commerciale (%/totale)
		%		classi ¹			
1	Agricolle	26,5 a	23,4 ab	4	0	57,9	79,3
2	Armicarb 100	49,8 ab	26,5 ab	4	0	53,1	65,2
3	Microsil 500	26,7 a	32,2 ab	3	1	55,0	72,1
4	Mycostop	39,9 a	60,0 d	4	0	36,8	54,7
5	Micoplan	42,2 a	33,3 bc	4	0	41,3	80,4
6	Poltiglia bordolese disperss	31,1 a	20,0 a	4	0	55,5	64,5
7	Ottanoato di rame	42,4 a	26,7 ab	4	0	54,1	72,6
8	Peptiram TBCS	•		3	2	53,5	69,5
9	Labicuper	48,9 ab	40,0 c	4	0	47,2	70,6
10	Testimone	67,9 b	69,1 d	2	0	33,1	67,6

¹: classe 0= nulla; classe 1= scarsa; classe 2= medio-scarso; classe 3= media; classe 4= medio-elevata; classe 5= elevata. [§]: i valori contrassegnati da lettere uguali non differiscono significativamente per P≤0,05 (Test di Duncan). •: per lievi fenomeni di fitotossicità non è stato possibile riconoscere i sintomi della patologia dalle altre necrosi fogliari

Patata

Agricolle, Microsil 500 e Poltiglia bordolese disperss hanno esercitato una maggiore azione di protezione dai funghi sulla parte aerea; efficace, in misura minore, anche ottanoato di rame. Ciò è risultato evidente anche in relazione al numero di piante infette presenti per parcella. La maggioranza delle tesi ha manifestato un'elevata vigoria vegetativa rispetto al testimone non trattato. Fenomeni di lieve fitotossicità, con necrosi sulle foglie, si sono osservati nelle tesi con Peptiram TBCS e Microsil 500. A tal proposito, si potrebbe prevedere una migliore messa a punto dei dosaggi e dei tempi di applicazione. La maggiore produttività, confermata anche dalle migliori produzioni commerciali, si è evidenziata con Agricolle, Poltiglia bordolese disperss e Microsil 500, seguiti da ottanoato di rame e Peptiram TBCS.

Cipolla

Efficace azione antiperonosporica è stata esercitata da Poltiglia bordolese disperss, Microsil 500, Peptiram TBCS, Micoplan, Armicarb 100 e Labicuper. La vigoria vegetativa è stata alta, rispetto al testimone, in tutte le tesi e in misura minore con Agricolle e ottanoato di rame. A differenza di quanto osservato sulla patata, qui non si sono registrati fenomeni di fitotossicità per nessun prodotto. La produzione totale e commerciale è stata consequenziale alla sanità delle piante, con risultati migliori per Armicarb 100, Peptiram TBCS, Microsil 500, e Poltiglia bordolese disperss.

Tabella 4. Schema riassuntivo dei rilievi di campo relativi alla cipolla

Tesi (nome commerciale)		Superficie fogliare colpita da malattia [§]	Piante infette/tesi [§]	Vigoria vegetativa	Fitotossicità	Produzione totale (t/ha)	Produzione commerciale (%/totale)
1	Agricolle	53,3 cd	46,6 b	3	0	31,2	81,2
2	Armicarb 100	31,1 ab	30,7 ab	4	0	39,8	86,5
3	Microsil 500	30,2 ab	26,7 a	4	0	39,5	87,8
4	Mycostop	35,6 abc	28,9 a	4	0	33,5	91,6
5	Micoplan	30,8 ab	33,3 ab	4	0	35,3	84,4
6	Poltiglia bordolese disperss	22,2 a	30,5 ab	4	0	38,9	88,9
7	Ottanoato di rame	48,9 bc	66,7 c	3	0	27,7	82,6
8	Peptiram TBCS	30,5 ab	34,0 ab	4	0	39,7	91,0
9	Labicuper	33,3 ab	38,9 ab	4	0	37,1	88,9
10	Testimone	67,9 d	69,1 c	2	0	22,6	68,1

¹: classe 0= nulla; classe 1= scarsa; classe 2= medio-scarso; classe 3= media; classe 4= medio-elevata; classe 5= elevata. [§]: i valori contrassegnati da lettere uguali non differiscono significativamente per $P < 0,05$ (Test di Duncan)

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Microsil 500 e Poltiglia bordolese disperss sono risultati i prodotti complessivamente più attivi contro i patogeni di entrambe le colture, dimostrando maggiore spettro di azione verso funghi tassonomicamente lontani. Buona azione in generale è stata riscontrata anche da Micoplan.

Su patata, contro *A. alternata* e *C. fulvum*, si è evidenziata buona efficacia di Agricolle mentre su cipolla, contro *P. destructor*, hanno evidenziato inoltre efficacia i rameici Peptiram TBCS e Labicuper e Armicarb 100.

Ciò conferma in gran parte quanto rilevato nella precedente prova di campo su altre colture (Zechini D'Aulerio *et al.*, 2008). Diversi Autori riportano l'efficacia dei prodotti da noi saggiati ed in particolare: Poltiglia bordolese disperss, secondo Wordell Filho e Stadnik (2006), sola o in associazione ad altri composti ad azione fungicida o fertilizzante, è in grado di contenere, meglio di qualunque altro prodotto, *P. destructor*, come anche osservato da Bergamaschi *et al.* (2006) in termini di diffusione e di intensità di attacco; Armicarb 100, secondo Schieder *et al.* (2002) e Kelderer *et al.* (2008), ha dato ottimi risultati nel contenimento della peronospora della vite; Labicuper, secondo Dagostin *et al.* (2006) si è rivelato il miglior prodotto nel controllo di *Plasmopara viticola* come pure secondo Laveau (2008) nelle cui prove su vitigni francesi ha fornito risultati soddisfacenti solo o in associazione ad altri prodotti; Peptiram, secondo Maini *et al.* (2002), ha manifestato buona efficacia contro *Phytophthora infestans* in patata e pomodoro e contro la peronospora del luppolo (*Pseudoperonospora humuli*) a dosaggi bassissimi; inoltre è risultato efficace anche contro numerose malattie delle piante ornamentali (Zechini D'Aulerio *et al.*, 2002). Un altro peptidato, a base di solfato di rame pentaidrato molto simile a Peptiram TBCS, secondo Pertot *et al.* (2002, 2006), ha dato risultati promettenti nella lotta antiperonosporica della vite, paragonabili a quelli dei migliori rameici tradizionali in termini di efficacia e di resistenza al dilavamento, ma ad un dosaggio di rame ridotto della metà.

In entrambe le colture tutte le tesi trattate hanno evidenziato maggiore vigoria vegetativa e produttività rispetto ai testimoni ed in particolare: su patata hanno fornito buona resa Agricolle, Poltiglia bordolese disperss, Microsil 500, ottanoato di rame, Peptiram TBCS e Armicarb 100. Peptiram TBCS, nonostante la lieve fitotossicità, ha dato ottimi risultati su quantità e qualità dei tuberi.

Su cipolla, Armicarb 100, Peptiram TBCS, Microsil 500 e Poltiglia bordolese disperss hanno fornito risultati positivi nel contenere l'infezione fungina. Diversi autori riportano l'efficacia dei prodotti da noi saggiati ed in particolare: alginato marino, il principio attivo di Agricolle, secondo Yonemoto *et al.* (1993), depolimerizzato o come co-polimero, è in grado di agire come promotore della crescita in riso, arachide e fava; i peptidati di rame come il Peptiram TBCS, secondo Maini *et al.* (2002), hanno effetti positivi su resa produttiva e qualità, attribuibili all'azione biostimolante della parte peptidica e aminoacidica del formulato.

Risulta quindi confermata l'efficacia di alcune sostanze naturali sia nella prevenzione di infezioni fungine che nell'incremento di vigoria vegetativa e resa produttiva anche nelle colture oggetto delle attuali prove. Si può quindi concludere che un'aumentata stimolazione metabolica generale è uno dei fattori che induce tali piante ad una maggiore resistenza verso i patogeni, con migliori risultati per gli agricoltori ed in tale direzione dovranno essere condotte ulteriori indagini.

Ringraziamenti

Si ringraziano: il Dott. P. Pasotti di Astra Innovazione e Sviluppo Srl per la conduzione delle prove di campo, il Dott. C. Bazzocchi dello Studio Biologico Associato per la fornitura di alcune sostanze naturali, il Dott. P. Maini della ditta SICIT 2000 S.p.a. produttrice di Peptiram TBCS e la ditta Melaxa fornitrice di Labicuper.

LAVORI CITATI

- Bergamaschi A., Vandini G., Heller J.J., 2006. Poltiglia Disperss®: esperienze di difesa antiperonosporica su vite e su colture orticole. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 193-198.
- 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 Diseases*, 8, 1241-1246.

- Dagostin S., Ferrari A., Gessler C., Pertot I., 2006. Efficacia di nuove alternative al rame in viticoltura biologica nei confronti di *Plasmopara viticola*. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 193-198.
- Fiume G., Napoletano S., Marziano F., Ciscognetti E., Correale F., Raimo S., Bove C., Fiume F., 2008. Studio del fungo antagonista *Trichoderma harzianum* per il contenimento di alcune malattie del pomodoro. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 547-554.
- Kelderer M., Casera C., Pedri U., 2008. Potassium bicarbonate: a new fungicide for organic agriculture? *Notiziario ERSA*, 4, 50-52.
- Laveau E., 2008. Le mildiou de la vigne en Aquitaine: réduire les doses de cuivre. *Agritain bio*, gennaio 2008, 10-11.
- Maini P., Odelli O., Condido M., 2002. Peptiram 5 e Peptiram 7: nuovi prodotti fungicidi e battericidi a basso dosaggio di rame chelato ad aminoacidi e peptici. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 137-144.
- Pertot I., Delaiti M., Mescalchin E., Zini M., Forti D., 2002. Attività antiperonosporica di nuove formulazioni di composti rameici utilizzati a dosi ridotte e prodotti alternativi al rame impiegabili in viticoltura biologica. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 297-302.
- Pertot I., El.Bilali H., Simeone V., Secchione A., Zulini L., 2006. Efficacy evaluation and phytotoxicity assessment of copper peptidati on seven grapevine varieties and identification of the potential factors that induced copper damages on leaves. *Bulletin OILB/SROP*, 29 (11), 57-60.
- Portillo I., Berardi R., Flori P., Brunelli A., 2006. Attività antiperonosporica su pomodoro e vite di biostimolanti a base minerale vegetale e animale. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 417-422.
- Schilder A.M.C., Gillet J.M., Sysak R.W., Wise J.C., 2002. Evaluation of environmentally friendly products for control of fungal diseases of grapes. *Proceedings of the 10th International conference on cultivation technique and phytopathological problems in organic fruit-growing and viticulture*, Weinsberg, Germany, 163-167.
- Wordell Filho J.A., Stadnik M.J., 2006. Effect of alternative products on downy mildew control and onion yield. *Agropecuaria Catarinense*, 19 (3), 91-93.
- Yonemoto, Y., Tanaka, H., Yamashita, T., Kibatake, N., Ishida, Y., Kimura, A., Murata, K., 1993. Promotion of germination and shoot elongation of some plants by alginate oligomers prepared with bacterial alginate lyase. *J. Ferment. Bioengng.*, 75, 68-70.
- 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., Bianchi A., Severi A., Dallavalle E., 2004. Attività *in vitro* di un peptidato di rame su miceti fitopatogeni. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 81-86.
- Zechini D'Aulerio A., Asinelli A., Pasotti P., Piattoni F., 2008. Impiego di sostanze naturali contro miceti patogeni di colture orticole. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 533-540.

Ricerca condotta nell'ambito di programmi finanziati dall'Assessorato Agricoltura della Regione Emilia-Romagna, in collaborazione con Astra Innovazione e Sviluppo Srl (sede Mario Neri - Imola - BO)