STUDIO DELL'EFFICACIA DI MEZZI ALTERNATIVI AI FUNGICIDI DI SINTESI PER LA DIFESA DALLA CERCOSPORIOSI IN BARBABIETOLA DA ZUCCHERO

S. GALLETTI, P.L. BURZI, S. MARINELLO, E. SALA, M. BERTAGGIA, C. CERATO
C.R.A.– Ist. Sper. Colture Industriali, Via di Corticella 133, 40129 Bologna, s.galletti@isci.it

RIASSUNTO ESTESO

RIASSUNTO

Si è indagato sull'efficacia di: rame, acibenzolar-S-metile (ASM), induttore di resistenza chimico, e del fungo *Trichoderma* sp., induttore biologico, in alternativa ai fungicidi di sintesi per la difesa dalla cercosporiosi in barbabietola da zucchero. La prova è stata condotta in due annate su infezioni naturali. L'incidenza della malattia è risultata significativamente ridotta, rispetto al controllo non trattato, dall'ASM nel primo anno e dal rame nel secondo anno, mentre i trattamenti a base di *T. koningii* non hanno protetto le piante, a differenza di quanto osservato in prove in ambiente controllato. Sono stati evidenziati incrementi significativi della resa in radici nella tesi trattata con rame, accompagnati da rese in saccarosio paragonabili a quella delle parcelle protette con trifloxystrobin + cyproconazole. Gli induttori di resistenza hanno condotto invece ad incrementi produttivi modesti (ASM) o nulli (*T. koningii*).

Parole chiave: barbabietola, *Cercospora beticola*, rame, acibenzolar-S-metile, *Trichoderma* sp.

SUMMARY

ASSESSMENT OF ALTERNATIVES TO FUNGICIDES FOR CONTROLLING CERCOSPORE LEAF SPOT OF SUGAR BEET

The aim of this study was to assess the effectiveness of: i) copper, ii) acibenzolar-S-methyl (ASM), a chemical inducer of resistance, and iii) *Trichoderma* sp., a biological inducer, as alternatives to synthetic fungicides for controlling *Cercospora* leaf spot of sugar beet. The experiments were conducted for two years at Rovigo under conditions of natural infection. The disease incidence was significantly reduced in comparison to the untreated control by ASM in the first year and by copper in the second year, while *T. koningii* did not protect the plants, differently from what observed under controlled conditions. Root weight was significantly increased by the usage of copper, together with a sucrose yield comparable to that of plots treated with trifloxystrobin + cyproconazole. Resistance inducers have led to modest (ASM) or none yield increments (*T. koningii*).

Keywords: sugar beet, *Cercospora beticola*, copper, acibenzolar-S-methyl, *Trichoderma* sp.

INTRODUZIONE

Rispetto ai fungicidi tradizionali, ancora poco studiata in barbabietola è la stimolazione delle difese con induttori di resistenza come mezzi di lotta.

Scopo della ricerca è stato quello di indagare in pieno campo l'efficacia di: i) rame, ii) acibenzolar-S-metile (ASM), induttore di resistenza chimico (Bargabus *et al.*, 2002) e iii) del fungo *Trichoderma* (*T. koningii*), induttore biologico (Harman *et al.*, 2004). Il ceppo del fungo era stato scelto perché capace di indurre chitinasi in foglie di barbabietola (Marinello *et al.*, 2005).

MATERIALI E METODI

Si è operato in condizioni di infezione naturale negli anni 2004 e 2005 a Rovigo presso l'azienda dell'Istituto Sperimentale per le Colture Industriali, impiegando la cv di barbabietola da zucchero Monodoro, dotata di media resistenza alla cercosporiosi. I trattamenti sopra

menzionati sono stati posti a confronto con trifloxystrobin+cyproconazole (F) (0,7 l/ha) ed un testimone non trattato, secondo uno schema a blocchi randomizzati con 6 ripetizioni e parcelle di 11,25 m². Il rame è stato impiegato come ossicloruro tetraramico alla dose totale di 8 kg/ha di rame metallo nel 2004 e 6 kg/ha nel 2005, per non superare il nuovo limite fissato dall'UE. L'ASM è stato impiegato alla dose di 30 mg/l, 1 l per parcella, mentre *Trichoderma* (*T. koningii*) è stato nebulizzato sotto forma di omogenato di coltura liquida in Potato Dextrose Broth (1x10⁵ C.F.U./ml, 1 l per parcella). I trattamenti sono stati effettuati 5 volte con cadenza di 15 giorni a partire dalla fine di giugno, mentre F è stato applicato agli inizi di luglio e agosto. L'incidenza della malattia è stata misurata visivamente alla metà di agosto attribuendo un punteggio in relazione al danno (0: nessun danno; 9: 100% apparato fogliare colpito).

RISULTATI E DISCUSSIONE

La malattia è comparsa in ritardo in entrambe le annate. L'incidenza della malattia è risultata ridotta in modo statisticamente significativo, rispetto al controllo non trattato (NT), dall'ASM e da F nel primo anno, mentre i trattamenti a base di rame (Cu) hanno mostrato effetti significativi solo nel secondo anno (tabella 1). I trattamenti a base di *Trichoderma* (T) non hanno invece protetto le piante, nonostante lo stesso ceppo avesse evidenziato effetti di induzione di resistenza in serra, confrontabili a quelli ottenuti con ASM (dati non mostrati).

Tabella 1 - Incidenza della malattia e resa produttiva per i diversi trattamenti nelle due annate

Tesi	Incidenza Malattia (0-9)		Radici (t/ha)		Grado Polarimetrico (%)		Saccarosio (t/ha)	
	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
Cu*	5,5 c	2,5 a	77,9 a	76,1 a	11,8 d	13,9 b	9,2 a	10,7 a
ASM	3,8 a	4,8 b	67,3 bc	68,9 ab	12,2 c	13,4 a	8,2 ab	9,2 bc
T	4,8 bc	6,5 c	62,0 c	60,4 b	12,6 ab	13,6 a	7,8 b	8,2 c
F	4,2 ab	2,0 a	70,7 b	75,6 a	12,9 a	13,9 b	9,1 a	10,5 ab
NT	5,2 c	5,8 bc	63,0 c	66,5 ab	12,3 bc	13,6 b	7,7 b	9,0 c

*Nel 2004: 2 kg/ha di rame metallo per 4 volte; nel 2005: 1,2 kg/ha + pinolene 0,05% (come adesivante) per 5 trattamenti. Nelle colonne, i valori seguiti da lettere uguali non differiscono per P≤0,05 (test d.m.s.), dopo Anova.

L'analisi dei risultati produttivi sembra evidenziare effetti positivi sulla resa in radici da parte del rame, anche se a scapito del grado polarimetrico nel 2004 (tabella 1). In ogni caso il trattamento con rame ha consentito una resa in saccarosio statisticamente paragonabile a quella ottenuta con F. ASM ha prodotto effetti intermedi tra non trattato e trattato con rame o F, mentre le applicazioni di *T. koningii* non hanno avuto efficacia (tabella 1).

In conclusione appare possibile ridurre gli effetti della cercosporiosi con prodotti a base di rame, se viene mantenuta un'adeguata copertura del fogliame con trattamenti ripetuti e con l'ausilio di adesivanti, in caso di riduzione delle dosi. I risultati poco soddisfacenti ottenuti con gli induttori di resistenza, apparsi invece promettenti in ambiente controllato, potrebbero essere ricondotti alla forte influenza dei fattori ambientali.

LAVORI CITATI

- Bargabus R.L., Zidack N.K., Sherwood J.E., Jacobsen B.J., 2002. Characterisation of systemic resistance in sugar beet elicited by a non-pathogenic, phyllosphere-colonizing *Bacillus mycoides*, biological control agent. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 61, 289-298.
- Harman G.E., Howell C.R., Viterbo A., Chet I., Lorito M., 2004. *Trichoderma* species – opportunistic, avirulent plant symbionts. *Nature reviews*, 2, 43-55.
- Marinello S., Burzi P.L., Galletti S., Cerato C., 2005. Screening for identification of *Trichoderma* strains as possible inducers of systemic resistance. *Journal of Plant Pathology* (in stampa).