

Impiego di substrati repressivi in fuori suolo

M. Pugliese - M. L. Gullino – A. Garibaldi

6 dicembre 2012
Boves (CN)

Progetto Agrobiocat - Poli di Innovazione (POR FESR 07/13)

Introduzione

Recenti regolamentazioni sull'utilizzo di fumiganti e altri fitofarmaci stanno portando ad un aumento delle superfici agricole dedicate alle colture fuori suolo.

Rispetto a coltivazioni realizzate in piena terra, i sistemi fuori suolo permettono di risolvere alcuni problemi causati da parassiti terricoli come *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia* spp., *Sclerotium* spp. e *Verticillium dahliae*.

Altri patogeni, in particolare oomiceti (*Pythium*, *Phytophthora*), ma anche *Fusarium*, *Thielaviopsis*, trovano nelle condizioni del fuori suolo e nel ricircolo delle soluzioni (ciclo chiuso) un ambiente particolarmente adatto a moltiplicarsi e diffondersi rapidamente.

Fusarium oxysporum f. sp. *chrysanthemi* comparsa in Italia per la prima volta su gerbera manifestandosi in forma più grave nelle colture fuori suolo rispetto a quelle a terra.



Substrati impiegati per il fuori suolo

Gruppo di appartenenza	Substrato
Organico naturali	Torba, corteccia fresca, compost, fibra di cocco, paglia, sfibratura di legno, sottoprodotti agricoli
Organico di sintesi	Poliuretano, poliacrilammide, poliestere
Minerale naturale	Sabbia, pomice, lapillo vulcanico
Minerale trattato inerte	Lana di roccia, vermiculite, perlite, argilla espansa

Substrati impiegati per il fuori suolo

Scarsa microflora ($10^5/10^6$ UFC/ml invece di $10^7/10^9$ UFC/ml)
 - parziale vuoto biologico;
 - manipolazioni artificiali.

Sull'apparato radicale di piante allevate in fuori suolo e nella soluzione nutritizia i microrganismi prevalentemente presenti sono:

- batteri aerobi ($> 10^9$ CFU/g radice; $> 10^6$ CFU/ml SN), tra cui *Pseudomonas* fluorescenti ($> 10^5$ CFU/g radice; $> 10^3$ CFU/ml SN);

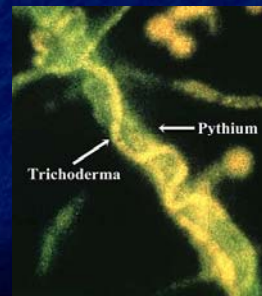
- funghi ($> 10^5$ CFU/g radice; $> 10^2$ CFU/ml SN), tra cui *Fusarium* spp. ($> 10^3$ CFU/g radice; $> 10^1$ CFU/ml SN) e *Pythium* spp. ($> 10^2$ CFU/g radice; $> 10^1$ CFU/ml SN)

Substrati repressivi

Il fenomeno della "repressività" non è altro che la capacità di un suolo, o di un substrato, di contenere uno o più patogeni terricoli (*Fusarium oysporum*, *Pythium* spp., *Phytophthora* spp., *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia* spp., *Verticillium* spp.) nonostante la coltivazione di ospiti suscettibili e la presenza di condizioni pedologiche e ambientali favorevoli all'espressione della malattia.

Può avere origine:

- **chimico-fisica**, ovvero essere legata a specifiche caratteristiche del suolo o del substrato, quali il pH;
- **microbiologica**, in quanto legata alla presenza di una microflora antagonista in grado di contenere i patogeni per mezzo di quattro meccanismi essenziali: la competizione tra patogeni e antagonisti per lo spazio e le sostanze nutritive; l'antibiosi; il parassitismo; l'induzione di resistenza sistemica nella pianta ospite.



Substrati repressivi in fuori suolo

- Substrati riciclati
- Substrati naturalmente repressivi (repressività naturale)
- Substrati repressivi arricchiti (repressività indotta)

Substrati riciclati

Indurre fenomeni di repressività a parassiti tellurici (zoosporici e non zoosporici) in substrati di coltivazione fuori suolo (lana di roccia, perlite e perlite-torba) è stata dimostrata per alcuni patogeni:

- *Pythium aphanidermatum* su cetriolo (Postma *et al.*, 2004);
- *F. oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* su pomodoro (Clematis *et al.*, 2007).

La riduzione degli attacchi è stata correlata frequentemente alla microflora che si sviluppa nel substrato riciclato e nella stessa soluzione nutritizia in grado di indurre repressività agli attacchi del fungo.

Substrati riciclati

Effetto dell'impiego di un substrato nuovo o riciclato, tal quale o sottoposto a sterilizzazione in autoclave, in assenza o in presenza di inoculazione artificiale di *F. oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici* sulla percentuale di germinelli di pomodoro cv Cuore di Bue colpiti dal patogeno

Substrato	Sterilizzazione in autoclave	Inoculazione artificiale	IM (0-100)	
			no	si
Perlite nuova	no	no	0,0 a	0,0 a
Perlite nuova	no	si	75,2 b	48,0 b
Perlite riciclata	no	no	0,0 a	0,0 a
Perlite riciclata	no	si	15,9 a	18,7 a
Perlite riciclata	si	no	0,0 a	0,0 a
Perlite riciclata	si	si	22,3 a	26,4 a

Substrato	Sterilizzazione e in autoclave	Inoculazione artificiale	IM (0-100)	
			no	si
Lana di roccia nuova	no	no	0,0 a	0,0 a
Lana di roccia nuova	no	si	42,6 b	42,6 b
Lana di roccia riciclata	no	no	0,0 a	0,0 a
Lana di roccia riciclata	no	si	8,2 a	8,2 a
Lana di roccia riciclata	si	no	0,0 a	0,0 a
Lana di roccia riciclata	si	si	30,8 b	30,8 b

* Tukey (P=0,05).

Substrati naturalmente repressivi

• Compost

Il **compost** è il risultato di un **processo aerobico di decomposizione** biologica della sostanza organica in anidride carbonica, acqua, minerali e humus, che avviene **in condizioni controllate**.

TABELLA 4 - Principali caratteristiche fisico-chimiche delle torbe di sfagno e dei compost rispetto a un substrato ideale

Parametro	Torbe di sfagno	Substrato ideale	Compost	
			verde	misto
Porosità totale (% v/v)	> 96	> 85	82,34	81,32
Densità apparente (g/cm ³)	0,6-0,1	0,15-0,50	0,35	0,4
Capacità per l'aria (% v/v)	45-50	20-30	28,9	29,9
Acqua disponibile (% v/v)	24-40	24-40	13,8	15,7
Conducibilità elettrica (dS/m)	0,2-1,6	< 2,1	0,98	3,73
CSC (meq/L)	148,1	100-1.000	236,7	173,5
pH	2,5-3,5	4,5-6,0	7,8	8,1

Fonte: modificata da Centemero, 2001.

Fonte: Riva *et al.*, 2008

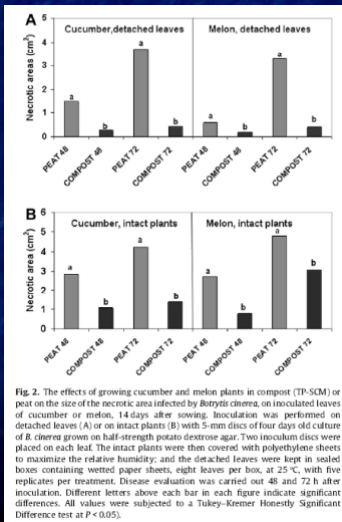
Substrati naturalmente repressivi

Impiego di compost sul contenimento di *P. ultimum*



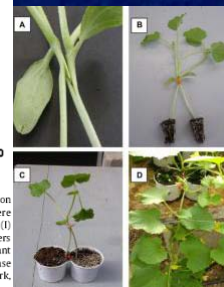
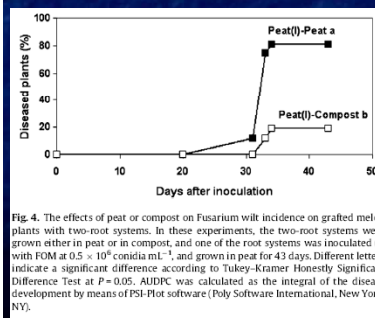
I vasetti sono stati inoculati con una concentrazione di 4g/l di *P.ultimum*

Substrati naturalmente repressivi



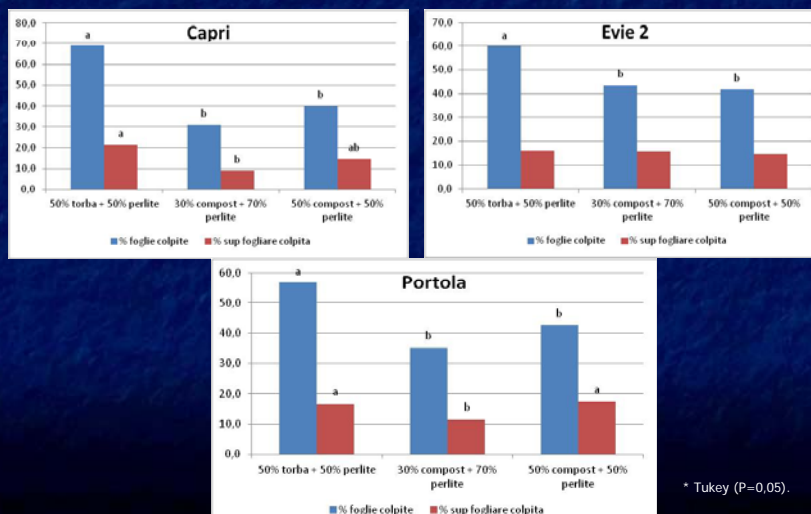
Effetto dell'impiego di substrati contenenti compost nei confronti della fusariosi e della muffa grigia del melone

A. Yagev et al./Biological Control 54 (2010) 46–51



Substrati naturalmente repressivi

Effetto dell'impiego di substrati contenenti compost nei confronti del mal bianco su fragola allevata fuori suolo (Boves, 2012)



* Tukey (P=0,05).

Substrati repressivi arricchiti

- **Compostaggio aziendale:**

- scelta dei materiali da compostare (es. sottoprodotti, vinacce...) e monitoraggio del processo e della qualità finale;

- maturazione/raffinazione di compost industriali (monitoraggio processo e qualità finale).

- Aumento della capacità repressiva attraverso l'**arricchimento** con microrganismi antagonisti.

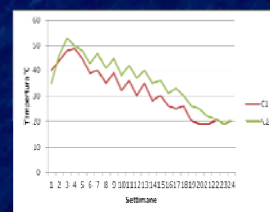


Compostaggio aziendale

Prove di compostaggio:

- scarti verdi ORTOFRUTTICOLI (residui patate, sfalci d'erba, scarti frutticoli...) miscelati con bioplastiche (C1);
- e scarti vegetali ORTICOLI (residui colturali di orticole, foglie...) miscelati con bioplastiche (C2).

Durante il processo monitorare costantemente la temperatura dei cumuli attraverso delle sonde specifiche. I cumuli vanno rivoltati 1 volta/settimana nel primo mese e successivamente 1 volta ogni due settimane fino al raggiungimento di una temperatura costante (circa 3-5 mesi).



Corretta temperatura
=
assenza patogeni,
infestanti...

Conclusioni

- Lo sfruttamento della "repressività" di substrati può essere un'alternativa sostenibile al contenimento di patogeni vegetali in colture fuori suolo.
- La repressività naturale di substrati contenenti compost può riguardare patogeni sia terricoli sia fogliari.
- Un corretto compostaggio aziendale, l'arricchimento con microrganismi, l'impiego di substrati riciclati possono ulteriormente migliorare l'effetto di repressività naturale.



GRAZIE

Dr. Massimo Pugliese
0116708545
massimo.pugliese@unito.it