



Figura 1 - Prova di lotta a *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* con pannelli di oleaginose su pomodoro in serra.

Figure 1 - Efficacy trial against *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* with oil-less seed cakes of cardoon on tomato in greenhouse.

utilizzando il software SPSS 22.0 sottoponendoli all'analisi della varianza ANOVA ( $P < 0,05$ ) e al test di Tukey HSD.

Per quanto riguarda i risultati, l'aggiunta di pannello al substrato di coltivazione per miscelazione o applicazione in sospensione acquosa ha significativamente ridotto la tracheofusariosi, seppure a livello inferiore rispetto a quanto ottenuto da un fungicida di riferimento (procloraz). L'applicazione del pannello è risultata efficace anche quando preventivamente autoclavato, segno che la componente microbiologica del sottoprodotto non è un fattore predominante nel contenimento del patogeno.

I risultati ottenuti indicano che sottoprodotti delle bioraffinerie, come i pannelli di cardo, possono essere riutilizzati in agricoltura non solo a scopo zootecnico, ma anche per ridurre lo sviluppo di alcuni patogeni vegetali.

### Ringraziamenti

Lavoro svolto con un contributo del MIUR ad AgriNewTech srl, nell'ambito del progetto "BIOT3G", Cluster Chimica Sostenibile.

### Lavori citati

WANG A.S., HU P., HOLLISTER E.B., ROTHLSBERGER K.L., SOMENAHALLY A., PROVIN T.L., HONS F.M., GENTRY T.J. (2012) - Impact of Indian Mustard (*Brassica juncea*) and flax (*Linum usitatissimum*) seed meal applications on soil carbon, nitrogen, and microbial dynamics. Appl. Environ. Soil Sci. Article No.351609, 14 pp.

## Effetti del formulato "Califol" a base di ossido di calcio sulla peronospora del basilico allevato in vaso

Massimo Pugliese<sup>\*,\*\*,\*</sup> - Gregory Castella<sup>\*,\*\*</sup> - Maria Lodovica Gullino<sup>\*,\*\*,\*</sup> - Angelo Garibaldi<sup>\*,\*\*</sup>

\*AgriNewTech srl - Torino

\*\* Centro di Competenza per l'Innovazione in campo agro-ambientale AGROINNOVA - Università degli Studi di Torino - Grugliasco (TO)

\*\*\*Dipartimento di Scienze Agrarie, forestali e Alimentari DISAFA - Università degli Studi di Torino - Grugliasco (TO)

La peronospora del basilico, causata da *Peronospora belbahrii*, si è diffusa in Italia a partire dal 2004 (Garibaldi *et al.*, 2004) diventando in breve tempo la malattia principale e più devastante per le coltivazioni di questa pianta sia in pieno campo sia in ambiente protetto. L'applicazione di fitofarmaci è ad oggi una soluzione poco praticabile, sia per rischi di comparsa di fenomeni di resistenza, sia perché il basilico viene raccolto in modo scalare, con raccolte anche ravvicinate e tali da non essere compatibili con i tempi di carenza necessari per i prodotti fitosanitari. Altre pratiche, quali l'utilizzo di trattamenti ai semi con oli essenziali e con induttori di resistenza sono risultati più efficaci (Gilardi *et al.*, 2013). Il calcio è un elemento essenziale delle pareti cellulari e utile ad aumentare la resistenza alle malattie nelle piante (Anghileri e Tuffet-Anghileri, 1982). Califol è un prodotto liquido biostimolante ad azione speciale a base di calcio rapidamente assimilabile, commercializzato dalla AgriNewTech srl. La formulazione contiene inoltre acidi fulvici ed agenti chelanti utili che ne favoriscono l'assorbimento fogliare da parte delle piante. Scopo del presente lavoro è stato quello di valutare l'efficacia di questo prodotto sul contenimento della peronospora di basilico allevato in vaso.

In prove sperimentali condotte in serra a Grugliasco (TO) (Fig.1), vasi della capacità di 2 litri in cui erano stati messi precedentemente a dimora circa 50 semi di basilico, sono stati riposti su bancali sopraelevati a una temperatura favorevole alla manifestazione dei



Figura 1 - Prova di lotta alla peronospora del basilico con "Califol".  
Figure 1 - Efficacy trial with "Califol" against downy mildew of basil.

sintomi della malattia. Circa 20 giorni dopo la semina sono iniziati i trattamenti, a cadenza settimanale, con irrorazioni fogliari acquose contenenti le seguenti dosi di Califol: 1 – 1,5 – 2 – 2,5 – 3 – 3,5 %. Una parte dei vasi non è stata trattata, un'altra è invece stata trattata con un formulato di riferimento a base di azoxystrobin a dosi di etichetta e utilizzato come confronto. Per ogni trattamento sono stati utilizzati 5 vasi. Dopo 2 settimane dall'inizio dei trattamenti è stata effettuata l'inoculazione artificiale del patogeno, distribuendo sulle foglie una sospensione di zoospore alla concentrazione di  $1 \times 10^5$  UFC/ml, distribuendo circa 2 ml per ogni vaso. I trattamenti sono poi stati effettuati per altre 2-3 settimane a seguito dell'inoculazione con la peronospora. A partire dalla settimana successiva all'inoculazione, sono stati effettuati i rilievi di malattia valutando l'incidenza e la gravità dei sintomi ed infine veniva pesata la porzione aerea di biomassa vegetale prodotta. I dati ottenuti sono stati analizzati statisticamente utilizzando il software SPSS 22.0 sottoponendoli all'analisi della varianza ANOVA ( $P < 0,05$ ) e al test di Tukey HSD.

Per quanto riguarda i risultati, trattamenti con Califol a concentrazioni comprese tra l'1,5 e 3,5% hanno evidenziato una riduzione significativa degli attacchi della peronospora, a livello simile a quanto ottenuto con azoxystrobin, rendendo quindi le piante più resistenti al patogeno. Anche a livello di biomassa è stato possibile ottenere livelli più alti dalle piante trattate con Califol rispetto ai testimoni, tuttavia dosaggi superiori al 3% hanno mostrato alcuni danni da fitotossicità.

I risultati ottenuti suggeriscono che prodotti alternativi, quali biostimolanti a base di calcio, possono essere una alternativa all'utilizzo di fungicidi per il contenimento della peronospora del basilico allevato in vaso, sia per la loro efficacia, sia per l'assenza di residui che potrebbero compromettere il commercio delle produzioni.

### Ringraziamenti

Lavoro svolto nell'ambito del progetto "Effective Management of Pests and Harmful Alien Species - Integrated Solutions" (EMPHASIS), realizzato con il contributo del programma di Ricerca e Innovazione dell'Unione Europea Horizon 2020 (Contratto N. 634179).

### Lavori citati

- ANGHILERI L. J., TUFFET-ANGHILERI A. M. (1982) - The Role of Calcium in Biological Systems. CPC Press, Inc., Boca Raton, Florida, USA, 2, 240 pp..
- GARIBALDI A., MINUTO A., MINUTO G., GULLINO M. L. (2004) – First report of downy mildew on basil (*Ocimum basilicum*) in Italy. Plant Disease, 88, 312.
- GILARDI G., DEMARCHI S., GARIBALDI A., GULLINO M. L. (2013) - Management of downy mildew of sweet basil (*Ocimum basilicum*) caused by *Peronospora belbahrii* by means of resistance inducers, fungicides, biocontrol agents and natural products. Phytoparasitica, 41, 59-72.

## Valutazione dell'effetto di contenimento di *Pythium* sp. su lattuga, rucola e valerianella da parte di microrganismi isolati da compost

Massimo Pugliese<sup>\*,\*\*,\*</sup> - Ivano Ramon<sup>\*,\*\*</sup> - Maria Lodovica Gullino<sup>\*,\*\*,\*</sup> - Angelo Garibaldi<sup>\*,\*\*</sup>

\*AgriNewTech srl. - Torino

\*\* Centro di Competenza per l'Innovazione in campo agro-ambientale AGROINNOVA - Università degli Studi di Torino - Grugliasco (TO)

\*\*\*Dipartimento di Scienze Agrarie, forestali e Alimentari DISAFA - Università degli Studi di Torino - Grugliasco (TO)

Numerosi sono i patogeni segnalati su insalate, tra cui *Pythium* sp., *Rhizoctonia solani*, *Thielaviopsis basicola* e *Fusarium oxysporum*, alcuni dei quali largamente diffusi attraverso la semente già infetta (Gilardi *et al.*, 2010). Considerando la difficoltà di ricorrere a trattamenti con i pochi fungicidi ammessi su queste colture, considerate minori, e il rischio di non rispettare i limiti dei residui ammessi dalla legislazione soprattutto nelle colture in serra per la quarta gamma, risulta evidente la necessità di mettere a punto nuove strategie per il contenimento di questi patogeni, quale, ad esempio, l'impiego di microrganismi antagonisti.

Compost repressivi possono essere una fonte di microrganismi antagonisti. La capacità repressiva di compost nei confronti di patogeni terricoli è stata dimostrata in numerosi studi e principalmente legato alla sua componente microbiologica (Noble, 2011). Scopo del presente lavoro è stato quello di valutare l'effetto di microrganismi isolati da compost sul contenimento di *Pythium* sp. su lattuga, rucola e valerianella coltivate in vaschette.

Le prove sperimentali sono state condotte in serra, a Grugliasco (TO), presso Agroinnova (Fig.1). La semina di *Lactuca sativa* (cv Gentilina), *Valerianella locusta* (cv Trophy) e *Diplotaxis tenuifolia* (sel. Grazia) è stata effettuata in vaschette in plastica della capacità di 10 litri contenenti un substrato a base torba. Ogni vaschetta è stata suddivisa in tre sezioni, una per la lattuga, una per la valerianella ed una per la rucola, seminando in ogni sezione 50 semi e posizionando le vaschette su bancali sopraelevati a una temperatura favorevole alla manifestazione dei sintomi della malattia. Una settimana prima della semina, il substrato è stato inoculato con 0,5 g/l di micelio (prodotto su cariossidi di grano e canapa) del ceppo di *Pythium* sp. PY 42/12 e mantenuto per un periodo di 7 giorni a temperatura ambiente. Sette giorni prima dell'inoculazione con il patogeno, il substrato è inoltre stato inoculato con i seguenti microrganismi antagonisti isolati da compost (ANT's Compost V, AgriNewTech): *Pseudomonas* sp. PB23, PB26, PB34, PB35, PB6; *Bacillus amyloliquefaciens* BB2, BB14, BB9; *Bacillus subtilis* BS5; *Serratia rubidaea* SB7; *Fusarium* antagonisti FK1, FK4, A25F; *Trichoderma*