

compost nei confronti di patogeni terricoli è stata, infatti, 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 *P. nicotianae* su pomodoro allevato in vaso.

Le prove sperimentali sono state condotte in serra, a Grugliasco (TO), presso Agroinnova (Fig. 1). La semina di pomodoro cv Cuore di bue è stata effettuata in vasi in plastica della capacità di 2 l contenenti substrato a base torba. Ogni tesi è caratterizzata da 5 replicazioni. In ogni vaso sono state messi a dimora 10 semi. 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 *P. nicotianae* PHT29 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 rubidua* SB7; *Fusarium* antagonisti FK1, FK4, A25F; *Trichoderma* sp. T26, T5, FT17, W1, W2; lievito IYTP. Una parte delle vaschette non è stata trattata, un'altra invece è stata trattata con un formulato commerciale a base di metalaxyl a dosi di etichetta e utilizzata come testimone. Due settimane dopo la semina sono stati effettuati i rilievi di germinazione e settimanalmente sono state contate le piante vive e quelle morte. Infine, circa 40 giorni dopo la semina, 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.

Tra quelli saggiati, i microrganismi *Pseudomonas* sp. ceppo PB23, *Trichoderma* sp. ceppo W2 e *Fusarium* sp. ceppo A25F sono risultati efficaci nel contenimento del patogeno, anche se a livello inferiore rispetto al trattamento chimico.

L'utilizzo di microrganismi antagonisti isolati da compost può essere utile al contenimento di patogeni terricoli quali *Phytophthora* su pomodoro. Ulteriori prove sono però necessarie, anche valutando modalità diverse di applicazione dei microrganismi.

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

GARIBALDI A., M.L. GULLINO (2010) - Emerging soilborne diseases of horticultural crops and new trends in their management. Acta Horticulturae 883, 37-46.

NOBLE R. (2011) - Risks and benefits of soil amendment with composts in relation to plant pathogens. Australasian Plant Pathology, 40, 157-167.

Efficacia di ceppi di *Bacillus* nel contenimento di *Aspergillus parasiticus* e aflatoossine su pistacchio

Fatemeh Siahmoshteh* - Ilenia Siciliano** - Houda Banani** - Zohreh Hamidi Esfahani* - Mehdi Razzaghi-Abyaneh*** - Maria Lodovica Gullino**** - Davide Spadaro****

* Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture - Tarbiat Modares University Teheran - Iran

** Centro di Competenza per l'Innovazione in Campo Agroambientale, AGROINNOVA - Università degli Studi di Torino - Grugliasco (TO)

*** Department of Mycology, Pasteur Institute of Iran, Teheran - Iran

**** Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali ed Alimentari, DISAFA - Università degli Studi di Torino - Grugliasco (TO)

Il pistacchio (*Pistacia vera*) è un frutto di origine mediorientale di importante rilevanza a livello nutrizionale ed economico per questa area del mondo. Il pistacchio è soggetto all'attacco di diversi patogeni, come *Aspergillus*. In particolare, il pistacchio può essere contaminato da *Aspergillus parasiticus*, che è in grado di produrre diversi metaboliti secondari, tra cui le aflatoossine (AFs), sostanze cancerogene e normate dalla legge.

In questo lavoro due diversi ceppi di *Bacillus* sp., isolati da due differenti coltivazioni di pistacchio, sono stati utilizzati per saggiare la loro capacità di contrastare il degrado post-raccolta dei pistacchi causato da *A. parasiticus* sia *in vivo* che *in vitro*. Quattro importanti varietà di pistacchio iraniano ('Akbari', 'Ahmad-Aghaei', 'Kalleh-Ghuchi' e 'Owhadi') sono state saggiate per la suscettibilità ad *A. parasiticus* mentre le successive analisi *in vivo* sono state eseguite solo sulla cv *Ahmad-Aghaei*. È stata eseguita una caratterizzazione molecolare che ha permesso di identificare i due antagonisti come *Bacillus subtilis* e *B. amyloliquefaciens*. I ceppi sono stati posti in crescita in terreno liquido di coltura contaminati con gli standard delle quattro aflatoossine (AFB₁, AFB₂, AFG₁ e AFG₂) ad una concentrazione nota. Questa analisi ha permesso di valutare l'efficacia dei due antagonisti nel detossificare il substrato. Entrambi i batteri sono risultati in grado di indurre una riduzione della concentrazione delle AFs presenti. L'intervallo di riduzione calcolato tra il primo e il quinto giorno di incubazione per *B. subtilis* varia tra 27,8 e 84,2% mentre per *B. amyloliquefaciens* tra 37,6 e 83,0%.

In seguito i due batteri sono stati saggiati per la loro capacità di ridurre la concentrazione di AFs *in vivo*. Sono quindi stati inoculati su pistacchio in presenza di *A. parasiticus* e incubati per 5, 8 e 12 giorni. È stata misurata la crescita radiale del fungo su pistacchio nel testimone e in presenza degli antagonisti (Fig.1) ed è stato osservato che entrambi i batteri inducono una riduzione simile nella crescita di *A. parasiticus*. È stato inoltre valutato che con entrambi gli antagonisti e a

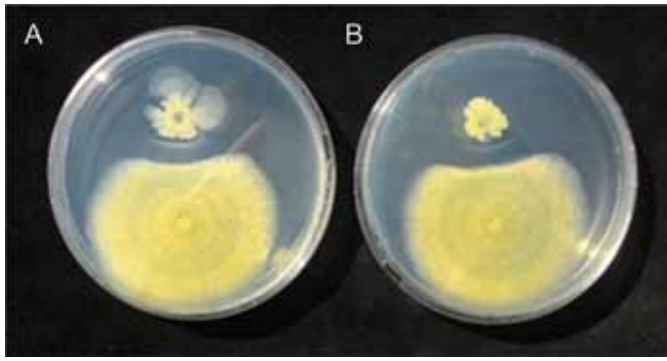


Figura 1 - Inibizione di *Aspergillus parasiticus* indotta da A) *Bacillus subtilis*; B) *Bacillus amyloliquefaciens*.

Figure 1 Growth inhibition of *Aspergillus parasiticus* induced by A) *Bacillus subtilis*, B) *Bacillus amyloliquefaciens*.

tutti i tempi di incubazione le aflatoxine del gruppo G sono maggiormente prodotte da *A. parasiticus* rispetto a quelle del gruppo B ($AFG_1 > AFB_1 > AFG_2 > AFB_2$). La maggiore riduzione di AFs è stata registrata dopo 5 giorni di incubazione (37,9% per *B. amyloliquefaciens* e 83,4% per *B. subtilis*).

In conclusione, è possibile affermare che la presenza di entrambi i batteri induce una modificazione nella quantità di aflatoxine presenti, anche se *B. amyloliquefaciens* porta ad una maggiore riduzione *in vitro* mentre *B. subtilis* ha un maggiore potere antagonista *in vivo*.

Ringraziamenti

Il presente lavoro è stato svolto con un contributo della Tarbiat Modares University.

Lavori citati

FARZANEH, M.; SHI, Z.; GHASSEMPOUR, A.; SEDAGHAT, N.; AHMADZADEH, M. (2010) - Aflatoxin B1 degradation by *Bacillus subtilis* UTBSP1 isolated from pistachio nuts of Iran. *Food Control*. 23, 100-106.

KOSTARELOU, P.; KANAPITSAS, A.; PYRRI, I.; KAPSANAKI-GOTSI, E.; MARKAKI, P. (2014) - Aflatoxin B1 production by *Aspergillus parasiticus* and strains of *Aspergillus* section *Nigri* in currants of Greek origin. *Food Control*. 43, 121-128.

Effetto di elevata temperatura e CO₂ sulla produzione di *Alternaria* tossine su cavolo, cavolfiore e rucola coltivata

Ilenia Siciliano* - Federico Berta* - Pietro Bosio* - Maria Lodovica Gullino*** - Angelo Garibaldi*

* Centro di Competenza per l'Innovazione in Campo Agroambientale, AGROINNOVA - Università degli Studi di Torino - Grugliasco (TO)

** Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali ed Alimentari, DISAFA - Università degli Studi di Torino - Grugliasco (TO)

Nel corso degli ultimi 100 anni, la temperatura media globale è aumentata di 0,74 °C ed è previsto un incremento di 1,5-2 °C entro la fine di questo secolo; la concentrazione di CO₂ presente nell'atmosfera dal 1750 al 2000 è passata da 280 ppm a 368 ppm (IPCC, 2001). I cambiamenti climatici influenzano il suolo, l'aria e l'acqua, i quali sono importanti fattori per l'insorgenza e la gravità di malattie biotiche causate da microrganismi, quali funghi, batteri, e da insetti (Pautasso *et al.*, 2012). In questo lavoro è stato investigato l'effetto dell'aumento della temperatura e della concentrazione di CO₂ sull'incidenza della malattia causata da *Alternaria* su piante di cavolo, (Fig.1) cavolfiore e rucola coltivata e



Figura 1- Sintomi di alternariosi su cavolo.
Figure 1 - *Alternaria* symptoms on cabbage.