

Nuovi agenti di mal bianco riscontrati in Piemonte su tre specie ornamentali: *Golovinomyces cichoracearum* su *Echinacea purpurea* e *G. orontii* su *Campanula glomerata* e *Abelmoschus manihot*

Domenico Bertetti* - Slavica Matic* - Maria Lodovica Gullino*,** - Angelo Garibaldi*

*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)

In questa nota vengono descritti gli attacchi di mal bianco causati da *Golovinomyces* spp., osservati per la prima volta nel nostro Paese, su alcune specie ornamentali coltivate in Piemonte.

L'identificazione dei parassiti fungini agenti delle malattie avveniva sia tramite le caratteristiche morfologiche dei microrganismi osservate *in vivo* e di seguito riportate, sia tramite le analisi molecolari. Queste ultime erano effettuate a partire dal DNA dei parassiti, estratto da micelio, rami conidiofori e conidi prelevati direttamente dai tessuti infetti. Sul DNA veniva condotta una reazione di PCR utilizzando i primers ITS1 e PM6, quest'ultimo specifico per Erysiphaceae (Takamatsu e Kano, 2001). Il prodotto dell'amplificazione veniva sequenziato e la sequenza ottenuta veniva analizzata con l'algoritmo BLASTn (Altschul *et al.*, 1997).

Golovinomyces cichoracearum su *Echinacea purpurea*

Durante l'estate 2017 ed il successivo autunno, circa cinquanta piante di *E. purpurea*, di 6-8 mesi di età, allevate in un giardino di una località biellese, presentavano i seguenti segni e sintomi di mal bianco. Foglie, fusti, infiorescenze e ligule apparivano colonizzate dal micelio biancastro del fungo che si estendeva fino a ricoprire quasi del tutto i tessuti colpiti. In particolare, le ligule fiorali erano ricoperte da abbondante micelio e disseccavano perdendo del tutto il loro valore estetico. Osservati al microscopio ottico, i rami conidiofori del fungo apparivano eretti, con una cellula del piede cilindrica di 81-129 × 11-13 (media: 111 × 12) µm, seguita da tre cellule più corte di 13-37 × 10-17 (media: 24 × 13) µm. I rami conidiofori supportavano conidi ellittici, di 30-42 × 16-24 (media: 36 × 21) µm con rapporto lunghezza/larghezza (L/l) di 1,3-2,6, privi di corpi fibrosinici. Non era osservata la fase perfetta del microrganismo.

La sequenza ottenuta dall'analisi molecolare mostrava il 99% di similitudine con sequenze di *Golovinomyces cichoracearum*, *G. spadiceus* e *G. ambrosiae*. Alcune caratteristiche morfologiche (larghezza dei conidi > 20 µm e il rapporto L/l sovente compreso tra 1,5 e 2,0) con-



Figura 1 - Mal bianco causato da *Golovinomyces orontii* su *Abelmoschus manihot*.
Figure 1 - Powdery mildew caused by *Golovinomyces orontii* on *Abelmoschus manihot*.

sentivano di escludere *G. spadiceus* (larghezza conidi < 20 µm) (Braun e Cook, 2012) e *G. ambrosiae* (L/l < 2, sovente 1,4-1,6). Pertanto l'agente di mal bianco riscontrato su *E. purpurea* era identificato come *G. cichoracearum* (L/l prossimo a 2) (Braun, 1987).

La patogenicità di *G. cichoracearum* su *E. purpurea* era confermata inoculando artificialmente tre piante sane di questa specie, mettendole a contatto con alcune foglie colpite da mal bianco. Le piante venivano chiuse in camera umida per tre giorni e mantenute in ambiente esterno. I primi sintomi e segni di mal bianco iniziavano a comparire circa 15 giorni dopo l'inoculazione, sulle sole foglie inoculate.

Golovinomyces orontii su *Campanula glomerata*

Nell'inverno 2018, alcune piante di *C. glomerata* provenienti da seme ed allevate in una serra del Centro Agroinnova dell'Università di Torino, localizzata in Grugliasco (TO), presentavano sintomi e segni di mal bianco. Il micelio biancastro del parassita si diffondeva sulle foglie e sui piccioli e formava un feltro soffice e piuttosto uniforme. Il micelio si ispessiva lungo la nervatura fogliare principale, causando il ripiegamento della foglia. I tessuti fogliari colpiti presentavano necrosi e imbrunimenti. I rami conidiofori generati dal fungo erano eretti e le loro dimensioni erano di 90-165 × 8-12 (media: 123 × 10) µm. Essi erano formati da una cellula del piede cilindrica, a volte ricurva nella parte basale, di 44-106 × 9-12 (media: 81 × 10) µm, seguita da 1-3 cellule più corte, di 11-28 × 8-13 (media: 17 × 10) µm. I conidi formavano catenelle (fino a 5 elementi), erano ellittici, privi di corpi fibrosinici e germinavano apicalmente. Le loro dimensioni erano di 26-41 × 13-22 (media: 31 × 17) µm (rapporto medio lunghezza/larghezza: 1,9). La fase perfetta del fungo non era osservata.

L'analisi della sequenza ottenuta dal DNA del fungo, lo identificava come *Golovinomyces orontii* (= *Erysiphe orontii*; *E. polyphaga*), in accordo con la descrizione delle caratteristiche morfologiche.

Nel test di patogenicità, tre piante apparentemente sane di *C. glomerata* erano messe a contatto con tre piante colpite dal parassita. Le piante erano mantenute ad una

temperatura variabile da 20 a 26°C. Undici giorni dopo l'inoculazione artificiale, i primi sintomi e segni di mal bianco comparivano soltanto sulle piante inoculate.

Golovinomyces orontii su *Abelmoschus manihot*

Nell'inverno e nella primavera 2018, alcune piante di *A. manihot* di 3-5 mesi di età, coltivate presso una serra del Centro Agroinnova, in Grugliasco (TO), presentavano segni e sintomi di un attacco di mal bianco. Il micelio bianco del fungo parassita colonizzava soprattutto il lembo fogliare superiore, dove formava macchie irregolari, in un primo tempo localizzate, poi estese a tutta la superficie (Fig.1). I tessuti colpiti apparivano lievemente imbruniti e, successivamente, le foglie ingiallivano, disseccavano e andavano incontro a filloptosi anticipata. I rami conidiofori, osservati al microscopio ottico, apparivano costituiti da una cellula del piede eretta, a volte incurvata alla base, di 40-76 × 7-11 (media: 55 × 10) µm. Questa era seguita da 2-3 cellule più corte di 13-30 × 8-13 (media: 20 × 10) µm. I conidi erano ellittici, ialini, privi di corpi fibrosinici, avevano germinazione apicale ed erano disposti in catenelle (fino a 3 elementi). Le loro dimensioni erano di 27-39 × 14-23 (media: 31 × 19) µm ed il rapporto lunghezza/larghezza (L/l) era di 1,2-2,3 (media: 1,7). La fase perfetta del microrganismo non veniva osservata.

La sequenza ottenuta dal DNA del fungo aveva il 100% di similitudine con *Golovinomyces orontii*, in accordo con le caratteristiche morfologiche osservate.

La patogenicità di *G. orontii* rilevata su *A. manihot* era dimostrata inoculando tre piante apparentemente sane di questa specie, ponendole a contatto con alcune foglie colpite dal mal bianco e mantenute in un ombraio, dove la temperatura media giornaliera variava da 12,4 a 21,7°C. Dopo circa 15 giorni, sulle foglie inoculate iniziavano a comparire gli stessi segni e sintomi di mal bianco già riportati.

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

ALTSCHUL S. F., MADDEN T. L., SCHAFFER A. A., ZHANG Z., MILLER W., LIPMAN D. J. (1997) - Gapped BLAST and PSI-BLAST: a new generation of protein database search programme. *Nucleic Acids Research*, 25, 3389-3402.
BRAUN U. (1987) - A monograph of the *Erysiphales* (powdery mildews). J. Cramer (Coord.), Berlin-Stuttgart, German Democratic Republic, 700 pp.
BRAUN U., COOK R. T. A. (2012) - Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews). CBS Biodiversity Series No. 11. CBS Utrecht, The Netherlands, 707 pp.
TAKAMATSU S., KANO Y. (2001) - PCR primers useful for nucleotide sequencing of rDNA of the powdery mildew fungi. *Mycoscience*, 42, 135-139.

Influenza di diversi tipi di suolo e di fonti di carbonio organico sulle comunità microbiche residenti alla fine della disinfestazione anaerobica del suolo contro il patogeno *Phytophthora capsici*

Maria Alexandra Cucu* - Giovanna Gilardi* - Maria Lodovica Gullino*,** - Angelo Garibaldi*

*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 difesa delle colture dai patogeni tellurici, specialmente nel caso di sistemi colturali intensivi e molto specializzati, si basa prevalentemente sull'impiego della disinfestazione del terreno con metodi fisici, quali il vapore e la solarizzazione, o mediante l'impiego di prodotti ad azione fumigante (Katan *et al.*, 2017). L'interesse ad individuare metodi di lotta ad ampio spettro d'azione, tecnicamente ed economicamente sostenibili, in grado di mantenere adeguati livelli di produttività e redditività delle imprese agricole, stimola in questo settore la ricerca di nuovi metodi di difesa, e tra questi, la disinfestazione del terreno mediante anaerobiosi (Anaerobic soil disinfestation - ASD) è tra i metodi di lotta ai patogeni tellurici, erbe infestanti e nematodi che recentemente hanno riscosso maggiore interesse. Il metodo è attuato attraverso la miscelazione al terreno di una fonte di carbonio labile necessaria per stimolare l'attività microbica e la respirazione, seguito dall'irrigazione del suolo fino alla capacità idrica massima e dall'immediata

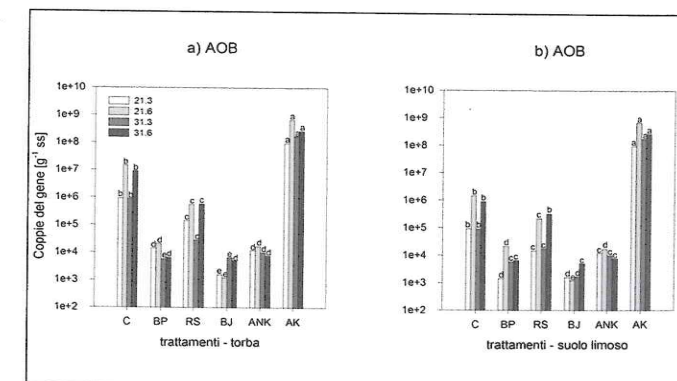


Figura 1 - L'abbondanza totale di batteri nitrificanti (AOB) alla fine del trattamento ASD con fonti diverse di carbonio organico: compost - C; Brassica pellet - BP; Rucola selvatica - RS; *Brassica juncea* - BJ controllo anaerobico - ANK controllo aerobico - AK, a due diverse temperature (21 °C e 31 °C) e per due diversi periodi di incubazione: (3 e 6 settimane) in a) torba e b) terreno limoso.

Figure 1 - AOB abundance at the end of the ASD treatments with different organic Carbon loads: compost - C; Brassica pellet - BP; Rocket salad - RS; *Brassica juncea* - BJ anaerobic control - ANK aerobic control - AK, at two different temperatures (21 °C and 31 °C) and for two different incubation periods: (3 and 6 weeks) in a) peat soil and b) silty loamy soil.