

Presenza di mal bianco causato da *Golovinomyces orontii* su *Campanula glomerata* in Italia

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

*Centro di Competenza per l'Innovazione in campo agro-ambientale (AGROINNOVA).

Università di Torino - Grugliasco (TO).

**DiSAFA, Università degli Studi di Torino - Grugliasco (TO).

Riassunto

Vengono descritte le alterazioni causate da un mal bianco recentemente osservato su giovani piante di *Campanula glomerata* nate da seme e coltivate presso una serra di Agroinnova - Università di Torino, localizzata in Grugliasco (TO). Sono riportate le caratteristiche morfologiche di rami conidiofori, cellule del piede e conidi del fungo agente della malattia, identificato come *Golovinomyces* (Sin.: *Erysiphe*) *orontii* tramite l'analisi della sequenza ITS (Internal Transcribed Spacer), effettuata anche con primers specifici. Infine, vengono forniti alcuni consigli per prevenire e contenere *G. orontii* su *C. glomerata*, parassita segnalato su questo ospite per la prima volta in Italia.

Parole chiave: piante ornamentali; *Erysiphe orontii*; *Erysiphe polyphaga*.

Summary

First report of powdery mildew caused by *Golovinomyces orontii* on clustered bellflower (*Campanula glomerata*) in Italy

A new powdery mildew has been recently detected on *Campanula glomerata* grown in a greenhouse belonging to Agroinnova - University of Torino, located in Grugliasco (Torino province, northern Italy). Symptoms and signs of the disease are reported. The features of conidiophores, foot-cells and conidia of the fungal causal agent are described. The ITS (Internal Transcribed Spacer) analysis was carried out also with specific primers and permitted to identify the microorganism as *Golovinomyces orontii*. Finally, some strategies to prevent and to control this pathogen on *C. glomerata* are discussed. This is the first report of *E. orontii* on *C. glomerata* in Italy.

Key words: ornamental plants; *Erysiphe orontii*; *Erysiphe polyphaga*.

Introduzione

Campanula glomerata L. (famiglia Campanulaceae) è una specie erbacea perennante spontaneamente diffusa in gran parte della nostra penisola (Pignatti, 1982), apprezzata per la produzione di fiori blu, riuniti in infiorescenze a capolino. In questa nota vengono descritti i sintomi ed i segni di un mal bianco recentemente osservato su questa specie, in Piemonte.

Sintomi riscontrati ed identificazione del parassita

Durante l'inverno 2018, circa 20 piante di *C. glomerata* di 4 mesi, provenienti da seme ed allevate in vasi di plastica mantenuti in una serra del Centro Agroinnova

dell'Università di Torino, localizzata in Grugliasco (TO), presentavano le seguenti alterazioni. Un micelio biancastro si diffondeva sulle foglie, prevalentemente sulla pagina superiore, e sui piccioli, costituendo un feltro sottile e piuttosto uniforme (Figura 1). Con il progredire della malattia, il micelio si inspessiva lungo la nervatura principale delle foglie che si ripiegavano (Figura 2). I tessuti fogliari colonizzati dal parassita erano soggetti a necrosi e presentavano imbrunimenti. Osservato al microscopio ottico, il micelio era costituito da ife larghe 4-10 (media: 6) μm che generavano rami conidiofori eretti, costituiti da una cellula del piede cilindrica, a volte ricurva nella parte basale. I rami conidiofori avevano misure di 90-165 \times 8-12 (media: 123 \times 10) μm , mentre la cellula del piede variava da 44-106 \times 9-12 (media: 81 \times 10) μm . Quest'ultima era seguita da 1-3 cellule più corte, le cui dimensioni erano di 11-28 \times 8-13 (media: 17 \times 10) μm . I conidi del fungo erano disposti in catenelle, costituite da un numero massimo di 5 elementi. Essi apparivano di forma ellittica, erano privi di corpi fibrosinici, germinavano apicalmente e avevano dimensioni di 26-41 \times 13-22 (media: 31 \times 17) ($n = 50$) μm (rapporto medio lunghezza/larghezza: 1,9). Non veniva osservata la fase perfetta del microrganismo.

Successivamente, il DNA del fungo era estratto da micelio, rami conidiofori e conidi prelevati delicatamente dalle foglie infette, utilizzando lo E.Z.N.A. Fungal DNA Mini Kit (OMEGA Bio-Tek). Con il DNA estratto venivano condotte due reazioni di PCR, la prima con i primer ITS1 e ITS4 (White *et al.*, 1990), la seconda con i primer ITS1 e PM6 (specifici per *Erysiphaceae*) (Takamatsu e Kano, 2001), in grado di amplificare la regione ITS (Internal Transcribed Spacer): 18S-ITS1-5.8S-ITS2. Le amplificazioni ottenute venivano sequenziate, ottenendo due sequenze, rispettivamente di 513 e 446 paia di basi (Gene Bank Accession Numbers MH079551 e MH079552). L'analisi delle due sequenze era effettuata con l'utilizzo dell'algoritmo BLASTn (Altschul *et al.*, 1997) ($E = 0$) ed identificava il fungo agente del mal bianco osservato su *C. glomerata* come *Golovinomyces orontii* (= *Erysiphe orontii*; *E. polyphaga*), in accordo con le caratteristiche morfologiche rilevate e descritte.

Inoculazione artificiale

Alcune foglie di *C. glomerata* colpite dal parassita erano messe a contatto con 3 piante asintomatiche dello stesso ospite. Le piante erano mantenute in una serra riscaldata dove le temperature variavano da 20 a 26°C. Tre piante prive di sintomi e non inoculate erano utilizzate come testimoni



Figura 1 - Sintomi e segni di mal bianco causato da *Golovinomyces orontii* su *Campanula glomerata*.

Figure 1 - Symptoms and signs of powdery mildew caused by *Golovinomyces orontii* on *Campanula glomerata*.



Figura 2 - Foglia di *Campanula glomerata* colpita da *Golovinomyces orontii*: si noti l'ispessimento del micelio lungo la nervatura principale e la distorsione del mesofillo.

Figure 2 - A leaf of *Campanula glomerata* affected by *Golovinomyces orontii*: note the mycelium thicker along the primary veining and the leaf distortion.

ed erano mantenute nello stesso ambiente di coltivazione, in una capannina di tessuto-non tessuto. I primi sintomi e segni di mal bianco comparivano soltanto sulle piante inoculate, 11 giorni dopo l'inoculazione artificiale.

Conclusioni

In letteratura scientifica, sono riportate numerose segnalazioni di mal bianco su specie del genere *Campanula*. Su *Campanula* sp., negli Stati Uniti è nota la presenza di *Erysiphe cichoracearum* (Daughtrey *et al.*, 1995). Su *C. glomerata*, in Finlandia, Norvegia ed ex Unione Sovietica sono state segnalate *Golovinomyces orontii* (Braun, 1995) ed *E. cichoracearum* (Amano, 1986). *G. orontii* è stata identificata anche su *Campanula cervaria* nella ex Jugoslavia, *C. latifolia* in Finlandia, Romania e Regno Unito, *C. trachelium* in Svizzera (Braun, 1995), *C. rapunculoides* in Romania, Finlandia, Ungheria, Svezia, ex Unione Sovietica, Germania, Polonia e Svizzera (Braun, 1995; Bolay, 2005; Ruskiewicz-Michalska e Michalski, 2005). Nel nostro Paese, *Erysiphe cichoracearum* è stata riportata su *Campanula* sp. (Gullino e Garibaldi, 1988), mentre *Golovinomyces orontii* è stata identificata più recentemente su *C. rapunculoides* (Garibaldi *et al.*, 2012). L'allontanamento e l'eliminazione di tutti gli organi colpiti abbassa il potenziale di inoculo e contiene la diffusione della malattia. Nell'ambito della lotta biologica, occorre valutare l'efficacia e l'eventuale fitotossicità di prodotti a base di zolfo, bicarbonato di sodio (solo su piante porta-seme) ed olio essenziale di arancio dolce. Per quanto concerne la lotta chimica, andrebbe saggiata l'efficacia di penconazolo, tiofanate metile, pyraclostrobin in miscela con boscalid (solo in serra), valutando anche l'eventuale comparsa di fenomeni di fitotossicità.

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.
- Amano (Hirata) K. (1986) - Host range and geographical distribution of the powdery mildew fungi. *Japan Scientific Societies Press*, Tokyo, 741 pp.
- Bolay A. (2005) - Powdery mildews of Switzerland (Erysiphaceae). *Cryptogamica Helvetica*, 20, 1-176.
- Braun U. (1995) - The Powdery mildews (Erysiphales) of Europe. *Gustav Fischer Verlag*, 337 pp.
- Daughtrey M. L., Wick R. L., Peterson J. L. (1995) - *Compendium of Flowering Potted Plant Diseases*. APS Press, St. Paul, MN, USA, 90 pp.
- Garibaldi A., Bertetti D., Poli A., Gullino M. L. (2012) - Powdery mildew caused by *Golovinomyces orontii* on creeping bellflower (*Campanula rapunculoides*) in Italy. *Plant Disease*, 96, 291.
- Gullino M. L., Garibaldi, A. (1988) - Malattie crittogamiche delle principali piante fiorite coltivate in vaso. *Panorama Floricolo*, 13 (5), 4-8.
- Pignatti S. (1982) - *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna, Vol. II, 732 pp.
- Ruskiewicz-Michalska M., Michalski M. (2005) - Phytopathogenic micromycetes in Central Poland. I. Peronosporales and Erysiphales. *Acta Mycologica*, 40, 223-250.
- Takamatsu S., Kano Y. (2001) - PCR primers useful for nucleotide sequencing of rDNA of the powdery mildew fungi. *Mycoscience*, 42, 135-139.
- White T. J., Bruns T., Lee S., Taylor J. W. (1990) - Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: *PCR Protocols: a guide to methods and applications* (Innis M. A., Gelfand D. H., Sninsky J. J., White T. J. coord). *Academic Press*, San Diego, California, USA, 315-322.