



Figura 1 - Vasi conduttori imbruniti di *Pelargonium grandiflorum* "Fabiola" colpito da *Verticillium nonalfalfae*.
 Figure 1 - Vascular browning of *Pelargonium grandiflorum* "Fabiola" affected by *Verticillium nonalfalfae*.

CFU/ml. Le 5 piante testimone erano immerse in acqua sterile. Subito dopo, tutte le piante erano trapiantate in vasi contenenti terriccio disinfestato a vapore e mantenute in serra riscaldata, ad una temperatura media giornaliera variabile da 15 a 21°C. Clorosi ed ingiallimenti iniziavano a comparire sulle foglie basali delle sole piante inoculate, circa 15 giorni dopo l'inoculazione artificiale. Successivamente, le piante avvizzivano e morivano, entro 50 giorni circa dall'inoculazione artificiale. Dai tessuti legnosi era possibile reisolare *V. nonalfalfae*. Invece, i testimoni restavano asintomatici.

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.
 Inderbitzin P., Bostock R. M., Davis R. M., Usami T., Platt H. W., Subbarao K. V. (2011) - Phylogenetics and taxonomy of the fungal vascular wilt pathogen *Verticillium*, with the descriptions of five new species. *PLoS One* 6, e28341.

Attacchi di mal bianco causato da *Golovinomyces* spp. su nuovi ospiti coltivati in Piemonte e Liguria: *Golovinomyces magnicellulatus* su *Phlox paniculata*, *G. cichoracearum* su *Verbascum nigrum* e *G. biocellatus* su *Thymus × citriodorus*

Domenico Bertetti* - Patrizia Martini*** - 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)

***Istituto Regionale per la Floricoltura - Sanremo (IM)

In questa nota vengono descritti gli attacchi di mal bianco causati da *Golovinomyces* spp., registrati per la prima volta in Italia, su alcune specie ornamentali coltivate in Piemonte e in Liguria. Vengono riportati i sintomi, alcune caratteristiche morfologiche osservate *in vivo* e le analisi molecolari che hanno consentito l'identificazione degli agenti causali fungini.

Golovinomyces magnicellulatus su *Phlox paniculata* (Fig.1).

Durante l'estate e l'autunno 2015, in un giardino privato di una località biellese (BI), un centinaio di piante di *P. paniculata* di circa 3 anni di età, appartenenti a bordure miste ed aiuole, presentavano un micelio biancastro piuttosto denso che colonizzava entrambi i lembi fogliari, in particolare quello superiore, i fusti e le infiorescenze. Gli attacchi erano intensi soprattutto sulle piante coltivate in ombra, determinando l'ingiallimento delle piante colpite che deperivano vistosamente. Osservati al microscopio ottico, i conidi del fungo parassita apparivano riuniti in catenelle, erano ellittici, ialini, non presentavano corpi fibrosinici (Kable e Ballatyne, 1963) e generavano un tubulo germinativo corto, di forma clavata che germinava apicalmente. Le loro dimensioni erano di 28-35 × 16-21 (media: 31 × 18) µm. Durante l'autunno, steli, infiorescenze e lembi fogliari colpiti ospitavano numerosissimi cleistoteci che ricoprivano la gran parte dei tessuti infetti. Una reazione di PCR era condotta sul DNA estratto mediante l'uso dei primers ITS1/ITS4 (White *et al.*, 1990). Dal successivo sequenziamento si otteneva una sequenza che, analizzata con l'algoritmo BLASTn (Altschul *et al.*, 1997) identificava l'agente causale del mal bianco su *P. paniculata* come *Golovinomyces magnicellulatus* (= *Erysiphe magnicellulata*), le cui caratteristiche descritte da Braun (1987) coincidono con quanto



Figura 1 - Micelio e cleistotecci di *Golovinomyces magnicellulatus* su foglia di *Phlox paniculata*.

Figure 1 - Mycelium and chasmothecia produced by *Golovinomyces magnicellulatus* on affected leaf of *Phlox paniculata*.

da noi osservato. Gli stessi sintomi osservati erano riprodotti su 3 piante sane di *P. paniculata*, poste a diretto contatto con foglie infette e mantenute in serra, con temperature da 20 a 26°C. I sintomi iniziavano a comparire circa 15 giorni dopo l'inoculazione artificiale, mentre invece i testimoni non inoculati, allevati separatamente nelle medesime condizioni ambientali, rimanevano asintomatici.

Golovinomyces cichoracearum su *Verbascum nigrum*
Durante l'estate e l'autunno 2015, numerose piante di *V. nigrum* "Album", di 6 - 8 mesi di età, coltivate in piena terra, in alcuni giardini privati del biellese, presentavano attacchi di mal bianco. Dapprima il micelio generato dal parassita fungino formava piccole aree biancastre su lembi fogliari, piccioli, fusti e infiorescenze. In un secondo tempo, il micelio si ispessiva, ricoprendo per intero le superfici colpite, causando la completa perdita del loro valore estetico. Al microscopio ottico, il micelio del fungo presentava rami conidiofori eretti, costituiti da una cellula del piede cilindrica, di 94-188 × 11-15 (media: 159 × 12) µm, seguita da 2 cellule più corte, di 15-34 × 10-14 (media: 20 × 12) µm. I rami conidiofori generavano conidi ialini, di forma da ellittica a doliforme, senza corpi fibrosinici (Kable e Ballantyne, 1963). I corpi fruttiferi del parassita non erano osservati. Dal micelio prelevato direttamente da alcune foglie infette veniva estratto il DNA del fungo. Seguendo un procedimento analogo a quello prima descritto, la sequenza ottenuta identificava il parassita riscontrato su *V. nigrum* "Album", come *Golovinomyces cichoracearum*, in accordo con le caratteristiche morfologiche osservate. I sintomi della malattia erano riprodotti su 3 piante sane di *V. nigrum* "Album", di circa 3 mesi di età, inoculate artificialmente tramite l'irrorazione delle foglie con una sospensione conidica ottenuta da tessuti infetti. Le piante inoculate erano mantenute ad una temperatura variabile da 18 a 25°C. Dopo circa 15 giorni, i primi sintomi di mal bianco comparivano solamente sulle piante inoculate, mentre sui testimoni, allevati nelle

medesime condizioni ambientali, non compariva alcun sintomo.

Golovinomyces biocellatus su *Thymus × citriodorus*
Nel dicembre 2015, circa 250 piante di *T. × citriodorus* "Aureus" di 5 mesi di età, allevate in vaso, all'aperto, presso un'azienda di Albenga (SV), presentavano segni e sintomi di mal bianco. Erano colpiti fusti e foglie, i cui tessuti imbrunivano. Le foglie colpite cadevano prematuramente e i rametti più compromessi disseccavano. Anche *Thymus vulgaris* "Lady D." presentava sintomi di mal bianco, mentre nessuna delle diverse altre specie e cultivar di timo coltivate in azienda era colpita dalla malattia. Il micelio del fungo produceva rami conidiofori costituiti da una cellula del piede cilindrica, a volte con la base un po' incurvata, e da conidi riuniti in catenelle. I conidi, da ellissoidali a doliformi, erano ialini, senza corpi fibrosinici (Kable e Ballantyne, 1963), germinavano apicalmente ed avevano dimensioni di 30,3-44,0 × 15,7-21,3 (media: 37,6 × 18,1) µm. Non erano osservati i corpi fruttiferi del parassita. Seguendo la stessa procedura precedentemente descritta, dal micelio era estratto il DNA del fungo che conduceva ad una sequenza che identificava il parassita di *T. × citriodorus* come *Golovinomyces biocellatus* (= *Erysiphe biocellata*), in accordo con le caratteristiche morfologiche osservate *in vivo*. Gli stessi sintomi prima descritti erano riprodotti nel test di patogenicità, spennellando le foglie di 3 piante di *T. × citriodorus* "Aureus" con micelio e conidi prelevati da foglie infette. Le piante inoculate e i testimoni, trattati con acqua sterile, erano mantenute in cella climatica, a 24 - 27°C. I primi sintomi di mal bianco comparivano dopo circa 10 giorni, soltanto sulle foglie delle piante inoculate.

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.
- KABLE P. F., BALLANTYNE B. J. (1963) – Observation on cucurbit powdery mildew in the Ithaca district. *Plant Disease Report*, 47, 482.
- WHITE T.J., BRUNS T., LEE S. AND 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. e White T.J. Editors, Academic Press, San Diego, California, USA, 315-322.