

# Simulazioni dell'innalzamento di CO<sub>2</sub> in presenza di diverse temperature per valutare l'effetto dei cambiamenti climatici sulla ruggine del fagiolo e del geranio

Giovanna Gilardi\* - Massimo Pugliese\*,\*\* - Federico Berta\* - 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)

Secondo quanto riportato dall'Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC (2013) nell'emisfero nord del pianeta il periodo tra il 1983 e il 2012 è stato il più caldo degli ultimi 1400 anni. Inoltre, tra i parametri soggetti a cambiamento vi è l'alta probabilità di raggiungere la concentrazione di anidride carbonica atmosferica (CO<sub>2</sub>) di 730 - 1020 ppm nel 2100 prevalentemente in seguito all'attività antropica industriale (Meehl *et al.*, 2007).

I cambiamenti climatici possono influire direttamente e indirettamente sulla diffusione di malattie delle piante e sulla virulenza di patogeni vegetali (Chakraborty, 2005). Nel caso delle ruggini, tali variazioni probabilmente influenzeranno più del previsto la gravità degli attacchi di questi patogeni (Dixon *et al.*, 2010).

Scopo di questo lavoro è stato quello di valutare l'effetto dell'aumento di CO<sub>2</sub> in presenza di temperature variabili tra 14 e 30°C in condizioni controllate predisposte in sei fitotroni sulla gravità e diffusione degli attacchi di *Uromyces appendiculatus* su fagiolo (*Phaseolus vulgaris*) e di *Puccinia pelargonii* su geranio (*Pelargonium zonale*). (Fig. 1). Le prove sono state condotte impiegando diverse combinazioni tra CO<sub>2</sub> usata alla concentrazione standard di 400-450 ppm e 800-850 ppm e di temperatura varianti tra 14-20°C, 18-22°C, 22-26°C, 26-30°C.

Il fagiolo (cv Edna) seminato in vasi della capacità di 2 l per ottenere 5 piante/vaso veniva impiegato a partire dalle foglie cotiledonari, mentre le piante di geranio (cv PAC Bergpalais) venivano mantenute in vasi della capacità di 3,5-10 l all'età di 30-60 giorni dal trapianto.

L'inoculazione di *U. appendiculatus* e *P. pelargonii* veniva condotta irrorando le piante con 1x10<sup>5</sup> uredospore/ml del patogeno a partire dai 7-10 giorni dopo l'avvenuto trasferimento delle piante nei fitotroni. Le piante inoculate venivano mantenute in camera umida al 75-90% di umidità relativa per almeno 5 giorni. I rilievi di malattia venivano effettuati contando il numero di uredosori/foglia.

La ruggine del fagiolo e del geranio si è sviluppata molto poco alle temperature più alte saggiate (26-30°C), e a tali valori termici non è stato osservato alcun effetto dell'innalzamento in CO<sub>2</sub> per entrambi i patogeni. L'effetto combinato di CO<sub>2</sub> e temperatura ha significativamente influenzato la gravità degli attacchi di *U. appendiculatus* che è significativamente aumentata a 800-850 ppm di CO<sub>2</sub>

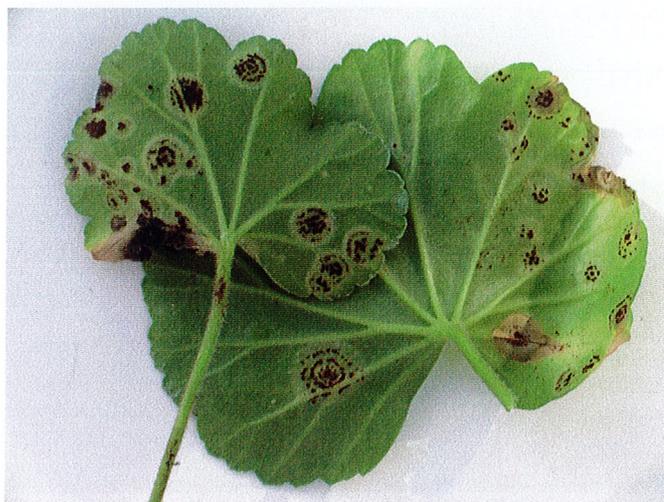


Figura 1 - Ruggine causata da *Puccinia pelargonii* su foglia di geranio.

Figure 1 - Rust caused by *Puccinia pelargonii* on geranium.

rispetto ai valori standard passando da 43 a 80 uredosori/foglia alla temperatura di 14-20°C, da 67 a 126 uredosori/foglia alla temperatura di 18-22°C e da 23 a 58 uredosori/foglia alla temperatura di 22-26°C. L'innalzamento di CO<sub>2</sub> a 800-850 ppm ha influenzato significativamente anche la gravità degli attacchi di *P. pelargonii* su geranio alle temperature di 14-20°C con incrementi da 19 a 30 uredosori/foglia, da 16 a 37 uredosori/foglia a 18-22°C e da 4 a 11 uredosori/foglia a 22-26°C.

In conclusione da questo studio è emerso che l'aumento della concentrazione di CO<sub>2</sub> da 400-450 a 800-850 ppm incide considerevolmente sulla gravità delle ruggini del fagiolo e del geranio in presenza di temperature comprese tra i 14 e i 26°C, mentre la temperatura compresa tra 26 e i 30°C, è risultata non favorevole allo sviluppo di queste ruggini.

## 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 Horizon2020 (Contratto N. 634179).

## Lavori citati

- CHAKRABORTY S. (2005) - Potential impact of climate change on plant-pathogen interactions. *Australasian Plant Pathology*, 34, 433-448.
- DIXON L. J., CASTLEBURY L.A., AIME M. C., GLYNN N. C., COMSTOCK J. C. (2010) - Phylogenetic relationships of sugarcane rust fungi. *Mycological Progress*, 9, 459-468.
- MEEHL G.A., STOCKER T.F., COLLINS W.D., FRIEDLINGSTEIN P., GAYE A.T., GREGORY J.M., KITO A., KNUTTI R., MURPHY J.M., NODA A., RAPER S.C.B., WATTERSON I.G., WEAVER A.J., ZHAO Z.C. (2007) - Global Climate Projections. *Climate Change 2007: The Physical science basis, contribution of working group I to the fourth assessment report of the intergovernmental Panel of Climate Change*. Cambridge University Press, NY, USA, 747-846.