

## IPOTESI SULL'ATTIVITÀ DEL FERRO NEI CONFRONTI DI PATOGENI ASSOCIATI ALL'ESCA DELLA VITE E ALLA CARIE DELL'ACTINIDIA

F. OSTI, S. DI MARCO  
CNR, IBIMET - Via P. Gobetti, 101, 40129, Bologna  
f.osti@ibimet.cnr.it

### RIASSUNTO ESTESO

**Parole chiave:** ferro, mal dell'esca della vite, carie dell'actinidia

### SUMMARY

#### HYPOTHESES ON IRON ACTIVITY TOWARDS ESCA OF GRAPEVINE AND WOOD DECAY IN KIWIFRUIT AND ASSOCIATED PATHOGENS

Esca of grapevine and wood decay of kiwifruit are important wood diseases, sharing several characteristics, such as the main causal agents, the fluctuation of symptoms between different years, and the correlation between foliar symptoms severity and losses in the production. This work is aimed to verify the role of iron on the mechanisms of pathogenesis and on the control of leaf symptoms severity. The first hypotheses are reported. The formation of hydroxyl radicals during iron assimilation by pathogens associated with esca and wood decay of kiwifruit was observed in laboratory experiments, while the effects of the application of iron based products on the expression of foliar symptoms was followed in field trials.

**Keywords:** iron, esca of grapevine, wood decay of kiwifruit

### INTRODUZIONE

Il mal dell'esca della vite e la carie dell'actinidia sono malattie croniche del legno a eziologia complessa, ampiamente diffuse e pericolose. Caratteristica comune alle malattie è la fluttuazione del sintomo fogliare negli anni, alla cui manifestazione appare correlato il danno alla produzione (Calzarano e Di Marco, 2007; Calzarano *et al.*, 2004; Osti *et al.*, 2007). La correlazione sintomo-danno ha stimolato una serie di studi atti a verificare il contenimento della manifestazione sintomatologica. Particolare attenzione è riservata a formulati a base di ferro, a seguito di studi preliminari sul ruolo del ferro in meccanismi di patogenesi di *Phaeoacremonium aleophilum* e *Phaeoconiella chlamydospora*, funghi vascolari associati ad una o ad entrambe le malattie (Di Marco *et al.*, 2001). La presente nota riporta le prime ipotesi sui risultati che stanno scaturendo dalle ricerche in corso.

### MATERIALI E METODI

**Saggi di laboratorio.** Sono stati condotti saggi su colture di *P. aleophilum* e *P. chlamydospora* in presenza o assenza di ferro, a concentrazione determinata in base a precedenti prove. È stata analizzata la produzione di siderofori (CAS test), la capacità di riduzione del ferro (saggio con ferrozina), di degradazione della cellulosa cristallina (saggi cromatografici) e la produzione di forme reattive dell'ossigeno (metodo di degradazione del 2-deossi-D-ribosio).

**Prove di campo.** Un'indagine condotta nel 2003 in 89 impianti di actinidia del faentino con presenza di carie ha messo in relazione, per ogni appezzamento, l'incidenza della malattia con parametri agronomici, della nutrizione e del terreno. Nel biennio 2005-06, un impianto di actinidia è stato trattato con una applicazione al terreno con chelato di ferro. Analogamente,

due vigneti affetti da esca sono stati trattati nel periodo 2003-2006 e 2001-07. È stato annualmente rilevato il sintomo fogliare su 250-300 piante per campo.

### RISULTATI E CONCLUSIONI

Le prove di laboratorio sembrano attribuire al ferro un ruolo nella produzione di radicali idrossili, che possono formarsi come prodotto collaterale dei processi di assimilazione del metallo da parte di patogeni del legno (Goodell *et al.*, 1997). Le prove hanno, infatti, evidenziato per *P. aleophilum* e *P. chlamydospora* la capacità di produrre siderofori, chelare il ferro e ridurlo nella forma assimilabile dal fungo. Si è anche verificata, solamente in presenza di ferro, la degradazione della cellulosa cristallina per la quale i patogeni non possiedono specifica attività enzimatica. I radicali così formati, in grado di attaccare in maniera aspecifica organi e tessuti, potrebbero anche danneggiare i funghi che ne hanno promosso la formazione. Studi indicano che *P. aleophilum* e *P. chlamydospora*, possono produrre melanina attraverso processi metabolici che utilizzano lo scytalone come precursore, con una minor formazione di isosclerone, sostanze associate alla manifestazione fogliare di esca (Bruno e Sparapano, 2006). Potrebbe non essere escluso che i radicali idrossili, promossi in presenza di ferro, inducano una risposta di difesa del fungo, favorendo la formazione della melanina (Romero-Martinez *et al.*, 2000) a scapito dell'accumulo di scytalone e isosclerone, con una conseguente riduzione dell'espressione del sintomo. D'altro canto, danni al fungo possono essere provocati da appropriate maggiorazioni di apporto di ferro, ad esempio inibendo specifiche vie metaboliche (Chet e Jellison, 1994). I dati in corso di acquisizione dalle prove di campo apparirebbero in linea con le ipotesi sopra riportate. Tali dati sembrano indicare una manifestazione tendenzialmente minore dei sintomi della carie dell'actinidia e dell'esca, in presenza di maggiori apporti di ferro, i cui dosaggi e modalità applicative sono peraltro ancora da valutare.

### LAVORI CITATI

- Bruno G., Sparapano L., 2006. Effects of esca-associated fungi on *Vitis vinifera* L.: I. Characterization of secondary metabolites in culture media and host responses to the pathogens in calli. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 69, 209-223.
- Calzarano F., Di Marco S., 2007. Wood discoloration and decay in grapevines with esca proper and their relationship with foliar symptoms. *Phytopat. Mediterranea*, 46, 96-101.
- Calzarano F., Seghetti L., Del Carlo M., Cichelli A., 2004. Effect of esca on the quality of berries, musts and wines. *Phytopathologia Mediterranea*, 43, 125-135.
- Chet Y., Jellison J., 1994. The effect of iron and manganese on the production of extracellular biochelators and fungal glycan sheath in *Gloephyllum trabeum* and *Postia placenta*. *International Research Group on Wood Preservation Series*. Box 5607, S-114 86. Stockholm, Sweden. Document IRG/WP 94-10074.
- Di Marco S., Osti F., Mazzullo A., Cesari. A., 2001. How iron could be involved in esca fungi development. *Phytopathologia Mediterranea*, 40, 449-452.
- Goodell B., Jellison J., Liu J., Daniel G., Paszczynski A., Fekete F., Krishnamurthy S., Jun L., Xu G., 1997. Low molecular weight chelators and phenolic compounds isolated from wood decay fungi and their role in the fungal biodegradation of wood. *Journal of Biotechnology*, 53, 133-162.
- Osti F., Calzarano F., Neri L., Predieri S., Di Marco S., 2007. Carie dell'actinidia e qualità dei frutti. *Atti VIII Convegno nazionale Actinidia*, in stampa.
- Romero-Martinez R., Wheeler M., Guerrero-Plata A., Rico G., Torres-Guerrero H., 2000. Biosynthesis and functions of melanin in *Sporothrix schenckii*. *Infection and Immunity*, 68, 3696-3703.