

Competition at atmosphere level as biocontrol mechanism in *Trichoderma* spp.

ROSA MARCHETTI,¹ PAOLA NIPOTI², NICOLA D'ERCOLE² and MARIA ELISABETTA GUERZONI³

¹Istituto Sperimentale per il Tabacco, Via Canton, 14, I-37051 Bovolone, Verona, Italia

²Istituto di Patologia Vegetale, Università di Bologna, Via Filippo Re, 8, I-40126 Bologna, Italia

³Dip. di Protezione e Valorizzazione Agroalimentare, Sez. Microbiologia, Università di Bologna, Via San Giacomo, 7, I-40126 Bologna, Italia

In *in vitro* experiments *Rhizoctonia solani*, *Pythium ultimum* and *Chalara elegans* were strongly inhibited while *Fusarium oxysporum* and *Cytospora* sp. showed tolerance to the antagonistic activity of 4 species of *Trichoderma*, both when the pathogens were grown in pairs with *Trichoderma* on the same agarized medium and when they were grown in a confined environment on separate media. The biocontrol efficacy of *Trichoderma* seems to perform not only at medium, but also at atmosphere level. The observed inhibiting action of *Trichoderma* was associated with an high rate and extent of CO₂ accumulation. The plant pathogenic fungi that were characterized by slow rates of CO₂ production were more sensitive to the antagonists.

Key words: *Trichoderma*, Biocontrol mechanisms, Microbial interactions.

Competizione a livello di atmosfera confinata quale meccanismo d'inibizione in *Trichoderma* spp.

In prove condotte *in vitro*, *Rhizoctonia solani*, *Pythium ultimum* e *Chalara elegans* sono stati inibiti mentre *Fusarium oxysporum* e *Cytospora* sp. si sono mostrati tolleranti all'attività antagonistica di 4 specie di *Trichoderma*, sia quando i patogeni sono stati cresciuti sullo stesso substrato dell'antagonista, sia quando sono stati cresciuti in coppia con *Trichoderma* in ambiente confinato su substrati separati. L'efficacia antagonistica di *Trichoderma* sembra esplicarsi non solo a livello di substrato, ma anche di atmosfera. Un accumulo rapido di elevati livelli di CO₂ ha accompagnato l'azione inibente di *Trichoderma* a livello di atmosfera. I funghi fitopatogeni caratterizzati da lento accumulo di CO₂ si sono mostrati più sensibili agli antagonisti.

Parole chiave: *Trichoderma*, Lotta biologica, Interazioni microbiche.

Un substrato semiselettivo per l'isolamento di *Phoma tracheiphila*.

ROSALBA TUTTOBENE

Osservatorio per le Malattie delle Piante, Via N. Garzilli, 36, I-90141 Palermo

Viene descritta la composizione di un substrato semiselettivo per l'isolamento di *Phoma tracheiphila* dall'aria. Tale substrato, che consente la rapida determinazione quantitativa dell'inoculo del fungo nell'aria degli agrumeti, si rivela utile per studi epidemiologici. Su tale substrato *P. tracheiphila* mantiene la capacità di produrre picnoconidi e

fialoconidi vitali.

Parole chiave: *Phoma tracheiphila*, Substrato semiselettivo.

A semiselective medium for isolation of *Phoma tracheiphila*.

A semiselective medium for isolation of *Phoma tracheiphila* from the air was developed. It proved useful to estimate the inoculum density of the fungus in the air in epidemiological studies. Production of viable pycnoconidia and phialoconidia by *P. tracheiphila* grown on the medium was ascertained.

Key words: *Phoma tracheiphila*, Semiselective medium.

Petria 2(3), 159-170, (1992) Articolo scientifico/Scientific paper

Incidence and biology of *Ganoderma* species causing decline of shade trees in northern Italy.

GIOVANNI NICOLOTTI, MARTINO NEGRI and NALDO ANSELMINI

Dipartimento di Valorizzazione e Protezione delle Risorse Agroforestali – Sezione di Patologia Vegetale, Via P. Giuria, 15, I-10126 Torino.

Research was carried out on the *Ganoderma* species present on shade trees in Italy, on their biology and on the factors that affect their attacks. Of the six detected species, *G. valesiacum* was common as a saprophyte on larch stumps (*Larix decidua*); *G. adpersum*, *G. lipsiense* (= *G. applanatum*), *G. lucidum*, *G. pfeifferi* and *G. resinaceum* were present all over Italy as agent of root rots on numerous deciduous, broadleaves species (e.g. *Aesculus*, *Celtis*, *Platanus*, *Populus* etc.), particularly ornamental trees in urban centers. The biology studies showed that:

- sporophore formation of *G. lipsiense* is most prevalent during May and June and is negligibly affected by light intensity;
- infections did not occur when inoculations were made on healthy bark or on terminal rootlets, they occurred when inoculations were made on deeply wounded bark, in late summer, and if produced with mycelium more than with basidiospores. Moreover, infection occurred also through healthy bark of stressed trees when a large quantity of inoculum was placed at root forking;
- mycelial growth, although favoured by relatively high temperatures (20-27 °C), continued even at temperatures of 5 and 10 °C. This probably allows these fungi to colonize dormant trees;
- attacks on the roots and the trunk base cause a progressive drying-out of the canopy, which increases following prolonged periods of summer-autumn drought.

Key words: Root rots, Wood decay, *Ganoderma* spp., Shade trees, *Aesculus hippocastanum*.

Incidenza e biologia di specie di *Ganoderma*, agenti di deperimento degli alberi ornamentali nell'Italia settentrionale.

Sono state condotte indagini su varie specie di *Ganoderma* che attaccano gli alberi ornamentali in Italia, sulla loro biologia e sui fattori che ne predispongono gli attacchi. Delle sei specie riscontrate, *G. valesiacum* è comune come saprofita sulle ceppaie di larice nell'arco alpino; *G. adpersum*, *G. lipsiense* (= *G. applanatum*), *G. lucidum*, *G. pfeifferi* e *G. resinaceum* si trovano in pressoché tutte le regioni d'Italia come agenti di marciumi radicali su latifoglie ornamentali, in particolare nei centri urbani. Gli studi sulla loro biologia hanno messo in evidenza che:

- la produzione di carpofori è concentrata nei mesi di maggio-giugno ed è poco influenzata dalla intensità d'illuminazione;
- le infezioni, raramente originate da basidiospore, prendono generalmente origine da micelio attraverso lesioni delle principali radici o del basso fusto. Alle biforcazioni delle grandi radici tuttavia, un massiccio inoculo su piante stressate provoca infezioni anche in assenza di palesi lesioni;
- lo sviluppo del micelio, sebbene favorito da temperature relativamente alte (20-27 °C) può avere luogo anche a temperature tra 5 e 10 °C;
- i disseccamenti della chioma sono in genere correlati con l'estensione della carie al colletto.

Tra i fattori predisponenti gli attacchi di tali patogeni, hanno un forte peso varie cause di stress, tra cui, in particolare, le prolungate siccità estive.

Parole chiave: Marciumi radicali, Carie, *Ganoderma* spp., Alberi ornamentali, *Aesculus hippocastanum*.

Petria 2(3), 171-182, (1992) Articolo scientifico/Scientific paper.

Ricerche sulle cause dell' "imbrunimento del legno" delle barbatelle di vite.

SALVATORE FRISULLO¹, ARTURO CAPONERO² e MATTEO CIRULLI²

¹Dipartimento Biologia e Difesa e Biotecnologie Agro-Forestali, Università della Basilicata, Via Nazario Sauro, 85, I-85100 Potenza

²Dipartimento di Patologia Vegetale, Università di Bari, Via G. Amendola, 165/A, I-70126 Bari

Sono state effettuate prove di radicazione di talee di vite per accertare la natura di un'alterazione dei tessuti legnosi delle barbatelle, qui indicata come "imbrunimento del legno". La varietà e la categoria del portainnesto, il tipo di concimazione e il regime irriguo del barbatellaio non sono risultati correlati con l'"imbrunimento del legno" delle barbatelle. Per contro la bagnatura per 48 ore in acqua, cui è stata sottoposta la parte basale delle talee, subito dopo averle preparate dalle piante madri, è risultata direttamente associata all'alterazione. Quest'ultima ha colpito l'1,4% (1° anno di prova) ed il 3,1% (2° anno) delle barbatelle derivate da talee non sottoposte a bagnatura ma interrate in pieno campo e rispettivamente il 60% (1° anno di prova) e il 75% (2° anno) delle barbatelle derivate da talee sottoposte a bagnatura. L'aggiunta di acido ascorbico o di chinosolo all'acqua di bagnatura ha in parte ridotto la percentuale di barbatelle con legno imbrunito.

Parole chiave: Vite, Forzatura di talee, Imbrunimento del legno, Alterazione fisiologica.

Researches on the causes of the "imbrunimento del legno" (wood browning) of grapevine rootings.

Rooting tests of grapevine cuttings were made in order to determine the nature of a disorder of woody tissues of grapevine rootings which is here after called "imbrunimento del legno" (wood browning). Rootstock hybrids, types of grapevine material (basic and certified), fertilization and irrigation regimes were not related to "imbrunimento del legno". Soaking cuttings (20 cm of basal end) in water for 48 hours was significantly associated with the "imbrunimento del legno". The disorder was induced in 60% (1st year of testing) and 75% (2nd year of testing) of rootings derived from water soaked cuttings, respectively, whereas it occurred in 1.4% (1st year of testing) and 3.1% (2nd year of testing) of rootings from cuttings which were not subjected to soaking, but buried in field soil. Adding ascorbic acid or chinosole to soaking water partially lowered the percentage of rootings affected by wood browning.

Key words: Grapevine, Root-promoting treatments, Wood discolorations, Plant disorder.

Petria 2(3), 183-192, (1992) Articolo scientifico/Scientific paper.

Polymerase chain reaction detection of Italian periwinkle virescence mycoplasma-like organism (MLO) and evidence for relatedness with aster yellows MLOs.

ROBERT E. DAVIS, JAMES P. PRINCE, ROSEMARIE W. HAMMOND, ELLEN L. DALLY and ING-MING LEE

Microbiology and Plant Pathology Laboratory, Agricultural Research Service, USDA, Beltsville, MD, USA 20705.

Polymerase chain reaction (PCR) amplification of MLO DNA was investigated for detection of Italian periwinkle virescence (IPVR) MLO and study of its relationship to other MLOs. Oligonucleotide primer pair G35pm was designed on the basis of partial nucleotide sequences for a cloned IPVR MLO DNA fragment. G35pm primed amplification of a 1200 bp DNA sequence when template consisted of total DNA extracted from IPVR-diseased plants or plants singly infected by MLOs previously classified in types II or III of the aster yellows (AY) MLO strain cluster. No MLO-specific DNA amplification was observed when template consisted of DNA from healthy plants or plants infected by any of several MLOs classified as type I aster yellows MLOs or as non-AY MLO cluster strains. Amplification of MLO-specific DNA was also observed when reaction mixtures contained DNA from IPVR MLO-infected plants and primers previously designed for cluster-specific amplification of AY MLO DNA. The results yielded detection of IPVR MLO in diseased plants, confirmed that this MLO is related to several other MLOs and indicated that it may be a member of the AY MLO strain cluster.

Key words: Mycoplasma: detection, identification, Aster yellows.

Individuazione del micoplasma della virescenza italiana della pervinca e studio delle sue correlazioni genetiche con altri micoplasmi del gruppo del giallume dell'astro mediante amplificazione genica (PCR).

In questo lavoro si riferisce su l'individuazione del micoplasma associato alla virescenza italiana della pervinca (IPVR) e lo studio delle sue correlazioni genetiche con altri micoplasmi mediante l'uso di amplificazione genica (PCR). Dal DNA di IPVR è stata ricavata una coppia di oligonucleotidi denominata G35pm. Questa coppia è risultata in grado di amplificare un segmento di DNA di 1200 paia di basi partendo dall'acido nucleico estratto da piante infette da IPVR e da piante infette da altri micoplasmi appartenenti ai tipi II e III del gruppo di ceppi dei micoplasmi del giallume dell'astro. Al contrario non si è avuta amplificazione quando l'acido nucleico saggiato proveniva da piante infette da micoplasmi appartenenti al tipo I del giallume dell'astro o non appartenenti a questo gruppo. L'amplificazione di prodotti specifici è stata ottenuta anche quando campioni infetti da IPVR sono stati saggiati con oligonucleotidi che amplificano in maniera specifica il DNA di micoplasmi appartenenti al ceppo del giallume dell'astro. I risultati ottenuti hanno permesso l'individuazione del micoplasma di IPVR nelle piante infette, confermando che esso è correlato geneticamente a molti altri, fra i quali un micoplasma isolato da vite, ed indicano che IPVR appartiene al gruppo di micoplasmi del giallume dell'astro.

Parole chiave: Micoplasmi: reperimento, identificazione, Giallume dell'astro.

Petria 2(3), 193, (1992)

Aspetti molecolari e fisiologici delle interazioni pianta-patogeno.

Firenze, Italy 1-2 ottobre 1992

Organizzato da:

Istituto di Patologia e Zoologia Forestale e Agraria, Università degli Studi, Firenze

Presentazione

Il Convegno del quale vengono qui pubblicati i riassunti delle comunicazioni è il settimo di una serie cominciata nel 1978 a Pallanza e proseguita con cadenza biennale a Padova (1980), Bari (1982), Perugia (1984), Sorrento (1986) e Viterbo (1990). Nel 1988, anziché un convegno nazionale, fu tenuto a Capri un "NATO Advanced Research Workshop". Tutti i convegni hanno avuto come argomento "Aspetti chimici e fisiologici delle fitotossine" e del loro ruolo nelle malattie delle piante: campo di studi che proprio in Italia aveva trovato, nel "NATO Advanced Study Institute on Phytotoxins in Plant Diseases" (Pugnochiuso, 1970), un momento di sintesi delle conoscenze, di analisi dei

problemi e di proposizione di modelli e di sistemi, che avrebbe stimolato notevolmente negli anni seguenti, in Italia e all'Estero, la ricerca sull'argomento. I convegni nazionali hanno sempre avuto il carattere di informalità e di spontaneità, essendo essi più un'occasione di aggiornamento, d'informazione, di discussione che una mera esposizione di risultati di ricerca. Hanno anche avuto, come era nei propositi degli organizzatori, partecipazione composita, multidisciplinare. La discussione, però, non poteva trascurare le azioni di sostanze di origine microbica che non fossero "fitotossine" in senso stretto, né le interazioni tra le sostanze attive nella patogenesi e quelle difensive o di reazione della pianta. L'aver accolto negli ultimi convegni contributi su questi argomenti, nei quali peraltro la ricerca si è andata sempre più affinando, ha creato le premesse di un allargamento di interessi, che d'altronde alcuni Colleghi avevano esplicitamente auspicato. Il tema del Convegno di Firenze è stato dunque allargato a comprendere aspetti molecolari e fisiologici delle interazioni pianta-patogeno. Come era già avvenuto nel convegno di Viterbo, aperto da una relazione del Prof. K. Kohmoto dell'Università di Tottori (Giappone), quello di Firenze è stato introdotto, con una conferenza sul tema "Weeds and wonderful phytotoxins", dal Prof. G. Strobel dell'Università del Montana. Egli ha delineato il lavoro svolto negli Stati Uniti d'America sulla produzione, natura e attività delle fitotossine di alcuni funghi patogeni di erbe infestanti, in vista di una loro potenziale applicazione in schemi di lotta non inquinante contro le malerbe. La realizzazione del convegno è stata possibile grazie all'impegno del Prof. G. Surico e dei suoi collaboratori dell'Istituto di Patologia Forestale e Zoologia agraria dell'Università di Firenze, in particolare la Dr.ssa L. Mugnai e il Sig. A. Memoli, i quali non solo hanno sostenuto il peso maggiore dell'organizzazione, ma hanno anche assicurato un'atmosfera semplice e cordiale, in perfetta armonia con l'elegante austerità dell'antico palazzo della Mercanzia di Piazza della Signoria, nel quale – in un'aula graziosamente messa a disposizione dalla Banca Nazionale dell'Agricoltura – si è felicemente svolto il convegno.

Alessandro Ballio, Antonio Graniti

Lavori presentati/ <i>Presented</i> <i>papers</i>	pagina/ <i>page</i>
DI GIORGIO D., CAMONI L., BALLIO A. Effetto delle siringopeptine sull'apertura stomatica.	197
BALLIO A., COLLINA A., PACI M., SEGRE A.L. Determination of structure and conformation in solution of Syringopeptin, a lipodepsipeptide from <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> by 2D NMR.	197
BALLIO A., COLLINA A., DI NOLA A., MANETTI C., PACI M., SEGRE A.L. Determination of structure and conformation in solution of Syringotoxin, a lipodepsipeptide from <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> by 2D NMR and molecular dynamics.	198
GRGURINA I., FABBRI E. Modificazioni nella produzione di lipodepsipeptidi bioattivi da <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> indotte da	199

acidi grassi esogeni.

- IACOBELLIS N.S., LAVERMICOCCA P., GRGURINA I., SIMMACO M., BALLIO A. **Caratterizzazione biologica delle tossine di *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*.** 200
- SURICO G., MUGNAI L., IACOBELLIS N.S. **Resistenza dell'oleandro ad isolati di *Pseudomonas syringae* subsp. *savastanoi* da olivo.** 201
- CAPONERO A., IACOBELLIS N.S. **Caratteristiche patogenetiche di ceppi di *Pseudomonas syringae* subsp. *savastanoi* isolati da frassino.** 202
- MOREA M., IACOBELLIS N.S., PALUMBO G., BOZZETTI M.P. **Caratterizzazione di un gene delle citocinine di *Pseudomonas amygdali*.** 203
- LAVERMICOCCA P., IACOBELLIS N.S., DI MAIO E., EVIDENTE A., CAPASSO R. **Metaboliti bioattivi di *Pseudomonas caryophylli*.** 204
- COPPOLA L., DEL SORBO G., RAIÒ A., ZOINA A., SCALA F. **Indagini sierologiche su *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*.** 205
- COSTANTINO P., CARDARELLI M., CAPONE I., DE PAOLIS A., FILETICI P., TROVATO M. **Regulation and function of *rolB*: a bacterial plant oncogene** 206
- MIGHELI Q., BERIO T., GULLINO M.L. **Ottenimento di cariotipi elettroforetici da *Fusarium* spp. antagoniste e fitopatogene.** 207
- ARAGONA M., PECCHIA S. **Primi sistemi di manipolazione genetica e di mutagenesi per *Pyrenophora graminea*.** 208
- HAEGI A., VALÈ G. **Interazione *Pyrenophora graminea*-orzo: metaboliti tossici prodotti dal fungo e risposta della pianta all'infezione.** 209
- ADUCCI P., BALLIO A., BATTIROSSI P., DONINI V., FOGLIANO V., FULLONE M.R., MARRA M., PROIETTI N. **Aspetti molecolari del meccanismo d'azione della fusicoccina.** 211
- RASI-CALDOGNO F., DE MICHELIS M.I. **Recenti progressi nello studio del meccanismo d'azione della fusicoccina.** 212
- SPARAPANO L., EVIDENTE A., GRANITI A. **Attività biologica di derivati dell'acido ciclopaldico, metabolita di *Seiridium cupressi*.** 213
- SPARAPANO L., EVIDENTE A., GRANITI A. **Studio del rapporto tra struttura e attività biologica delle seiridine.** 214
- ARNONE A., NASINI G., MERLINI L., RAGG E., ASSANTE G. **Structure and biosynthesis of CBT (*Cercospora beticola* toxin).** 215
- CAPASSO R., CRISTINZIO G., EVIDENTE A., VISCA C. **Sulla fitotossina prodotta da *Phytophthora nicotianae* da pomodoro.** 216
- MEZZETTI B., CAPASSO R., EVIDENTE A., HAMMERSCHLAG F., CRISTINZIO G., ROSATI P. **Sull'isolamento di composti fitotossici presenti nel filtrato colturale di *Phytophthora cactorum* e lo studio delle loro attività sulle membrane cellulari di melo.** 217

VURRO M., BOTTALICO A., ZONNO M.C. Sui metaboliti fitotossici di <i>Septoria cirsii</i>, agente di macchie fogliari su <i>Cirsium arvense</i>.	218
DEL GIUDICE A., DEL SORBO G., CAPASSO R., EVIDENTE A., SCALA F. Metaboliti fitotossici prodotti da <i>Verticillium dahliae</i> Kleb.	219
VURRO M., EVIDENTE A., LANZETTA R., ZONNO M.C., CAPASSO R., BOTTALICO A. Metaboliti tossici da <i>Ascochyta pinodes</i> da pisello.	220
MUGNAI L., EVIDENTE A., SURICO G., BOU-ZEID A.M.A. Metaboliti fitotossici prodotti da <i>Phomopsis foeniculi</i>.	221
SCALA A., TEGLI S., COMPARINI C., PANCONESI A., MITTEMPERGHER L. Attività biologiche della cerato-ulmina.	222
BIONDI S., BAGNI N. Effect of some inhibitors of polyamine biosynthesis on mycelial growth and polyamine levels in <i>Ophiostoma ulmi</i>.	223
ANGELINI R., BRAGALONI M., PORTA-PUGLIA A., FEDERICO R. Polyamine metabolism, peroxidase activity and cell wall modifications in the <i>Ascochyta rabiei</i>-chickpea interaction.	225
CACCIOLA S.O., PENNISI A.M., MAGNANO DI SAN LIO G. Colonizzazione dello xilema ed espressione dei sintomi di agrumi infette da <i>Phoma tracheiphila</i>.	226
GOGGIOLI V., GAMBETTA A., CAPRETTI P., SCALA A. Attività cellulolitica di funghi agenti di carie bianca di piante forestali o del legno.	227
RITIENI A., ALTOMARE C., RANDAZZO G., BOTTALICO A. Produzione di beauvericina da parte di <i>Fusarium subglutinans</i> da mais.	228
RICCI M., ROSSI C., GRANDOLINI G., TUTTOBELLO L. La Leucinostatina A: una nuova micotossina?	229
CERVONE F., DE LORENZO G., CAPRARI C., CLARK A.J., DESIDERIO A., DEVOTO A., LECKIE F., NUSS L., SALVI G. Molecular approaches to study the interaction between fungal <i>endopolygalacturonases</i> and plant cell wall PGIPs (Poly Galacturonase-Inhibiting Proteins)	230
CASTORIA R., FABBRI A.A., ALTAMURA M.M., FANELLI C. Molecular basis of hypersensitive response induction by polyunsaturated fatty acids in potato tuber.	231
FANELLI C., FABBRI A.A., DE LUCA C., PASSI S. Role of different lipid fractions on the production of secondary metabolites during some seed-pathogen interactions.	232
BETTI L., MAINI P., MERENDINO A., CANOVA A. Variazioni della concentrazione degli aminoacidi liberi in peperone (<i>Capsicum annuum</i> L.) infettato dal Virus del mosaico del peperone (PepMV).	233
CONTI G.G., BASSI M., MAFFI D., VIOLINI G. Manifestazioni della resistenza indotta da TNV verso <i>Sphaerotheca fuliginea</i> in <i>Cucumis sativus</i>.	234
DE GIORGI C., DE LUCA F., FINETTI SIALER M., DI VITO M., LAMBERTI F. Geni per le cuticline nei nematodi fitoparassiti.	235