

Riassunti delle relazioni presentate

al XVIII Convegno Nazionale di Micologia - Potenza

20 - 22 ottobre 2010



In ricordo del Prof. Gilberto Govi

Alessandra Zambonelli, Gloria Innocenti e Angelo Macrì

Dipartimento di Protezione e Valorizzazione Agroalimentare, Via Fanin 46, 40127 Bologna

Sono trascorsi otto anni dalla scomparsa del nostro maestro, il prof. Gilberto Govi, ma il suo ricordo è sempre vivo fra noi e fra tutti i micologi italiani.

Fu un grande scienziato e la sua produzione scientifica, concretizzatasi in 183 pubblicazioni su riviste nazionali ed internazionali e 6 volumi, ha avuto come oggetto i funghi sia quelli microscopici, aventi un interesse fitopatologico, sia quelli macroscopici.

Fondò assieme al prof. Goidànich nel 1969 l'Unione Micologica Italiana e ne divenne subito l'animatore e segretario generale, poi Vice-presidente vicario ed infine Presidente. Qualche anno dopo nel 1972 fondò la rivista Micologia Italiana, organo ufficiale dell'Unione Micologica italiana, di cui è stato direttore fino alla sua scomparsa.

La sua figura è un esempio per tutti noi e lo ricorderemo per sempre con grande stima ed affetto.

Malattie fungine e clima della regione mediterranea

Giuseppe Surico

*Dipartimento di Biotecnologie Agrarie, Università degli Studi, Firenze
P.le delle Cascine, 28, 50144 Firenze; e.mail: giuseppe.surico@unifi.it*

La storia della Regione Mediterranea (RM) è parte integrante della storia dell'uomo e della sua civilizzazione. Il motivo della centralità del Mediterraneo nello sviluppo delle principali civiltà del mondo antico è in gran parte dovuto al suo clima, da qualcuno descritto come una sorta di anomalia planetaria. Il clima mediterraneo occupa infatti una posizione di transizione poichè presenta caratteri climatici della zona temperata nella stagione invernale e della zona tropicale in estate. Inoltre, mentre gran parte dei climi della Terra presentano una maggiore piovosità nel periodo prossimo alla stagione estiva, se non proprio in estate, nel clima mediterraneo le piogge sono dislocate fuori della stagione estiva. Il clima mediterraneo è dunque caratterizzato da lunghe estati calde e asciutte e da inverni miti. Il clima particolare della RM ha portato alla formazione di un bioma mediterraneo e anche allo sviluppo di specifiche malattie che per certi versi possono dirsi mediterranee, se non per origine quanto meno per decorso, o che sono diventate "mediterranee". Già nel 1960, Israel Reichart scriveva nel primo numero della rivista *Phytopathologia Mediterranea* che i patologi vegetali della regione mediterranea dovevano stare attenti ad accogliere indirizzi di lotta o informazioni sui cicli delle malattie e/o dei patogeni elaborati in altre aree geografiche e ad applicarli *in loco*. Ma oltre a differenze nei cicli delle malattie (in molti casi, ma non sempre, il risultato di milioni di anni di co-evoluzione dell'ospite e del patogeno) ci sono anche malattie, originatesi altrove, che hanno trovato nella regione mediterranea e nel suo clima le condizioni migliori per svilupparsi. In questa presentazione si discuterà degli aspetti peculiari che assumono nella regione mediterranea talune malattie diffuse in tutto il mondo e ne saranno ricordate altre che nella RM trovano la loro massima e talvolta unica espressione. Sarà anche fatto un cenno ai cambiamenti climatici in atto e al loro probabile effetto sull'ecosistema e sulla sua biodiversità. Tali cambiamenti potrebbero sconvolgere i cicli dei patogeni così come li conosciamo mentre nuove malattie potrebbero emergere nella RM con effetti che non è difficile ipotizzare, potrebbero essere devastanti. Ai patologi vegetali spetterà il compito d'interpretare e gestire il nuovo quadro fitopatologico.

Galle causate da *Phaeoacremonium rubrigenum* in piante di *Melia azedarach*

Giovanni Granata¹, Francesco Maria Grasso¹ e Agatino Sidoti²

¹Dipartimento di Scienze e Tecnologie Fitosanitarie. Facoltà di Agraria. Università degli Studi di Catania. Via S. Sofia, n. 100, 95123 Catania; e-mail: granatag@unict.it

²Regione Siciliana. Azienda Regionale Foreste demaniali, UOB n. 3 – Difesa Fitosanitaria dei Boschi. Via della Libertà, n. 97, 90143 Palermo

L'albero dei rosari (*Melia azedarach* L.), cosiddetto per le drupe rotonde colore giallo oro a maturità del diametro di 1 cm persistenti sull'albero per tutto il periodo invernale, è originario dalle regioni temperate dell'Asia; oggi è naturalizzato nelle regioni tropicali e subtropicali. È presente nell'Italia meridionale fino a 700 m s.l.m.

Per la sua rusticità resiste bene all'inquinamento e alla siccità e, per le proprietà repellenti è immune da attacchi da parte di fitofagi e per queste ragioni ha avuto una larga diffusione nelle alberature stradali e nei parchi.

Dal 2007, su alcune piante delle alberature stradali della città di Catania, sono state osservate galle che interessavano il tronco, le branche ed anche i rami. Le piante sintomatiche erano di sviluppo ridotto rispetto a quelle asintomatiche, presentavano un portamento irregolare della chioma, ritardo della ripresa vegetativa ed un precoce ingiallimento delle foglie.

Le galle avevano un diametro di circa 8-10 cm (le più vecchie interessavano il tronco), erano emisferiche e risultavano formate esternamente da legno duro e da una cavità interna; invecchiando si fessuravano assumendo l'aspetto di cancri.

Dal legno interno delle galle è stata costantemente isolata una specie fungina la cui colonia in substrato MEA ha presentato colore giallo virante al rosso, micelio verrucoso, conidi oblungi, reniformi (3-5 x 1-2 µm), conidiofori corti e poco ramificati (23-50 µm) e fialidi ampolliformi.

La regione ITS del DNA ribosomale è stata amplificata in PCR con i primer ITS1-ITS4 e successivamente purificata e sequenziata. La sequenza ottenuta è stata confrontata con quelle presenti nel database del sito internet <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/> mediante l'algoritmo BLASTn. La maggiore omologia (99 %) si è avuta con l'isolato di *Phaeoacremonium rubrigenum* AB 278173.1.

Il fungo identificato su base molecolare e delle strutture morfo-riproduttive come *P. rubrigenum* è stato inoculato nella primavera del 2008 su fusticini di giovani piante di *M. azedarach*, che dopo due anni hanno manifestato i sintomi precedentemente descritti.

P. rubrigenum, oltre ad essere stato già segnalato come endofita in piante deperienti di quercia e vite, è considerato anche un fungo patogeno per l'uomo di cui è in grado d'infettare l'apparato respiratorio.

Ricerche sulla suberosi radicale del peperone

Domenico Schiavone, Mario Amenduni, Cecilia Colella e Matteo Cirulli

Università degli Studi di Bari "A. Moro" - Dipartimento di Biologia e Patologia Vegetale, Via G. Amendola, 165/A, 70126 Bari; e.mail: d.schiavone@agr.uniba.it

La suberosi radicale causata da *Pyrenochaeta lycopersici* Schn. & Gerl. è una fra le più importanti malattie del pomodoro sia in Italia che all'estero. L'agente patogeno, oltre al pomodoro, attacca altre specie di piante coltivate quali melanzana, peperone, melone, tabacco, lattuga. Non è stata dimostrata finora la presenza di popolazioni di *P. lycopersici* caratterizzate da specializzazione per l'ospite, ma è stato accertato che, a prescindere dall'ospite di provenienza, gli isolati ottenuti da solanacee coltivate risultano più aggressivi su pomodoro che su melanzana e peperone. Su peperone, analogamente a quanto avviene sulle altre due solanacee, i tessuti corticali delle radici di maggior calibro assumono colore bruno-nerastro e si presentano ingrossati, rugosi e fessurati, mentre le radici di piccolo diametro si disfano; gli apparati radicali più gravemente colpiti si presentano notevolmente ridotti e sprovvisti di capillizio. Su peperone la suberosi radicale è stata segnalata per la prima volta in Germania nel 1977 in serra; la stessa malattia è stata osservata anche in pieno campo in California nel 1982. La malattia è stata riscontrata nel 1992, per la prima volta in pieno campo in Italia, in due aziende della provincia di Salerno nel corso di una indagine sulla presenza del patogeno nelle principali aree orticole dell'Italia meridionale. La reale pericolosità e dannosità della malattia per la solanacea non è stata a tutt'oggi accertata; non sono stati validati, inoltre, interventi di lotta specifici contro la stessa, per cui si può tentare di combatterla con gli stessi mezzi e strategie risultati efficaci su pomodoro. Nel caso del pomodoro, è stata dimostrata un'elevata correlazione tra gravità della malattia e perdita di produzione. Non sono, invece, disponibili informazioni riguardanti l'influenza della suberosi radicale sulla produzione nel peperone. Presso il Dipartimento di Biologia e Patologia vegetale dell'Università degli Studi di Bari sono in corso ricerche volte a definire a) la variabilità della suscettibilità, a livello specifico e varietale, nel genere *Capsicum*, b) la correlazione tra inoculo del patogeno, gravità della malattia e danno alla produzione del peperone, c) l'efficacia di alcuni mezzi di lotta e d) l'incidenza della suberosi radicale nelle aree di coltivazione del peperone in Italia. In questa nota, sono riportati i primi risultati delle ricerche suddette, relativamente, in particolare, ai primi due punti. Sono state valutate per la reazione alla malattia 166 selezioni e cultivar di peperone e peperoncino. Sono state riscontrate frequentemente espressioni di malattia moderate; tuttavia alcune cultivar, quali Perù, Salamandra, Nuvola, CV7, hanno manifestato elevata suscettibilità alla suberosi radicale (gravità di malattia tra il 30 e il 49%). Potrebbe essere opportuno, quindi caratterizzare le cultivar commerciali per la suscettibilità alla suberosi radicale al fine di evitare l'utilizzo di quelle più suscettibili in presenza di elevato rischio di malattia. Sintomi di malattia estremamente deboli sono stati osservati sugli apparati radicali delle cultivar Portainnesto Rocal, Pisellino, Folletto e della selezione 201073. Se saranno confermati da ulteriori prove in corso, questi dati indicano la disponibilità nel genere *Capsicum* di resistenze di livello elevato verso *P. lycopersici*. Sono stati valutati su tre cultivar (Rieti Rosso, Folletto e CV7), diversificate per suscettibilità, gli effetti della densità d'inoculo (0, 100, 200 e 400 microsclerozi/g di terreno) sulla gravità di malattia, sulla produzione di bacche e sul peso di radici e parte epigea della pianta. I risultati ottenuti mostrano l'esistenza di significative correlazioni positive tra densità d'inoculo e gravità della malattia e di altrettanto significativi effetti negativi sui parametri biometrici considerati. Ciò suggerisce che, in presenza di condizioni favorevoli all'incremento dell'inoculo di *P. lycopersici*, la suberosi radicale possa colpire massivamente il peperone e causare marcate riduzioni della sua produzione.

Caratterizzazione biomolecolare dell'interazione *Fragaria vesca* – *Rhizoctonia fragariae*

Giuseppe Martelli¹, Luigi Milella¹, Daniela Gliubizzi³, Carmelo Mennone² e Ivana Greco¹

¹ Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie Agroforestali, Università degli Studi della Basilicata, 10, 85100, Potenza, e.mail: giuseppe.martelli@unibas.it

² AASD “Pantanello” – Metaponto (MT), ALSIA

³ Dipartimento di Biologia Strutturale e Funzionale, Università degli Studi Federico II, Napoli

L'analisi dell'espressione genica è stata spesso utilizzata per caratterizzare su base molecolare i meccanismi coinvolti nell'interazione ospite-patogeno (*Rhizoctonia fragariae* – *Fragaria vesca*). Allo stesso tempo la migliorata conoscenza delle interazioni geniche si è rivelata utile per lo sviluppo di strategie dirette al controllo dell'infezione fungina.

Il presente lavoro è stato focalizzato sulla caratterizzazione biomolecolare dell'interazione *Rhizoctonia fragariae* – *Fragaria vesca* attraverso l'analisi su base trascrittomica di geni funzionali differenzialmente espressi.

Nella definizione dello schema sperimentale, sono stati utilizzati quattro genotipi di *Fragaria vesca*, ottenuti da un apposito programma di miglioramento genetico. Nello specifico, due di essi evidenziavano meccanismi di resistenza mentre gli altri risultavano essere palesemente suscettibili alla malattia.

Di ogni genotipo considerato, sono state ottenute per propagazione agamica 45 piante, delle quali 25 sono state inoculate artificialmente e le restanti sono state utilizzate come controllo (piante non inoculate).

Il piano sperimentale adottato ha previsto cinque epoche di campionamento, cadenzate, rispettivamente, 15, 30, 45, 60 e 75 giorni dall'epoca d'inoculazione. Per ogni epoca di campionamento sono state utilizzate singolarmente 5 piante inoculate e 4 piante non inoculate per ciascun genotipo analizzato. Per ogni pianta campionata, sono stati conservati in azoto liquido e separatamente le foglie, le radici ed il colletto.

Da ogni singolo campione e/o tessuto è stato estratto e purificato l'RNA totale e successivamente a partire da questo è stato generato il cDNA. Al fine d'individuare frazioni geniche differenzialmente espresse, sia tra le due classi di genotipi (suscettibili e resistenti) che all'interno dello stesso genotipo nelle diverse epoche di campionamento (cinetica di espressione), sono stati applicati primer a diversa struttura (lunghezza e composizione), disegnati sulla base di sequenze note (depositate in banca dati e relativi a geni codificanti proteine coinvolti in interazioni ospite - parassita) e primer casuali (random primers).

Sulla base di quanto pianificato, tutti i prodotti di amplificazione evidenziando espressione differenziale sono stati isolati, clonati e sequenziati. Allo stesso tempo tutti i frammenti isolati sono stati utilizzati per generare una libreria cDNA interazione specifica.

Un elevato numero di frammenti isolati ha evidenziato omologie con EST (expressed sequence tag). Dei frammenti isolati aventi omologia con geni a funzione nota sono risultati interessanti alcuni ottenuti dai genotipi resistenti ed aventi omologia con la β -galattosidasi, chitinasi e glucanasi. Per quanto riguarda la cinetica di espressione del gene codificante la β -galattosidasi è emerso che esso sia espresso, sin dal primo campionamento, solo nei genotipi resistenti e solo nelle piante inoculate. Considerando l'attività enzimatica di questo gene e la manifestazione fenotipica osservata dopo l'inoculazione è plausibile ipotizzare un controllo indiretto esercitato dal genotipo nei confronti del fungo.

La ruggine bianca della *Lunaria annua* L. in Italia

Ippolito Camele, Stefania Mirela Mang e Gian Luigi Rana

*Università degli Studi della Basilicata, Dipartimento di Biologia, Difesa e
Biotecnologie Agro-Forestali, v.le Ateneo Lucano, 10, 85100 Potenza;
e.mail: tomastefania@hotmail.com*

La *Lunaria annua* L., detta volgarmente “moneta del Papa” è una pianta ornamentale a ciclo biennale, usata non di rado per realizzare aiuole e bordure e, allo stato d’infruttescenza secca, per arricchire composizioni floreali.

Nella primavera-estate 2010 sono state osservate, in giardini privati, ubicati in paesi della provincia di Potenza (Abriola e San Chirico Nuovo), numerosissime piante della ornamentale che mostravano pustole di 1-2 mm di diametro e colore variabile dal bianco al cremeo, sulle foglie e sulle silique (1, 2, 3, 4, 5). Osservazioni stereo- e microscopiche hanno evidenziato che queste ultime erano sporangiosori sottoepidermici di un *Oomycota* appartenente con ogni probabilità alla specie *Albugo candida* (Pers.) Kuntze (2, 5). Per dimostrare l’esatta eziologia della malattia sono state effettuate ulteriori osservazioni microscopiche e prove di estrazione del DNA del micete, amplificazione della regione ITS dell’rDNA, sequenziamento dell’amplicone e patogenicità su piantine di *L. annua* sane tenute in condizioni ambientali controllate, utilizzando come inoculo sospensioni acquose contenenti 10^3 zoosporangi/ml e come controllo piantine spruzzate con sola acqua distillata sterile. Il DNA è stato estratto da sospensioni sporangiali preparate raccogliendo detti organi da piante naturalmente ed artificialmente infette, utilizzando il DNeasy mini kit della QIAGEN ed il relativo protocollo. L’amplificazione dell’ITS è stata operata con la coppia di primer ITS4/DC6 (6, 7).

La forma e le dimensioni degli sporangiofori e degli sporangi, i secondi dei quali contenuti in catenella nei sori e separati l’uno dagli altri da disgiuntori (3, 4) sono risultate compatibili con quelle dell’*A. candida*. Le sequenze nucleotidiche ottenute per l’oomicete in corso di studio, paragonate a quelle presenti in EMBL GenBank per *A. candida* con codici di accesso n. GQ328834-35-36 e AF271231, sono risultate molto simili (coefficiente di similarità del 98 %). Sulle piante infettate artificialmente sono comparsi sintomi fogliari di ruggine bianca 10-14 giorni dopo l’inoculazione.

Questa sembra essere la prima segnalazione di *A. candida* su *L. annua* in Italia, poiché l’oomicete era stato finora rinvenuto sulla stessa ornamentale nella Repubblica Ceca, Germania, Polonia ed Inghilterra e nel nord-ovest degli Stati Uniti d’America.

Bibliografia

- (1) Choi D., Priest M. J., 1995. A key to the genus *Albugo*. Mycotaxon 53: 261-272.
- (2) Hawksworth D. L., Kirk P. M., Sutton B. C. & Pegler D. N., 1995. Ainsworth & Bisby’s Dictionary of the Fungi, 8th Ed. CAB International, Wallingford (UK), 616 pp.
- (3) Alexopoulos J. C. & Mims C. W., 1979. Introductory Mycology. John Wiley & Sons Ed., New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 632 pp.
- (4) Goidanich G., 1982. Manuale di Patologia Vegetale, Vol. II; Ed. Agricole, Bologna, 1283 pp.
- (5) Glawe D. A., Glass J. R., Putman M. L., 2004. First report of white rust of *Lunaria annua* caused by *Albugo candida* in North America. Online Plant Health Progress, doi:10.1094/PHP-2004-0317-01-HN.
- (6) Bonants, P., Hagenaar-de Weerd, M., Van Gent-Pelzer, M., Lacourt, I., Cooke, D., Duncan, J. 1997. Detection and identification of *Phytophthora fragariae* Hickman by the polymerase chain reaction. European Journal of Plant Pathology, 103 (4), pp. 345-355.
- (7) White T.J., Bruns T., Lee S., Taylor J. 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: Innis, M.A., Gelfand D.H., Sninsky J.J. and White T.J. (eds) PCR protocols. A Guide to Methods and Applications. Academic Press, Inc., New York pp 315–322.

Studio sulle specie di *Phytophthora* presenti in ambienti forestali della Sardegna

Bruno Scanu, Benedetto Teodoro Linaldeddu e Antonio Franceschini

Dipartimento di Protezione delle Piante, Sezione di Patologia vegetale, Università degli Studi
Via E. De Nicola, 90, 07100 Sassari; e-mail: bscanu@uniss.it

Il genere *Phytophthora* include circa un centinaio di specie, alcune delle quali in grado di causare danni economicamente rilevanti su diversi ospiti vegetali d'interesse sia agrario sia forestale. Nell'ultimo decennio il numero di segnalazioni di specie nuove e/o esotiche di *Phytophthora* è aumentato considerevolmente. In questa nota sono riportati i risultati di indagini effettuate in ecosistemi boschivi e in vivaia forestali della Sardegna con l'obiettivo di verificare l'eventuale presenza di specie di *Phytophthora*. L'individuazione dei siti d'indagine è stata effettuata in base all'esistenza di piante con sintomi riconducibili ad infezioni di *Phytophthora* spp. In bosco, sono stati prelevati sia campioni di tessuto corticale da piante sintomatiche di castagno, ontano e agrifoglio, sia campioni di suolo in prossimità delle stesse. In vivaio, sono state esaminate piantine di specie tipiche della macchia mediterranea con sintomi di marciume radicale e del colletto. Gli isolamenti sono stati effettuati utilizzando la tecnica del *baiting* ed impiegando come trappola, rispettivamente, foglie di rododendro e di mele Granny Smith. In entrambi i casi, porzioni di tessuto prelevate dalle lesioni originatesi negli organi infetti, sono state trasferite su un substrato selettivo per *Phytophthora*; gli isolati ottenuti sono stati poi trapiantati su carota-agar e incubati a 20 °C. L'identificazione degli isolati è stata fatta su base morfologico-culturale e mediante l'analisi delle sequenze delle regioni ITS del rDNA. In totale sono state isolate le seguenti 11 specie/varietà dell'oomicete: *P. cambivora*, *P. cinnamomi*, *P. cinnamomi* var. *parvispora*, *P. cryptogea*, *P. gonapodyides*, *P. nicotianae*, *P. taxon niederhauserii*, *P. pseudosyringae* e tre spp. non identificate. La preoccupante presenza di questi patogeni in ambienti forestali della Sardegna suggerisce la necessità di predisporre adeguati programmi d'intervento volti a prevenirne e contrastarne l'ulteriore diffusione.

Indagini su diversi aspetti della distribuzione degli agenti responsabili della moria del carpino bianco

Marco Saracchi e Paola Sardi

Dipartimento di Protezione dei Sistemi Agroalimentare e Urbano e Valorizzazione delle Biodiversità – DiPSA, Università degli Studi di Milano, Via Celoria, 2, 20113 Milano; e-mail: marco.saracchi@unimi.it

Le segnalazioni di moria del carpino (*Carpinus betulus* L.) sono in continuo aumento in Italia settentrionale. Le informazioni su questa malattia e sui due patogeni fungini, *Anthostoma decipiens* (DC.: Fr) Nitschke ed *Endothiella* sp., che ne sono la causa sono, tuttavia, ancora molto limitate. Tali funghi invadono la corteccia e l'alburno, provocando cancri che la pianta non riesce a contenere e inducono, nel breve o lungo termine, un esito finale fatale per l'ospite. Uno studio approfondito è stato condotto in differenti siti caratterizzati dalla presenza di numerosi carpini, cresciuti in aree boscate o coltivati in filari, fra cui erano presenti esemplari di età variabile da circa dieci anni a quasi un secolo, e ha consentito di acquisire ulteriori dati sulla distribuzione dei due patogeni nelle aree considerate e sulle singole piante colpite, nonché sui danni provocati. In particolare, le indagini sono state condotte nei parchi della villa Arese Borromeo a Cesano Maderno (MB), della villa Borromeo D'Adda ad Arcore (MB) e della villa Reale di Monza (MB). I carpini controllati sono stati, rispettivamente, 652, 256 e 2757 e sono risultati, per il 38%, 18% e 6%, affetti dalla malattia e, per l'8%, 5% e 1%, già morti. In tutti i parchi gli esemplari di carpino più giovani raramente mostravano i sintomi della malattia. Dalle misure del diametro di ciascun esemplare si è rilevato che nel Parco di Monza, dove la percentuale di piante infette era minore, i carpini ammalati avevano molto spesso tronchi di diametro superiore a 40 cm, mentre ad Arcore la percentuale di soggetti ammalati è risultata costante in ciascuna classe diametrica. Per quanto riguarda la frequenza relativa dei due differenti patogeni, nel Parco di villa Arese Borromeo e nel Parco di Monza, *A. decipiens* ed *Endothiella* sp. sono risultati presenti singolarmente su un terzo ciascuno delle piante ammalate e, nei casi rimanenti, insieme, mentre presso villa Borromeo d'Adda la presenza della sola *Endothiella* sp. è stata più contenuta (7% dei carpini infetti) mentre più frequente è risultata quella dei due patogeni sulle medesime piante (56%). Complessivamente, ciascun patogeno è stato sempre presente su almeno 2/3 degli esemplari infetti. I cancri, se non in fasi molto avanzate del loro sviluppo, sono difficilmente individuabili sulle cortecce senza rimuovere i primi strati del ritidoma; possono essere tuttavia individuati, pur sottostimandone l'ampiezza, osservando la presenza delle forme riproduttive dei funghi in fase di evasione. È stata, quindi, valutata anche la distribuzione delle 592 aree di evasione censite sui differenti organi della pianta e sen'è constatata la presenza anche sulle radici affioranti. Per quanto riguarda la localizzazione delle aree colonizzate, sono stati considerati tre differenti ambiti: colletto e radici affioranti, tronco e branche. *Endothiella* sp. è stata rilevata nel 60% dei casi sul tronco, nel 22% sul colletto e nel 18% sulle branche, anche di diametro ridotto. *A. decipiens* è risultato più presente su colletti e radici (36%) e meno sulle branche (5,4%). Per questo fungo non sono emerse differenze significative tra i riscontri della forma teleomorfa (*A. decipiens*) e del corrispondente anamorfo (*Cytospora decipiens* Sacc.); solo nel caso delle branche è stata rilevata una frequenza superiore della forma conidica (7,1%) rispetto a quella ascofora (2,8%). Le due forme riproduttive di *A. decipiens* si sono differenziate tra loro anche per quanto riguarda la dimensione maggiore delle aree di evasione, che è risultata variare da 10 a 450 cm per la forma ascofora e da 1 a 100 cm per quella conidica. Valori analoghi a quelli rilevati per *A. decipiens* sono stati registrati per *Endothiella* sp.

Biodiversità matricale di *Heterobasidion abietinum* Niemelä & Korhonen in alcune abetine dell'Italia meridionale

Giovanni Bruno, Giovanni Sicoli e Elena Boncaldo

Dipartimento di Biologia e Patologia vegetale – Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Via Orabona, 4, 70125 Bari; e-mail: gbruno@agr.uniba.it

Tra le avversità dell'abete bianco (*Abies alba* Mill.) in Italia, *Heterobasidion abietinum* Niemelä & Korhonen, basidiomicete agente di marciume radicale e di carie del legno, oltre ad essere tra i principali fattori di degradazione delle ceppaie, determina subdoli e irreversibili alterazioni del *duramen* del fusto di piante adulte, causandone lo svuotamento e portando infine alla morte la pianta, a meno che questa, compromessa dalle infezioni, non abbia già subito una simile sorte per le stroncature o lo schianto dovuto all'azione concomitante di vento, neve e altri agenti meteorici. Negli ambienti appenninici centro-meridionali, infezioni letali del fungo possono anche manifestarsi al colletto delle piantine della rinnovazione sulle quali sono talvolta osservabili i caratteristici basidiomi. Per accertare l'eventuale variabilità della poliporacea fungo in alcune abetine dell'Italia meridionale, colture axeniche di *H. abietinum* sono state utilizzate in prove d'inoculazione artificiale su plantule di 6 mesi, semenzali di 1 anno e trapianti di 4 anni di abete bianco, ottenuti da semi raccolti nell'abetina di Laurenzana (Potenza). Gli isolati del fungo saggiati nelle prove, 9 da ceppaia e 7 da radice di semenzale, sono stati prelevati in popolamenti di *A. alba* di origine artificiale [Foresta Umbra (Foggia), Monte Taburno (Benevento), Monte Vulture e Marsico Nuovo (Potenza) e Monte Faeto (Cosenza)] e naturale [Laurenzana, Monte Gariglione (Crotone), Serra S. Bruno (Vibo Valentia) e Aspromonte (Reggio Calabria)]. Plantule e semenzali, inoculati per immersione dell'apparato radicale in una sospensione di propaguli del fungo, sono stati collocati rispettivamente in provette di vetro contenenti una soluzione acquosa di micro- e macroelementi e in contenitori alveolari Quick-pot® su una miscela di torba e pomice (2:1; v/v). Nelle inoculazioni dei trapianti, un blocchetto di legno di abete bianco (sterilizzato in autoclave e colonizzato dal micelio di ciascun isolato di *H. abietinum*) è stato fatto aderire al colletto di ciascuna piantina mantenuta in un vaso di plastica contenente torba e pomice. Il rilievo dei sintomi è stato eseguito una sola volta sulle plantule e sui semenzali, rispettivamente, 12 e 10 settimane dopo l'inoculazione e due volte sui trapianti (12 e 32 settimane dopo la stessa). Le infezioni delle plantule hanno rivelato la particolare aggressività o virulenza degli isolati ottenuti da radice, mentre quelle dei semenzali non hanno evidenziato differenze di comportamento fra gli isolati saggiati. Le infezioni dei trapianti hanno dimostrato che, se dopo 12 settimane è stato possibile osservare segni di necrosi e re-isolare il patogeno, 32 settimane dopo l'inoculazione le piante erano state in grado di resistere all'aggressione del fungo, che non era più re-isolabile, e reagire con la cicatrizzazione completa delle ferite. I risultati di questa Nota se da un lato sembrano indicare una maggiore virulenza degli isolati di *H. abietinum* ottenuti da radice nelle infezioni di piante molto giovani, dall'altro, nelle infezioni dei semenzali, non hanno consentito di associare all'origine matricale differenze di comportamento patogenetico. Infine, come già osservato da altri Autori, è stata confermata la capacità dei trapianti di reagire con successo all'attacco del fungo nei mesi successivi all'inoculazione. In conclusione, i dati raccolti avallano l'ipotesi che al carattere esiziale delle infezioni di *H. abietinum* in bosco sul novellame di abete bianco nell'Italia meridionale, contribuirebbero fattori diversi da quelli legati alla virulenza delle popolazioni del fungo e, probabilmente, di tipo ambientale o eco-fisiologico.

Osservazioni in Toscana su piombatura e occhio di pavone

Guido Marchi, Antonio Esposito e Giuseppe Surico

*Dipartimento di Biotecnologie Agrarie, Università degli Studi di Firenze
P.le delle Cascine, 28, 50144 Firenze; e.mail: giuseppe.surico@unifi.it*

L'olivo in Toscana, è esposto a frequenti attacchi, oltre che di rogna (*Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*), di occhio di pavone (*Spilocaea oleagina*) e, in questi ultimi anni e in talune aree della regione, di piombatura (*Pseudocercospora cladosporioides*). Tradizionalmente i prodotti a base cuprica sono quelli preferiti nella lotta contro l'occhio di pavone ed applicati, in generale, a fine inverno - inizio primavera e dopo le prime piogge autunnali. E' accezione comune che i trattamenti contro l'occhio di pavone possono controllare efficacemente anche la piombatura.

Scopo della ricerca è stato quello di valutare le potenzialità di nuovi formulati cuprici, per controllare la diffusione delle due malattie fungine in relazione: 1) all'epoca d'intervento e, 2) al numero di trattamenti eseguiti nel corso dell'anno. A tale scopo sono state anche condotte osservazioni in campo sull'andamento delle malattie e sui fenomeni di fitotossicità da rame. Tutte le prove sono state eseguite su piante della cv. Frantoio presso l'Azienda Agricola Villa Montepaldi (San Casciano V.P., Firenze).

Di seguito sono riportati i principali risultati ottenuti.

Decorso delle malattie

Da luglio 2007 a fine settembre 2008 è stato rilevato l'andamento delle due malattie sulle foglie differenziatesi durante la primavera e all'inizio dell'estate del 2007. La comparsa dei sintomi di piombatura è iniziata nella prima metà di maggio 2008, ha raggiunto un picco nella prima decade di giugno ed è poi diminuita progressivamente fino ad annullarsi alla fine di luglio e nella prima quindicina di agosto per poi risalire verso la fine del mese. Inoltre, i dati raccolti hanno evidenziato che i sintomi si manifestano quasi esclusivamente su foglie di almeno un anno di età mentre le foglie più giovani sembrano sfuggire, almeno inizialmente, alla malattia. Nel caso dell'occhio di pavone, invece, la comparsa di nuove foglie sintomatiche è stata osservata durante tutto il periodo di monitoraggio, mesi autunno-vernini compresi.

Fitotossicità da rame

I trattamenti sono stati effettuati a "inizio-piena fioritura" e durante la fase d' "indurimento nocciolo" con tre diversi formulati rameici (Cuproxat S.D.I., Kocide 3000 e Airone). Al termine del periodo di osservazioni, le differenze riscontrate tra le diverse tesi non sono risultate statisticamente significative, evidenziando l'assenza, nelle condizioni sperimentali utilizzate, di effetti tossici apprezzabili attribuibili al rame.

Gestione delle malattie in relazione all'epoca e al numero di trattamenti cuprici

Le prove sono state eseguite nel corso del 2008 e ripetute nel 2009 e nel 2010 con il formulato commerciale Cuproxat S.D.I. Sono stati effettuati trattamenti singoli (primaverile; estivo; autunnale), doppi (primaverile ed estivo; primaverile ed autunnale), oppure tripli (primaverile, estivo, autunnale) nell'arco dell'anno solare.

L'incidenza dell'occhio di pavone è risultata inversamente proporzionale al numero di trattamenti effettuati. Solo il trattamento autunnale del 2008 (17 novembre) è risultato troppo tardivo per offrire un' adeguata protezione alle foglie dell'anno. Nel caso della piombatura, i dati finora raccolti indicano che i trattamenti eseguiti fino al periodo estivo compreso, sono potenzialmente in grado di contenere lo sviluppo della malattia. Nel complesso, i risultati migliori in assoluto sono stati ottenuti con tre trattamenti effettuati a fine inverno-inizio primavera, inizio estate e in autunno dopo la raccolta.

Studio delle comunità macromicetiche associate a querceti vetusti nel Parco del Cilento e Vallo di Diano: primi risultati.

Elia Ambrosio, Elena Salerni, Maria D'Aguanno, Pamela Leonardi, Lorenzo Pecoraro e
Claudia Perini

*Dipartimento di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università degli Studi di Siena – Via
Mattioli, 4 – 53100 Siena – tel 0577-232871; e-mail: elly1006@hotmail.it*

Il presente lavoro si colloca come parte integrante di un progetto Ministeriale che si è occupato del monitoraggio alla rete dei boschi vetusti del *Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano* con l'intento di salvaguardare la biodiversità e di porre le basi per eventuali interventi futuri di riordino bioecologico di queste aree.

Le foreste vetuste rispetto ai boschi gestiti rappresentano ecosistemi dall'elevata diversità biologica, ritenuta essere legata alla presenza di diversi microhabitat in relazione ad alcune variabili del bosco. Il *Parco del Cilento e Vallo di Diano* conserva ancora oggi questi vasti sistemi di paesaggio, con una chiara vocazione forestale vetusta, realtà che in Italia è difficile da trovare, soprattutto nelle aree pianeggianti e collinari essendo queste più favorevoli all'insediamento delle attività umane.

L'indagine quantitativa (numero dei carpofori) e qualitativa (numero di specie) dei macromiceti epigei presentata in questa sede, ha offerto la possibilità di porre le basi per la conservazione di specie fungine e di relativi habitat e microhabitat caratteristici dei boschi vetusti.

La fase di campionamento delle aree di studio scelte, due a prevalenza di *Quercus ilex* e due a prevalenza di *Quercus cerris*, è stata condotta dalla primavera all'inverno del 2008 e ha consentito di censire 115 specie fungine, di cui 10 appartengono alla divisione *Ascomycota* e 105 alla divisione *Basidiomycota*. Dato interessante è stato che, tra queste, 34 sono così segnalate, per la prima volta in Campania, e comprendono *Clitocybe pseudosquamulosa* Singer. Quest'ultima, sebbene abbia collocazione tassonomica ancora molto discussa, risulta rinvenuta per la prima volta in Italia.

Le specie sono state analizzate anche dal punto di vista trofico, permettendo così di definire, in base alla presenza e abbondanza di specie micorriziche, la qualità degli ecosistemi studiati.

Infine, i dati ottenuti dal riconoscimento sul campo e dalle analisi ulteriori di laboratorio, sono stati paragonati a quelli di altre indagini condotte in fitocenosi diverse, quali faggete e castagneti situate sempre nel Parco. E' stato possibile, così, osservare le variazioni della composizione e distribuzione fungina non solo in ecosistemi forestali diversi ma anche in fitocenosi simili, ma geograficamente distanti ed evidenziare probabili differenze legate strettamente al tipo di habitat indagato.

Prima segnalazione del *Colletotrichum gloeosporioides* su *Hoya carnosa* in Italia

Gian Luigi Rana, Ippolito Camele e Fabrizio Marziano¹

Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie Agro-Forestali, Università degli Studi della Basilicata, v.le Ateneo Lucano, n. 10, 85100 Potenza; e.mail: rana@unibas.it

¹Dipartimento di Arboricoltura, Botanica e Patologia Vegetale, Università degli Studi di Napoli "Federico II", via Università, n. 100, 80055 Portici (NA)

L'*Hoya carnosa* (*Gentianales*, *Asclepiadaceae*) è una pianta ornamentale, succulenta, sempreverde, originaria dell'Asia e dell'Australia, che per la lucentezza delle foglie e la bellezza delle infiorescenze, costituite da molti fiorellini bianchi, cerosi, con corolla a forma di stella e centro rosso, è frequentemente usata per abbellire balconi e terrazze in Italia meridionale ed altre aree geografiche con clima mediterraneo.

Nella primavera del 2009, sono state osservate, su alcuni balconi di abitazioni private delle città di Bari e Molfetta alcune piante dell'ornamentale che presentavano, soprattutto sulle foglie basali, lesioni biancastre, oblunghe (1-3 x 3-5 cm), secche, infossate, contornate da un sottile cercine leggermente rilevato e di colore bruno-rossastro, ed erano caratterizzate anche dalla presenza di numerose protuberanze puntiformi nerastre a volte disposte nelle stesse a cerchi quasi concentrici. Osservazioni stereomicroscopiche e microscopiche di porzioni di foglie sintomatiche intere e sezionate hanno evidenziato che i tessuti infetti contenevano numerosi conidiomi acervulari, che erano forniti di setole scure, avevano struttura definita e compatta sotto l'epidermide della pagina superiore ed erano quasi per intero nascosti dalle proprie abbondanti masserelle conidiche in corrispondenza di quella inferiore.

Il micromicete che colonizzava le parti fogliari infette, ipoteticamente considerato come agente eziologico delle lesioni sopra descritte, è stato dapprima isolato in coltura pura in piastre Petri contenenti PDA e, successivamente, usato per: a) studio della morfologia della colonia, dei conidiomi e dei conidi e dello sviluppo micelico a 24-26 °C su PDA, OMA e SNA; b) osservazione della germinazione dei conidi e determinazione delle dimensioni degli appressori; c) estrazione del DNA, amplificazione dell'rDNA con i primer ITS4/ITS5 ed analisi nucleotidica dell'amplicone; d) inoculazione artificiale di foglie di piante sane di *H. carnosa* mantenute in vaso in condizioni ambientali controllate (22-28 °C e umidità relativa del 95 %).

Le osservazioni microscopiche hanno indicato che il micromicete in studio era assimilabile all'anamorfo della *Glomerella cingulata* (specie complessa, che necessita di un'accurata revisione), *Colletotrichum gloeosporioides* (Barret & Hunter, 1987). La sequenza nucleotidica (547 paia di basi) del suo rDNA è risultata molto simile a quelle presenti per lo stesso fungo in GenBank con i codici di accesso AJ301907 ed EU326191. Nelle prove di patogenicità, si sono formate, dopo 14-21 gg, lesioni fogliari che rispecchiavano quelle osservate sulla ornamentale nella primavera 2009. Nelle zone fogliari artificialmente infette si sono anche formati, nei successivi 30-40 giorni, acervuli di *C. gloeosporioides*. Al momento non sono stati mai osservati ascomi di *G. cingulata* nelle foglie naturalmente ed artificialmente infette. Questa sembra essere la prima segnalazione di *C. gloeosporioides* su *H. carnosa* in Europa (Alfieri *et al.*, 1984).

Bibliografia

- Barrett H.L., B.B. Hunter, 1987. Illustrated genera of imperfect fungi (4° ed.). MacMillan Publ. Company, New York, Collier MacMillan Publ., London, 218 pp.
- Alfieri S.A., Jr., K.R. Langdon, C. Wehburg, J.M. Kimbrough, 1984. Index of Plant Diseases in Florida. Dept. of Agric. Consumer Services, Div. of Plant Industry. No. 11 (revised), 389 pp.

Aspetti nosografici della maculatura clorotico-rugginosa del ciliegio (CCRS)

Raffaele Carrieri, Maria Barone, Antonio Abagnale, Antonio Ragozzino e Daniela Alioto

*Dipartimento di Arboricoltura, Botanica e Patologia Vegetale, Università degli Studi di Napoli
"Federico II", via Università, 100, 80055 Portici; e-mail: raffaele.carrieri@unina.it,
Fax: +390812539367*

La maculatura clorotico-rugginosa del ciliegio (CCRS), segnalata più di un decennio fa in Campania, è caratterizzata inizialmente dalla presenza di macule fogliari, sub-anulari, clorotiche che inducono a credere in una sua eziologia virale. Tardivamente queste macule si allargano e compaiono una serie di punteggiature rossastre, mentre sulle drupe si differenziano aree lineari, rossastre. L'impossibilità di trasmettere per innesto la malattia e l'occasionalità d'isolamento, su ospiti erbacei, di virus del tipo ILAR, ha indotto allo studio isto-patologico e molecolare delle aree sintomatiche. E' stata evidenziata, così, la presenza di strutture miceliari sia nelle foglie che nei frutti delle piante sintomatiche. L'esame molecolare dei tessuti infetti ha evidenziato la presenza costante di 10-12 RNA a doppia elica (dsRNAs), che rappresentano i componenti genomici di micovirus appartenenti ai generi *Totivirus*, *Chrysovirus* e *Partitivirus*. A questi dsRNA sono risultati associati anche 2 piccoli RNA circolari (cherry small circular RNAs, cscRNAs).

Applicando la metodica PCR e impiegando i primers EF4-EF3, con i quali si è amplificata una regione conservata dei funghi, il gene dell'rRNA 18S, è stato identificato, nei tessuti sintomatici, un fungo appartenente all'ordine dei *Diaporthales*. Questa identificazione è confortata dal rinvenimento sulle foglie, in campo, di picnidi e periteci riportabili alla specie *Apiognomonium erythrostoma* (*Diaporthales*, *Gnomoniaceae*). A dispetto di tale identificazione, tutti i tentativi d'isolare detto fungo sono falliti. E' utile ricordare che non è stato possibile reperire, a livello mondiale, una coltura di *A. erythrostoma* per un esame molecolare ed eventualmente patogenetico. Inoltre, un'analisi filogenetica basata sul gene dell'rRNA 18S, ha evidenziato che il fungo identificato nei tessuti infetti, non mostra analogie con i funghi della famiglia *Gnomoniaceae*, ma piuttosto con quelli della famiglia *Diaporthaceae*.

Il patosistema “endofita/specie arborea forestale” e i cambiamenti climatici

Alessandro Ragazzi

Università degli Studi di Firenze

Dipartimento di Biotecnologie agrarie – Sezione di Protezione delle Piante

P.le delle Cascine, 28, 50144 Firenze; e.mail: alessandro.ragazzi@unifi.it

La diffusione e l’affermazione in un dato territorio di molte entità infettive, epifitiche ed endofitiche, sono limitate o favorite, anche nei periodi di svernamento o di estivazione, dai parametri climatici.

In molti casi l’incremento della temperatura ed il decremento delle precipitazioni, o meglio regimi idrici sbilanciati, hanno comportato: 1) l’estensione dell’areale di certi patogeni e dei loro vettori; 2) il contatto con nuovi potenziali ospiti (salto di specie); 3) possibilità d’ibridazione.

I patogeni, ancor più delle piante, sotto la pressione dei cambiamenti climatici possono più facilmente adattarsi alle nuove condizioni ambientali, in funzione dei loro più brevi cicli generazionali.

Il crescere della temperatura può comportare tra l’altro: 1) evoluzione del patogeno come conseguenza del diverso numero di generazioni per intervallo di tempo; 2) incremento del tasso riproduttivo; 3) incremento della sporulazione; 4) rapidità di germinazione; 5) facilitazione dello svernamento della fase sessuata con aumento del potenziale evolutivo della popolazione; 6) aumento del gradiente infettivo.

Nel bacino mediterraneo, considerato “*climate change hot spot zone*” dall’Intergovernmental Panel on Climate Change (2006), secondo i dati e le previsioni, nel periodo 2006 – 2023 si avrà un aumento della temperatura sino a 2,5 °C, mentre nel periodo 2024 – 2064 l’aumento potrà raggiungere anche i 6 °C. Contestualmente, per quanto riguarda la CO₂, dalle attuali 353 ppm si passerà, nel 2064, a 617 ppm. Inoltre, il nord-Europa sarà interessato da un aumento delle precipitazioni, mentre il centro ed il sud-Europa saranno caratterizzati da una marcata diminuzione delle stesse.

In seguito a quanto sopra, saranno le piante, per prime, a subire gli effetti del duplice stress termico ed idrico, con conseguente chiusura degli stomi, diminuzione del flusso di ossigeno e di anidride carbonica, ridotta emissione dell’antiossidante isoprene, attenuazione del processo fotosintetico, accumulo di estensine ed aumento dei carboidrati.

Questo scenario fa emergere in qual modo possano cambiare le caratteristiche sia di un ecosistema sia di un patosistema.

Nella fattispecie, nel patosistema endofita/specie arborea forestale, si ritiene che il microrganismo sia capace d’indurre a morte la pianta stressata dalla variazione climatica (stress termico e stress idrico) ed anche, sotto la pressione del fronte termico, che sta avanzando da sud verso nord, di variare il proprio areale, andando a colonizzare zone nuove poste sempre più a settentrione, connotandosi quindi come specie “aliena” e potenzialmente “invasiva”.

Il riferimento pertinente al nostro Paese è volto a due entità endofitiche: *Biscogniauxia mediterranea* e *Apiognomonium quercina* (anamorfo *Discula quercina*).

La verticilliosi delle piante arboree

Giovanni Bubici e Matteo Cirulli

*Dipartimento di Biologia e Patologia vegetale, Università degli Studi di Bari “Aldo Moro”,
via G. Amendola, 165/A, 70125 Bari; e-mail: cirullim@agr.uniba.it*

La verticilliosi delle piante arboree è causata comunemente da *Verticillium dahliae* Kleb. e più sporadicamente da *V. albo-atrum* Reinke & Berth. *V. dahliae* è un fungo tracheomicotico, ubiquitario e polifago. Le principali colture arboree d'interesse agrario colpite dalla verticilliosi sono olivo, albicocco, mandorlo, ciliegio, pesco e susino. I sintomi di verticilliosi, sebbene con alcune differenze, hanno molti aspetti comuni nelle varie specie arboree. Generalmente la malattia può avere un decorso acuto o un decorso cronico. Il primo consiste nella comparsa di sintomi di gravità elevata che culminano molto rapidamente con la morte della pianta infetta. Il secondo, invece, si manifesta con sintomi di gravità media o bassa, la cui progressione nel tempo è più lenta. In quest'ultimo caso, le piante possono subire un lento deperimento oppure possono manifestare una remissione dei sintomi temporanea o permanente. I sintomi di verticilliosi comunemente compaiono in tarda primavera – inizio estate e possono interessare l'intera chioma, specialmente in piante giovani, oppure settori della stessa. Le foglie dei rami colpiti assumono un colore verde pallido, prima, e diventano clorotiche, poi, perdono di consistenza, si arrotolano, necrotizzano e cadono o, talvolta, rimangono attaccate ai rametti più vigorosi. I frutti delle piante colpite si atrofizzano, raggrinziscono e mummificano quando la manifestazione dei sintomi è lenta o avviene in stagione avanzata, mentre cadono anticipatamente quando i sintomi si manifestano precocemente ed evolvono rapidamente. Sulle sezioni trasversali di branche e fusto si osservano imbrunimenti dello xilema, visibili con più difficoltà nelle radici. In albicocco e mandorlo, i sintomi compaiono inizialmente sugli apici dei germogli e progrediscono in senso basipeto; il contrario accade per il ciliegio. In pesco e mandorlo, gli apici vegetativi colpiti s'incurvano a uncino e, subito dopo la comparsa dei primi sintomi fogliari, si osserva una rapida filloptosi. In generale l'albicocco, il mandorlo ed il pesco sono più suscettibili alla verticilliosi rispetto al ciliegio ed al susino. La lotta contro la verticilliosi, attualmente, è di carattere preventivo e incentrata sull'utilizzo di piante sane e di terreni non infestati o precedentemente non coltivati con colture suscettibili. Mezzi chimici, a parte la fumigazione con bromuro di metile ormai bandita, e fisici, come la solarizzazione, hanno spesso fornito risultati insoddisfacenti o incostanti. Non sono disponibili cultivar resistenti alla verticilliosi, ma per diverse specie vegetali d'interesse agrario sono stati identificati portainnesti dotati di pregevoli livelli di resistenza. Per quanto riguarda l'olivo, un lavoro di screening e selezione ha portato all'identificazione di tre cloni di olivastro resistenti, denominati OffVert, OutVert e StopVert. Inoltre, in una prova di lotta in serra, l'efficacia dell'innesto come mezzo risolutivo di lotta è stata dimostrata utilizzando come portainnesto un clone di Frantoio resistente alla verticilliosi. Da uno screening di 41 portainnesti appartenenti al genere *Prunus*, commerciali o linee sperimentali, in condizioni d'inoculazione artificiale, è emerso il buon livello di resistenza di PS-B2 ICAP1, GF 677, A5, Harrowblood e Nemaguard, espresso con assenza di sintomi fogliari, vascolari ed esito negativo di reisolamento del patogeno. Diciannove portainnesti, pur non mostrando sintomi fogliari, hanno mostrato livelli variabili d'imbrunimento vascolare e frequenza di reisolamento di *V. dahliae*, mentre i rimanenti sono risultati suscettibili. Tolleranza alla verticilliosi è stata individuata anche in mirabolano, mirabolano 29-C, pesco franco, GF-8, albicocco franco, GF-31, 'Zailisky Altai' (*Prunus armeniaca*) e MrS 2/5. Ad oggi non sono disponibili informazioni sulla resistenza dei portainnesti del susino e del ciliegio.

Endofiti fungini in organi sintomatici e non di *Olea europaea* L. in Sicilia

Livio Torta, Sandra Lo Piccolo, Gaetano Conigliaro, Vincenzo Mondello, Santella Burruano

Dipartimento SENFIMIZO, Sez. Patologia Vegetale e Microbiologia Agraria, Università degli Studi di Palermo, Viale delle Scienze 4, 90128; e.mail: santella@unipa.it

In questi ultimi anni in diversi oliveti siciliani si assiste di frequente ad un progressivo deperimento di *Olea europaea* L., caratterizzato da clorosi e necrosi fogliare, defogliazione e disseccamento apicale di rami. E' stato avviato, quindi, uno studio sull'evoluzione della sindrome in campo e, nel contempo, sulla composizione della comunità fungina endofita in organi apparentemente sani e alterati.

Le indagini sono state condotte, nel biennio 2007/08, in 2 oliveti affini per cultivar, età delle piante e tecniche colturali, ma siti l'uno in pianura e l'altro collina. In entrambi gli anni, stagionalmente, è stata valutata l'incidenza e la severità dei sintomi e sono stati prelevati campioni di foglie e rami, sintomatici e non, da sottoporre a saggi d'isolamento. Per ciascuna epoca di saggio è stato calcolato il grado di colonizzazione totale (CR) degli organi considerati e la frequenza d'isolamento di ogni *taxon* endofitico, i dati relativi al CR sono stati sottoposti all'analisi della varianza (ANOVA). Le colonie fungine ottenute sono state identificate a livello di genere sulla base dei caratteri macro-microscopici, mentre gli isolati che non hanno sporificato sono stati indicati come *Mycelia sterilia*. Sono stati effettuati, inoltre, saggi di patogenicità impiegando alcuni degli isolati più frequentemente associati ai sintomi, in entrambi gli oliveti.

Il deperimento di *O. europaea* ha mostrato un'evoluzione differente in funzione della stagione e della località d'indagine; in particolare, i valori d'incidenza e severità dei sintomi sono stati massimi nel sito collinare, dove le temperature più elevate e la piovosità ridotta potrebbero aver stressato maggiormente le piante.

I funghi impiegati nei saggi di patogenicità, soprattutto se inoculati insieme, hanno sporadicamente causato sintomi, inducendo a considerarli, quindi, quali patogeni deboli dell'olivo.

La composizione della comunità endofita nell'ospite è risultata differente in relazione al tipo e allo stato sanitario dell'organo, all'epoca di saggio e al sito d'indagine; è stato rilevato, inoltre, un generale incremento di alcuni generi nei tessuti sintomatici, sia fogliari che legnosi.

Tali risultati, oltre ad individuare una comunità fungina endofita residente in *O. europaea*, sembrano indicare l'eziologia complessa del deperimento: la sindrome, infatti, deriverebbe dall'azione combinata di funghi già endofiti neutrali in organi sani, che diverrebbero patogeni in ospiti sottoposti a stress abiotici e/o abiotici.

Interazioni funghi-nematodi entomopatogeni

Eustachio Tarasco e Oreste Triggiani

DiBCA, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Bari “Aldo Moro”, via G. Amendola, 165/A 70126 Bari; e.mail: eustachio.tarasco@agr.uniba.it

I nematodi entomopatogeni appartenenti alle famiglie *Steinernematidae* ed *Heterorhabditidae* (con i rispettivi batteri simbiotici *Xenorhabdus* spp. e *Photorhabdus* spp.) e i funghi entomopatogeni, come *Beauveria bassiana* o *Metarhizium anisopliae*, sono importanti agenti di controllo biologico e rappresentano in molti casi una valida alternativa all'utilizzo dei prodotti chimici.

L'uso combinato di questi entomopatogeni, in applicazioni sia di laboratorio che di pieno campo, può avere sull'insetto “target” effetti di tipo additivo e/o sinergico. In condizioni naturali questi organismi entomopatogeni sono presenti e diffusi nel suolo di biotopi vari e, nel caso in cui vengano a trovarsi in una stessa nicchia ecologica, possono anche competere per infestare e colonizzare la stessa vittima.

L'attacco avviene generalmente in punti diversi dell'insetto ospite nel cui emocele s'instaura una forte competizione tra i batteri simbiotici dei nematodi e i metaboliti prodotti dall'azione fungina. Se l'attacco è simultaneo i nematodi hanno facilmente il sopravvento poiché l'azione patogena svolta dai loro batteri simbiotici è più rapida rispetto all'azione fungina; se invece l'attacco dei nematodi avviene con un'infezione fungina già in atto, s'instaura una competizione antagonistica tra i due entomopatogeni, durante la quale lo sviluppo dei nematodi viene fortemente rallentato dai metaboliti prodotti dai funghi e contemporaneamente l'azione dei prodotti del metabolismo dei batteri simbiotici riduce l'accrescimento del fungo.

L'infezione congiunta sull'insetto ospite si manifesta su parti diverse del corpo che presentano, ben evidenti e distinte, alterazioni e/o strutture caratteristiche dell'attacco di ciascun entomopato.

Colonizzazione microfungina di semi di piante di aree periglaciali in Nord Italia

Anna Maria Picco*, Selene Chinaglia*, Giulia Corti* e Andrea Mondoni**

Dipartimento di Ecologia del Territorio

**Sezioni di Micologia e **Geobotanica*

Università degli Studi di Pavia, Via San Epifanio, 14 - 27100 Pavia

e.mail: selene.chinaglia@unipv.it

Il potenziale impatto ecologico dei cambiamenti climatici è stato oggetto di ampio dibattito e l'individuazione delle conseguenze di ciò sugli ecosistemi e sulla distribuzione degli organismi costituisce attualmente una delle maggiori scommesse per gli ecologi. Studi condotti su diverse specie animali e vegetali hanno già dimostrato che specie sommitali, adattate a condizioni climatiche particolari, possono essere facilmente sostituite da specie più competitive in arrivo dalle quote inferiori. I funghi sono gli organismi meno studiati in questo senso, nonostante costituiscano uno dei Regni più ampi e svolgano un ruolo essenziale nel mantenimento della stabilità degli ecosistemi. La loro presenza è ubiquitaria e sono sensibili a diversi stress ambientali; negli ultimi anni, è stato evidenziato, inoltre, il potenziale uso di singole specie fungine come bioindicatori di alterazioni di diversi habitat. In questo lavoro sono stati analizzati semi delle seguenti piante di zone periglaciali, il cui habitat prediletto è rappresentato da morene, ghiaioni e valli nivali: *Cerastium pedunculatum* (*Caryophyllaceae*, “Peverina delle morene”), *Doronicum* sp. (*Asteraceae*), *Geum reptans* (*Rosaceae*, “Cariofillata delle pietraie”), *Luzula alpino-pilosa* (*Juncaceae*, “Erba lucciola dei ghiacciai”), *Oxyria digyna* (*Polygonaceae*, “Acetosa soldanella”). Si tratta di specie altamente sensibili ai cambiamenti climatici, poiché estremamente adattate a climi freddi e ad habitat poco competitivi e non antropizzati. Per esempio, germinazioni tardive o precoci, stimolate da anomalie climatiche, potrebbero compromettere la vitalità delle giovani plantule, se queste emergono in stagioni non favorevoli. Al fine di far fronte alle condizioni climatiche estreme ed alla forte influenza edafica, nelle aree periglaciali le piante hanno sviluppato specifici adattamenti morfofisiologici. Per questo motivo, il presente lavoro ha presupposto che anche la colonizzazione fungina di queste specie possa risultare caratterizzata da un altrettanto elevato grado di specificità. Le analisi micologiche sono state svolte su semi freschi depositi in camera umida e osservati per 14 giorni. *Taxa* fungini ubiquitari, comuni saprotrofi, appartenenti ai generi *Alternaria*, *Aureobasidium*, *Acremonium*, *Cladosporium* ed *Epicoccum*, sono stati riscontrati sulla maggior parte dei semi. Tra le specie botaniche oggetto di studio *C. pedunculatum* è risultata scarsamente colonizzata, eccezion fatta per *Phoma* sp. presente sul 10% circa dei semi analizzati.

D'interesse sembrano, su *Doronicum* sp., oltre ad un'elevata presenza di *Alternaria* sp., la segnalazione di due Celomiceti, quali *Endomelanconium* sp. e *Septoria* sp., e su *G. reptans* e *L. alpino-pilosa* quella di *Fusarium* sp. e *Phoma* sp., trovati anche su *Oxyria digyna*, insieme con *Phacidiella* sp. Di rilievo, infine, risulta il riscontro sui semi di *G. reptans* e di *Doronicum* sp. della forma scleroziale di *Botrytis* sp., inglobante la quasi totalità del seme, su cui è stata rinvenuta.

I funghi entomopatogeni

Donatella Battaglia¹, Bruno Nanni² e Fabrizio Marziano²

¹*Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie Agro-Forestali, Università degli Studi della Basilicata; V.le Ateneo Lucano, 10, 85100 Potenza; e.mail:*

donatella.battaglia@unibas.it;

²*Dipartimento di Arboricoltura, Botanica e Patologia Vegetale, Università degli Studi di Napoli Federico II, Via Università, 100, 80055 Portici (NA)*

I rapporti tra funghi e insetti sono complessi e molteplici e vanno dalla simbiosi mutualistica alle relazioni di tipo antagonistico. È in particolare quest'ultimo aspetto che viene trattato in questa sede attraverso un'attenta analisi della bibliografia sull'argomento.

I funghi entomoparassiti sono particolarmente interessanti per la loro attività naturale di controllo nei confronti di molte specie di artropodi dannose in ambiente agricolo e forestale, e per la possibilità di essere impiegati in programmi di lotta biologica. Sono state descritte circa 700 specie di funghi parassiti di insetti e acari, appartenenti per lo più agli *Ascomycota* e relativi stadi anamorfici e agli *Entomophthorales* (*Glomeromycota*, *Entomophthoromycotina*).

I funghi invadono i loro ospiti prevalentemente attraverso la cuticola. Ne consegue che, a differenza di altri organismi patogeni, quali batteri e virus che devono essere ingeriti dall'ospite (tipicamente con apparato boccale succhiatore pungente o masticatore), i funghi entomopatogeni sono in grado d'infettare anche gli insetti fitomizi, quali afidi, cocciniglie ed aleurodidi.

Le spore (*s.l.*) del fungo si attaccano alla cuticola, germinano e le ife penetrano il corpo dell'insetto con strutture specializzate quali oppressori e stilette di penetrazione. I funghi entomopatogeni hanno sviluppato meccanismi specializzati per la degradazione enzimatica della cuticola e per la soppressione delle difese immunitarie dell'ospite. L'insetto muore per invasione degli organi e dell'emocele e, spesso, per l'azione di tossine prodotte dal fungo.

Il livello di specificità dei funghi entomopatogeni è variabile. *Pandora neoaphidis* è per esempio altamente specifico nei confronti degli afidi. Al contrario *Beauveria bassiana* può infettare oltre 700 specie di insetti appartenenti a svariati ordini.

I funghi entomopatogeni non sono generalmente parassiti obbligati e quindi possono svilupparsi e riprodursi su materiali organici di diversa natura. Questo aspetto ha un'importanza pratica notevole. Infatti, l'utilizzo dei funghi come "bio-insetticidi" in programmi di lotta biologica o integrata contro specie di fitomizi dannosi in agricoltura è strettamente legato alla possibilità di produzione massale a costi ragionevoli.

Ragioni di opportunità commerciale, legate principalmente alle tecniche produttive, hanno fatto sì che, delle numerose specie entomopatogene conosciute, solo una dozzina sono utilizzate nei circa 170 prodotti disponibili sul mercato. Numerosi sono gli studi volti a migliorare le tecniche di produzione, di conservazione e di distribuzione in campo dei preparati fungini ad attività insetticida. Molti dei fattori che determinano l'efficacia dei prodotti bio-insetticidi sono stati identificati.

La principale critica rivolta all'impostazione della ricerca sui funghi entomopatogeni finora sviluppata, riguarda la scarsa attenzione che la stessa ha prestato agli aspetti ecologici. Ne consegue che le possibilità di utilizzare i funghi secondo strategie diverse dai lanci massali non sono state sufficientemente esplorate. Di recente è stato messo in evidenza il comportamento endofita di alcuni funghi entomopatogeni, tra cui *B. bassiana*, l'abilità degli stessi a svilupparsi da epifiti e ad agire come antagonisti di funghi fitopatogeni. Queste osservazioni aprono nuove prospettive di ricerca e di applicazione nel controllo dei fitofagi dannosi.

Prima segnalazione di *Armillaria mellea* s.s. su *Ailanthus altissima* in Italia

Mattia Scirè, Lorella D'Amico ed Emma Motta

CRA - Centro di Ricerca per la Patologia Vegetale, Via C. G. Bertero, 22, 00156 Roma;
e.mail: emma.motta@entecra.it

Una parte del territorio della Riserva Naturale Regionale Monterano, in provincia di Roma, è costituita da aree agricole in cui la coltivazione è stata abbandonata negli anni cinquanta del secolo scorso. In tali zone, la vegetazione spontanea ha lentamente preso piede e si sono diffuse anche specie arboree infestanti. In particolare, in un'area con suolo fertile in prossimità di una sorgente, si è ben affermato *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, che vegeta insieme con altre specie, spontanee o coltivate in precedenza, quali pioppo, cerro, sambuco, vite e fico.

In tale area, nell'ottobre 2009 è stata evidenziata la presenza di basidiomi, addensati in consistenti gruppi, alla base di alcuni soggetti deperienti di ailanto, fico e sambuco e su diversi esemplari di ailanto morti, ancora in piedi o sradicati a terra.

Da sette diversi alberi sintomatici di ailanto sono stati raccolti campioni fungini e legnosi per l'isolamento e l'identificazione dell'agente eziologico del deperimento. Sulla base dei caratteri morfologici del basidioma, il patogeno è stato, poi, identificato come *Armillaria mellea* (Vahl) P. Kumm. L'identificazione è stata confermata mediante amplificazione e sequenziamento delle regioni ITS e successivo confronto tramite BLAST.

Sia l'ailanto che il fico sono considerati piuttosto resistenti al marciume da *Armillaria* (Davidson e Byther, 1994), ma recenti ritrovamenti mostrano che l'attività del patogeno è in aumento. Ad esempio, è stato rilevato un importante focolaio in un impianto di fico in prossimità di aree boscate (Papachatzis *et al.*, 2008).

A. mellea s.l. è già stata segnalata su ailanto negli Stati Uniti d'America (New York) (USDA, 1960), più di cinquanta anni fa, cioè prima che in tale continente venissero riconosciute e identificate numerose altre specie di *Armillaria*, diverse da essa. Più recentemente, in Svizzera sono state rinvenute sullo stesso ospite le rizomorfe di una specie di *Armillaria* non determinata (Arnaboldi *et al.*, 2002).

La presente nota è la prima segnalazione di un focolaio d'infezione di *A. mellea* su ailanto in Italia e costituisce anche la prima segnalazione confermata di *A. mellea* s. s. su tale ospite.

Bibliografia

Anonymous (1960). Index of plant diseases in the United States. Agriculture Handbook No. 165, USDA, Crops Research Division, Agricultural Research Service, 531 pp.

Arnaboldi F., Conedera M., Maspoli G. (2002). Distribuzione e potenziale invasivo di *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle nel Ticino Centrale. Bollettino della Società Ticinese di Scienze Naturali, 90(1-2), 93-101.

Davidson R.M. Jr., Byther R.S. (1994). *Armillaria* (Shoestring) Root Rot. Washington State University Cooperative Extension, EB1776.

<http://cru.cahe.wsu.edu/CEPublications/eb1776/eb1776.html>

Papachatzis A., Eliopoulos P., Statharas G., Vagelas I. (2008). *Ficus carica* root rot disease caused by *Armillaria mellea* and *Rosellinia necatrix* in Greece. Annals of the University of Craiova, Series Biology, Horticulture, Environmental Engineering, 13(49), 143-148.

Effetto delle interazioni collemboli–fungo fitopatogeno in funzione dell’umidità del substrato. Validazione di un sistema e risultati preliminari

Gloria Innocenti¹ Matteo Montanari¹, Sonia Ganassi² e Maria Agnese Sabatini²

¹ *Dipartimento di Protezione Valorizzazione Agroalimentare, Sezione di Patologia Vegetale, Alma Mater Studiorum, Università degli Studi di Bologna, viale Fanin, 46, 40127 Bologna; e.mail: innocent@agrsci.unibo.it*

² *Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, via Campi, 213/D, 41125 Modena*

Studi da noi condotti precedentemente hanno evidenziato l’effetto benefico dell’interazione collemboli-funghi terricoli (patogeni, antagonistici, micorrizici arbuscolari) sullo sviluppo e sullo stato sanitario delle piante. Nel presente lavoro sono riportati i risultati di uno studio sull’effetto delle interazioni collemboli-fungo patogeno sulle piante, in funzione dell’umidità del substrato di crescita delle stesse. Semi di frumento tenero cv. Serio sono stati posti in sabbia inoculata con i propaguli del fungo patogeno *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* (Ggt), posta in contenitori di rete metallica (10x10x40 cm), rivestiti da un tessuto atto ad impedire la fuoriuscita degli animali. Subito dopo la semina delle cariossidi, sono stati aggiunti collemboli della specie *Protaphorura armata* in numero di 350 per contenitore. I contenitori sono stati, quindi, posti in mesocosmi contenenti sabbia non inoculata con Ggt. Ogni mesocosmo (20x40x30 cm) era dotato di un sistema di regolazione dell’umidità del substrato appositamente predisposto ed accoglieva 3 contenitori. In metà dei mesocosmi l’umidità della sabbia era pari a 5%, nell’altra a 15%, che rappresentano, rispettivamente, i limiti minimo e massimo di acqua disponibile per le piante in un terreno sabbioso. I mesocosmi sono stati mantenuti per 3 settimane in camera di crescita in condizioni di 12 ore di luce/12 ore di buio, 60% di umidità relativa dell’aria e 20±2°C. I semenzali di frumento sono stati, quindi, estratti dal substrato per la determinazione dell’indice percentuale di malattia e del peso secco. Gli animali sono stati estratti per flottazione e n’ è stato esaminato il contenuto intestinale. I valori del peso secco e dell’indice di malattia delle piante cresciute nel substrato con 5% di acqua disponibile cui erano stati aggiunti i collemboli, non sono risultati significativamente diversi da quelli delle piante sviluppatesi nelle stesse condizioni di umidità, ma in assenza degli animali. Per le piante cresciute in un substrato con 15 % di umidità disponibile ed in presenza di *P. armata*, invece, la severità della malattia è risultata significativamente minore ed il peso secco maggiore rispetto agli stessi parametri delle piante sviluppatesi in assenza degli animali. Sembra, quindi, che l’umidità del substrato di crescita delle piante possa influenzare l’effetto dell’interazione *P. armata* - *G. graminis tritici* sulla biomassa e sullo stato sanitario delle piante di frumento.

Studi su una moria di afidi in allevamento artificiale

Aniello Crescenzi, Ippolito Camele, Donatella Battaglia e Gian Luigi Rana

Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie Agro-Forestali, Università degli Studi della Basilicata, Viale Ateneo Lucano, 10, 85100 Potenza; e.mail: donatella.battaglia@unibas.it

I funghi entomopatogeni sono un importante fattore limitante degli afidi e, se le condizioni microclimatiche sono favorevoli, contribuiscono efficacemente al controllo biologico di specie dannose alle colture agrarie. Questi organismi utili diventano invece dannosi se s'insediano negli allevamenti massali degli afidi e dei loro parassitoidi. Quando la percentuale di afidi infetti rimane contenuta, il fungo determina una riduzione della resa dell'allevamento a causa della castrazione parassitaria degli afidi infetti e della competizione con i parassitoidi. Tuttavia le condizioni di densità elevata che caratterizzano gli allevamenti e il difficile controllo dell'umidità ambientale spesso determinano l'insorgenza di epidemie molto dannose.

Le specie fungine che più comunemente s'insediano negli allevamenti degli afidi sono *Entomophthora planconiana* e *Pandora neoaphidis*. Il controllo di questi funghi negli allevamenti si ottiene curando l'areazione, lavando accuratamente i vasi e gli ambienti e, se necessario, trattando con fungicidi le piante e gli afidi.

Presso il Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie Agro-Forestali dell'Università degli Studi della Basilicata, viene mantenuto da oltre 20 anni, a scopo di ricerca, un allevamento dell'afide *Acyrtosiphon pisum* e del suo parassitoide *Aphidius ervi*. Nel corso del 2009 l'allevamento dell'afide è andato incontro ad implosioni quindicinali a causa di una malattia fungina non controllabile né con l'aumento dell'areazione, né con trattamenti fungicidi. È stata inoltre osservata un'alterazione molto marcata del comportamento degli afidi che cessavano di alimentarsi e vagabondavano sulla parte aerea della pianta. Da questi afidi infetti è stato isolato un *Fusarium*, identificato come *Fusarium oxysporum* e caratterizzato dal punto di vista molecolare. I conidi del micromicete, mantenuto su agar in coltura pura, sono stati utilizzati per infezioni artificiali di neanidi ed adulti di *A. pisum*. La tecnica utilizzata ha previsto il mantenimento degli afidi (10-50) per tempi variabili da 30 a 60 minuti su colonie di 10-15 giorni d'età del fungo in chiara fase di sporificazione ed il successivo trasferimento degli stessi fitomizi su piante di fave asintomatiche per 10 giorni. Gli afidi sopravvissuti dopo tale lasso di tempo sono stati utilizzati per reisolare su PDA, dopo opportuna sterilizzazione superficiale, il *Fusarium* in studio. Prove comparative della morfologia delle colonie ottenute e dei conidi prodotti hanno dimostrato che il micromicete reisolato dagli afidi artificialmente infetti era identico a quello delle colture pure inizialmente prodotte e conservate per confronto. Ulteriori studi avranno lo scopo di chiarire le fasi del processo infettivo operato dal fungo mitosporico ai danni della specie di *Acyrtosiphon* usata.

Isolamento di funghi entomopatogeni in Paesi del Bacino Mediterraneo e loro potenziale utilizzo nel controllo degli insetti dannosi

Eustachio Tarasco, Michele Polisenò e Oreste Triggiani

DiBCA, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Bari "Aldo Moro", via G. Amendola 165/A 70126 Bari; e.mail: eustachio.tarasco@agr.uniba.it

Nel corso degli ultimi 10 anni sono state effettuate indagini sulla presenza e diffusione di funghi entomopatogeni (FEP) nei terreni di vari habitat mediterranei in Italia, Albania e Algeria. L'opera d'isolamento dei ceppi di FEP ha interessato biotopi naturali, agro-forestali, urbani e costieri (parchi nazionali e naturali, aree protette, habitat agricoli, boschi e foreste, incolti, siti d'interesse comunitario, oasi, spiagge e zone costiere).

In ciascun biotopo sono stati effettuati campionamenti di terreno e i FEP sono stati isolati utilizzando larve di *Galleria mellonella* come insetto-esca, secondo quanto riportato nel protocollo internazionale. La fase successiva è stata quella della identificazione, tramite studi morfologici e analisi molecolare, dei ceppi di FEP isolati.

In Italia, sono stati isolati 269 ceppi di funghi da 1128 siti campionati, in Albania, 16 ceppi da 69 siti e, in Algeria, 25 ceppi da 223 siti.

Le specie rinvenute sono state complessivamente 20: *Fusarium solani*, *F. oxysporum*, *F. chlamydosporum*, *F. moniliforma*, *Beauveria bassiana*, *Aspergillus tamari*, *A. nigriscans*, *A. flavus*, *Metarhizium anisopliae*, *Paecilomyces lilacinus*, *P. farinosus*, *Gliocladium roseum*, *Penicillium* sp., *Scopulariopsis brumptii*, *Alternaria* sp., *Trichoderma* sp., *Sordaria* sp., *Mucor* sp., *Chaetomium globosum* e *Rhizopus nigricans*. Tra queste, le specie più propriamente entomopatogene sono *B. bassiana*, *M. anisopliae*, *P. farinosus*, *P. lilacinus* e *S. brumptii*.

B. bassiana è risultata in tutti gli ambienti esaminati nei 3 Paesi la specie più diffusa, seguita da *M. anisopliae*; sporadico è stato, viceversa, l'isolamento di *Paecilomyces* spp. e *S. brumptii*.

**Una particolare esperienza di coltivazione del
Tuber melanosporum Vittad.**

Leonardo Baciarelli Falini

Dipartimento di Biologia Applicata

Università degli Studi di Perugia, Borgo XX giugno, 74, 06121 Perugia; e.mail:

Ipolabor@unipg.it

La tartuficoltura, negli ultimi decenni, è stata ed è tuttora considerata una coltura agraria valida che molte aziende stanno praticando nei loro terreni con soddisfacenti produzioni di ascomi utilizzando anche le specie più pregiate del fungo ipogeo.

Alcuni privati, desiderosi di coltivare tartufo, pur non possedendo superfici estese di terreno, hanno tentato la tartuficoltura, mettendo a dimora piante tartufigene, in situazioni abbastanza singolari secondo le varie esigenze.

In questo lavoro è riportata una esperienza di coltivazione di *Tuber melanosporum* Vittad. in un giardino privato, ubicato in Umbria nella provincia di Perugia, utilizzando *Quercus ilex* L. piantata a siepe con funzione schermante in un luogo urbanizzato, non particolarmente vocato alla coltivazione del tartufo.

Le piante tartufigene sono state messe a dimora nel 2001, in un terreno con tessitura argilloso – limosa, posto a 285 m s.l.m. con esposizione a Sud ed una lieve inclinazione di 5°. Nel 2005, dopo quattro anni, la tartufaia ha iniziato a produrre carpofori di *T. melanosporum* e *T. brumale* Vittad. forma *moschatum* (Ferry).

Il tartufo riveste un ruolo importante nella economia della società contemporanea tanto da spingere la ricerca scientifica ad approfondire sempre più gli studi sulla sua biologia, ecologia e possibilità di coltivazione. Ciò frutterà sicuramente incisivi avanzamenti alla scienza idnologica.

Modello cartografico per la stima della presenza di *Tuber magnatum* Pico in funzione di diversi parametri ambientali ed ecologici

Simone Di Piazza, Mario Pavarino, Mauro Giorgio Mariotti e Mirca Zotti

Università degli Studi di Genova, Dipartimento per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse (Dip. Te.Ris.), Polo Botanico “Hanbury”, Laboratorio di Micologia, Corso Dogali 1M, 16136 Genova (Italia); e.mail: Simone.DiPiazza@unige.it

Nell'ultimo decennio i sistemi GIS (Geographical Information System) sono stati impiegati sempre più nella costruzione di modelli spaziali finalizzati alla pianificazione territoriale. L'attuale tendenza è rivolta alla rappresentazione geografica dei fenomeni oggetto d'indagine mediante l'uso di tecniche di analisi integranti i livelli vettoriali con i livelli *raster*, non limitandosi alla semplice restituzione della situazione reale attraverso le potenzialità grafiche dei *software* utilizzati, come accaduto inizialmente.

La metodologia adottata in questo lavoro trova applicazione in svariati campi della pianificazione ambientale. In particolare, nel nostro studio viene presentata una cartografia potenziale, che prevede l'attribuzione di diversi pesi ai fattori biotici e abiotici considerati. Poiché il nostro modello cartografico è incentrato sulle aree vocate alla crescita di *Tuber magnatum* sono stati utilizzati quei parametri ambientali che ne influenzano maggiormente la presenza e la crescita (come ad esempio tipologia di vegetazione, suolo, parametri morfometrici, indice di umidità ecc.). Per sviluppare questo modello, nell'ampio panorama dei GIS disponibili, è stato scelto GRASS (Geographic Resources Analysis Support System) un GIS ibrido *open source* (disponibile per molte piattaforme come Linux, Mac, Windows), che presenta moduli dedicati alla “map-algebra”, la possibilità di modificare ed elaborare livelli *raster* quali il DEM (Digital Elevation Model) e la funzionalità di trasformare facilmente un livello vettoriale in un *raster*.

La cartografia prodotta si riferisce ad un'area dell'Alta Val Bormida in Provincia di Savona, unica zona della Liguria nota per la produzione di tartufo bianco. L'applicazione del nostro modello ha permesso non solo d'individuare nuove aree vocate alla produzione di tartufo, la cui reale esistenza è stata verificata *in situ* con la collaborazione dell'”Associazione Tartufai e Tartuficoltori Liguri” (ATTL) ma anche di estendere le superficie note per la produzione di tartufo, fornendo al contempo uno strumento utile sia nell'ambito dell'analisi territoriale sia nel monitoraggio di tali aree.

Effetti della distribuzione di ammendanti in tartufaie coltivate di *Tuber melanosporum* Vittad.

Domizia Donnini, Leonardo Baciarelli Falini e Matteo Bencivenga

*Dip. Biologia Applicata, Università degli Studi di Perugia
Borgo XX Giugno, 74, 06121 Perugia; e.mail: domizia@unipg.it*

Le ricerche sul tartufo hanno visto un notevole incremento negli ultimi decenni, come è stato evidenziato dalla mole di lavori presentati al 3° Congresso Internazionale di Spoleto sul Tartufo nel 2008. Numerosi sono gli studiosi che affrontano l'argomento con ricerche di base e recentemente altrettanto numerose sono le ricerche applicate alla coltivazione, proprio perché le richieste dell'imprenditoria agricola si rivolgono sempre più spesso alla tartuficoltura. Nell'ambito di questa problematica si inserisce il lavoro in oggetto, che ha preso in considerazione la possibilità di incrementare, nelle tartufaie coltivate, la percentuale di micorrizzazione e le produzioni di tartufo mediante l'uso di ammendanti. Sono stati presi in considerazione due impianti tartufigeni realizzati con il Programma Tartufigeno Regionale negli anni 80 scelti in base alle situazioni pedo-ambientali e di micorrizzazione rilevate nel corso di indagini precedenti. Si tratta della tartufaia di Montenero e di Castellaro di Paciano, nelle quali il terreno è povero di materia organica e di carbonati. In queste due tartufaie sono state realizzate prove di apporto di materia organica e di carbonato di calcio associato o no alla sarchiatura del terreno. La prima è stata realizzata mettendo a dimora piante di *Quercus ilex* L. micorrizzate con *Tuber melanosporum* Vittad.. L'area sperimentale utilizzata in questa piantagione ha una superficie di 3000m² sulla quale dal 2003 sono state attuate due tesi principali (sarchiato/non sarchiato) e quattro tesi secondarie (apporto di sostanza organica, apporto di carbonato di calcio, apporto di entrambi gli ammendanti e controllo) con 3 ripetizioni. La tartufaia di Castellaro di Paciano è suddivisa in tre gradoni ed è costituita da 90 piante di *Quercus pubescens* Willd. s.l. micorrizzate con *T. melanosporum*. La prova sperimentale ha interessato dal 2002 l'intera piantagione per una superficie di circa 4000m² prevedendo due tesi principali: sarchiato/non sarchiato e due tesi secondarie: ammendato con carbonato di calcio/non ammendato.

Sulle due tartufaie sono stati eseguiti campionamenti delle radici con analisi della micorrizzazione prima degli interventi e successivamente, oltre alla verifica delle produzioni di tartufi. La sperimentazione ha evidenziato risultati complessivamente positivi in entrambi i casi, sia per la micorrizzazione che per la produzione dei tartufi, seppure con situazioni diversificate per i vari trattamenti. Tuttavia, se in un caso è stato incrementato *T. melanosporum*, nell'altro è stata favorita la specie vocata per quell'ambiente e cioè *T. aestivum* Vittad..

Effetti della composizione del mezzo nutritivo sullo sviluppo dei miceli di *Tuber* spp.

Mirco Iotti¹, Roberta Saltarelli², Paola Ceccaroli², Angelo Macrì¹, Vilberto Stocchi² e
Alessandra Zambonelli¹

¹Dipartimento di Protezione e Valorizzazione Agroalimentare, Via Fanin 46, 40127 Bologna;
e.mail: miele99@agrsci.unibo.it

²Dipartimento di Scienze Biomolecolari, Università degli Studi di Urbino "Carlo Bo", Via A.
Saffi, 2, 61029 Urbino

La conoscenza delle esigenze nutrizionali di una specie fungina è la premessa indispensabile per la sua coltivazione *in vitro*. La possibilità di produrre considerevoli quantità di biomassa miceliare a partire da colture pure di specie del genere *Tuber* non solo permetterebbe di ottenere adeguate fonti d'inoculo per la produzione su larga scala di piantine micorrizate da impiegare in tartuficoltura ma è indispensabile per poter effettuare studi di genomica funzionale. A questo fine sono state saggiate diverse concentrazioni d'agar (7,5-15-20 g/l) e valori di pH (5-6-7), oltre a 13 differenti zuccheri (glucosio, saccarosio, fruttosio, mannosio, glicogeno, trealosio, maltosio, carbossimetilcellulosa, mannitolo, amido, xilosio, galattosio, arabinosio). Le risposte morfologiche indotte dalla variazione dei parametri sperimentali sono state valutate mediante la misura dell'indice di accrescimento ifale, del diametro ifale e dello sviluppo diametrale delle colonie fungine. La componente zuccherina ed il pH del substrato rappresentano i parametri che maggiormente hanno influenzato sia lo sviluppo sia la morfologia ifale. Inoltre, grazie alla disponibilità del genoma di *T. melanosporum* recentemente sequenziato da Martin *et al.* (2010)¹, i risultati ottenuti dalle prove di sviluppo miceliare sono stati messi in relazione con la presenza dei principali geni coinvolti nelle vie metaboliche di utilizzo degli zuccheri esaminati.

¹ Martin, F., Kohler, A., Murat, C., Balestrini, R., Coutinho, P.M., Jaillon, O., Montanini, B., Morin, E., Noel, B., Percudani, R., Porcel, B., Rubini, A., Amicucci, A., Amselem, J., Anthouard, V., Arcioni, S., Artiguenave, F., Aury, J.M., Ballario, P., Bolchi, A., Brenna, A., Brun, A., Buée, M., Cantarel, B., Chevalier, G., Couloux, A., Da Silva, C., Denoeud, F., Duplessis, S., Ghignone, S., Hilselberger, B., Iotti, M., Mello, M., Miranda, M., Pacioni, G., Quesneville, H., Riccioni, C., Ruotolo, R., Splivallo, R., Stocchi, V., Tisserant, E., Viscomi, A.R., Zambonelli, A., Zampieri, E., Henrissat, B., Lebrun, M.H., Paolocci, F., Bonfante, P., Ottonello, S., Wincker, P., 2010. Périgord black truffle genome uncovers evolutionary origins and mechanisms of symbiosis. *Nature*, 464, 1033-1038.

eMyCo - Ectomycorrhizal Community Database

Enrico Lancellotti¹, Mirco Iotti², Andrea Melis³, Alessandra Zambonelli² e Antonio Franceschini¹

¹*Dipartimento di Protezione delle Piante, Università degli Studi di Sassari, Via E. De Nicola 90, 07100 Sassari; e.mail: lance@uniss.it*

²*Dipartimento di Protezione e Valorizzazione Agroalimentare, Università degli Studi di Bologna, Viale Fanin 46, 40127 Bologna*

³*Coordinamento Servizi Bibliotecari, Università degli Studi di Sassari, Viale Mancini, 1, 07100 Sassari*

eMyCo “Ectomycorrhizal Community Database” è uno strumento ideato per raccogliere dati relativi alla struttura ed alle caratteristiche delle comunità fungine ectomicorriziche. La sua costruzione, nata dall’iniziativa e collaborazione di gruppi di ricerca italiani che da anni si occupano dell’argomento, è stata concepita in modo da consentire ad altri studiosi del settore di implementarne i contenuti. Ciò con l’intento di facilitare lo studio e il confronto di comunità fungine ectomicorriziche presenti in ambienti diversi, con particolare riferimento all’area mediterranea. eMyCo raccoglie i risultati di indagini indipendenti, ciascuna delle quali descrive una comunità e il suo habitat di sviluppo in uno specifico contesto spazio-temporale. I componenti base delle singole indagini sono rappresentati da unità tassonomiche elementari, ognuna descritta da un set semplificato di dati morfologici relativi alle micorrize e dalle sequenze ITS dei funghi simbionti. A ciascuna unità tassonomica sono associati i relativi valori di abbondanza e frequenza con cui è stata osservata nella comunità. eMyCo è dotato di un sistema di ricerca dati che rende più agevole e veloce il confronto fra indagini differenti che condividono uno o più parametri e/o unità tassonomiche. Tramite questo approccio comparativo è possibile ottenere informazioni dettagliate sulle preferenze ecologiche di una specie fungina ectomicorrizica, nonché sui rapporti che la stessa instaura con le altre specie della comunità. eMyCo, inoltre, è in grado di calcolare automaticamente i parametri ecologici di una comunità e di confrontarli con quelli delle altre comunità presenti nel database in modo da compararne la struttura e diversità. eMyCo, infine, può essere impiegato negli studi sulle variazioni spazio-temporali delle comunità ectomicorriziche in un medesimo ambiente e, di conseguenza, anche per individuare potenziali bioindicatori delle condizioni di disturbo dell’ecosistema bosco.

Valorizzazione della produzione di *Tuber aestivum* Vittad. in tartufaie naturali presenti nei versanti senese e grossetano del monte Amiata e nel monte Cetona

Elena Salerni, Francesca Baglioni e Claudia Perini

¹ *Dipartimento di Scienze Ambientali “G. Sarfatti”, Università degli Studi di Siena; Via Mattioli, 4, 53100 Siena; tel. 0577-232871; e.mail: salerni@unisi.it*

² *ARSIA - Settore Promozione dell'Innovazione e Sistemi della Conoscenza - Via Pietrapiana, 30, 50121 Firenze; tel. 055/2755219; e.mail: francesca.baglioni@arsia.toscana.it*

Si riportano i risultati scaturiti da ad una ricerca sperimentale volta a valutare l'effetto copertura arborea e arbustiva sulla produzione di *Tuber aestivum* Vitt. in tre tartufaie naturali due delle quali presenti sui versanti senese e grossetano del monte Amiata e, la terza, sul monte Cetona. L'intervento di diradamento è stato preceduto da analisi climatiche, pedologiche, forestali e flogistico-vegetazionali per saggiare la possibilità di applicare il disegno sperimentale BACI (Before-After-Control-Impact). In seguito a ciò sono stati scelti in maniera randomizzata e sono stati recintati 62 plot (24 nella tartufaia del versante senese del m.te Amiata, 10 in quella del versante grossetano e 28 nella tartufaia del m.te Cetona) di superficie unitaria pari a 1000 m²; nella metà dei plot è stato effettuato un diradamento di circa il 30% dello strato arboreo. Le tartufaie del m.te Amiata sono state monitorate per quattro anni mentre quella del m.te Cetona solo per tre. Il monitoraggio è stato effettuato ogni 10 giorni nel periodo previsto dal calendario di raccolta di questa specie di tartufo.

Nelle due aree amiatine l'intervento di diradamento sembra aver avuto un effetto estremamente positivo sulla produzione di scorzone, incrementandone sia il numero di ascomi che il peso complessivo. Tuttavia questo risultato va messo in relazione anche con la recinzione delle aree di studio che, di fatto, ha impedito l'accesso della fauna selvatica fortemente presente nei due soprassuoli forestali. Trend completamente opposto si è invece osservato nella tartufaia del monte Cetona, in cui, rispetto alla situazione di partenza, il numero e il peso complessivo dei tartufi di *T. aestivum* si è drammaticamente ridotto.

Aggiornamento delle conoscenze sui funghi ipogei e semi-ipogei delle regioni Basilicata e Puglia

Gian Luigi Rana¹, Stefano Franco Signore², Arturo Baglivo³, Rosanna Marino¹ e Patrizia Liliana Lionetti⁴

¹Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie Agro-Forestali, Università degli Studi della Basilicata, V.le Ateneo Lucano, n. 10, 85100 Potenza; e.mail: rana@unibas.it

²Via Calabria, n. 36, 73020 Merino (LE)

³Via F. Petrarca, n. 32, 73100 Lecce

⁴Via Paisiello, n. 4, 0075100 Matera

Da oltre un decennio il Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie Agro-Forestali dell'Università degli Studi della Basilicata ha attivato una linea di ricerca con l'intento di far luce sulla biodiversità dei funghi ipogei della Basilicata e della Puglia. Gli studi finora condotti, come può evincersi da un recente articolo scientifico (Rana *et al.*, 2010), hanno permesso di segnalare, rispettivamente nella prima regione e nella seconda, circa 56 e 47 entità tassonomiche (specie, varietà, forme) appartenenti ai suddetti funghi. Tra esse, vanno ricordate, in particolare, le specie *Schenella pityophyla* (Signore *et al.*, 2008), *Pachyploeus prieguensis* e *Terfezia boudieri* (Rana *et al.*, 2010), in Puglia, ed alcuni funghi ipogei alquanto rari, in Basilicata.

A seguito di ulteriori indagini, effettuate nell'ultimo biennio nelle due regioni e, più specificamente, nei territori di Gorgoglione, Abriola, Picerno e Pomarico (in Basilicata) e Pisignano ed Acaia (frazioni di Vernole, LE), Marina di San Cataldo, Tricase e Corigliano d'Otranto (LE) e Cellino San Marco (BR) (in Puglia) sono stati trovati per la prima volta, nella prima (A) e nella seconda regione (B), i seguenti altri funghi ipogei e semi-ipogei:

A) *Gautieria graveolens* var. *graveolens* (Basidiomycota, Agaricomycotina, Agaricomycetes, Phallomycetidae, Gomphales, Gomphaceae) *Scleroderma bovista* (Agaricomycetes, Boletales, Sclerodermataceae) e *Myriostoma coliforme* (Agaricomycetes, Phallomycetidae, Geastrales, Geastraceae);

B) *Elaphomyces cyanosporus* (Ascomycota, Eurotiomycetes, Eurotiomycetidae, Eurotiales, Elaphomycetaceae), *Genabea sphaerospora* e *Hydnocystis piligera* (Pezizomycetes, Pezizomycetidae, Pezizales, Pyronemataceae), *Hydnangium carneum* (Basidiomycota, Agaricomycetes, Agaricomycetidae, Agaricales, Hydnangiaceae), *Sclerogaster compactus* (Agaricomycetes, Boletales, Sclerogastraceae) e *M. coliforme*. Nel corso delle indagini, è stata inoltre rinvenuta, in un querceto di Abriola (PZ), una nuova stazione di *Tuber foetidum* in prossimità di una tartufaia naturale di *Tuber rufum* e *T. excavatum* e di una tartufaia coltivata a *T. melanosporum* e sono stati raccolti per la prima volta in agro di Filiano (PZ) ascomi di *Stephensia bombycina*.

Questi ulteriori ritrovamenti confermano la grande vocazionalità delle due regioni alla produzione naturale di funghi, non solo epigei, ma anche ipogei e semi-ipogei.

Bibliografia

Signore S.F., G.L. Rana, G. Lolli, A. Laurita, 2008. *Schenella pityophyla*, un raro gasteromicete rinvenuto nel Salento. Micol. Veget. Medit., 23(2), 135-145.

Rana G.L., S.F. Signore, S. Fascetti, R. Marino, S.M. Mang, T. Zotta, 2010. Seconda segnalazione del *Pachyploeus prieguensis* in Italia ed acquisizioni recenti sui funghi ipogei lucani e pugliesi. Micol. Veget. Medit., 25(1), 47-80.

Tassonomia, ecologia e distribuzione di *Trichophaea abundans* (Pyronemataceae) in Sicilia

Alessandro Saitta, Maria Letizia Gargano e Giuseppe Venturella

Dipartimento di Scienze Botaniche, Università degli Studi di Palermo,

Via Archirafi, 38, 90123 Palermo

e.mail: asaitta@unipa.it, ml.gargano@unipa.it, gvent@unipa.it

Nell'ambito di raccolte effettuate in differenti ecosistemi forestali è stata recentemente rinvenuta, per la prima volta in Sicilia, *Trichophaea abundans* (P. Karst.) Boud., ascomicete afferente alla famiglia delle *Pyronemataceae* Corda.

Gli ascomi di *T. abundans* sono stati raccolti, nei mesi di maggio degli anni 2004 e 2005, in località Monte Rose, nel territorio della provincia di Agrigento, all'interno di un popolamento artificiale a prevalenza di *Cupressus sempervirens* L. misto a *Pinus halepensis* Miller, *P. pinea* L. e *P. nigra* Arnold. L'area in esame negli ultimi anni è stata ripetutamente percorsa dal fuoco pertanto tutte le raccolte sono state effettuate su suolo con orizzonte superficiale ricco di residui carboniosi.

T. abundans è un taxon ad ampia distribuzione in Europa, ma di esso sono note poche località di raccolta. In Svizzera è incluso nella lista dei taxa a rischio di potenziale estinzione (NT). Le segnalazioni di questo taxon in Italia sono frammentarie e ciò può anche essere giustificato dalla difficile interpretazione del genere, molto vicino morfologicamente ai generi *Humaria* Fuckel, *Trichophaeopsis* Korf & Erb e *Paratrachophaea* Trigaux.

In questo contributo si descrivono i caratteri macro e microscopici di *T. abundans* e si prendono in considerazione i principali caratteri discriminanti tra i generi *Humaria*, *Paratrachophaea*, *Trichophaea* e *Trichophaeopsis*, analisi indispensabile per un corretto approccio alla determinazione delle specie.

Le specie del genere *Trichophaea* presentano piccoli apoteci, sessili, discoidali negli esemplari maturi, imenio di colore da biancastro a grigio pallido con, a volte, riflessi giallastri, esternamente con tonalità brunastre, *excipulum* di tipo pseudoparenchimatico, con la presenza di piccole cellule di forma da poliedrica a subglobosa. La superficie esterna è ricoperta da peli brunastri, appuntiti, settati, di varie forme e che prendono origine dalle cellule dello strato esterno dell'*excipulum*. Gli aschi sono cilindrici, opercolati o sub-opercolati, ottosporici, non viranti al blu per reazione allo iodio. Le ascospore presentano guttule di dimensioni variabili e hanno superficie esterna liscia o leggermente verrucosa. *T. abundans* ha spore lisce, biguttulate e peli del ricettacolo più lunghi di quelli marginali (fino a 250 µm).

Il genere *Paratrachophaea* si caratterizza per la presenza di due tipi di peli, lunghi e appuntiti o corti e arrotondati e le spore prive di guttule. Il genere *Trichophaeopsis* ha spore lisce e pluriguttulate ed i peli della porzione basale esterna dell'apotecio biforcati. Le differenze con il genere *Humaria* si riscontrano nella forma e dimensioni dell'apotecio e nelle ultrastrutture sporali.

Variabilità genetica e morfologica di due specie criptiche di *T. borchii*

Mirco Iotti¹, Enrico Lancellotti² e Alessandra Zambonelli¹

¹Dipartimento di Protezione e Valorizzazione Agroalimentare, Via Fanin, 46, 40127 Bologna;
e.mail: miele99@agrsci.unibo.it

²Dipartimento di Protezione delle Piante, sezione di Patologia vegetale - Università degli
Studi di Sassari, Via E. De Nicola 90, 07100 Sassari

Tuber borchii è una specie fungina ectomicorrizica che produce sporomi eduli, caratterizzata da una notevole adattabilità ecologica (con particolare riferimento all'ospite) che la rende la specie più diffusa in Europa tra i tartufi pregiati. In Italia questa specie si sviluppa indifferentemente a tutte le latitudini sia nelle pinete litoranee sia nei boschi di latifoglie collinari. Uno studio recente (Bonuso *et al.*, 2010)² riguardante un'analisi multigenica sulla variabilità di *T. borchii*, ha dimostrato che nel territorio italiano esistono due specie criptiche all'interno di questa specie, geneticamente isolate ma che producono ascomi morfologicamente indistinguibili. In questa indagine abbiamo esteso il confronto anche alle micorrize di queste due specie tramite l'analisi dei loro caratteri morfo-anatomici (colore e forma dei terminali non ramificati, tipo di mantello, ecc.) e biometrici (dimensione dei cistidi e delle cellule del mantello). A questo fine sono stati prelevati campioni di suolo contenenti le radici direttamente sotto ascomi raccolti nelle pinete del litorale ferrarese composte oltre che da pini (*Pinus pinea* e *Pinus pinaster*) anche da lecci (*Quercus ilex*) che stabiliscono simbiosi con entrambe le forme criptiche di *Tuber borchii*. La pineta del ferrarese scelta per lo studio rappresenta l'unico bosco in cui sono state trovate entrambe le specie criptiche di *T. borchii*. In questo studio abbiamo osservato differenze significative in alcuni caratteri biometrici delle micorrize (es. lunghezza dei cistidi), situazione che suggerisce una più rapida evoluzione dei caratteri morfologici relativi alla fase vegetativa rispetto a quella riproduttiva. Per valutare la distribuzione di queste due specie nel territorio italiano abbiamo esteso la precedente indagine (Bonuso *et al.*, 2010) ad oltre 100 campioni di erbario di *T. borchii* provenienti da tutta Italia, utilizzando primer ITS specie-specifici appositamente sviluppati. Dall'indagine è emerso che queste due specie criptiche sembrano condividere il medesimo areale di distribuzione anche se raramente si sviluppano nello stesso bosco.

² Bonuso, A., Zambonelli, A., Bergemann, S.E., Iotti, M., Garbelotto, M., (2010). Multilocus phylogenetic and coalescent analyses identify two cryptic species in the Italian bianchetto truffle, *Tuber borchii* Vittad. Conservation Genetic 11, 1453-1466.

Nuove acquisizioni su alcune *Boletales* ectomicorriziche in ecosistemi forestali della Sardegna

Salvatore Seddaiu, Enrico Lancellotti e Pietro Maria Corda

Dipartimento di Protezione delle Piante, Sez. Patologia vegetale, Università degli Studi di Sassari, via De E. Nicola, 90 – 07100 Sassari; e.mail: seddaius@uniss.it

I funghi dell'ordine delle *Boletales* sono importanti membri delle comunità ectomicorriziche di molte latifoglie e conifere diffuse negli ambienti forestali. Alcuni di essi producono sporomi di notevole importanza economica e sono oggetto di ricerche finalizzate a caratterizzarne il profilo biologico e culturale.

In Sardegna le *Boletales* si trovano spesso associate alle piante del genere *Quercus* che dominano i boschi naturali, e a quelle del genere *Pinus* che costituiscono gran parte dei popolamenti boschivi artificiali.

In questa nota si riportano i risultati di uno studio effettuato su 7 isolati di altrettante specie di *Boletales* (*Boletus albidus*, *B. aereus*, *Leccinum lepidum*, *Pisolithus tinctorius*, *Suillus luteus*, *Xerocomus subtomentosus* e *Xerocomus* sp.), ottenuti da sporomi raccolti in sugherete e in pinete sarde. In particolare sono stati rilevati il tasso di crescita e gli aspetti macro e microscopici delle colonie degli isolati su tre substrati di coltura differenti: Modified Melin Norkrans (MMN), Woody Plant Medium (WPM) e Modified Norkrans "C" (MNC). Inoltre è stata realizzata l'analisi filogenetica delle sequenze della regione ITS di ciascun isolato mediante analisi Bayesiana e stima dei parametri del modello di sostituzione dei nucleotidi attraverso il software ModelTest.

Tutti gli isolati hanno mostrato buoni livelli di crescita sui substrati MMN e WPM. Si sono sviluppati in maniera ottimale: su MMN l'isolato di *Boletus aereus*, specie ben nota per la sua importanza economica, e su WPM l'isolato di *P. tinctorius*, un fungo utilizzato di solito nei programmi di micorrizzazione di piantine destinate a suoli degradati. Su MNC tutti gli isolati hanno formato colonie costituite da un micelio rado a lento sviluppo. Fanno eccezione gli isolati di *Boletus albidus*, *L. lepidum*, e *Xerocomus* sp. che su questo substrato non si sono sviluppati affatto.

L'analisi dei caratteri macroscopici e microscopici delle colonie ha consentito di discriminare agevolmente gli isolati in coltura.

In relazione alle analisi filogenetiche è emerso che le sequenze delle regioni ITS dei vari isolati non presentano mai una similarità pari al 100% con le accessioni presenti nei database dell'NCBI e UNITE. Tuttavia l'analisi Bayesiana conferma la corretta identificazione degli sporomi e dimostra che la variabilità genetica rilevata rientra in quella propria delle specie considerate. Ulteriori analisi, in particolare di tipo *multilocus*, sono necessarie per verificare se è in atto un processo di differenziazione genetica di queste specie a causa dell'isolamento geografico della Sardegna.

Studi preliminari su due tartufaie coltivate in Basilicata

Simonetta Fascetti, Gian Luigi Rana, Stefania Mirela Mang, Giuseppe Celano ¹,
Maria Angela Palese ¹ e Leonardo Rosati

Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie Agro-Forestali, Università degli Studi della Basilicata, V.le Ateneo Lucano, 10, 85100 Potenza; e.mail: simonetta.fascetti@unibas.it

¹*Dipartimento di Scienze dei Sistemi Colturali, Forestali e dell'Ambiente, Università degli Studi della Basilicata*

La potenzialità tartufigena di estesi territori della Basilicata ha spinto negli ultimi due decenni parecchi agricoltori lucani a realizzare tartufaie coltivate utilizzando piante micorrizzate con specie/forme di tartufo più o meno pregiate quali *Tuber melanosporum* e *T. aestivum*. In questo contributo si riportano le osservazioni effettuate in due tartufaie coltivate della provincia di Potenza, ubicate in agro di Abriola (**A**) e di Avigliano (**B**) che, a 16-17 anni dall'impianto, forniscono risultati produttivi differenti. In entrambe le tartufaie sono stati rilevati i parametri seguenti: anno d'impianto, altitudine, esposizione ed inclinazione del versante, caratteristiche fisico-chimiche del suolo, specie di pianta simbionte e densità d'impianto. Sono stati prelevati e sottoposti ad analisi per la verifica della micorizzazione numerosi campioni di radichette. Rilievi floristico-vegetazionali, effettuati nelle aree boscate limitrofe a ciascuna delle due tartufaie, hanno evidenziato come vegetazione forestale potenziale, la presenza di boschi riferibili alla serie subacidofila del *Lathyro digitati-Quercetum cerris*, caratteristica dei querceti submontani dell'Appennino Lucano. L'impianto **A**, attualmente improduttivo, presenta le seguenti caratteristiche: superficie, 2000 m²; altitudine, 790 m s.l.m.; substrato geologico, *litofacies* a scisti marnoso-silicei del Flysch del Galestrino (Mesozoico); pH del suolo, 7,9; giacitura, in prevalenza pianeggiante (53,2 % delle piante) e, in parte inclinata (23,4 %) ed esposizione N. L'impianto è costituito da 192 alberi provenienti da un vivaio dell'Umbria, appartenenti alle specie *Corylus avellana* (48), *C. colurna* (47), *Ostrya carpinifolia* (47), *Quercus pubescens* (48) e *Populus tremula* (2) micorrizzate con *T. melanosporum* e, relativamente al solo pioppo tremulo, con *T. magnatum*. Sono stati analizzati complessivamente oltre 1500 campioni di apici radicali prelevati dal 47,9 % delle piante tartufigene totali. Sono stati ottenuti i seguenti risultati: il 23% delle piante ha mantenuto la micorrizza originaria mentre, nel 19,6 % di esse, sono stati osservati anche simbionti contaminanti appartenenti agli *Ascomycetes* (*T. aestivum*, 6,5 %, *T. brumale*, 1,1 %, *T. foetidum*, 1,1 %) ed ai *Basidiomycetes*. La specie arborea che ha mantenuto la maggior percentuale di alberi con la micorrizza del *T. melanosporum* è risultata *C. avellana* (31,8 % di 22 campioni), seguita da *C. colurna* (21 % di 19 campioni), mentre *Q. pubescens* l'ha conservata solo nel 12,5 % delle piante esaminate. Per quanto riguarda il pioppo tremulo, le strutture micorriziche tipiche del tartufo bianco pregiato risultano ancora presenti sia pure in bassa percentuale, ma sono state in larga parte sostituite da quelle di funghi contaminanti appartenenti in prevalenza ai *Basidiomycetes*. La tartufaia **B** ha una superficie di ca. 2 ha ed è situata ad un'altitudine di 800 m s.l.m. Il suo terreno presenta le seguenti caratteristiche: esposizione prevalente, N-NE; inclinazione media, 15 %; pH del suolo, 8; substrato geologico, flyschoido con alternanza di argille e scisti marnoso-silicei della formazione ad Argille Varicolori (Mesozoico); contenuto in argilla variabile dal 29,4 % al 34,1 %. Per l'impianto sono state utilizzate piante di *Q. cerris* e di *C. avellana* micorrizzate in parti uguali con *T. melanosporum* e *T. aestivum*. La tartufaia **B** produce da alcuni anni un discreto numero di ascomi di *T. aestivum* di apprezzabile pezzatura (200-400 g); non si è registrato, viceversa, alcun risultato positivo per il nero pregiato. Le cause dell'attuale situazione d'insuccesso nella produzione di *T. melanosporum* sono da imputare, in entrambe le tartufaie coltivate, alla mancanza di periodiche sarchiature del terreno e, in alcuni anni successivi al quinto dall'impianto, dell'irrigazione estiva. Nel caso della tartufaia **B**, a questi fattori negativi va aggiunta la scarsa capacità di drenaggio del terreno dovuta alla presenza di un alto contenuto di argilla che rende lo stesso alquanto compatto ed asfittico.

Macromiceti lignicoli della provincia di Potenza

Rosanna Marino, Gian Luigi Rana e Ippolito Camele

*Dipartimento di Biologia , Difesa e Biotecnologie Agro-Forestali, Università degli Studi della Basilicata; Via Ateneo Lucano, n. 10, 85100, Potenza
e.mail: rm678agr@unibas.it*

Da alcuni anni, gli autori, svolgono indagini sui funghi lignicoli in tutto il territorio della Basilicata. Le ricerche finora svolte hanno consentito d'identificare nella provincia di Potenza 67 specie (*Basidiomycota*, *Ascomycota* e *Myxomycota*). Le zone prese in considerazione per questo studio sono state le seguenti: monte Vulture, laghi di Monticchio, monte Arioso, faggeta di Monte Pierfaone, bosco di Rifreddo, monte Caperrino, monte Li Foi, monte Volturino, montagna di Viggiano, Calvelluzzo, monte Raparo, Bosco Magnano, i boschi di Abriola, Acerenza, Baragiano, Castelgrande, Corleto Perticara, Forenza, Grumento Nova, Laurenzana, Muro Lucano e Viggiano.

Per ogni esemplare fungino raccolto, sono stati annotati la data e il luogo di ritrovamento nonché il substrato di crescita. I carpofori sono stati fotografati sulla matrice, nel luogo di ritrovamento e sono stati, poi, identificati esaminandone le caratteristiche macro- e microscopiche più importanti.

Per la descrizione dei caratteri morfologici e l'analisi delle caratteristiche microscopiche sono state consultate le opere dei seguenti autori: Alberto *et al.* (2002); Bernicchia (1990, 2005); Breitenbach & Kränzlin (1986, 1991); Brunori *et al.* (1985); Cetto (1970-1993); Consiglio & Papetti (2001, 2009) ; Corfixen *et al.* (1997); Corner (1981, 1983, 1991); Courtecuisse (1994); Domanski *et al.* (1973); Ingold (1979); Jahn (1979); Jülich (1989); Marchand (1976); Medardi (2006); Moser (1980); Papetti *et al.* (1999); Ryvarde (1976, 1978).

Per la classificazione tassonomica dei *Basidiomycota* e degli *Ascomycota* è stata seguita l'opera di Hibbett *et al.*, 2007 e si è consultato, inoltre, il sito internet: www.indexfungorum.org. Per la classificazione dei *Myxomycota* si sono adottate le direttive tassonomiche usate da Nannenga-Bremekamp (1991) che comprende la maggioranza delle specie europee e della zona temperata boreale.

Delle 67 specie, 54 sono basidiomiceti, 11 ascomiceti e 2 mixomiceti.

Raccolta, isolamento e coltivazione di funghi “medicinali”

Elisa Altobelli¹, Annarosa Bernicchia², Lorenzo Pecoraro¹ ed Elena Savino¹

¹ *Università di Pavia, Dipartimento di Ecologia del Territorio, Via San Epifanio, 14, 27100 Pavia; e.mail: elisaalt@libero.it*

² *Università degli Studi di Bologna, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroambientali, Via Fanin, 42, 40127 Bologna*

Alcuni macrofunghi sono noti sin dall'antichità per avere proprietà farmacologiche-curative, tanto da essere soprannominati “funghi medicinali”. Il loro maggiore utilizzo avviene nei paesi dell'estremo oriente dove, da millenni, fanno parte della medicina tradizionale. La ricerca internazionale, volta a comprenderne gli effetti benefici, è iniziata verso la fine degli anni '60 focalizzandosi principalmente sulle proprietà antitumorali e di rafforzamento del sistema immunitario. Tra i numerosi effetti benefici riscontrabili in più specie fungine, i seguenti sono quelli maggiormente degni di nota: abbassare il livello di colesterolo o la glicemia nel sangue, ridurre l'ipertensione, migliorare la funzionalità cardiaca. A questi si aggiungano anche le proprietà antibatteriche, antimicotiche e antivirali. Poiché i macrofunghi con queste caratteristiche non sono molto abbondanti in natura, si rivela importante conoscerne la distribuzione anche al fine di poter reperire carpofori con cui procedere all'isolamento del micelio. L'importanza di disporre del micelio di tali specie consiste nel fatto che da esso è possibile procedere sia all'estrazione di alcuni principi attivi sia all'inoculo su appositi substrati per stimolarne la produzione di basidiomi. Infatti, non tutti i principi attivi sono presenti nel micelio ma molti si ritrovano solo nel corpo fruttifero. Si inserisce a questo proposito l'utilità del sistema informatico georeferenziato denominato “Carta Naturalistica della Lombardia”, sviluppato dalla Regione Lombardia. Tale database dal 2006 permette di ottenere informazioni anche sulla distribuzione dei macrofunghi (per ora solo *Basidiomycota*) sul territorio regionale. Esso è in continuo aggiornamento ed è frutto di un costante lavoro di collaborazione tra i gruppi micologici che operano sul territorio e la sezione di Micologia dell'Università degli Studi di Pavia.

Da una prima analisi dei dati presenti nel *database*, è emerso che i funghi poliporoidi, di notevole importanza anche per le loro potenzialità terapeutiche, risultavano sottostimati, probabilmente perché richiedono una competenza piuttosto specifica per l'identificazione. Si è dunque reso necessario effettuare dei campionamenti mirati, volti a raccogliere il maggior numero di dati possibile sulla ecologia e biodiversità di questi funghi.

Attualmente in Lombardia risultano presenti 117 specie poliporoidi di cui 48 (circa il 41%) con proprietà medicinali note, tra queste meritano di essere segnalate: *Daedaleopsis tricolor* (Bull.) Bondartsev & Singer, *Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst., *Grifola frondosa* (Dicks.) Gray, *Lenzites betulina* (L.) Fr., *Meripilus giganteus* (Pers.) P. Karst., *Phaeolus schweinizii* (Fr.) Pat.. Dove possibile, per le specie campionate si è proceduto all'isolamento del micelio a partire dai basidiomi prelevati in natura. Le colture pure sono conservate presso la micoteca dell'Università di Pavia.

Alcune specie, quali *Ganoderma lucidum* (Curtis) P. Karst. e *Trametes versicolor* (L.) Lloyd, sono state coltivate con metodologie adeguate per ottenere basidiomi dai ceppi collezionati.

Componente microfungina lipolitica e termofila in compost

Selene Chinaglia, Marinella Rodolfi e Anna Maria Picco

*Dipartimento di Ecologia del Territorio - Sezione di Micologia
Università degli Studi di Pavia, Via San Epifanio, 14 - 27100 Pavia;
e.mail: selene.chinaglia@unipv.it.*

Il compostaggio si pone come valida alternativa allo smaltimento di rifiuti organici per la produzione di fertilizzanti/ammendanti o biogas e negli ultimi anni ha trovato un'ulteriore applicazione nel campo del biorisanamento ambientale, sia in condizioni *ex-situ* che *in-situ*. La componente attiva responsabile dei processi di biodegradazione e di conversione è la comunità microbica residente, nella quale la compagine microfungina gioca un ruolo importante. In aggiunta, alcuni funghi, grazie al loro efficiente sistema enzimatico, sono in grado di degradare diverse molecole recalcitranti, sia naturali che sintetiche, come idrocarburi, plastiche, detergenti, ma anche composti lignocellulosici e lipidici. Questi ultimi, se rilasciati nell'ambiente o se presenti in grandi quantità nel processo di compostaggio, possono avere effetti negativi. Il loro comportamento idrofobico ne limita la degradazione biologica, il conseguente assorbimento e determina la loro potenziale tossicità nei confronti dei vegetali e dei microrganismi. Il compostaggio può essere visto come un'efficace strategia per trattare grassi ed oli a causa del rapido sviluppo di uno stadio termofilo all'inizio del processo, grazie al quale i lipidi divengono più accessibili ai microrganismi e alle loro lipasi. Per questo motivo i programmi d'isolamento di microrganismi lipolitici dalle più svariate matrici e il loro screening per la ricerca di molecole bioattive continua ad essere un aspetto molto importante delle biotecnologie. In questo lavoro, 60 ceppi microfungini, 41 mesofili e 19 termofili, sono stati isolati da due compost industriali e da due compost domestici, i primi costituiti da fanghi biologici e da materiale lignocellulosico, i secondi da scarti alimentari e da materiale vegetale. Tutti i ceppi sono stati sottoposti a uno screening preliminare dell'attività lipolitica al fine di individuare quelli maggiormente attivi. A tale scopo, è stata effettuata un'analisi semi-quantitativa mediante l'utilizzo di terreni solidi contenenti, come fonte predominante di carbonio, composti grassi sintetici, quali il Tween-20 (estere dell'acido laurico) e il Tween-80 (estere dell'acido oleico), e uno naturale, l'olio di oliva. L'attività lipolitica dei microrganismi sviluppatasi su Tween viene indicata dalla comparsa di precipitati visibili, costituiti da sale insolubile di calcio degli acidi grassi liberati da parte degli enzimi, o come alone attorno alla colonia dovuto alla completa degradazione degli stessi. L'attività lipolitica sull'olio di oliva viene, invece, evidenziata dalla presenza di una zona di chiarificazione attorno alla colonia. Nei compost domestici è stato riscontrato un minor numero di *taxa* fungini sia mesofili che termofili. Alcune specie termotolleranti, quali *Aspergillus fumigatus* e *A. nidulans*, sono state riscontrate in entrambe le tipologie di compost; altre, invece, come *Malbranchea pulchella* var. *sulfurea*, *Remersonia thermophila*, *Sepedonium* sp., *Paecilomyces variotii*, *Thermoascus aurantiacus* e *Thermomyces lanuginosus*, hanno caratterizzato il compost industriale. La maggior parte dei ceppi isolati ha dimostrato di avere attività lipolitica sui substrati saggati. Tra i funghi mesofili, *Geomyces pannorum*, *Geotrichum* sp., *Scopulariopsis brevicaulis*, *Trichosporon* sp., *Trichoderma* sp. e diversi ceppi appartenenti al genere *Aspergillus* e *Penicillium* hanno manifestato una spiccata attività. Tra i termofili si segnalano *M. pulchella* var. *sulfurea*, *R. thermophila*, *Sepedonium* sp. e *T. lanuginosus*. Si procederà all'individuazione di consorzi microbiologici in grado di degradare efficacemente i lipidi e ad estendere la ricerca ad altri composti recalcitranti il cui attacco è lipasi dipendente.

Effetto del trattamento con compost sulla comunità microbica del suolo: dati preliminari ottenuti in un pereto biologico

Matteo Montanari ¹, Gloria Innocenti ¹ e Sante Scagliarini ²

¹*Dipartimento di Protezione e Valorizzazione Agroalimentare, Alma Mater Studiorum
Università degli Studi di Bologna, viale Fanin, 4, 40127 Bologna; e.mail:
innocent@agrsci.unibo.it*

²*Centro Agricoltura Ambiente Giorgio Nicoli, via Argini Nord, 3351, 40014 Crevalcore (BO);
e.mail: innocent@agrsci.unibo.it*

L'impovertimento di sostanza organica è un grave problema per i terreni agricoli dell'Emilia Romagna, sottoposti, per lungo tempo, ad un'agricoltura di tipo intensivo con abbondante uso di fertilizzanti minerali. L'apporto di sostanza organica di origine vegetale o animale è fondamentale per migliorare le caratteristiche chimiche e fisiche del suolo, per favorire la biodiversità e stimolare l'attività della componente microbiologica, in particolare di quella costituita dai determinanti positivi per lo stato sanitario delle colture. E' infatti ampiamente riportato in letteratura che, in ambienti ricchi in sostanza organica, si osserva una riduzione dell'incidenza e della severità delle malattie causate da batteri, funghi e nematodi. Il compost è un prodotto organico disponibile in grande quantità ed è idoneo ad essere utilizzato come ammendante nel settore dell'agricoltura sostenibile ed in quello dell'agricoltura biologica. A tutt'oggi le conoscenze sull'interazione fra compost e componente microbica del suolo sono scarse. In prove svolte in microcosmi, è stato rilevato che i risultati di tale interazione variavano notevolmente in relazione al tipo di suolo ed al compost utilizzati. Scopo del lavoro è stato quello di studiare l'effetto di un compost commerciale sulla densità e attività della componente microbica del suolo in un pereto biologico (*Pyrus communis* L., cv Abate Fetel), ubicato vicino a Bologna, in un terreno di tipo medio impasto tendente all'argilloso. Il suolo è stato ammendato con il compost Geovis (Nuova Geovis s.r.l., S. Agata, BO, Italia) a due dosi: 8 e 16 t ha⁻¹ per anno. Il trattamento di controllo era costituito da azoto organico (Fertil 12.5 ILSA S.p.A., Arzignano, VI, Italia) impiegato alla dose di 0,48 t ha⁻¹ per anno; era, inoltre, presente un controllo privo di trattamento. I prodotti sono stati aggiunti al terreno nel mese di marzo 2006, 2007 2008. Ogni parcella misurava 232 m² e comprendeva 29 piante. Ogni trattamento è stato ripetuto 4 volte secondo uno schema a blocchi randomizzati. Nell'autunno successivo ad ogni trattamento, sono stati raccolti campioni di terreno ed è stata determinata con tecniche standard la quantità e l'attività della componente fungina e batterica in essi presente. E' stata, inoltre, determinata l'attività repressiva del suolo sottoposto ai diversi trattamenti, utilizzando il patosistema *Pythium* sp. - *Beta vulgaris*. I dati ottenuti, per quanto preliminari, indicano che il compost, alla dose maggiore (16 t ha⁻¹ per anno), ha stimolato l'attività microbica totale del suolo e non la densità dei singoli gruppi.

Micodiversità di aree boschive caratterizzate dalla presenza di *Limodorum abortivum* (L.) ed *Epipactis helleborine* (L.) Crantz.

Pamela Leonardi, Elena Salerni, Elia Ambrosio, Maria D'Aguzzo, Lorenzo Pecoraro e
Claudia Perini

Dipartimento di Scienze Ambientali "G. Sarfatti" - Università degli Studi di Siena, Via P. A.
Mattioli 4, 53100 Siena; tel. 0577-232871; e.mail: leonardi.pamela@yahoo.it

Lo studio micofloristico riportato in questa sede è parte integrante di una più ampia analisi che si è occupata di chiarire il rapporto di simbiosi tra le comunità fungine e le *Orchidaceae*.

L'indagine è stata svolta in 10 aree boschive all'interno delle quali era presente *Limodorum abortivum* (L.), specie neottioide comune nell'area mediterranea, la cui capacità fotosintetica è estremamente ridotta, oppure la clorofillica *Epipactis helleborine* (L.) Crantz. specie che vegeta fino a 2000 m s.l.m. relativamente abbondante soprattutto sui rilievi montani.

Le aree indagate sono posizionate lungo un ipotetico transetto altitudinale che dal mare raggiunge la montagna. Esse ospitano differenti fitocenosi: pinete, leccete, querceti, castagneti e abetine miste a faggio. Inoltre è stata esaminata anche un'area non del tutto naturale come quella dell'Orto Botanico di Siena dove nell'aiuola submontana in precedenza era stato introdotto *L. abortivum* con lo scopo d'incrementare la collezione delle orchidacee spontanee toscane.

In totale sono stati identificati 393 taxa, di cui 17 appartengono alla divisione *Ascomycota* e 376 a quella dei *Basidiomycota*, suddivisi in 15 ordini, 51 famiglie e 106 generi.

Qualitativamente castagneti e querceti hanno mostrato il maggior numero di specie, mentre all'interno della pineta sono state osservate più specie differenziali legate in modo specifico alle conifere come *Mycena seynii* Quéf., *Ramaria myceliosa* (Peck) Corner e *Russula torulosa* Bres..

Parecchie delle specie trovate hanno un ampio range ecologico. Tra queste possono essere citate *Clavulina coralloides* (L.) J. Schröt., *Inocybe splendens* R. Heim. e *Russula fragilis* Fr.

Questa indagine ha apportato anche un incremento delle conoscenze, sia ecologiche che geografiche, con il ritrovamento di alcune specie quali: *Russula carpini* R. Girard & Heinem., descritta in bibliografia come specie simbiote esclusivamente legata a *Carpinus*, essenza arborea del tutto assente nell'area indagata, *Russula stenotricha* Romagn., descritta come rarissima in boschi di latifoglie. *Mycena inclinata* f. *albopilea* Derbsch & J. Aug. Schmitt ex Robich & Consiglio, risultata una nuova segnalazione per la Toscana e *Entoloma fernandae* (Romagn.) Noordel. che risulta essere nuova per il territorio nazionale secondo la check-list dei basidiomiceti italiani.

E' da sottolineare, infine, il frequentissimo ritrovamento di *Russula delica* Fr., che si è dimostrata fedele compagna delle orchidee oggetto di studio e sembrerebbe avere un legame maggiore con queste piuttosto che con l'ambiente boschivo visto il suo rinvenimento anche nella pineta e nell'Orto Botanico.

Attività antimicrobiche del genere *Lyophyllum*

Solveig Tosi^{1,3}, Roberto Negri.^{2,3} e Giovanni Vidari^{2,3}

¹ Sezione di Micologia, Dipartimento di Ecologia del Territorio, Università degli Studi di Pavia, via San Epifanio, 14, 27100, Pavia

² Dipartimento di Chimica Organica; ³ Centro Interdipartimentale di Studi e Ricerche di Etnobiofarmacia (CISIRE), Università degli Studi di Pavia, via Taramelli, 10, 27100 Pavia
e.mail: solveig.tosi@unipv.it

Le infezioni causate da funghi e batteri sono sempre più frequenti a causa dell'aumento della resistenza degli stessi alle sostanze antimicrobiche note. È quindi sempre più pressante la richiesta di farmaci nuovi con azione battericida e/o fungicida più efficace. La presente ricerca ha avuto come scopo quello di valutare le potenzialità antimicrobiche di diverse specie di *Lyophyllum*.

Lyophyllum è un genere di basidiomiceti appartenente alla famiglia *Lyophyllaceae* (*Agaricales*) che annovera 8 generi e 157 specie.

E' stata saggiata l'attività antimicrobica di estratti grezzi in metanolo, acetato di etile e acetone, rispettivamente, di campioni di basidiomi appartenenti a *L. transforme* (Britzelmayr) Singer, *L. semitale* (Fries) Kühner e *L. immundum* (Berk.) Kühner, raccolti in boschi misti dell'Appennino pavese.

Per i test sono state scelte 2 specie fungine *Candida albicans* (C.P. Robin) Berkhout e *Fusarium verticillioides* (Sacc.) Nirenberg, ambedue importanti per l' impatto che possono avere, la prima sulla salute umana e la seconda sulle colture vegetali (mais). Una valutazione è stata effettuata anche nei confronti di 2 specie batteriche, *Bacillus megaterium* de Bary e *Escherichia coli* Escherich, spesso usate come modelli in test antimicrobici di questo tipo. Per la valutazione dell'attività degli estratti è stato utilizzato il metodo della diffusione in agar su terreno idoneo per la crescita dei funghi (Sabouraud) e dei batteri (Luria Bertani), con una sospensione di 0,5 McFarland del microrganismo, una temperatura d' incubazione di 37 °C per *C. albicans* ed *E. coli* e 25 °C per *F. verticillioides* e *B. megaterium*. Le quantità di estratto saggiate sono variate da un minimo di 20 µg fino ad un massimo di 60 µg. La streptomicina e l'anfotericina B sono state usate come sostanze antimicrobiche note di riferimento. L'attività antimicrobica è stata valutata misurando l'alone d' inibizione osservato attorno alla colonia del microrganismo. La lettura dei risultati è stata effettuata dopo 24 ore e per i successivi 7 giorni per valutare la stabilità della risposta.

Dalle prove effettuate è risultato che lo sviluppo dei microrganismi scelti per il test è inibito dagli estratti fungini delle specie di *Lyophyllum* saggiate. In particolare, l'estratto in acetone di *L. immundum* ha dimostrato di essere più efficace degli altri nei confronti di *C. albicans* presentando un'azione significativa e protratta nel tempo, almeno per 7 giorni, comparabile con quella dell'antimicotico di riferimento. Tutti gli estratti sono risultati attivi anche nei confronti di *F. verticillioides*; è da segnalare, in modo in particolare, quello in acetato di etile di *L. semitale* che ha determinato la formazione di aloni di 2 cm già alla dose di 26 µg.

I risultati relativi ai diversi estratti ottenuti con i differenti metodi di estrazione evidenziano che il genere *Lyophyllum* presenta una gamma di sostanze attive nei confronti di diversi microrganismi che vale la pena d'indagare in modo più approfondito per future applicazioni in campo sia farmacologico che agroalimentare. Ricerche chimiche preliminari hanno dimostrato la presenza di nuovi sesquiterpeni ossidati negli estratti organici dei funghi analizzati.

Contaminazione fungina di libri conservati in scaffalature mobili

Matteo Montanari ¹, Valeria Melloni ¹, Flavia Pinzari ² e Gloria Innocenti ¹

¹Dipartimento di Protezione Valorizzazione Agroalimentare Alma Mater Studiorum Università degli Studi di Bologna, viale Fanin, 46, 40127 Bologna; e.mail: innocent@agrsci.unibo.it

²Istituto centrale per il restauro e la conservazione del patrimonio archivistico e librario. Ministero per i Beni e le Attività Culturali, via Milano, 76, 00184 Roma

Il biodeterioramento dei beni archivistici e librari è un fenomeno frequente ed economicamente rilevante. L'elevata suscettibilità al degrado di alcuni beni culturali dipende dalle caratteristiche chimiche della sostanza organica presente al loro interno. Nel caso dei beni librari ed archivistici oltre alla cellulosa, presente in grande quantità nella carta, sono presenti diverse altre sostanze usate nella manifattura quali le colle animali e vegetali usate per le legature, i tessuti ed il cuoio per le rilegature, la pergamena (in alternativa alla carta nei primi manoscritti), ecc. Tra i microrganismi biodeteriogeni predominano senza dubbio i funghi, a causa della loro capacità di vivere e proliferare in ambienti in cui l'acqua è un fattore limitante, quali appunto gli archivi e i depositi delle biblioteche. I funghi xerofili, ad esempio, sono in grado di svilupparsi su substrati a bassissimi livelli di attività dell'acqua (tra 0,60 e 0,80), con valori di umidità dell'aria di poco superiori al 60%. La diagnostica microbiologica in questo settore deve affrontare problematiche che spesso non si riscontrano in altri campi, a cominciare dal campionamento, che dev'essere quasi sempre eseguito in modo non invasivo. La diagnosi, inoltre, può essere difficoltosa qualora siano presenti contaminazioni stratificate nel tempo, causate da agenti eziologici a volte non più vitali o inattivi al momento del prelievo. Infine, molti microrganismi biodeteriogeni, essendo adattati ad ambienti estremi, sono difficilmente coltivabili sui convenzionali substrati di crescita e necessitano di terreni specifici per il loro isolamento. Per affrontare tali problematiche è necessario l'impiego in contemporanea o in sequenza, di più metodi di prelievo e di analisi.

Un caso studio in tal senso è rappresentato da un'indagine microbiologica da noi effettuata nei magazzini di una biblioteca dove i volumi sono conservati in scaffalature di tipo "Compactus". Essi presentavano sul dorso delle coperte rilegate in tela, una efflorescenza biancastra diffusa a macchia di leopardo. Il prelievo dei campioni, effettuato in otto diversi punti del deposito, è stato effettuato con le seguenti metodologie: i) striscio di tampone sterile, ii) applicazione con pressione di membrane di nitrocellulosa, iii) applicazione di apposito nastro adesivo trasparente. I campioni sono stati successivamente analizzati con diversi metodi analitici i) osservazione diretta del nastro adesivo trasparente al microscopio ottico a luce bianca ed epifluorescente (mediante l'impiego di colorazioni vitali), ii) osservazione al microscopio elettronico (SEM), iii) isolamento su substrati agarizzati generici e semi-selettivi, iii) identificazione delle colonie mediante parametri biometrici e micromorfologici ed analisi del DNA, mediante amplificazione e sequenziamento del frammento ITS del DNA ribosomiale.

L'insieme dei metodi ha permesso d'identificare quale unico fungo responsabile del degrado *Eurotium halophilicum* C.M. Chr., Papav. & C.R. Benj. 1959 (Anamorfo: *Aspergillus halophilicus*), un fungo che raramente è stato isolato e messo in relazione con la contaminazione dei depositi librari, sebbene si possa ipotizzare che molte contaminazioni caratterizzate dalla comparsa di efflorescenze simili su libri conservati in scaffalature "Compactus", indicate nel passato genericamente come *Aspergillus* sp., possano essere riconducibili a questa specie.

Le red-list dei macrofunghi in Italia: l'esperienza di Liguria e Piemonte

Mirca Zotti*, Simone Di Piazza*, Mauro Giorgio Mariotti* e Alfredo Vizzini[^]

**Università degli Studi di Genova, Dipartimento per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse (Dip. Te.Ris.), Polo Botanico "Hanbury", Laboratorio di Micologia, Corso Dogali 1M, 16136 Genova*

e.mail: milla@klaat.com.dist.unige.it; Simone.DiPiazza@unige.it; m.mariotti@unige.it

[^] *Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Biologia Vegetale, Viale Mattioli 25, 10125 Torino; e.mail: alfredo.vizzini@unito.it*

Visto il crescente declino delle specie fungine e l'interesse riguardante la conservazione di questi organismi, nel 1985 è stato costituito a livello europeo l' *European Council for the Conservation of Fungi* (ECCF). Le prime Red-list dei funghi in Europa sono state redatte in massima parte a partire dalla seconda metà degli anni '80 e a tutt'oggi sono oltre una trentina considerando sia quelle pubblicate e sia quelle in fase di stesura (Dalbergh *et al.*, 2009). Le grosse difficoltà riscontrate derivano sia dalle scarse conoscenze in tale settore di ricerca per molti paesi europei, sia dal fatto che i protocolli proposti si basano sulle categorie IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) nate per animali e piante e difficilmente applicabili ai funghi. Per quanto riguarda l'Italia non esiste ancora una red-list univoca, ma solo qualche isolato tentativo come la Red-List della Toscana o la proposta di lavoro di Venturella *et al.* (2004). In Liguria abbiamo cominciato a lavorare sulla base di una prima red-list compilata a partire dagli anni '90 da Traverso e Orsino (rapporto interno). Anche per il Piemonte, sulla base dei dati raccolti negli ultimi 10 anni in collaborazione con gruppi ed associazioni micologiche locali, si è giunti ad elaborare una red-list preliminare. La red-list congiunta di Liguria e Piemonte conta ad oggi una quarantina di specie e si basa su analisi in diversi habitat che rispecchiano abbastanza le diverse tipologie ambientali presenti sull'intero territorio italiano. L'intento non poco ambizioso, è quello, sulla base del lavoro svolto fino ad oggi in Liguria, Piemonte, e nelle altre regioni italiane, di cercare di arrivare a pianificare una metodologia comune che consenta finalmente la stesura di una Red-list italiana. A tal fine è naturalmente indispensabile la collaborazione di molti. In primo luogo occorrerebbe creare una rete a livello nazionale per raccogliere e rielaborare i dati storici già in possesso delle varie strutture (Università, parchi, gruppi micologici, privati, ecc..) e pianificare delle azioni mirate per raccogliere dati in aree non molto studiate o riguardanti specie particolarmente a rischio. Secondariamente sarebbe necessario rivedere congiuntamente alcune terminologie e concetti utilizzati nei protocolli IUCN per poterli applicare nel modo migliore anche agli organismi funghi, basandosi naturalmente anche sull'esperienza di alcuni paesi europei (Bulgaria, Croazia, Norvegia, Svezia, Svizzera). Sulla base di una red-list nazionale si potrebbe così cominciare, ad esempio, a sviluppare un discorso più ampio e comune di conservazione *in situ* ed *ex situ* anche per i macrofunghi. Inoltre, si potrebbero meglio considerare i diversi fattori di stress (quali distruzione, riduzione o modificazione delle caratteristiche negli habitat) e valutare se la pressione o i metodi di raccolta possano costituire realmente una minaccia per le diverse specie fungine. Il lavoro da svolgere è ancora imponente, ma ci auguriamo di riscuotere consensi e di trovare valide collaborazioni per arrivare congiuntamente alla stesura di una Red-list italiana dei macrofunghi.

Bibliografia

Dahlberg A *et al.*, doi:10.1016/j.funeco.2009.10.004. Developing a comprehensive strategy for fungal conservation in Europe: current status and future needs, *Fungal Ecology*.

Gravi attacchi di *Cercospora capparidis* Sacc. su capperò in Salento

Marilita Gallo, Cosimo Fumarola, Silvio Alessandro Rocca e Franco Ciccicarese

*Dipartimento di Biologia e Patologia Vegetale, Università degli Studi di Bari 'Aldo Moro',
Via G. Amendola, 165/A, 70126 Bari; e.mail: fcirrare@agr.uniba.it*

Il capperò (*Capparidis spinosa* L.) è un arbusto spontaneo e perenne caratteristico della macchia mediterranea, la cui coltivazione ha assunto un'importanza economica solo negli ultimi decenni. Il capperò è utilizzato a fini terapeutici e i boccioli del fiore raccolti e conservati sotto sale e sott'aceto sono utilizzati in gastronomia. Nel Bacino del Mediterraneo esso è diffuso in Spagna, Italia, Turchia, Marocco e Grecia. Le regioni italiane maggiormente interessate alla sua coltivazione sono la Sicilia e la Sardegna dove l'arbusto trova le condizioni naturali più favorevoli al suo sviluppo. Esso comunque, sebbene non in coltivazione, è presente come arbusto spontaneo anche in altre regioni (Puglia, Calabria e Campania) ed in particolare nel Salento. Nel 2009 e nel 2010, proprio nella penisola salentina, sono state individuate delle piante di capperò con evidenti e gravi alterazioni fogliari e defogliazioni. Inizialmente le foglie mostrano delle aree depresse e clorotiche che successivamente, a partire dalla zona centrale, necrotizzano. Le necrosi di forma pressoché circolare con diametro variabile da 2 a 6 mm, appaiono spesso circondate da aloni clorotici e presentano una zona centrale di colore grigio cenere. Con l'aggravarsi dei sintomi le necrosi confluiscono determinando ampi disseccamenti che se interessano gran parte della lamina fogliare, provocano l'ingiallimento delle rimanenti porzioni verdi fino alla filloptosi. All'esame microscopico, sulle necrosi, sono state osservate abbondanti fruttificazioni conidiche prodotte da rami conidiofori raggruppati in cespituli emergenti dai tessuti fogliari. Dagli isolamenti effettuati da porzioni di foglie con sintomi è stata accertata la presenza di *Cercospora capparidis* Sacc. Inoculazioni artificiali con una sospensione conidica del fungo su piante di capperò allevate in serra in condizioni controllate di temperatura (24 ± 2 °C) e di U.R. prossima alla saturazione hanno determinato la comparsa di sintomi simili a quelli osservati sulle piante spontanee in pieno campo. Sono state rilevate le caratteristiche biometriche dei conidi di due isolati di *C. capparidis* prelevati direttamente dalle lesioni fogliari prodotte dalle infezioni naturali.

Sono state inoltre effettuate osservazioni sul processo infettivo di *C. capparidis* sul capperò. Dall'analisi dei dati meteorologici le infezioni sembrano essere correlate con l'andamento climatico primaverile che negli ultimi anni nel Salento è stato caratterizzato da frequenti e brevi precipitazioni piovose e temperature piuttosto elevate.

Lo stato dell'arte della ricerca su *Pleurotus nebrodensis* in Sicilia

Maria Letizia Gargano, Alessandro Saitta e Giuseppe Venturella

Dipartimento di Scienze Botaniche, Università degli Studi di Palermo, Via Archirafi, 38,
90123 Palermo

e.mail: ml.gargano@unipa.it, asaitta@unipa.it, gvent@unipa.it

Il “fungo di basilisco” [*Pleurotus nebrodensis* (Inzenga) Quéf.] rappresenta un'importante risorsa ambientale ed economica per le Madonie (Sicilia settentrionale). Si tratta di un raro basidiomicete, a distribuzione puntiforme in Sicilia, che riscontra, da tempo remoto, un interesse commerciale grazie alle particolari proprietà organolettiche quali profumo intenso, sapore delicato e carne soda. La raccolta indiscriminata e la pressione antropica sugli *habitat* di crescita del pregiato fungo hanno determinato nel tempo una drastica riduzione del numero di basidiomi maturi ed un progressivo declino della specie in natura. Per tale motivo *P. nebrodensis* è stato incluso dallo IUCN (International Union for Conservation of Nature) nella “Red List of Threatened Species” e tra le “Top50 Mediterranean Island Plants”. Le azioni di salvaguardia *in situ* ed *ex situ*, attivate da qualche anno, consistono nel divieto di raccolta di basidiomi immaturi nei luoghi di crescita e nella coltivazione del fungo in differenti località della Sicilia. Considerata l'importanza dal punto di vista ambientale ed economico di *P. nebrodensis* è stata avviata una ricerca orientata verso la caratterizzazione bio-morfologica, ecologica, produttiva e qualitativa di *P. nebrodensis*. La ricerca è in linea con l'attuale problematica della conservazione delle risorse genetiche quale riserva di alimenti, di sostanze medicinali e di prodotti naturali con un incremento dei benefici per le comunità rurali. L'attivazione di nuovi processi produttivi con finalità anche di tipo ricreativo è in linea con le attuali esigenze di sfruttamento e valorizzazione delle risorse genetiche in termini di sviluppo sostenibile ed ecocompatibile e con le raccomandazioni emanate dalle più importanti istituzioni mondiali che operano nel settore quali Food and Agriculture Organization (FAO), International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR), International Plant Genetic Resource Institute (IPGRI) e Consultative Group on International Agricultural Researches (CGIAR). L'obiettivo principale della ricerca è quello di creare i presupposti per l'introduzione di nuove qualità di funghi sul mercato siciliano attraverso la messa in coltura di entità autoctone del genere *Pleurotus* (Fr.) P. Kumm. ed in particolare di *P. nebrodensis*, basidiomicete che cresce sui residui radicali del basilisco comune [*Cachrys ferulacea* (L.) Calestani]. Nei confronti di questa specie fungina, da tempo remoto, le popolazioni locali mostrano un interesse di tipo commerciale e gastronomico.

Caratterizzazione morfo-fisiologica e molecolare del gen. *Buchwaldoboletus*

Duccio Migliorini^{1,2}, Paolo Capretti¹ e Alberto Santini²

¹ Dipartimento di Biotecnologie Agrarie. Sezione Patologia, Università degli studi di Firenze, P.le Delle Cascine, 28 – 50144 Firenze; e.mail: paolo.capretti@unifi.it; nowanda2@gmail.com

² Istituto per la Protezione delle Piante – C.N.R., Via Madonna del Piano, 10 - 50019 Sesto fiorentino (FI); e.mail: a.santini@ipp.cnr.it

Il genere *Buchwaldoboletus* fa parte della famiglia delle *Boletaceae* e comprende soltanto due specie: *Buchwaldoboletus lignicola* (Kallemb.) Pilát 1969 e *B. hemichrysus* (Berk. & Kurt.) Pilát.1969. Di esse, la seconda è stata ridenominata nel 2004 come *B. sphaerocephalus* (Barla) Watling & T.H. Li. In Europa, la prima e la seconda specie hanno rispettivamente areale centro-settentrionale e mediterraneo nord-occidentale. *B. lignicola* è generalmente associata a boschi di conifere boreali, *B. hemichrysus* a boschi di pini mediterranei. Sono descritte come specie ad ecologia lignicola in quanto i rari ritrovamenti dei relativi basidiomi sono avvenuti su ceppaie o substrati legnosi. Ciò risulta essere una particolarità in quanto all'interno della famiglia delle *Boletaceae* non esistono specie incluse nel gruppo dei degradatori primari di legno. Fra i vari generi, *Buchwaldoboletus* è l'unico che finora annovera specie descritte come saprofiti, come risulta da citazioni bibliografiche basate, però, solo su osservazioni fatte sul campo. La produzione degli sporomi di *B. lignicola* è spesso associata a quella di *Phaelous schweinitzii*, poliporacea agente di carie cubica su conifere, il cui basidioma si accresce a pochi centimetri di distanza da quello della *Boletaceae*.

In questo lavoro sono presentati i risultati di prove di crescita del micelio di *B. lignicola*, svolte su differenti substrati nutrizionali. Il micelio inoculato su legno di pino silvestre ha provocato una perdita del peso iniziale del 20%, confermando l'ecologia saprofitaria descritta per la specie. Allo stesso tempo non si sono riscontrate strutture micorriziche o comportamenti patogenici verso gli apparati radicali di semenzali di pino silvestre. È da notare che *B. lignicola* è un buon utilizzatore dei nutrienti facilmente disponibili *in vitro* ma sembra caratterizzato da difficoltà di crescita e produzione dei basidiomi *in vivo*. Il suo micelio ha mostrato un temperamento mediamente termofilo. Questo dato ha trovato riscontro nella fase di reperimento dei campioni, nel corso della quale si è scoperto, infatti, che alcuni esemplari della specie si erano accresciuti in zone a clima marcatamente mediterraneo.

Le sequenze degli internal transcribed spacer (ITS1 e ITS4) della regione dell' rDNA nucleare di tre campioni di *B. lignicola*, raccolti in zone geograficamente distanti, sono state confrontate con specie di raggruppamenti sistematici vicini. L'albero filogenetico ottenuto dall'allineamento delle sequenze ha mostrato una sostanziale affinità fra i tre isolati esaminati, mentre si è delineata una netta differenziazione tra le due specie che compongono il genere *Buchwaldoboletus*.

Le considerazioni sulla filogenesi insieme con la valutazione delle attitudini e preferenze di crescita in natura inducono a pensare che le due specie in cui si divide il genere *Buchwaldoboletus* non debbano essere necessariamente collocate in due areali ben distinti e contemporaneamente associate a due diversi raggruppamenti di piante ospiti, ma che le rispettive zone di crescita abbiano dei confini molto meno definibili. Non è stato possibile trarre conclusioni sull' associazione che lega la crescita del basidioma di *B.lignicola* con quello di *P. schweinitzii*.

Potenzialità lipolitiche di funghi da suoli inquinati da idrocarburi

Selene Chinaglia e Solveig Tosi

Sezione di Micologia, Dipartimento di Ecologia del Territorio, Università degli Studi di Pavia, via San Epifanio, 14, 27100 Pavia; e.mail: solveig.tosi@unipv.it

Le lipasi sono tra gli enzimi più promettenti in ambito industriale per la loro specificità nell'idrolisi e nel processo di interesterificazione. L'uso principale che si fa delle lipasi è nei detergenti. Circa 1000 tonnellate di lipasi vengono aggiunte ai circa 13 miliardi di tonnellate di detergenti che sono prodotte ogni anno. L'uso delle lipasi in altri ambiti va dai processi di produzione del biodiesel, usando oli vegetali, per esempio l'olio dei semi di colza, al trattamento dei rifiuti. Questi enzimi sono prodotti da diversi microrganismi, come batteri, funghi filamentosi e lieviti e, naturalmente, anche dal pancreas di diversi mammiferi (maiale, uomo). Sono stati riscontrati anche in alcuni vegetali come *Ricinus communis* e *Brassica napus*. Le lipasi dei microrganismi sono però di particolare interesse a livello industriale perché possono essere prodotte in gran quantità. In letteratura sono state segnalate diverse specie fungine appartenenti ai generi *Mucor*, *Rhizopus*, *Geotrichum*, *Fusarium*, *Candida*, *Yarrowia* e *Trichosporon*, che producono lipasi.

Le lipasi di *Mucor miehei*, *Rhizopus delemar*, *Geotrichum candidum*, *Candida cylindracea* rappresentano prodotti già commercializzati. I microrganismi produttori di lipasi sono isolati da un'ampia varietà di substrati come latte crudo, carne cruda, suolo, acqua e suolo contaminati da petrolio e derivati etc.

Scopo principale del presente lavoro è stato selezionare funghi con proprietà lipolitiche da un pool di ceppi precedentemente isolati da suoli inquinati da idrocarburi. Dopo un primo test di crescita su terreno arricchito con Tween 20 è stato possibile selezionare 3 ceppi che avevano dimostrato di utilizzare in modo più spiccato il tensioattivo aggiunto, sulla base dell'alone di chiarificazione prodotto in piastra. I ceppi, identificati su base morfo-dimensionale, risultano appartenere alle specie *Penicillium griseoroseum* Dierckx, *P. chrysogenum* Thom., *Paecilomyces aeruginus* Samson.

Una prima caratterizzazione eco-fisiologica ha permesso d'indicare per i ceppi selezionati le preferenze termiche e trofiche e tracciarne la curva di crescita. Tra i 3 terreni di coltura utilizzati (Sabouraud, Potato Dextrose broth, Malt Extract Broth) il migliore è risultato essere il SAB; le temperature ottimali sono rientrate nell'intervallo 20-25 °C e il ceppo con la crescita più veloce in biomassa è risultato *Penicillium chrysogenum*. Allo scopo di valutare la capacità dei ceppi selezionati di utilizzare diversi substrati grassi ed eventualmente individuare, tra questi ultimi, quelli meglio da essi utilizzati, gli stessi ceppi sono stati allevati, alla temperatura ottimale di 25°C ed al buio, su un mezzo colturale, costituito da 10 g di peptone, 5 g di NaCl, 0,1 g di CaCl₂.2H₂O, 20 g di agar e 1 l di H₂O ed arricchito, nelle diverse prove, alternativamente con Tween 20, Tween 60, Tween 80, tributirina e olio d'oliva. Come controllo è stato utilizzato il ceppo di *Yarrowia lipolytica* CBS 6124, che è stato saggiato parallelamente per ottenere risultati da prendere come riferimento. I ceppi analizzati hanno mostrato di utilizzare i substrati grassi considerati con risultati comparabili con quelli del ceppo di riferimento. I ceppi selezionati possono rappresentare materiale utile per ulteriori indagini biochimiche tese ad individuare nuove lipasi più efficienti o che possano essere utili in uno spettro più ampio di applicazioni. Inoltre, tali ceppi potrebbero essere utili in processi di risanamento ambientale o di trattamento dei rifiuti industriali sia singolarmente che in consorzi con altri funghi e batteri per raggiungere una maggiore efficienza nell'abbattimento dei lipidi.

La tartuficoltura nella regione Abruzzo

Giovanni Pacioni, Massimo Lamolinara

*Dipartimento di Scienze Ambientali, Università degli Studi dell'Aquila, Via Vetoio, Coppito 1,
67100 L'Aquila*

e.mail: giovanni.pacioni@univaq.it

Dal punto di vista naturalistico l'Abruzzo presenta estesi ambienti vocati alla produzione dei tartufi più pregiati e già all'inizio del XIX secolo ha registrato i primi tentativi per la loro coltivazione. Nel corso dell'ultimo ventennio la tartuficoltura si è diffusa fortemente sul territorio regionale interessando anche aree non naturalmente produttive.

Allo scopo di valutare questa, ormai rilevante, attività agricola è stata condotta una indagine su un campione significativo di tartufaie coltivate, tramite la compilazione di questionari, per: 1- acquisire informazioni generali sul proprietario e sui canali distributivi adottati; 2- definire le caratteristiche delle tartufaie in gestione o di proprietà; 3- individuare le pratiche colturali effettuate su ciascuna tartufaia. L'obiettivo da raggiungere è quello di definire sia le caratteristiche socio-economiche principali degli imprenditori/associazioni che possiedono o gestiscono tartufaie controllate o coltivate, sia le caratteristiche produttive e colturali di tali tartufaie.

Sono presentati i dati sin qui raccolti su oltre 150 tartufaie. Da questa elaborazione preliminare risulta che la maggior parte degli impianti è localizzata nella provincia dell'Aquila. Quasi il 43 % di essi è entrato in produzione, mentre per il resto si tratta o di tartufaie di recente realizzazione o, nel 17 % dei casi, ormai da considerare improduttive. L'estensione media è di 0,85 ha con un numero medio di 344 piante per tartufaia.

Le altitudini delle tartufaie variano da un minimo di 63 ad un massimo di 1.150 m s.l.m. mentre le pendenze dallo 0 al 70 %. Riguardo alle esposizioni non sembra esserne una che prevalga molto sulle altre.

Il dato interessante è di certo rappresentato dalla certificazione delle piantine: il 40,26 % dei proprietari dichiara di aver acquistato piantine certificate da diversi vivaisti mentre la maggioranza ha preferito materiale privo di certificazione. La produttività delle piantine certificate e quella delle piantine prive di certificazione non differisce significativamente.

Sulla scelta della specie di tartufo da parte dei tartuficoltori sembra invece non esserci alcun dubbio: *Tuber melanosporum* è di certo quello preferito per la produzione con oltre il 66 % d'impianti. L'esperienza di successo e i prezzi di mercato giocano un ruolo importante nella scelta di tale specie rispetto a *Tuber magnatum* (8,47 %) ed a *Tuber aestivum* (22,22 %) che solitamente accompagnano il nero pregiato in una stessa tartufaia e molto raramente si trovano come unica specie scelta per la produzione. Davvero minima è la messa a dimora di piante micorizzate con *Tuber borchii* che risulta appena superiore all'1 % del totale.

Come prevedibile la roverella raccoglie la maggioranza dei consensi (oltre il 45 %), seguono il nocciolo (27 %), il carpino (13 %), il cerro (6,74 %). Tutte le altre specie vegetali interessano per meno del 5 % nella messa a dimora di piante idonee per la crescita e sviluppo del tartufo.

Oltre l'80 % dei titolari dichiara di effettuare lavorazioni sulle tartufaie coltivate prima e dopo la messa a dimora delle piantine. I tipi d'intervento sono numerosi e necessitano spesso di attrezzature e macchine idonee.

Ricerca condotta nell'ambito del progetto interregionale Abruzzo-Toscana "FITAVA" finanziato ai sensi del Decreto ARSIA n. 321 del 25/09/2007 per "Iniziativa di ricerca e sviluppo relative al settore del tartufo" - Sottoprogetto B.

Studia lichenologica in Basilicata dall'800 al terzo millennio

Giovanna Potenza e Simonetta Fascetti

*Università degli Studi della Basilicata, Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie Agro-Forestali, V.le dell'Ateneo Lucano, 10, 85100 - Potenza;
e.mail: simonetta.fascetti@unibas.it*

Le prime notizie sulla flora lichenologica della Basilicata risalgono al XIX sec. Si tratta di segnalazioni e campionamenti effettuati nel corso di esplorazioni floristiche in vari territori dell'Italia centro-meridionale dai botanici-naturalisti G. L. Rabenhorst (1850) e A. Jatta (1874, 1880, 1882, 1885, 1886, 1889).

Nella prima metà del XX sec., il botanico potentino O. Gavioli fornisce un importante contributo citando nei suoi studi sulla flora della Basilicata circa 70 licheni (Gavioli, 1931, 1932, 1934, 1936).

Un rilevante incremento numerico si registra nella Flora Lichenica Italiana (Nimis, 1993) con la segnalazione di 216 *taxa*, pari al 10% della flora lichenica nazionale, che salgono a 377 (Nimis e Tretiach, 1999) dopo la pubblicazione di contributi a carattere locale quali la florula della costa di Maratea (Bartoli *et al.*, 1998)

Negli ultimi anni, in seguito ad un rinnovato interesse per i licheni dovuto agli importanti aspetti applicativi riguardanti l'utilizzo di questi organismi nel campo dell'ecologia e del monitoraggio ambientale, gli studi lichenologici sul territorio regionale si sono moltiplicati nell'ambito di vari progetti di ricerca realizzati dal Laboratorio di Botanica Ambientale ed Applicata dell'Università della Basilicata nel quale è stata realizzata anche una collezione di circa 1.300 campioni.

Dal 2004 in prossimità di alcuni siti della Val d'Agri interessati dall'estrazione di idrocarburi con attività di desolfurazione e quindi con presenza di gas fitotossici, sono presenti aree di monitoraggio con l'utilizzo dei licheni che stanno fornendo interessanti risultati a medio-lungo termine (Potenza *et al.*, 2007).

I recenti contributi di maggior interesse riguardanti aree di elevato interesse naturalistico e conservazionistico dell'Appennino calabro-lucano e della costa jonica (Fascetti *et al.*, 2005; Puntillo *et al.*, 2003; 2009; Potenza *et al.*, 2005; 2010), hanno portato all'acquisizione di 41 *taxa* nuovi per la Basilicata tra cui alcuni particolarmente importanti per rarità e vulnerabilità oltre che per la flora lichenica regionale anche per il notevole interesse a livello nazionale: *Degelia atlantica* (Degel.) M.Jørg. & P. James, *Degelia plumbea* (Lightf.) M.Jørg. & P. James, *Pannaria rubiginosa* (Ach.) Bory specie strettamente oceaniche e 8 specie *Collema fasciculare* (L.) F.H.Wigg., *Diploicia subcanescens* (Werner) Hafellner, Poelt, *Lethariella intricata* (Moris) Krog, *Lobaria amplissima* (Scop.) Forssell, *Lobarina scrobiculata* (Scop.) Nyl., *Pannaria conoplea* (Ach.) Bory, *Parmotrema hypoleucinum* (J. Steiner) Hale, *Teloschistes chrysophthalmus* (L.) Th. Fr. ad affinità suboceanica sono citate per una proposta di Lista Rossa Nazionale.

Inoltre, *Teloschistes chrysophthalmus*, specie minacciata per rarefazione dell'habitat, proposta nella lista rossa regionale e nazionale e conosciuta per la costa di Maratea (Bartoli *et al.*, 1998) e per la gravina di Picciano (Nimis, 1999), è stata di recente rinvenuta nella macchia mediterranea sulle dune della costa jonica (Potenza *et al.*, 2010).

Attualmente la flora lichenica regionale consta di 516 specie di cui 406 ad alghe verdi non *Trentepohlia*, 53 a *Trentepohlia* e 46 a cianobatteri, di cui 34 entità rinvenute in area montana a conferma dell'elevata diversità biologica e del buono stato di conservazione delle foreste montane. Di rilevante interesse ecologico è il rinvenimento di specie sensibili ai cambiamenti microambientali riferibili ai generi *Arthonia*, *Arthotelium*, *Calicium*, *Degelia*, *Gyalecta*, *Nephroma*, *Lobaria* che necessitano di tempi molto lunghi di insediamento, crescita e riproduzione.

Uso di ammendanti organici attivati con antagonisti microbici nella lotta contro la suberosi radicale del pomodoro

Antonio Marsico, Cecilia Colella, Mario Amenduni e Matteo Cirulli

Università degli Studi di Bari "A. Moro" - Dipartimento di Biologia e Patologia vegetale
Via G. Amendola, 165/A, 70126 Bari; e.mail: marsico_antonio@libero.it

Obiettivo di questa ricerca, della quale si riferiscono qui i primi risultati, è individuare ammendanti organici già in commercio, microrganismi antagonisti di *Pyrenochaeta lycopersici* Schn. & Gerl. e metodi d' introduzione di questi sulla matrice organica, al fine di definire un preparato efficace nella lotta biologica contro la suberosi radicale del pomodoro. In prove in vaso, è stata saggiata l'efficacia nel contenimento della malattia di tre ammendanti organici compostati ottenuti da borlande vitivinicole (A), da letame bovino (B) e da residui vegetali (C) e di un ammendante organico non compostato ottenuto da residui di macellazione (D). Gli ammendanti sono stati addizionati alla dose del 10% (v/v) ad una miscela di torba e terreno artificialmente inoculata con il patogeno alla concentrazione di 50 microsclerozi/g di substrato. Il compost A ha ridotto significativamente e in misura maggiore rispetto agli altri ammendanti, la gravità (espressa come percentuale di superficie radicale affetta) della suberosi radicale del pomodoro (53% di riduzione rispetto al testimone non trattato, su cui la stessa ha raggiunto una gravità media pari al 68,5%); l'ammendante D è risultato fitotossico su pomodoro ed è stato, quindi, escluso dai successivi esperimenti. In prove di attivazione condotte *in vitro* è stata saggiata la capacità di tre isolati di *Streptomyces* (ATB42, 4AXIX e CPBLIID2) di colonizzare i tre compost, tal quali o sottoposti a pastorizzazione. L'isolato ATB42, ha colonizzato efficacemente i compost C ed A, tal quali o pastorizzati. L'isolato 4AXIX, invece, ha colonizzato efficacemente solo il secondo. Il compost B non si è mostrato idoneo a supportare la crescita degli isolati saggiati. In base ai suddetti risultati, i compost A e C, tal quali o pastorizzati, attivati o no con i tre isolati di streptomiceti, sono stati saggiati in una prova in vaso per valutarne l'efficacia nel contenimento della suberosi radicale del pomodoro. Le diverse combinazioni compost/antagonista sono state addizionate, alla dose del 10% (v/v), ad una miscela di torba e terreno artificialmente inoculata con *P. lycopersici* (100 microsclerozi/g di substrato). I pomodori coltivati su terriccio inoculato non trattato (testimone) hanno mostrato le espressioni più gravi di malattia (81,25% della superficie radicale affetta). Il trattamento al terreno con il compost A tal quale (non attivato e non pastorizzato) ha determinato gravità di malattia del 58% inferiore rispetto al testimone non trattato. La pastorizzazione dello stesso compost ha più che dimezzato l'attività di contenimento originaria. Il trattamento al terreno con il compost C, non sottoposto a pastorizzazione e non attivato, ha determinato una riduzione della gravità di malattia del 16%. La pastorizzazione dello stesso compost ne ha incrementato l'efficacia, portando al 29% la riduzione della gravità di malattia rispetto al testimone non trattato. L'attivazione ha determinato effetti sul contenimento della malattia differenti a seconda dell'isolato antagonista e del substrato utilizzato. In particolare, tutti e tre gli isolati di *Streptomyces* saggiati, introdotti nel compost A, sottoposto a pastorizzazione, ne hanno per lo meno ripristinato l'originaria repressività nei confronti della malattia, determinando riduzioni della gravità della stessa comprese tra il 43% ed il 68%. Gli isolati 4AXIX e CPBLIID2 hanno indotto, sebbene in misura non significativa, incrementi dell'attività del compost A non pastorizzato, determinando rispettivamente riduzioni della gravità della malattia pari al 71% e 68% rispetto al testimone. Questi primi risultati indicano una promettente prospettiva applicativa del mezzo di lotta sperimentato ed evidenziano, nel contempo, la necessità, di approfondire gli studi sugli aspetti biologici implicati nel contenimento della malattia e nei processi di attivazione microbiologica dei substrati organici.

Studi su tre basidiomiceti contaminanti il substrato di coltivazione del *Pleurotus eryngii*

Ippolito Camele, Luciana Altieri, Gian Luigi Rana

Dipartimento di Biologia Difesa e Biotecnologie Agro-Forestali, Università degli Studi della Basilicata, V.le Ateneo Lucano, n. 10, 85100 Potenza; e.mail: camele@unibas.it

Pleurotus eryngii è un fungo commestibile, per lo più coltivato nel sud Italia (Puglia, Sardegna, Calabria, Sicilia e Campania) dove è molto apprezzato per le sue proprietà organolettiche e nutraceutico (Ferri *et al.*, 2007). Il successo della sua coltivazione dipende, in generale, dalla qualità del substrato comunemente composto da paglia di grano duro e da residui di barbabietola da zucchero addizionati di circa il 3% di CaSO₄ e CaCO₃ e bagnato con 70-75 % di acqua. Un punto critico nella produzione artificiale dei basidiomi di *P. eryngii* è l'inoculazione del substrato, precedentemente sterilizzato in sacchi termoresistenti, con micelio secondario del fungo. Se, infatti, le condizioni di astaticità non vengono mantenute, propaguli di microrganismi contaminanti possono accidentalmente penetrare nei sacchetti e causare la parziale o completa perdita dei basidiomi.

Tre contaminanti il substrato di produzione di *P. eryngii* sono stati osservati durante il mese di febbraio e giugno 2009 in: a) una coltivazione sarda, 15-20 giorni dopo il suo inizio, b) un tunnel d'incubazione di una azienda lucana che produce sacchetti di compost pronto per la coltivazione del fungo commestibile, c) una prova sperimentale in Puglia (Valenzano, Bari), 1 mese dopo la produzione della prima "volata". In particolare, nei tre casi, masse stomatiche, rispettivamente, di colore biancastro, rosa e marrone-grigiastro, sono state osservate sulla superficie superiore e/o laterale del compost. I tre funghi contaminanti sono stati isolati in coltura pura su PDA addizionato di 100 ppm di solfato di streptomycina. Alcuni sacchetti di compost anormali sono stati tenuti per 2-3 settimane in una serra termocondizionate a 18-24 ° C e 90-95 % di UR per consentire la differenziazione degli sporofori e, quindi, la loro identificazione. *Oxyporus latemarginatus* (Basidiomycota, Agaricomycotina, Agaricomycetes, Polyporales, Schyzoporaceae), *Bjerkandera adusta* (Basidiomycota, Agaricomycotina, Agaricomycetes, Polyporales, Polyporaceae) e *Schizophyllum commune* (Agaricomycetes, Agaricales, Schizophyllaceae) sono stati inizialmente riconosciuti su base morfologica (Bernicchia, 2005; Consiglio & Papetti, 2001). L'esatta identificazione dei tre funghi contaminanti è stata successivamente confermata dai risultati di osservazioni microscopiche delle loro strutture, nonché dall'amplificazione del DNA e analisi della sequenza delle basi effettuata utilizzando, per ciascuno di essi, il DNA estratto dai basidiomi e/o micelio cresciuto su PDA. Per questi ultimi esperimenti sono stati utilizzati i primer ITS4/ITS5 che amplificano la regione ITS dell'rDNA. Gli ampliconi ottenuti sono stati sottoposti a elettroforesi in gel d'agarosio, purificazione e sequenziamento. *O. latemarginatus* e *S. commune* non sono stati prima segnalati come contaminanti di compost utilizzato per la coltivazione di *P. eryngii*; *B. adusta* era, viceversa, già nota come micete competitore nello sfruttamento del substrato di crescita di *P. eryngii* (Ferri, 1985; Ferri & Ciccarone, 1998; Ferri *et al.*, 2007).

Bibliografia

- Bernicchia A., 2005. Funghi Europei – *Polyporaceae* s.l. Ed. Candusso, Alassio (SV), 808 pp.
Consiglio G., C. Papetti, 2001. Atlante Fotografico dei Funghi d'Italia; seconda Ed. A.M.B. Trento, 1036 pp.
Ferri F., 1985. I funghi – Micologia, isolamento, coltivazione. Ed. Agricole, Bologna, 400 pp.
Ferri F., C. Ciccarone, 1998. Parassiti ed inquinanti nella coltivazione del *Pleurotus eryngii*. ISMEA – Agricoltura Ricerca – Roma, 40 pp.
Ferri F., S. Zjalic, M. Reverberi, A.A. Fabbri, C. Fanelli, 2007. I funghi – Coltivazione e proprietà medicinali. Ed. Agricole, Bologna, 271 pp.