

Simbiozele micorizante – alternativa de micoremediere a solurilor degradate de activități miniere

Margareta GRUDNICKI
Elena CENUSA

Rezumat

Lucrarea vizează analiza elementelor biotice din ecosistemele antropizate prin intermediul capacității fungilor în reconstrucția ecologică a solurilor degradate de activitatea minieră desfășurată în Masivul Călimani.

1. Introducere

Având în vedere faptul că haldele miniere de steril pot fi considerate unele din cele mai extinse forme de relief antropic, prin tema abordată, parte componentă a Proiectului ”RECOSOL”CEEX – BIOTECH), se caută soluții de micoremediere a deponiilor rezultate în urma activității miniere de pe versantul nordic al Masivului Călimani apărute ca urmare a dislocării materialului terigen pentru facilitarea activităților de exploatare a fierului și sulfului între anii 1967-1997. Procesele tehnologice aplicate au afectat calitatea solului și vegetația ca urmare a depozitării sterilului și deversării substanțelor toxice.

Se consideră oportună abordarea simbiozei micorizante ca o alternativă la modificările morfologice ale rădăcinii, ca răspuns la calitatea solului. Înșușirea unor plante de a învinge condițiile ecologice nefavorabile poate fi condiționată de eficacitatea asocierii acestora cu microorganisme simbiotice.

Fenomenul existenței unor relații între rădăcinile plantelor și fungi a fost descoperit de Gibelli (1879). Descrierea relațiilor simbiotice stabilite între speciile lemnoase de arbori și unele tulpini fungice din sol îi revine lui Frank (1885), relații pe care le-a denumit “ mycorrhiza”.

Studiile legate de biologia micorizelor, cu aplicații în ecologie au fost efectuate de Dangeard (1894); Peyronel (1920, 1922, 1934); Kelly (1950); Harley (1959); Dominik (1959); Fassi & Fontana (1967, 1969); Mayer (1974); Harley & Smith (1983); Stribley (1987); Ingleby *et. al.* (1990); Hetrich (1991); Zamfirache & Toma (2000); Smith (2006) ș.a.

Studiile preliminare efectuate în zonele cu substrat degradat au evidențiat prezența unor specii de macromicete cu rol în bioconversia unor poluanți din mediu.

2. Localizarea cercetărilor

Studiile se efectuează pe haldele de steril în zona fostei exploatări miniere de sulf Călimani. Pentru facilitarea cercetărilor au fost efectuate cartări ale substratului supus cercetării, analize fizico-chimice ale acestuia.

3. Material și metodă

Selectarea și implementarea metodelor optime de micoremediere a solului de pe deponiile rezultate din minerit reprezintă una din preocupările majore ale cercetărilor actuale în domeniul reconstrucției ecologice.

Testarea capacității de micoremediere se poate realiza în condiții de laborator / pilot / in situ, în mai multe variante de lucru. Pentru obținerea unor rezultate elocvente sunt necesare monitorizarea concentrației substanțelor contaminante, urmărirea parametrilor fizico-chimici ai substratului, posibilitatea formării micorizelor, colectarea, cultivarea, izolarea și identificarea speciilor cu potențial maxim de micoremediere.

Una din metodele luate în studiu se bazează pe utilizarea ca inocul a sporilor proveniți din corpurilor sporifere ale speciilor de ciuperci instalate pe halde. S-a optat pentru această metodă cunoscându-se din literatura de specialitate că sporocarpii ciupercilor micorizante pot furniza cea mai mare parte a inoculului ceea ce conferă un procent ridicat de reușită în comparație cu metoda culturilor pure de fungi micorizanți.

Metoda constă în găsirea substratului nutritiv adecvat, puiți ale unor specii capabile să dezvolte micoriza în condițiile specifice efectuării experimentului, corpurilor sporifere ale speciilor de ciuperci micorizante.

Metoda utilizării corpurilor sporifere pentru inocul presupune colectarea corpurilor sporifere de pe o arie largă pentru siguranța unei diversități genetice sporite. Colectarea corpurilor sporifere, depozitarea și apoi transportul acestora se face conform metodologiei specifice aplicată în micologie.

Obținerea inoculului se poate realiza prin aplicarea pe sol a corpului sporifer proaspăt colectat sau uscarea acestora la temperatura de 30-40°C între 1-3 zile, stocarea la 4°C, în pungi de hârtie și inocularea ulterioară. În cazul în care se pot obține și culturi pure pe medii solide nutritive se recomandă se recomandă păstrarea acestora în stare proaspătă 7 zile în exicator pe silica-gel pentru siguranța determinării speciilor. În cazul utilizării culturilor pure de fungi micorizanți, inoculul se poate aplica direct pe rădăcini imediat după dezvoltarea acestora.

4. Alegerea speciilor test, verificarea experimentului și exprimarea rezultatelor

Alegerea speciilor test se realizează ținându-se cont de tipul de vegetație existent în zonă și se stabilesc eșantioanele supuse cercetărilor (puieti nemicorizați și puieti micorizați); în stațiunile extreme se recomandă utilizarea puietilor cu rădăcini protejate în diferite tipuri de recipiente și plantarea acestora cu pământul în care și-au dezvoltat sistemul radicular; în cazul plantării puietilor împreună cu recipientele în care au crescut, acestea se confecționează din materiale biodegradabile; dimensiunile recipientelor sunt determinate de specie; ca material pentru umplerea recipientelor este preferat amestecul, în părți egale, de turbă de *Sphagnum* și nisip de mărime mijlocie sau mranită, nisip, compost, humus de pădure și amestecul de vermiculit, turbă și substanțe nutritive;

Verificarea culturilor presupune: urmărirea procentului de răsărire a plantulelor, creșterea puietilor, vigoarea lor, conform STAS 1347/2004 pentru puieti; creșterea obligatorie a puietilor în primul an în spații adăpostite și mutarea ulterioară în pepinieră; după Damian (1978) și Negruțiu Filofteia și Abrudan (2004) puietii cu rădăcinile protejate prezintă creșteri viguroase și sunt mai rezistenți; după primul an de vegetație pot fi urmărite diferențele privind lungimea lujerului terminal între loturile cu plante micorizate și cele nemicorizate; după al doilea sezon de vegetație se măsoară diametrul puietilor micorizați și a celor nemicorizați; înainte de plantare este necesar controlul sistemului radicular al puietilor pentru evidențierea structurii și ariei de răspândire a micorizei prin metoda microscopică, care poate evidenția activitatea fiziologică a simbiotilor prin tehnici de colorare pentru localizarea activității unor enzime (cu coloranți vitali), care reflectă eventualele modificări fiziologice survenite în urma colonizării; plantarea puietilor se face randomizat în cel puțin 3 repetiții;

Rezultatele cercetărilor pot fi interpretate prin metoda analizei varianței (Giurgiu, 1972).

5. Concluzii

Avantajele plantării puietilor cu rădăcini protejate constau în prinderea mai ușoară după plantare, creșterea la început în ritm susținut, fără să necesite o perioadă adaptare și posibilitatea evidențierii apariției și dezvoltării micorizei.

Posibilitatea urmăririi evoluției fenomenului de micorizare prin examinarea rădăcinilor puietilor supuși experimentului utilizându-se metoda microscopică.

În urma cercetărilor efectuate au fost identificate câteva specii de ciuperci pe haldele de steril, care pot reprezenta sursa de inocul provenit de la specii de fungi adaptate la condiții extreme ale factorilor de mediu pentru obținerea micorizelor pe rădăcinile puietilor.

Speciile identificate fac parte din Basidiomycota: *Suillus grevillei* (Klotzsch) Singer (Fig.1), *Suillus luteus* (L.) Roussel (Fig.2), *Suillus variegatus* (Sw.) Kuntze (Fig.3) și Ascomycota: *Helvella elastica* Bull.(Fig.4).



Fig.1. *Suillus grevillei* (Klotzsch) Singer (foto. Elena Cenușă)



Fig. 2. *Suillus luteus* (L.) Roussel (foto. Elena Cenușă)



Fig. 3. *Suillus variegatus* (Sw.) Kuntze (foto. Elena Cenușă)



Fig. 4. *Helvella elastica* Bull. (foto. Elena Cenușă)

References

1. Damian, I., 1978 – Împăduriri, Ed. Didactică și pedagogică, București: 151-154.
2. Dangeard, P.A., 1894 – La truffe: Recherches sur son développement, sa structure, sa reproduction sexuelle. Botaniste, 4: 63-87
3. Dominik, T., 1959 – Synopsis of a new classification of the ectotrophic mycorrhizae established on morphological and anatomical characteristics. Mycopath. Mycol. appl., 11: 359-357
4. Frank, A.B., 1885 – Über die Wurzelsymbiose beruhende Ermährung gewisser Bäume durch unterirdische Pilze. Ber. dt. bot. Ges., 3: 128-145

5. Fassi, B. et Fontana, A., 1967- Sintesi micorrizica tra Pinus strobus e Tuber maculatum. I. Micorrize e sviluppo dei semenzali nel secondo anno. Allionia, 13: 177-183
 6. Fassi, B. și Fontana, A., 1969; Sintezi micorrizica tra Pinus strobus e Tuber maculatum . II. Sviluppo dei semenzali trapiantati e produzione di ascocarpi. Allionia, 15: 115-120
 7. Tănase, C., Chinan, V., Cojocar Ana, Bîrsan, C. Mititiuc, M., Cenușă Elena, 2007 – Specii de macromicete semnalate pe haldele miniere din Masivul Călimani, Simpozionul Național de Micologie ediția a XIX-a, Bacău.
 8. Negruțiu Filoftea și Abrudan, I.V., 2004 – Împăduriri. Universitatea Transilvania Brașov.
 9. Niemi și colab., 2003 - Application of ectomycorrhizal fungi in vegetative propagation of conifers, kluwer Academic Publishers, Netherlands.
 10. Peyronel, B., 1920 – Alcuni casi di rapporti micorizici tra Boletinee ed essenze arboree. Staz. Sper. Agr. Ital., 53: 24-31
 11. Wainwright, M., 1989 – Inorganic sulphur oxidation by fungi. In Nitrogen, Phosphorus, and Sulphur Utilization by Fungi, ed. L. Boddy. R. Marchand, & D. J. Read, pp. 71-89. Cambridge University Press: Cambridge.
 12. Zamfirache, Maria Magdalena, Toma, C., 2000 –Simbioza în lumea vie, Ed. Univ. “Al. I. Cuza” Iași: 192-205.
- *** STAS 1347/2004 pentru puieti;

Abstract

The paper propose biological elements analysis of the alter ecosystems by human activities through fungus capacity in ecological reconstruction of the soil affected mining activity in Călimani Massif.

Keywords: fungus, mycorrhiza, inoculation, ecological reconstruction;

Conferețiar univ.biolog.dr.Margareta GRUDNICKI
Facultatea de Silvicultură Suceava
margaretag@usv.ro
Elena CENUȘĂ - Parcul Național Călimani