

Raportare 2017 REZUMAT

În cadrul proiectului au fost continuate în 2017 cercetările referitoare la produsele multifuncționale parțial finalizate în anul anterior (2016), și anume:

- A fost realizat modelul funcțional (finalizat), respectiv, un produs multifuncțional pe baza unui consorțiu de ciuperci microscopice din genul *Trichoderma*, care au o acțiune de biostimulant, cu o amorsare echilibrată a diferitelor căi de apărare, însoțită de activitatea metabolismului secundar și de compuși bioactivi / fitonutrienți, pentru plantele de cultură, în special cele nutraceutice. Au fost caracterizate tulpinile *Trichoderma harzianum* Td50b și *T. asperellum* T36b din punctul de vedere taxonomic, cultural, morfologic, fiziologic, al caracteristicilor fizice, al modului de condiționare și al activității lor biologice față de diferiți agenți fitopatogeni. Aceste tulpini au fost depozitate în National Collection of Agricultural and Industrial Microorganisms, Budapesta, Ungaria, sub numelele NCAIM (P) F 001412 și, respectiv, NCAIM (P) F 001434.

- Prin cercetările efectuate referitoare la caracteristicile materialelor ceramice a fost obținut un produs multifuncțional pe bază de ceramici poroase (finalizat), cu efect biostimulant pentru amorsarea echilibrată a răspunsului de apărare la plante, care pot fi utilizate și ca suport de condiționare pentru consorțiile de *Trichoderma*.

- Studiile efectuate în cadrul proiectului MAIA au permis obținerea unei dispersii apoase, omogene și stabile, ce conține particule de silice mezoporoasă, stabilizate de complexul acid oleic – oleat de sodiu, sintetizate pornind de la silicatul de sodiu și de la 3-aminopropiltrietoxisilan, capabile să încapsuleze un ulei esențial. Aceste studii au permis realizarea unui al treilea produs multifuncțional obținut în cadrul acestui proiect, pe bază de silice mezoporoasă și uleiuri esențiale, respectiv, ulei de cimbru (*Satureja hortensis*).

Toate produsele multifuncționale, pe bază de consorții de *Trichoderma*, de ceramici poroase cu nutrienți, din silice mezoporoasă și uleiuri esențiale, realizate în cadrul proiectului, au fost testate în câmpul experimental de la SC Hofigal Import Export SRL România, în condiții de cultură de *Passiflora caerulea*, menținută conform celor mai bune practici agricole recomandate zonei. Aceasta a permis verificarea funcționării modelului funcțional de integrare a produselor multifuncționale cu practicile de cultură durabilă și caracterizarea activității acestor produse. Pe baza rezultatelor experimentale, s-a realizat scara de evaluare a preparatelor multifuncționale în funcție de parametrii morfo-fiziologici determinați: suprafață (arie) foliară, fotosinteză (fluorescența clorofilei), conductanța stomatală, producția de fructe și valorile de compuși bioactivi antioxidanți analizați prin metode diferite.

- A fost realizat modelul funcțional teste alternative *in vitro* pentru determinarea activității biologice din plante de *Passiflora caerulea* tratate cu produse multifuncționale. Aceste teste s-au referit la capacitatea antioxidantă a extractelor din plante de *Passiflora*, respectiv, determinarea viabilității celulare (capacitatea de proliferare, morfologia celulelor tratate comparativ cu cea normală, efectul citotoxic corelat cu valorile investigate), prin metoda cu roșu neutru și analiza morfologiei celulare prin microscopie optică în urma colorării Giemsa. A fost evaluat *in vitro* efectul citotoxic al extractelor vegetale din *Passiflora*, prin testarea a diferite concentrații pentru fiecare extract (50, 100, 150 μg/ml) pe linia celulară stabilizată NCTC clona 929 de țesut conjunctiv de la șoareci și prin efectuarea de teste cantitative (metode spectrofotometrice) și calitative (metode de microscopie optică). Influența extractelor vegetale de *Passiflora* asupra morfologiei celulelor NCTC a variat în funcție de concentrația extractului. Între 50 și 150 μg/ml nu s-au observat modificări importante ale morfologiei și densității celulare. La aceste concentrații, celulele au prezentat un

aspect normal, cu 2-3 prelungiri, citoplasma fină, monocromă și foarte puține celule rotunjite. Concluziile acestor teste au relevat că plantele de *Passiflora* supuse tratamentului cu produse multifuncționale prezintă un efect antioxidant semnificativ, mai ales în cazul aplicării tratamentului foliar cu suspensii din consorții din *Trichoderma* (V2) și a celui aplicat la sol cu *Trichoderma*/fertilizantul Blackjak (V5), plantele analizate având cel mai mare conținut de flavonoide și polifenoli și cea mai bună activitate antioxidantă în comparație cu celelalte plante incluse în experiment (V3-V4). Testul RN pe culturi de celule a demonstrat biocompatibilitate pe celule fibroblaste normale L929, cât și efect antiproliferativ asupra celulelor tumorale HEP-2.

Rezultatele cercetărilor din această etapă au fost diseminate prin publicarea cărții „*Trichoderma spp. – applications in agriculture and horticulture*”, coordonator T.E.Șesan, 10 capitole, 370 pp., 2017 (www.librarie-unibuc.ro), Editura Universității din București, rezultat al simpozionului organizat pe aceeași temă la ICECHIM în anul 2016.

A fost publicat 1 articol științific în revista de prestigiu *PLOS ONE* cu indexare ISI, Coeficient Impact=3,54 (<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174069>) și a fost trimisă și aprobată spre publicare în nr. 6/2017, 1 lucrare la revista ISI *Acta Scientiarum Polonorum. Hortorum Cultus*, cu Coeficient Impact = 0,550 (<http://www.acta.media.pl>).

Un număr de 2 articole științifice elaborate în această etapă au fost publicate la revistele: *Journal of Plant Development*, indexată BDI (<http://www.plant-journal.uaic.ro/home.htm>) și *Scientific Bulletin. Series Biotechnologies*, vol. XXI, ISSN 2285-1364, revistă indexată BDI (<http://agricultureforlife.usamv.ro>).