

Contract nr. 160/2014
Raport științific la Etapa I/2014
Rezumat

În cadrul proiectului au fost realizate modele experimentale elaborate pentru selectarea consorțiilor de tulpini de *Trichoderma* cu activitate multiplă asupra plantelor, de protecție împotriva agenților fitopatogeni din sol sau a celor ce produc boli în timpul vegetației, de stimulare a dezvoltării plantelor, de îmbunătățire a nutriției (în special prin biodisponibilizarea unor nutrienți) și de activare a răspunsului de apărare. Aceste modele experimentale constau în: a) Imprimarea prin micro-contact folosind replicatoare din inox cu 96 pini pentru evidențierea rapidă a interacțiilor multiple *in vitro*; b) Tehnica sandwich-ului de microplăci separate cu un film gaz-permeabil pentru determinarea antagonismului prin producere de compuși volatili microbicizi și a activității celulazice și c) Determinarea activității ACC-deaminazice prin cultivare pe medii lichide minimale cu ACC și reacția cu ninhidrină.

Au fost elaborate 2 categorii de modele experimentale destinate testării produselor multifuncționale în experimente de câmp: (i) modele experimentale de testare rapidă a activității biologice a (bio)produselor pe parcele experimentale de 15 m² și (ii) model experimental de integrare a produselor multifuncționale cu practicile de cultură durabilă, care se vor amplasa în câmpul experimental de la S.C. Hofigal S.A.

Au fost realizate teste preliminare pentru elaborarea și realizarea modelelor experimentale pentru produse multifuncționale pe baza de silice mesoporoasă dintr-o sursă naturală de silice (silicatul de sodiu) și acid oleic (OLA) provenit din uleiuri vegetale saponificate. Au fost analizate condițiile în care se pot obține dispersii apoase stabile, care conțin nanoparticule de silice, stabilizate cu complexul acid oleic/oleat de sodiu. În mediu apos, sistemul OLA/OLANa (acid/sapun) generează, în funcție de concentrație, pH și temperatură, structuri stabile de tip lipozomi. Prin prezența unor domenii de catene hidrofobe asociate, aceste agregate veziculare solubilizează o serie compuși bioactivi, destinați tratamentului plantelor nutraceutice. Interacția hidrofobă dintre catenele octadecil grefate pe silice și cele oleil din amestecul OLA/OLANa crește stabilitatea sistemelor și permite solubilizarea unor adaosuri oleofile. Stabilitatea în timp a sistemelor și omogenitatea lor a fost urmărită prin utilizarea drept oleofil a uleiului de măsline, colorat cu un colorant hidrofob, disponibil comercial, Solvent Red. Toate variantele de sinteză au avut ca produse finale dispersii stabile, omogene, în care uleiul de măsline colorat este total înglobat în zonele hidrofobe.

Studiile preliminare privind stabilirea activității biologice a extractelor vegetale de *Momordica charantia* și *Passiflora incarnata*, nou cultivate în România, s-au realizat prin teste alternative *in vitro*: (i) s-a determinat viabilitatea celulară prin metoda cu roșu neutru, (ii) s-a efectuat analiza morfologiei celulare prin microscopie optică în urma colorației cu soluție Giemsa și (iii) s-au identificat concentrațiile de extract vegetal din cele două plante la care celulele își mențin viabilitatea, respectiv capacitatea de proliferare, și morfologia normală, ca și concentrațiile care au avut un efect citotoxic și au alterat morfologia celulară. S-au elaborat metodele de analiza cantitativă și calitativă a principalilor compuși biologic activi în extracte de *M. charantia* și *P. incarnata* și s-a realizat un studiu de identificare și dozare a acestor compuși în plantele menționate.

Pentru obținerea materialelor ceramice pentru produse multifuncționale s-a urmărit producerea unor granule de ceramică poroasă a căror suprafață se funcționalizează cu funcțiuni amino. Prin inserarea de funcțiuni amino pe suprafața granulelor de ceramică s-a urmărit crearea de situri de ancorare pentru acizii humici, de care, la rândul lor, se vor cupla elementele nutritive utilizate pentru tratamentul plantelor nutraceutice și a căror eliberare se va face gradual. S-au realizat testele preliminare de selectare a componentelor ceramice și caracterizare a materialelor ceramice pentru produsele multifuncționale, axate pe posibilitatea obținerii de silice mesoporoasă, care conțin grupări funcționale de tip amino, prin procedeul sol-gel al aminopropiltriectoxisilanului (APTES) pe particule de silice preformate. Acestea constituie modelul experimental pentru sinteza ceramicilor poroase funcționalizate cu grupări amino. Materialele obținute au fost caracterizate din punct de vedere al efectului tipului co-precursorilor și al raportului componentelor sistemului sol-gel asupra structurii rețelei hibride de silice și asupra dimensiunii și morfologiei particulelor rezultate. S-a constatat o foarte bună capacitate de cuplare a ambelor tipuri de acizi humici supuse studiului pentru toate hibridele de tip TEOS/APTES, maximum de eficiență înregistrându-se pentru suporturile de silice care au greutate pe suprafață, alături de funcțiunile amino, și grupări spațiatore de tipul mono- sau di-metil.

Au fost testate, *in vitro* și *in vivo*, extracte din 9 specii de plante medicinale prelucrate de S.C. Hofigal S.A., realizând screening-ul acestora pentru activitatea lor antifungică față de *B. cinerea*. (i) Acțiune antibotritică puternică au dovedit extractele din: *Hyssopus officinalis* (20%, 10%, 5%), *Satureja hortensis*, *Allium sativum*, *Tagetes* sp. (20%, 10%), *Mentha* sp. (20%). (ii) Acțiune antibotritică moderată s-a constatat pentru extractele: *Mentha* sp. (10%, 5%), *Satureja hortensis*, *Tagetes* sp., *Allium sativum* (5%). (iii) Cea mai redusă activitate antibotritică au avut extractele de *Achillea millefolium*, *Artemisia dracunculus 'sativa'*, *Rosmarinus officinalis* și *Valeriana officinalis*, la toate concentrațiile testate. *In vivo*, extractele din *Satureja hortensis*, *Allium sativum*, *Hyssopus officinalis*, *Mentha* sp., *Tagetes* sp. (20 și 10%) au redus puternic gradul de atac comparativ cu martorul netratat, confirmând rezultatele testelor *in vitro*. Cu extractele vegetale cu acțiune biologică ridicată față de putregaiul cenușiu vor continua cercetările în etapa următoare a proiectului.