

4. Rezumat

Raport științific p., figuri , tabele , bibliografie , anexe

Cuvinte cheie: *Fusarium gibbosum*, *Trichoderma viride*, *Rhizopus arrhizus*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Rhodotorula gracilis*, lipaze, proteaze, nano-oxizi metalici, β -glucani, manoproteine, carotenoide, carbohidrați, proteine.

Domeniul studiului – Biotehnologie, bionanotehnologie, microbiologie

Fungii miceliali și levurile prezintă obiecte performante ale biotehnologiilor moderne, asigurând producerea enzimelor, antibioticelor, preparatelor farmaceutice, chemicalii fine și de mare tonaj. Problemele principale ale producerilor care utilizează microorganisme constau în stabilizarea și sporirea potențialului biosintetic al tulpinilor de interes biotehnologic - indice important pe fundal economic. Investigarea microorganismelor sub aspectul relevării performanțelor biotehnologice cu abordarea nanoparticulelor ca factor de influență se conturează ca o direcție perspectivă în fundamentarea sintezei orientate a hidrolazelor exocelulare, puțin explorată în acest domeniu.

Scopul cercetărilor constă în elucidarea efectelor nano-oxizilor metalici asupra proceselor de dezvoltare și biosinteză a principiilor bioactive la fungii miceliali din genurile *Trichoderma*, *Fusarium*, *Rhizopus* și levurile din genurile *Saccharomyces* și *Rhodotorula* și elaborarea procedeelelor de aplicare a lor în biotehnologia cultivării microorganismelor ca strategie de sporire a performanțelor biotehnologice.

Obiectivele proiectului

- Stabilirea efectului nanomaterialelor asupra dezvoltării fungilor miceliali și levurilor și selectarea formelor preferențiale.
- Modelarea proceselor de biosinteză a principiilor bioactive la fungii miceliali și levuri cu aplicarea nanomaterialelor.
- Elucidarea modificărilor provocate de nanoparticule cu diferite caracteristici fizico-chimice asupra viabilității și caracterelor morfo-culturale a fungilor miceliali și levurilor, în corelare cu conținutul de principii bioactive de interes biotehnologic
- Elaborarea procedeelelor de aplicare a nanomaterialelor în biotehnologia cultivării fungilor miceliali și levurilor.

A fost evidențiată perspectiva aplicării nanoparticulelor oxizilor metalici ZnO, ZnO/MgO, Fe₃O₄ ca reglatori ai biosintezei hidrolazelor exocelulare la tulpini de fungi miceliali cu semnificație biotehnologică din genurile *Trichoderma*, *Fusarium*, *Rhizopus*, *Aspergillus* producătoare de proteaze, lipaze, amilaze. S-a relevat capacitatea nanooxizilor de a induce modificări morfologice la micromicete și eficiența utilizării culturilor rezultate din coloniile morfologic modificate în calitate de material semincier în scopul intensificării activității enzimatică. Au fost elucidate condițiile optime de cultivare a micromicetelor *Trichoderma koningii* CNMN FD 15, *Fusarium gibbosum* CNMN FD 12 și *Rhizopus arrhizus* CNMN FD 03 în prezența nanoparticulelor ZnO, Fe₃O₄ și parametrii de recuperare maximă a complexelor enzimatică din lichidul cultural. În premieră au fost elaborate 3 tehnologii avansate de obținere a preparatelor enzimatică proteolitice și lipolitice cu activitate sporită (30-190%) și o pondere diferită a componentelor complexelor enzimatică ce permit diversificarea preparatelor enzimatică în funcție de domeniile de aplicare.

Datele noi acumulate vor contribui la elucidarea unor aspecte ale implicării nanoparticulelor în metabolismul microbial și dezvoltarea nanobiotehnologiilor modern.

Amplourea gradului de acțiune a nanoparticulelor cu diferite caracteristici fizico-chimice ZnO (10 nm, 30 nm, 50 nm, <100 nm), TiO₂ (30 nm, 40 nm), Fe₃O₄ (10 nm, 30 nm, 50-100 nm), și ZnO/MgO (10/11 nm) asupra viabilității celulelor, caracterelor morfo-culturale, conținutului de β-glucani, manoproteine, carotenoide, proteine, carbohidrați la tulpinile de levuri din genurile *Saccharomyces* și *Rhodotorula* cu calități biotehnologice performante, este determinată de tipul nanoparticulelor, dimensiunile, concentrația și durata de contact. Cercetările de modelare a proceselor de biosineză a principiilor bioactive la levuri, cu aplicarea diferitor concentrații de nano-oxizi ZnO, TiO₂, Fe₃O₄, a permis selectarea parametrilor optimi de cultivare, care asigură nivelul maximal al conținutului de β-glucani, manoproteine, proteine. În premieră sunt elaborate procedee de sporire a potențialului biosintetic al levurilor producători de polizaharide și proteine cu utilizarea nanoparticulelor ZnO.

Noutatea științifică. Este elucidată reacția fungilor miceliali și levurilor de interes biotehnologic din genurile *Trichoderma*, *Fusarium*, *Rhizopus*, *Aspergillus* și, respectiv, *Saccharomyces* și *Rhodotorula* la nanoparticulele TiO₂ (30 și 40 nm), ZnO (10, 30, <50 și <100 nm), Fe₃O₄ (10, 30, 50-100 nm), ZnO/MgO (10,2 nm/11,7 nm) în funcție de nanostructură, dimensiuni, concentrații, particularitățile fiziologo-biochimice ale tulpinilor, ceea ce a contribuit la selectarea formelor preferențiale, fapt ce a permis modelarea proceselor de biosinteză a principiilor bioactive de interes comercial și elaborarea procedeele eficiente de obținere a compușilor biologic valoroși.

În premieră este relevat gradul de asociere a datelor de morfologie celulară (modificarea dimensiunilor celulelor) cu cele ale conținutului de principii bioactive de interes biotehnologic, hidrolaze exocelulare, β-glucani, manoproteine și carotenoide.

Valoarea aplicativă a lucrării. În premieră se propun 6 procedee de sporire a enzimelor exocelulare proteolitice, lipolitice, β-glucanilor, manoproteinelor și proteinelor la fungi miceliali și levurile de interes biotehnologic din genurile *Trichoderma*, *Fusarium*, *Rhizopus*, *Aspergillus*, *Saccharomyces* și *Rhodotorula* cu utilizarea în calitate de factor stimulator al nanoparticulelor ZnO (30 nm), Fe₃O₄ (60-70 nm), TiO₂ (30 nm). ZnO (<50 nm), ZnO (<100 nm), TiO₂ (30 nm). Sunt elaborate Recomandări de evaluare a impactului nanoparticulelor Fe₃O₄ cu utilizarea levurii pigmentate din genul *Rhodotorula* ce prevede monitorizarea indicatorilor biologici, în special, activitatea catalazei și conținutului de β-caroten și poate fi utilizat la completarea testelor de estimare a nivelului nocivității și monitorizarea inofensivității proceselor de utilizare a nanoparticulelor.