

Rezumat proiect

”Acțiunea specifică a nanozimelor multifuncționale asupra organismelor vegetale și microbiene în condițiile agriculturii durabile”, proiect comun științific de cercetare moldo-belarus, 2019-2020, 24 luni

19.80013.51.07.09A/BL

Coordonator: dr. Rastimesina Inna

Scopul general al proiectului conform formularului de aplicare : Studierea acțiunii specifice al nanozimelor multifuncționale asupra organismelor vegetale și microbiene în condițiile agriculturii durabile

Obiectivele proiectului:

1. Sinteza și studiul proprietăților nanoparticulelor cu funcție de nanozime (nanozime multifuncționale).
2. Studiul influenței nanozimelor multifuncționale asupra creșterii și dezvoltării plantelor, utilizate pentru fitoremedierea solurilor contaminate cu POP.
3. Determinarea acțiunii nanozimelor multifuncționale asupra celulei microorganismului-destructor POP (în stare liberă și imobilizată).
4. Imobilizarea nanozimelor multifuncționale pe suprafața celulelor microorganismului-destructor POP.

Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor proiectului

1. Sinteza nanoparticulelor în baza compușilor de fier, cu proprietățile nanozimelor multifuncționale.
2. Determinarea proprietăților fizico-chimice ale nanozimelor.
3. Stabilirea acțiunii enzimelor multifuncționale asupra creșterii și dezvoltării plantelor, utilizate în fitoremediere solului, poluat de POPs.
4. Imobilizarea celulelor microorganismului-destructor POP pe suprafața suporturilor anorganice.
5. Testarea interacțiunii dintre nanozimele multifuncționale și celulele microorganismului-destructor POP, în stare liberă și imobilizată.
6. Obținerea nanobiosistemelor din celulele microorganismului-destructor POP și nanozimele multifuncționale.
7. Testarea capacității nanobiosistemelor obținute de degrada POP.

Concluzii

RO

Nanoparticulele de magnetită, obținute prin metoda modificată de co-precipitare și identificate prin metodele analizei chimice, XRD, FTIR-spectroscopiei și SEM-microscopiei, sunt stabilizate de poli-N-vinilpirolidonă, posedă suprafața încapsulată și păstrează proprietățile magnetice. Nanoparticule Fe₃O₄/PVP posedă activitate de tip catalază și peroxidază și sunt nanozime multifuncționale.

Acțiunea nanoparticulelor de magnetită asupra germinării și parametrilor de creștere a semințelor de dovlecel și ovăz nu depinde de metoda de sinteză a nanoparticulelor. Nanoparticulele Fe₃O₄

S29 și SR1, în dependența de concentrație, stimulează masa medie a rădăcinilor plantelor-fitoremediatoare.

Din 4 suporturi naturale anorganice testate, cel mai înalt grad de imobilizare a celulelor bacteriene *Rhodococcus rhodochrous* CNMN-Ac-05 a fost obținut pe suporturile de kieselgur și perlită. Prelucrarea fizică a granulelor de diatomită a sporit gradul de imobilizare a celulelor bacteriene.

În prezența nanoparticulelor de magnetită are loc stimularea creșterii celulelor bacteriene, acțiunea nanoparticulelor fiind dependentă de concentrația și metoda de obținere a lor. În procesul imobilizării, și ca rezultat al contactului cu nanomaterialele, tulpina *Rhodococcus rhodochrous* CNMN-Ac-05 a disociat, formând colonii de tip S, S-R, R și S altercolor.

Utilizarea nanobiosistemelor a sporit degradarea trifluralinei, până la 3 zile, comparativ cu celulele bacteriene în stare liberă. Eficiența degradării trifluralinei nu depindea de metoda preparării a nanoparticulelor de magnetită.

EN

The magnetite nanoparticles, obtained by the modified co-precipitation method and identified by the methods of chemical analysis, XRD, FTIR-spectroscopy and SEM-microscopy, are stabilized by poly-N-vinylpyrrolidone, possess the encapsulated surface and the magnetic properties. $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{PVP}$ nanoparticles possess catalase and peroxidase activity and are multifunctional nanozymes.

The action of magnetite nanoparticles on the germination and growth parameters of pumpkin and oat seeds does not depend on the method of their synthesis. The nanoparticles Fe_3O_4 S29 and SR1, depending on the concentration, stimulate the average mass of the roots of the plants used for phytoremediation.

Of the 4 natural inorganic matrices tested, the highest degree of immobilization of *Rhodococcus rhodochrous* CNMN-Ac-05 bacterial cells was obtained on kieselguhr and perlite supports. The physical processing of diatomite granules has increased the degree of immobilization of bacterial cells.

In the presence of magnetite nanoparticles, the growth of bacterial cells was stimulated, the action of the nanoparticles being dependent on their concentration and method of their synthesis. In the process of immobilization, and as a result of contact with nanomaterials, the *Rhodococcus rhodochrous* CNMN-Ac-05 dissociated, forming S, S-R, R and S altercolor colonies.

The use of nanobiosystems increased the degradation of trifluralin by up to 3 days compared to free bacterial cells. The efficiency of trifluralin degradation did not depend on the method of preparing magnetite nanoparticles.