

Oddelenie minerálnych biotechnológií

Mária Kušnierová¹

Department of mineral biotechnologies

Vzniku oddelenia Minerálnych biotechnológií na Baníckom ústave SAV predchádzala príprava a schválenie nového výskumného smeru pod názvom „biotechnológie v baníctve“ v roku 1985, na ktorom sa podieľal prof. Dr. Ing. František Špaldon, DrSc., člen korešpondent SAV. Výskumný tím sa začal formovať v oddelení prof. RNDr. Tkáčovej, DrSc. ktoré malo v tom čase názov „Oddelenie fyzikálno-chemických procesov“.

K výraznejšej personálnej stabilizácii výskumného tímu došlo po roku 1992. Do tohto obdobia je datovaný aj vznik oddelenia, ktorý bol iniciovaný podaním samostatného grantu v roku 1991 s názvom: Biotechnologické postupy ako základný princíp nových ekologických technológií pre spracovanie a využitie surovín s dobou riešenia 1992-1995. Prvou vedúcou oddelenia sa stala predkladateľka a vedúca grantu doc. Ing. Mária Kušnierová, PhD., ktorá z postu abdikovala v roku 2006 a jej nástupcom sa stal od 1. 7. 2006 MVDr. Daniel Kupka, PhD.

Oddelenie v čase svojho zrodu malo 4 pracovníkov. V súčasnosti po 15 rokoch rastu a rozvoja má Oddelenie Minerálnych biotechnológií 12 pracovníkov z toho: je jeden docent, 2 samostatné vedecké pracovníčky, 3 vedeckí pracovníci, 5 doktorandiek a 2 technické pracovníčky. Z profesného hľadiska sú v tíme pôvodným vzdelaním 2 banské inžinierky – úpravárky, 2 absolventi Univerzity veterinárneho lekárstva, 2 geologičky, 1 absolventka Chemicko-technologickkej fakulty, 2 absolventky Prírodovedeckej fakulty z odboru organickej chémie a environmentálnej ekológie a 1 absolventka Hutníckej fakulty odboru environmentálneho inžinierstva.

Oddelenie má v súčasnosti samostatné laboratóriá pre:

- aeróbnu kultiváciu, v ktorom sa pracuje s acidofilnými Fe a S oxidujúcimi baktériami *Acidithiobacillus ferrooxidans*, *Acidithiobacillus thiooxidans*, *Leptospirillum ferrooxidans* a rôznymi druhmi tzv. silikátových baktérií z rodu *Bacillus*,
- anaeróbnu kultiváciu síran redukujúcich baktérií z rodov *Desulfovibrio* a *Desulfotomaculum*,
- kultiváciu mikroskopických húb a aktinomyciet,
- štúdium biodegradácie organických polutantov,
- príprava materiálov, sterilizácia skla a pôdy, príprava živných pôd, spracovanie sa čiastkových analýz a uschova jedinečnej banky autochtónnych chemolithotrófnych mikroorganizmov, získaných z prostredia dnes už zatopených baní a iných prostredí, zväčša ložísk a starých banských záťaží.

Medzi vybavením laboratórií nechýbajú ani veľmi špecifické zariadenia ako sú BBL systém, pre identifikáciu bakteriálnych kultúr, termocyklér polymerázovej reakcie pre analýzu DNA, bioreaktory, mikroskopy, termostaty, autoklávy, laminárne aseptické boxy a rad ďalších zariadení, nevyhnutných pre biotechnologický výskum ako sú: zariadenia na sterilizáciu a membránovú filtráciu živných médií, aeróbnu a anaeróbnu inkubáciu mikroorganizmov, aseptickú manipuláciu s mikroorganizmami, zariadenia na meranie pH, ORP, rozpusteného kyslíka, teploty s možnosťou ich kontinuálneho záznamu a automatickej regulácie, zariadenie na automatický odber kvapalných vzoriek v programovateľných intervaloch. IČ analyzátory CO₂ a CH₄ v plynch, elektrochemické analyzátory H₂, H₂S, CO v plynch, paramagnetický analyzátor kyslíka v plynch, zariadenie na termickú analýzu vzoriek.

V oddelení sa pracuje s baktériami *Acidithiobacillus ferrooxidans*, *Acidithiobacillus thiooxidans*, *Leptospirillum ferrooxidans*, *Desulfovibrio*, *Desulfotomaculum*, *Bacillus cereus*, *Bacillus pumilus*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus mycoides*, *Pseudomonas putida*, mikroskopických húb *Aspergillus niger*, *Aspergillus clavatus*, *Trichoderma viride*, *Penicillium glabrum* a aktinomyciet z rodu *Nocardia* a s niekoľko násobne väčším počtom kmeňov so špecifickými vlastnosťami.

Oddelenie sa zameriava na štúdium a výskum súvzťažných environmentálnych, cyklických, biologicko-chemických dejov, prebiehajúcich v kontakte neživých a živých sústav biosféry, t.j. hornín – minerálov – surovín – odpadov s autochtónnymi mikroorganizmami a na výskum možnosti aplikácie týchto postupov v spracovateľských technológiách a ochrane životného prostredia v nasledovných oblastiach:

¹ doc. Ing. Mária Kušnierová, PhD., Ústav geotechniky SAV, Watsonova 45, 043 53 Košice, kusnier@saske.sk
(Recenzovaná a revidovaná verzia dodaná 15. 12. 2006)

- objasnenie procesov biologicko-chemickej oxidácie a transformácie sulfidov pre vývoj environmentálnych technológií ich spracovania s využitím autochtónnych a fyziologicky adaptovaných baktérií *Acidithiobacillus ferrooxidans* a *Acidithiobacillus thiooxidans*,
- zisťovanie faktorov ovplyvňujúcich metabolické funkcie a interakcie baktérií s minerálnym povrchom, ktoré umožňujú korigovať rýchlosť a účinnosť biolúhovacích procesov v extrakcii Fe, ako hlavného nežiadúceho prvku nerudných surovín /kaolínov, kremenných pieskov, živcov, zeolitov a popolčekov/,
- štúdium štádií biochemického zvetrávania horninotvorných minerálov v oblasti rudných a nerudných ložísk, identifikácie jednotlivých bakteriálnych druhov metódami molekulárnej techniky izolácie DNA,
- štúdium metabolizmu a aplikácie síran redukujúcich baktérií v procesoch eliminácie ťažkých kovov a síranov z kyslých banských vôd, úpravy a spracovania nerastných surovín a ich odpadov a biologicko-chemickej prípravy nanosorbentov na báze sulfidov,
- štúdium biodiverzity autochtónnych acidofilných baktérií *Acidithiobacillus ferrooxidans*, *Acidithiobacillus thiooxidans* a *Leptospirillum ferrooxidans* v podmienkach opustených a v dôsledku útlmu zatápaných banských diel, ako aj starých banských záťaží po ťažbe sulfidických rúd na Slovensku z pohľadu vzniku silne mineralizovaných, kyslých banských drenážnych vôd s cieľom modelovania geochemického vývoja v skúmaných biotopoch,
- štúdium biodegradácie organických polutantov, predovšetkým ropných uhľovodíkov v pôdach a vodách s cieľom optimalizácie sanačných postupov,
- štúdium vplyvu autochtónnej mikroflóry na priebeh exogénnych dejov v depóniách energetických odpadov – popolčekov a na premeny uhoľnej hmoty z pohľadu zmien jej sorpčných vlastností s cieľom vývoja postupov komplexného využitia tohto druhu odpadov,
- štúdium biologicko-chemickej oxidácie hutníckych odpadov s obsahom Fe s cieľom prípravy Fe nanodisperzií priemyselne využiteľných ako sorbentov a pigmentov.