

Využití kmene *Rhodococcus* sp. k biodegradaci PAHs v zemině ze skládky nebezpečných odpadů



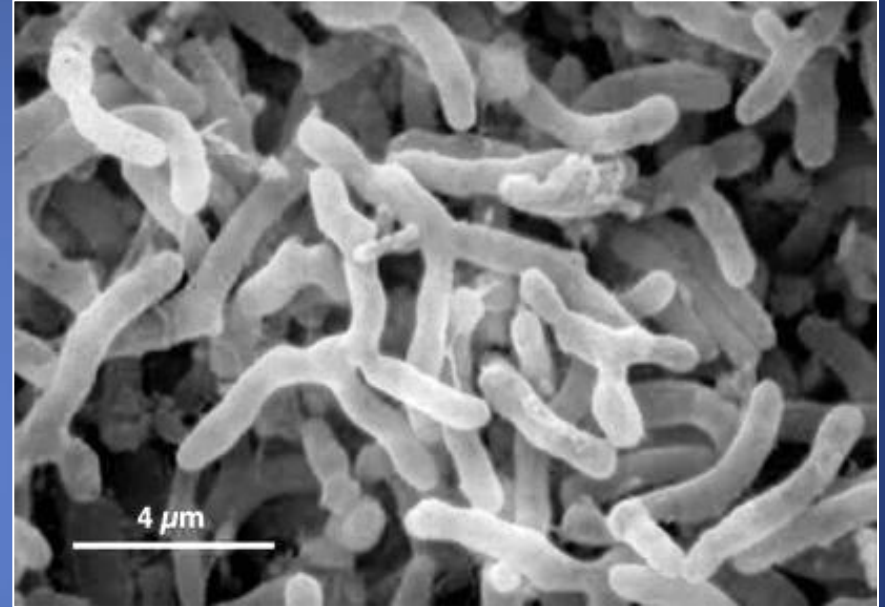
Vysoká škola báňská – Technická univerzita
Ostrava

doc. Dr. Ing. Radmila Kučerová, Mgr. Hana Vojtková, Ph.D.,
Ing. Pavla Švanová, Ing. Lucie Kučerová, Ing. Veronika Matúšková

prezentuje Ing. Pavla Švanová

Bakteriální kmen *Rhodococcus* sp.

- aerobní, grampozitivní chemoorganotrofní bakteriální druh
- nepohyblivé, nesporulující, s výraznou nepravidelností v morfologii buněk
- mezofilní růst (25 – 35 °C)

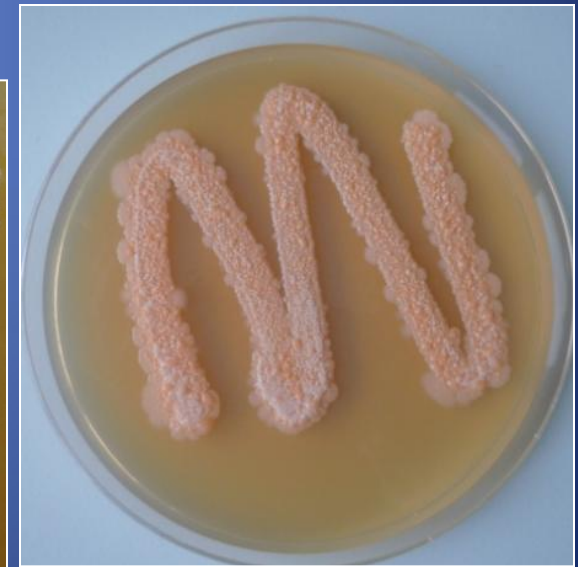


Obr. 1, 2: *Rhodococcus* sp.



Bakteriální kmen *Rhodococcus* sp.

- na živném médiu tvoří bakterie lesklé kolonie o rozměrech 2 – 4 μm různých barev



Obr. 3, 4, 5: *Rhodococcus* sp.: různé zbarvení

Bakteriální kmen *Rhodococcus* sp.

- v přírodě velmi rozšířený druh
- některé druhy jsou patogenní
- jako jeden z mála je schopen štěpit aromatické uhlovodíky se čtyřmi jádry → široká schopnost degradace → využití v biodegradačních procesech



Obr. 6, 7: Biodegradace
bioaugmentací



Bakteriální kmen *Rhodococcus* sp. a environmentální biotechnologie

- bioremediace
- biologický rozklad organických látek
- odsíření fosilních paliv
- biosenzory
- minerální biotechnologie



Obr. 8: Bioremediace: vrt pro zasakování živin



Obr. 9: Bioremediace: detail vrtu bioventingu

Skládka NO Pozd'átky

Tato skládka byla považována za jednu z nejzávažnějších ekologických zátěží v kraji Vysočina.



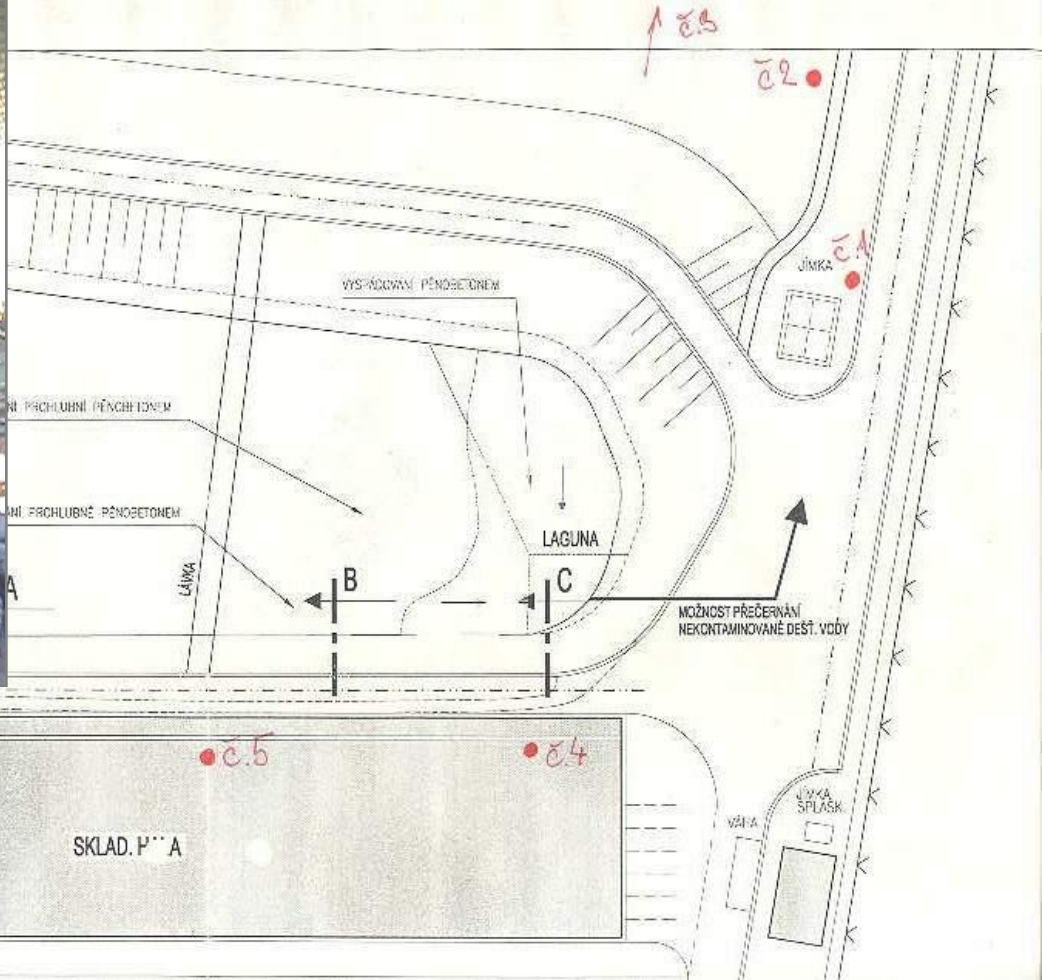
Obr. 10: Sanace skládky NO v Pozd'átkách 2010 - 2012

Skládka NO Pozd'átky

Vzorky zeminy obsahovaly zvýšené množství organických polutantů a bylo prokázáno výrazné ovlivnění kvality půdy i podzemní vody.



Obr. 11: Sanace skládky NO v Pozd'átkách 2010 - 2012



Obr. 12: Odběr vzorku č.4 – sklad

Obr. 13: Schéma skládky NO Pozďátky

vzorek	mineralogické složení
1	křemen, mikroklin, plagioklas, jarosit, amfibol, illit-montmorillonit, biotit
2	křemen, mikroklin, plagioklas, hematit, magnetit, siderit, biotit, goethit, sádrovec, amfibol
3	křemen, mikroklin, plagioklas, amfibol, chlorit, biotit, illit-montmorillonit
4	cordierit, sádrovec, amfibol, jarosit, muskovit, ortoklas, plagioklas, křemen
5	cordierit, sádrovec, amfibol, jarosit, muskovit, ortoklas, plagioklas, křemen

Tab. 1: Mineralogické fáze v jednotlivých vzorcích sedimentů

- ve všech vzorcích půdy byly zaznamenány zvýšené obsahy PAHs
- byl sledován obsah anthracenu, fluorenu, naftalenu a fenantrenu
- použitá kultivační média: tekutá média M1, M96 a M65
- reaktory byly uzavřeny a provzdušňovány
- experiment trval 4 týdny, vzorky k analýzám byly odebírány po 1 a 4 týdnech

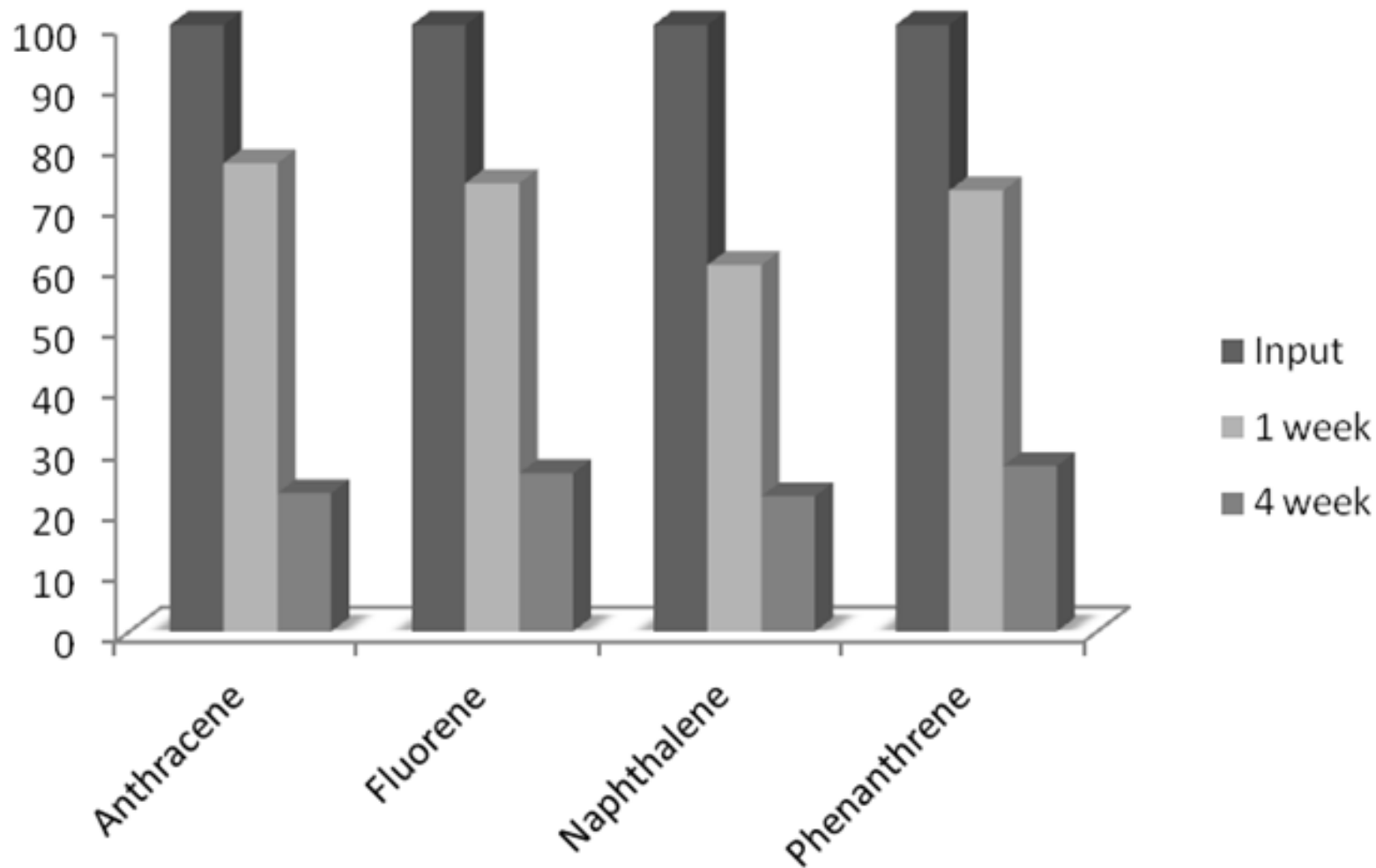




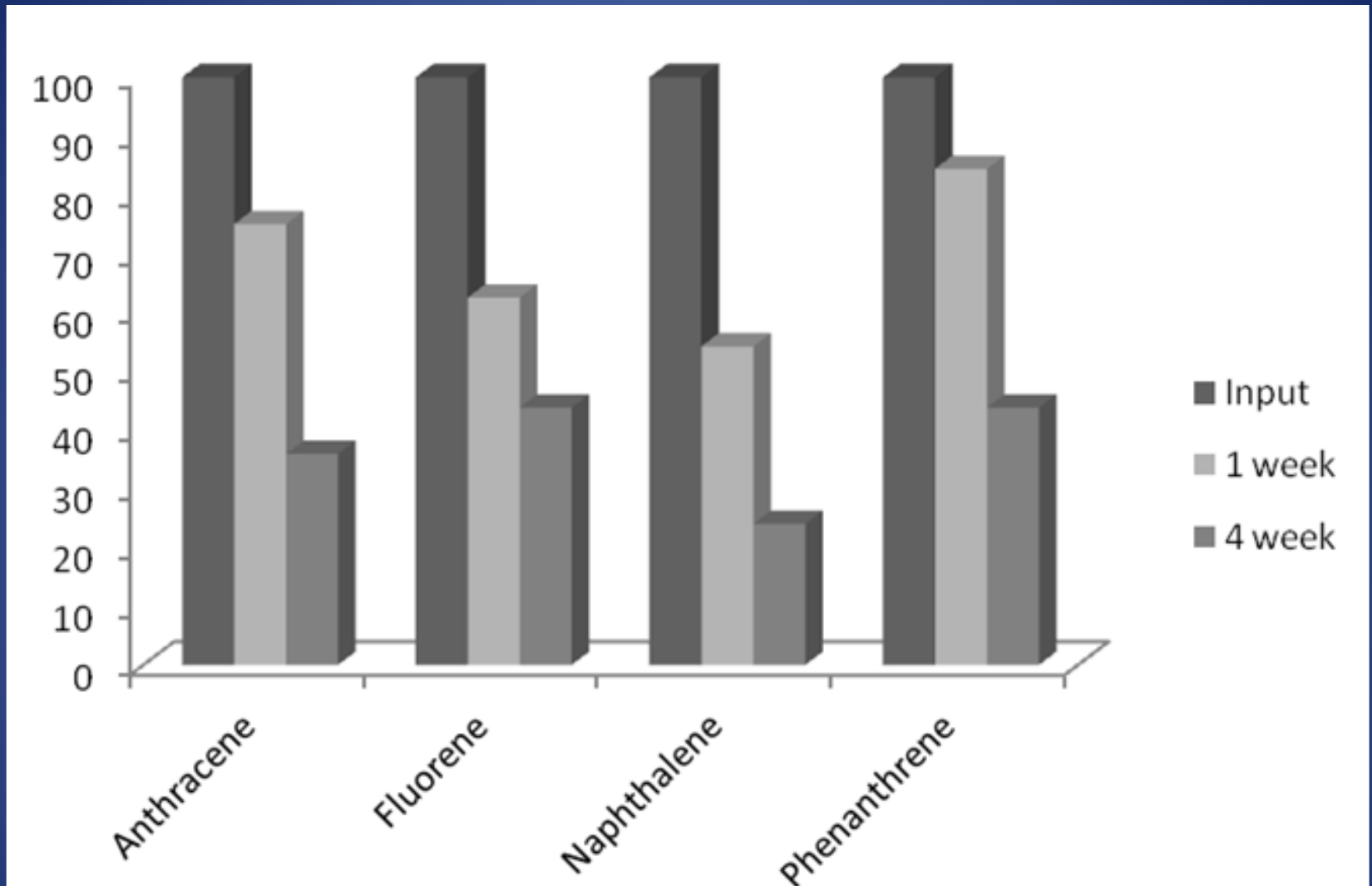
- výsledky působení kmene po dobu 4 týdnů prokázaly významnou biodegradční aktivitu kmene *Rhodococcus* sp. CCM 4446

Tab. 2: Průběh degradace vybraných organických polutantů pomocí bakteriálního kmene *Rhodococcus* sp. (mg/kg půd), průměrné hodnoty experimentu.

mg/kg	anthracen			fluoren			naftalen			fenanthren		
	vstup	1t	4t	vstup	1t	4t	vstup	1t	4t	vstup	1t	4t
vzorek 1	0,50	0,20	0,10	2,00	1,00	0,60	10,8	7,00	3,00	0,70	0,40	0,20
vzorek 2	0,20	0,20	0,20	0,80	0,80	0,60	4,20	3,00	0,40	0,40	0,40	0,20
vzorek 3	39,5	30,5	9,00	4,60	3,40	1,20	26,0	15,7	5,80	38,5	28,0	10,5
vzorek 4	0,90	0,80	0,20	3,80	0,50	0,40	14,2	5,60	2,20	1,40	1,10	0,70
vzorek 5	6,40	4,80	2,30	1,60	1,00	0,70	9,60	5,20	2,30	6,40	5,40	2,80



Obr. 16: Průběh biodegradace anthracenu, fluorenu, naftalenu, fenanthrenu s využitím bakteriálního kmene *Rhodococcus* sp. v procentech (vzorek 3)



Obr. 17: Průběh biodegradace anthracenu, fluorenu, naftalenu, fenanthrenu s využitím bakteriálního kmene *Rhodococcus* sp. v procentech (vzorek 5)

- schopnost bakteriálního kmene *Rhodococcus* sp. odbourávat různé chemické látky → význam v cílené bioremediaci těchto látek



- *Rhodococcus* sp. CCM 4446 → vhodně zvolený kmen → schopen degradovat půdní vzorky s velmi vysokou účinností
- účinnost lze zvýšit → adaptací na podmínky nebo prodloužením biodegradační doby

Obr. 18, 19: Bioremediace

PODĚKOVÁNÍ

Autoři příspěvku děkují Grantové Agentuře České republiky za finanční podporu tohoto výzkumu formou grantového projektu GAČR č. 105/05/0004.

Děkuji za pozornost.