

ALTERNATIVNÍ PŘÍSTUPY K ELIMINACI IONTŮ TOXICKÝCH KOVŮ

Z PROSTŘEDÍ



Jiří Mikeš / Miroslav Minařík / Martina Siglová

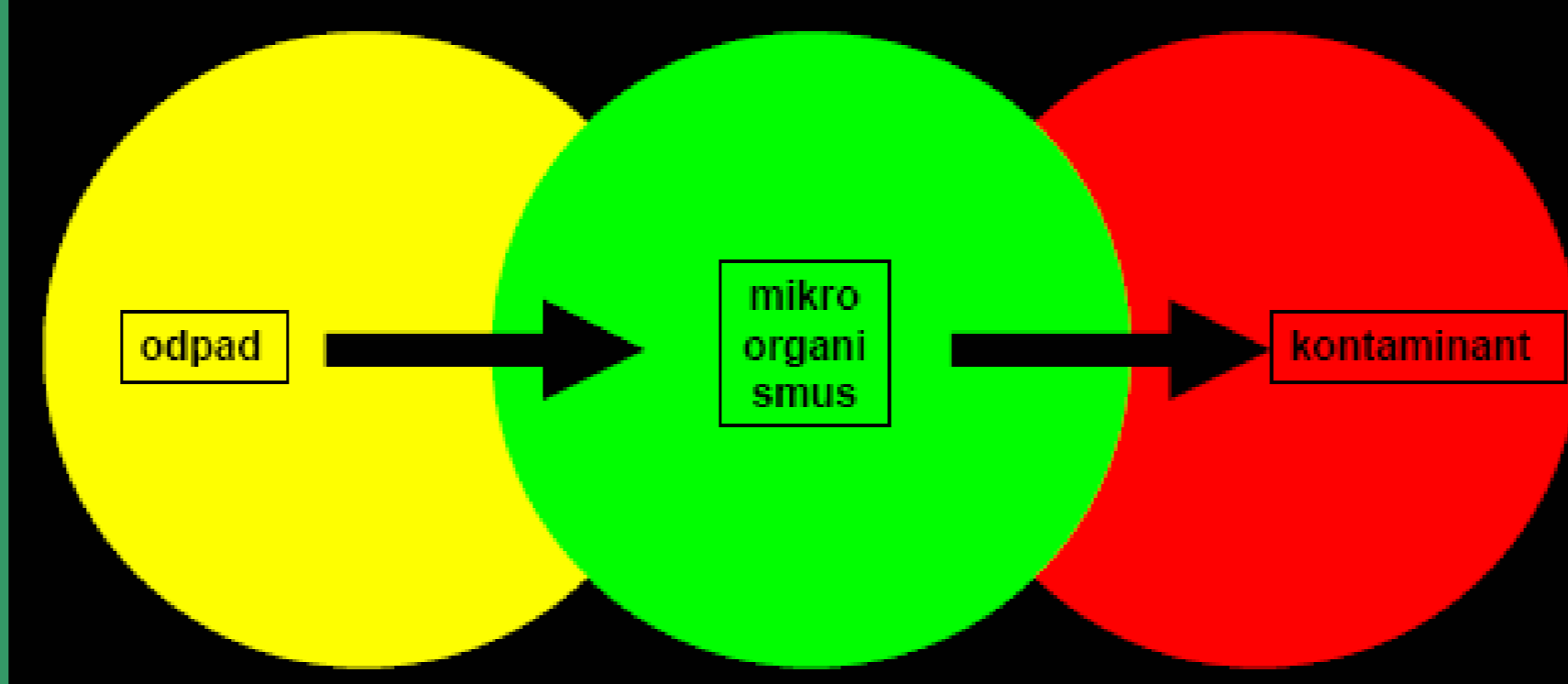


Biopolymerní odpady

- Široké substrátové spektrum mezi mikroorganismy
- Extracelulární enzymy
- Produkce exopolymerních sloučenin na odpadních substrátech
- Mikroorganismy jako nástroj pro snižování množství biologicky rozložitelných odpadů

odpad

Základní myšlenka



Mikrobiální polymery

- Produkovány velkým množstvím mikroorganismů
- Role adhezivního materiálu v interakcích buňka – buňka i buňka – abiotický materiál
- Obrovská nabídka vazebných míst pro širokou skupinu různých sloučenin

mikroorganismus

Toxické kovy

- Znečištěné toky odpadních vod (důlní, kovozpracující, výroba elektroniky, barviv)
- Malá koncentrace polutantu a velké objemy znečištěné matrice
- Náprava pomocí technologie založené na biologickém činiteli – ekonomický aspekt

kontaminant

BIOSORPČNÍ TECHNOLOGIE

TOXICKÉ KOVY: Hg Pb Cd Cr Cu Zn Ni
EKONOMICKY ZAJÍMAVÉ KOVY: Mn Ge Ir In
VZÁCNÉ KOVY: Au Pt Rb
RADIONUKLIDY: Sr Ce Ra U Th

(1) Objekt zájmu

Ionty kovů jako měď, kadmium, chrom, měď a další jsou vysoce toxické. Uvolňují se zejména během průmyslové činnosti do vodních zdrojů. Aktivní přístup a regulace nakládání s nimi vedou ke snížení rizik.

(2) Biosorpce

Efektivní, jednoduchá a nízkonákladová technologie na bázi iontově výměnných pryskyřic. Rozdíl je v ceně. Syntetický polymer je prodáván za 30 – 50 USD/kg, biosorbent za 3 – 5 USD/kg (BV Sorbex, Inc.).

Mikrobiální biomasa a biomasa řas nabízí široké spektrum vazebných míst s vysokou afinitou vůči kovům a iontům obecně a sorpční proces lze zefektivnit, zaměří-li se pozornost na aditivní buněčné struktury (např. exopolymery) a jejich úlohu v biosorpci.

(3) Biosorpční proces

Nejrozšířenějším způsobem technického řešení biosorpce je aplikace sorpčních kolon, jejichž procesní principy jsou velice dobře známé. Inovativnost spočívá v alternaci jejich náplně materiály označovanými jako biosorbenty. Úspěšnost lze zvýšit konstrukcí procesu na míru konkrétním parametrům znečištěné lokality.

Mikroorganismy

Aspergillus terreus

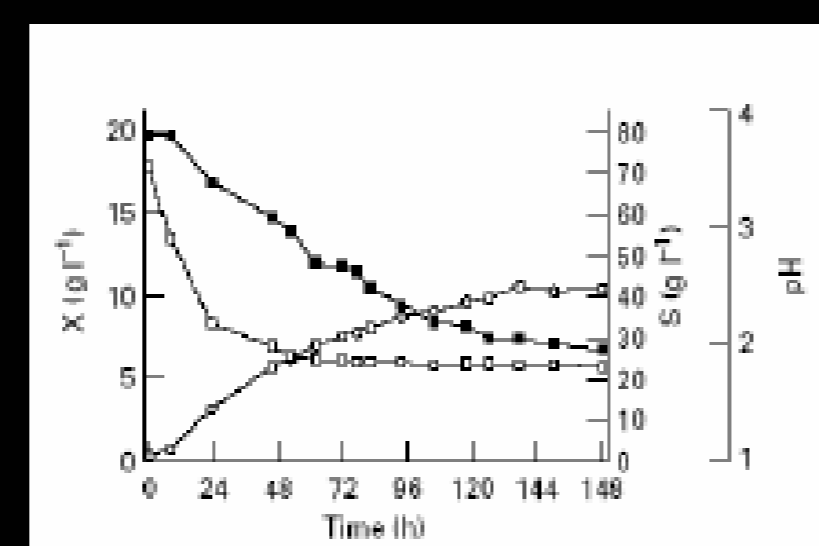


Geotrichum candidum

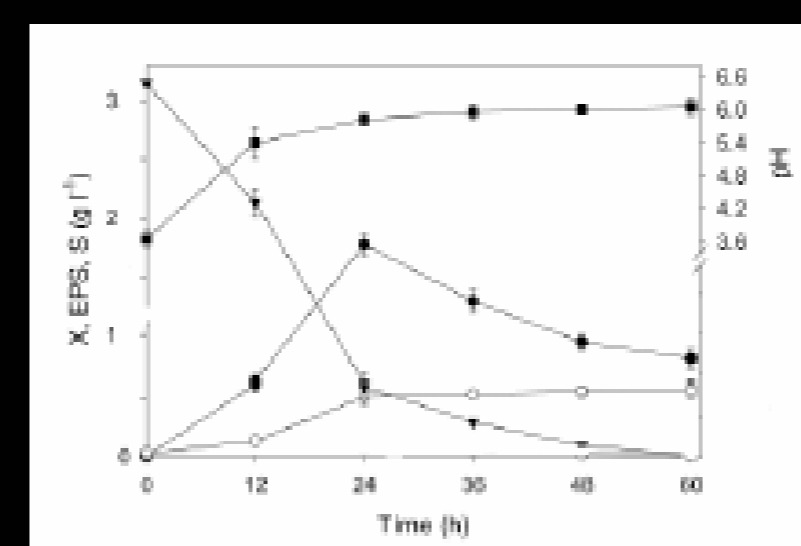


Metabolismus

Aspergillus terreus



Geotrichum candidum



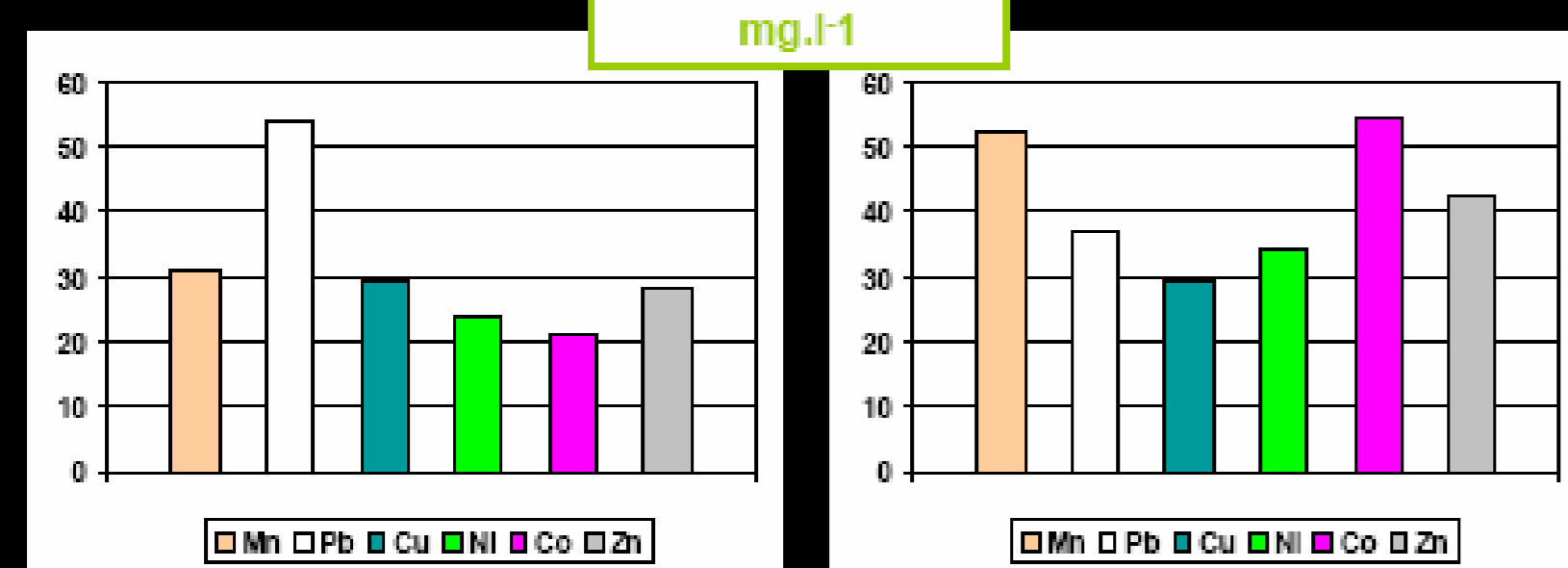
rozpuštěný škrob x rostlinný olej

Vazba toxických kovů biomasou

Aspergillus terreus

0,02 g sušiny biomasy v 10 ml roztoku toxického kovu o koncentraci 50 mg.l⁻¹

Geotrichum candidum

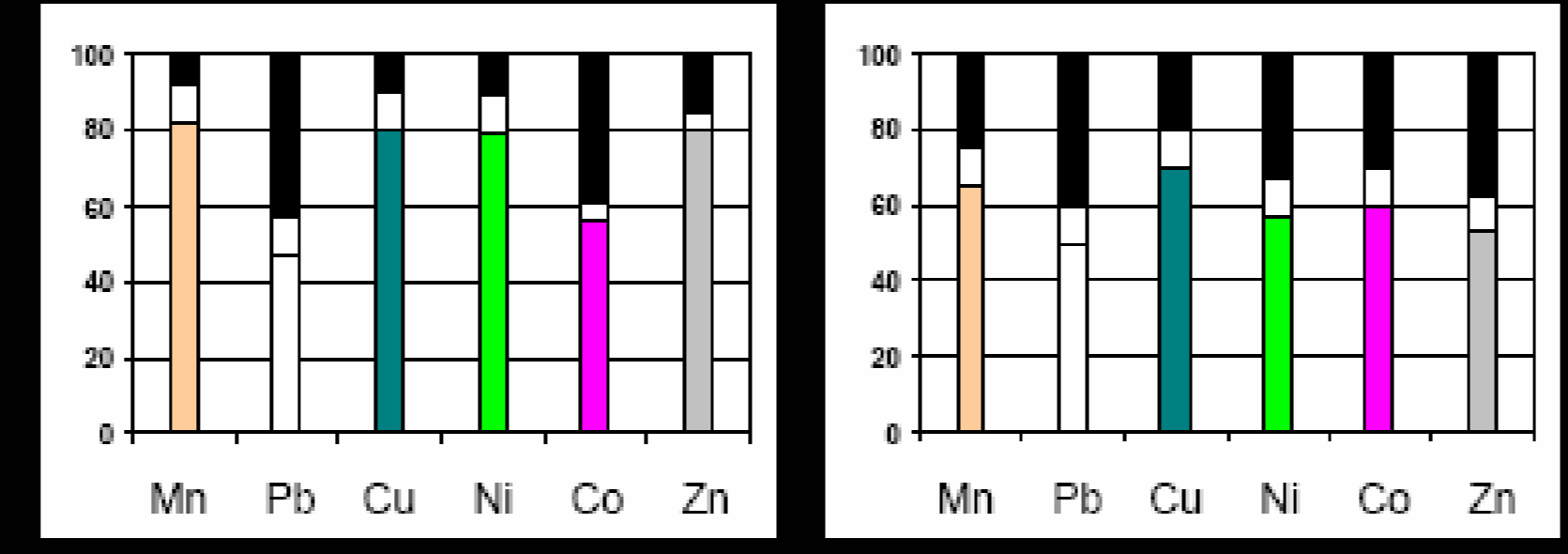


Vazba toxických kovů biomasou

Aspergillus terreus

exopolymery

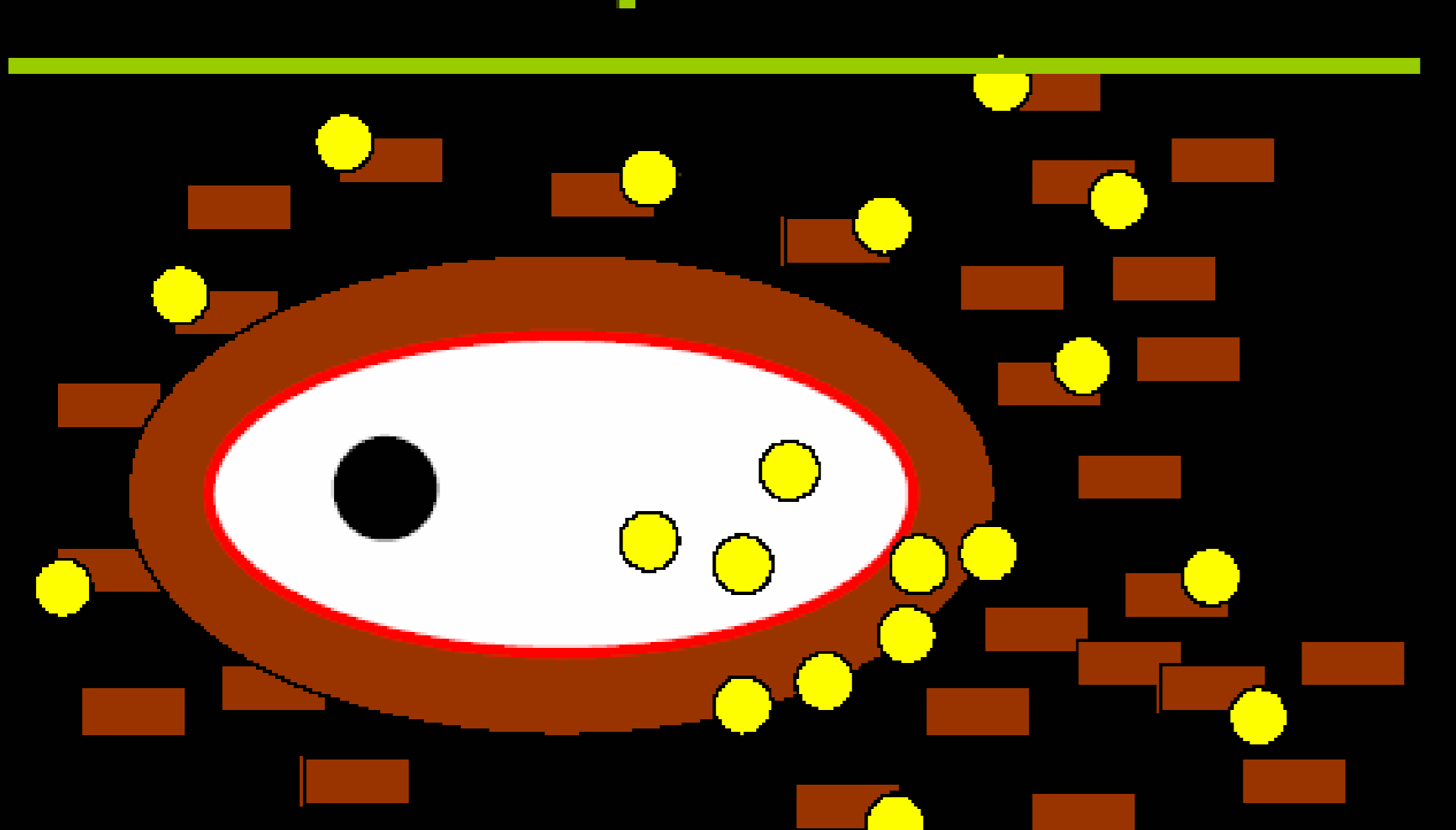
Geotrichum candidum



Podíl kovů v % zachycený biomasou (včetně exopolymerů) po biosorpčním experimentu následovaném separačními kroky (odstředění) biomasy s exopolymery a zachycenými kovy.

Distribuce zachyceného podílu kovu mezi biomasou (barevně), exopolymery (černě) a vyjádření ztrát (bíle). Koncentrace kovů stanovována po kyselé hydrolýze metodou AAS.

Situace po kultivaci



Kov (žlutě), obalové struktury – volné a vázané exopolymery na buněčné stěně (hnědě), buňka (bíle)

Závěr

- Role EPS v environmentálních technologiích
- Zvýšení vazebné kapacity
- Modifikace sorbentů na biologické bázi
- Rozšíření informačního souboru o vlastnostech mikrobiálních polymerních látek exkretovaných do prostředí

EPS, s.r.o. nabízí konzultační a poradenskou službu spojenou s primárním screeningem vhodných sorbentů na biologické bázi. Disponuje vhodným laboratorním vybavením a zkušenostmi s touto prací.

vyzkum@epssro.cz

eps@epssro.cz