

## Volba vhodného kosubstrátu jako klíčový krok k dosažení lepších výsledků při in-situ bioremediačních zákrocích

Jiří Mikeš, Martina Siglová, Miroslav Minařík  
EPS, s.r.o.

Metabolický potenciál řady mikrobiálních kmenů využít látky zatěžující životní prostředí jako svůj zdroj uhlíku a energie je široký. Nicméně v celé řadě případů lze docílit mnohem uspokojivějších výsledků, věnuje-li se náležitá pozornost nalezení vhodných spřažení kosubstrát – polutant. Kometabolické aktivity v bioremediační rovině představují účinný nástroj k ekonomicky a environmentálně výhodnému dosažení daných nebo požadovaných sanačních limitů.

Látek, které lze využít k podpoře metabolismu mikrobiálních taxonů v rámci bioremediačního procesu kontaminované matrice životního prostředí (horninové prostředí, odpadní voda) ve všech dostupných režimech jeho realizace (aerobní, anaerobní a prostředí s nižším zastoupením kyslíku než je jeho přítomnost v atmosféře), je v současnosti popsáno v literatuře poměrně mnoho, řada jich je předmětem ochrany duševního vlastnictví a některé publikované informace vyžadují podrobnější optimalizaci danou podmínkami konkrétního sanačního zákroku, specifik horninového prostředí a jiných biologických, hydrogeologických i atmosférických faktorů, jež hrají nezanedbatelnou roli při konstrukci a projekci technologických zákroků.

V obecné rovině se látky používané (nebo se jevící jako vhodné) ke stimulaci mikrobiálních aktivit fyziologického a metabolického charakteru rozdělují do dvou hlavních skupin: (1) **substráty s komplexním charakterem** z hlediska jejich chemického složení (jedná se v první řadě o vedlejší produkty potravinářského a farmaceutického průmyslu, o materiály pocházející ze zemědělské činnosti a odpadní produkty nebo znehodnocené vstupní suroviny) a (2) **substráty na bázi látek chemicky definovatelných**, jejichž původem je cílená průmyslová činnost nebo se jedná o konkrétní metabolické produkty získané fermentací či jinou transformací dalších surovin. V rovině konkrétního kometabolického využití je možné sáhnout po jiném kritériu jejich rozdělení, jež je použitelné v obou výše uvedených skupinách. Jedná se o predikci předpokládané rychlosti jejich utilizace. Faktory, které hrají podstatnou roli v těchto případech, mají společného jmenovatele v podobě schopnosti konkrétních mikrobiálních taxonů produkovat vhodné enzymové spektrum, disponovat přenašečovými systémy a umět se vypořádat s vyšším polymerním stupněm pomocí syntézy exoenzymů a překonat limitující bariéru v podobě omezené prostupnosti obalových buněčných struktur. Mezi (a) **rychle rozložitelné látky** patří zejména odpadní látky na bázi sacharidů (melasa, syrovátka) nebo jednoduché chemické látky typu solí nižších organických kyselin, alkoholů. (b) **Pomaleji rozložitelné preparáty** reprezentuje určité spektrum polysacharidů a jejich derivátů nebo frakce olejů a některé polymerní sloučeniny vhodně upravené chemickým zákrokem za účelem jejich zpřístupnění mikrobiálnímu metabolismu.

Správnému rozhodnutí, který substrát zvolit pro stimulaci bioremediačního zákroku, musí předcházet průzkum podmínek dané lokality, modelování tohoto systému v laboratoři, provedení několika základních sérií testů za účelem charakterizace mikrobiálního profilu autochtonní populace, zjištění stresových a limitujících faktorů a rozhodnutí o nutnosti biostimulace nebo bioaugmentace. V případě augmentace i biostimulace autochtonní populace by mělo následovat rozhodnutí o potřebnosti dodání paralelního substrátu (primárního) a nalezení vhodného typu tohoto kosubstrátu, v jehož rámci musí být zohledněno hledisko fyziologické, ekonomické, legislativní a zejména je třeba zabývat se environmentálním aspektem a odhadem případných rizik.

Příspěvek shrnuje dosavadní poznatky o stimulacích bioremediačních procesů na bázi kometabolismu, nastiňuje sled operací předcházejících vlastnímu zákroku a vyzdvihuje důležitost laboratoře environmentální biotechnologie pro úspěšnou realizaci těchto procesů.

