

Etapa nr. 2. Soluții tehnice de tratare biologică a solurilor contaminate cu metale grele – metode de analiza

Prezența compușilor toxici și a celor cu risc ecologic poate fi determinată prin numeroase metode moleculare și biochimice și teste toxicologice. Cu toate acestea, datele referitoare la acțiunea acestor tehnici în aplicații de bioremediere și evaluare a calității mediului sunt încă limitate. Încă mai sunt semne de întrebare. De exemplu, sunt microorganismele capabile să degradeze poluanții prezenți în soluri... și ce metode de tratare biologică vor elimina eficient poluanții ?

Analiza critică a soluțiilor tehnice de tratare biologică a solurilor contaminate cu metale grele, aplicate în lucrările de reabilitare a solurilor a urmărit, în principal stabilirea microorganismelor solului și interacțiunea între metale și microorganisme, din punct de vedere al contaminării cu metale grele și al interacțiunii între metale și microorganisme. S-a făcut o trecere în revistă atât a metodelor de tratare biologică *in situ* a solurilor contaminate cu metale grele [biodegradarea în situ, bioimobilizarea, biolixivierea, fitoremedierea (fitoextracția, fitostabilizarea)] cât și a metode de tratare biologică *ex situ* a solurilor contaminate cu metale grele (Tratarea prin intermediul bioreactorului, Biolixivierea în vrac, Tendințe actuale privind extracția metalelor prin biolixiviere). În vederea elaborării metodei RESOLMET de remediere a solurilor contaminate atât cu metale grele cât și cu produse petroliere s-au identificat factori importanți pentru bioremediere și alegerea tehnologiei: caracteristicile situsului; tipul de sol; conținutul de apă; natura contaminanților; constrângeri legate de timp; volatilizarea; biostimularea; biocreșterea și prelevarea de probe și monitorizarea. S-a stabilit importanța și modul optim de realizare a etapelor importante în elaborarea tehnologiei, ca: proiectarea microorganismelor pentru bioremediere; eventuale tratamente chimice / fizice și biologice combinate; modul de măsurare a capacității de biodegradare; definirea capacităților metabolice ale microorganismelor; stabilirea impedimentelor biodegradării microbiene; chemotaxia; modul de evaluare a tehnologiilor de bioremediere dar mai ales metode de monitorizare și evaluare a bioremedierii aplicate solurilor.

Chiar dacă tehnicile moleculare sunt într-un stadiu incipient de investigare și aplicare, ele reprezintă un element interdisciplinar de mare importanță. Studii asupra dinamicii comunităților, referitoare la microorganisme cu potențial de bioremediere, vor demonstra diversitatea microbiană, dar și metodologii moleculare, imunochimice, cu orientare indiscutabilă spre caracterizarea a noi activități biocatalitice a grupurilor de microorganisme. Bioremedierea folosește metode pentru curățirea solului contaminat.

Bioremedierea folosește metode pentru curățirea solului contaminat: metodele fizico-chimice, metodele de separare, termale etc.

Factori cei mai importanți pentru bioremediere și alegerea tehnologiei sunt: Caracteristicile situsului, tipul de sol, conținutul de apă, natura contaminanților, timpul, volatilizarea, biostimularea etc.

Un control foarte bun și o optimizare pe măsură a proceselor microbiene cer o intervenție ridicată, dar și costuri ridicate. Deoarece surfactanții inhibă biodegradarea și se pot absorbi foarte ușor în sol, reducându-și eficacitatea, ei au fost folosiți cu succes în sisteme de bioreactoare pentru tratarea solurilor mârloase.

S-au demonstrat efectele benefice ale biodegradării stimulative a compușilor recalcitranti prin adăugarea compușilor de solubilizare, cum sunt hidrocarburile rafinate sau uleiul vegetal.

De asemenea, tot în cadrul prezentei etape s-au stabilit metodele de analiză calitativă și cantitativă a solurilor contaminate cu metale grele, în vederea stabilirii metodei optime aplicabile în funcție de încărcătura solului. Sunt prezentate metode de analiza calitativa și cantitativa a solurilor contaminate, cu accent asupra: principiilor de alegere a metodei, importanței metodei de prelevare a probelor de sol precum și modul de alegere corectă a metodei de mineralizare a probelor de sol și a extracțiilor secvențiale utilizate în specierea chimică a metalelor din sol. Lucrarea prezintă detaliat metodele de determinarea cantitativa și calitativa a metalelor din probele de sol care vor fi aplicate în cadrul prezentului proiect: spectrometria de absorbție atomică în flacăra (determinarea cadmiului, cromului, cobaltului, cuprului, plumbului, manganului, nichelului și zincului din extracte de sol în apa regală); tehnici speciale în spectrometria atomică; spectrometria de emisie atomică în plasma cuplata inductiv; spectrometria de masă cu plasma cuplata inductiv și analiza prin fluorescență de raze X.

În vederea diseminării rezultatelor au fost organizate două seminarii: unul la sediul Facultății de Știința Mediului, Str. Fântânele nr. 30, Cluj-Napoca (3 iulie 2009) și unul la Sediul Universității Transilvania Brașov (9 noiembrie 2009); s-au publicat 2 articole ISI, 3 articole în Buletine Științifice (Cat.B-CNCSIS) și s-a participat la două manifestări de profil.