



Domeniul fundamental Științe Inginerești
Domeniul de specialitate Ingineria Mediului

TEZĂ DE ABILITARE

- REZUMAT -

Metode sustenabile de remediere a solurilor contaminate

conf. dr. ing. Ioana Monica SUR
Facultatea de Ingineria Materialelor și a Mediului
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

- Cluj-Napoca -
2025

CUPRINS

ABREVIERI.....	5
INTRODUCERE	7
REALIZĂRI ȘTIINȚIFICE, PROFESIONALE ȘI ACADEMICE	11
A. REALIZĂRI PROFESIONALE ȘI ACADEMICE.....	11
B. REALIZĂRI ȘTIINȚIFICE	17
Capitol 1. Cercetări în vederea depoluării solului prin biolixiviere	19
1.1 Extracția Cu și Pb din solul contaminat prin intermediul microorganismelor <i>Thiobacillus ferrooxidans</i>	22
1.2 Depoluarea solurilor poluate prin biolixiviere in situ	27
1.3 Influența aerării solurilor poluate în procesul de biolixiviere in situ.	32
1.4 Extracția metalelor din solurile poluate prin biolixiviere în corelație cu evaluarea riscului de mediu.....	36
Capitol 2. Investigații asupra extracției metalelor din sol prin spălare	53
2.1 Influența soluției de extracție asupra eliminării metalelor din solurile poluate prin spălare.	56
2.2 Modelul neliniar de regresie pentru estimarea eficienței spălării cu chitosan a metalelor din sol.....	67
Capitol 3. Cercetări privind fitoremedierea solurilor contaminate cu metale	75
3.1 Fitoremedierea solurilor poluate cu metale prin intermediul <i>Hordeum Vulgae</i>	77
3.2 Îndepărtarea plumbului și a cuprului din haldele de steril prin fitoremediere cu <i>Robinia pseudoacacia</i>	85
Capitol 4. Cercetări axate pe bioremedierea ex situ a solurilor poluate cu hidrocarburi petroliere.....	91
4.1 Bioremedierea ex-situ a solurilor contaminate cu hidrocarburi petroliere - scară de laborator.....	94
4.2 Bioremedierea ex-situ a solurilor contaminate cu hidrocarburi petroliere- scară pilot	101
C. PLANURI DE EVOLUȚIE ȘI DEZVOLTARE A CARIEREI	109
CONCLUZII.....	115
REFERINȚE	117
LISTA FIGURILOR.....	138
LISTA TABELELOR	141

Teza de abilitare prezintă sintetic parcursul profesional al autoarei, evidențiind evoluția și dezvoltarea sa în cariera academică, științifică și profesională. Caracterul interdisciplinar al temei a permis integrarea în cadrul tezei a rezultatelor obținute de-a lungul anilor, oferind o perspectivă amplă asupra cercetărilor desfășurate și încadrarea acestora în domeniul ingineriei mediului.

Prezenta teză de abilitare evidențiază contribuțiile autoarei în domeniul remedierii solurilor contaminate, printr-o serie de studii și cercetări axate pe metode inovatoare și sustenabile. Teza de abilitare "*Metode sustenabile de remediere a solurilor contaminate*" este structurată în 3 părți principale.

Prima parte intitulată *Realizări profesionale și academice*, oferă o sinteză a realizărilor academice și profesionale în care sunt evidențiate experiențele în activitatea didactică universitară, dezvoltarea programelor de studiu și implicarea în formarea noilor generații de specialiști, precum și prin activitățile de promovare a programelor de studii, consiliere academică și coordonare a programelor de masterat, contribuind totodată la organizarea admiterii și a concursurilor pentru elevi în domeniul Ingineriei Mediului (SIMTECH).

Autoarea a demonstrat angajamentul constant față de cercetare și știință, contribuind semnificativ la domeniul ingineria mediului, printr-o activitate științifică bogată. Impactul muncii sale este reflectat în publicațiile sale: 1 carte, 97 de articole publicate în reviste indexate internațional, dintre care 36 în reviste ISI și un brevet de invenție, respectiv prin participarea la conferințe naționale și internaționale și prin medaliile obținute la saloanele de invenție din România și din străinătate (Croatia, Arabia Saudită, Japonia). Lucrările sale au acumulat aproximativ 200 de citări ISI și BDI. Pe lângă publicații, autoarea a fost director de proiect și membru în echipe de cercetare naționale și internaționale. A avut un rol activ în mentoratul viitorilor cercetători, participând în comisia de îndrumare a doctoranzilor din domeniul ingineriei mediului. De asemenea, s-a implicat în organizarea de evenimente științifice și a contribuit ca recenzor pentru reviste și conferințe internaționale.

Cariera didactică se îmbină armonios cu activitatea de cercetare și implicarea în procese instituționale, precum evaluarea resursei umane de cercetare (HRS4R) și raportarea CNFIS la nivelul departamentului de Ingineria Mediului și Antreprenoriatul Dezvoltării Durabile.

A doua parte intitulată "*Realizări științifice*", evidențiază temele de interes și direcțiile de cercetare urmărite de-a lungul carierei, organizată în patru capitole și axată pe două direcții majore: depoluarea solurilor contaminate cu metale și depoluarea solurilor afectate de hidrocarburi, abordând și dezvoltând mai multe metode inovative și sustenabile de depoluare și remediere a solurilor afectate.

Identificarea și aplicarea unor soluții eficiente de remediere a solurilor contaminate constituie o prioritate atât la nivel național, cât și internațional, fiind necesară o abordare interdisciplinară bazată pe cercetări științifice avansate.

Capitolul 1 explorează depoluarea solului prin biolixiviere. Biolixivierea este un proces biologic utilizat pentru mobilizarea și îndepărtarea metalelor grele din sol, bazat pe activitatea microorganismelor. Această tehnică promite o alternativă ecologică la metodele chimice convenționale și este analizată printr-o serie de experimente pentru a evidenția parametrii optimi și obținerea unor randamente cât mai ridicate de remediere.

Capitolul 2 este dedicat extracției metalelor din sol prin spălare, o metodă fizico-chimică utilizată pentru îndepărtarea contaminanților prin utilizarea agenților de spălare adecvați. Cercetările efectuate în acest domeniu urmăresc optimizarea parametrilor procesului pentru a maximiza eficiența decontaminării și a reduce impactul asupra proprietăților solului.

Capitolul 3 prezintă fitoremedierea solurilor contaminate cu metale. Lucrarea analizează potențialul unor specii de plante, capabile să acumuleze, stabilizeze sau degradeze contaminanții metalici. Fitoremedierea este o tehnică prietenoasă cu mediul, iar studiile prezentate evidențiază selecția speciilor potrivite, mecanismele implicate și factorii care influențează eficiența procesului.

Capitolul 4 se concentrează pe bioremedierea ex situ a solurilor afectate de poluarea cu hidrocarburi petroliere, Bioremedierea ex situ este o metodă bazată pe utilizarea microorganismelor pentru degradarea compușilor organici poluanți. Lucrarea prezintă strategii de optimizare a procesului de bioremediere ex situ atât la nivel de laborator cât și la nivel de scară pilot.

A treia parte prezintă planul de dezvoltare a carierei academice, evidențiind direcțiile viitoare de cercetare, obiectivele didactice, contribuțiile preconizate la avansarea cunoașterii în domeniul remedierii solurilor și al ingineriei mediului, precum și consolidarea parcursului științific. În încheierea lucrării este prezentată bibliografia.

Activitatea de cercetare viitoare va continua direcțiile deja explorate, consolidând rezultatele obținute până în prezent și extinzând aria de investigare către noi perspective științifice. Aceasta va implica aprofundarea studiilor privind procesele de depoluare a solurilor, optimizarea tehnologiilor existente, dezvoltarea unor metode inovative de remediere ecologică, integrarea materialelor avansate în soluțiile de tratare a solurilor și aplicarea principiilor economiei circulare în gestionarea resurselor.

De asemenea, autoarea va urmări extinderea colaborărilor interdisciplinare, atât la nivel național, cât și internațional, pentru a facilita schimbul de bune practici și accesul la infrastructuri de cercetare avansate. Prin aceste demersuri, obiectivul principal este de a contribui semnificativ la progresul științific și la aplicarea soluțiilor inovatoare în ingineria mediului.