

SIMPOZIONUL NAȚIONAL de MEDIU

ȚARA ABRUDULUI – AUR ȘI OAMENI

- Ediția a V-a –

CIURULEASA, județul ALBA, 26 – 28 octombrie 2022

TEHNICI DE FITOREMEDIERE ÎN ZONELE AFECTATE DE ACTIVITĂȚILE MINIERE

CERC. ȘT. III DR. ELENA-LUISA IATAN



ROMANIAN ACADEMY
INSTITUTE OF GEODYNAMICS
SABBA S. STEFANESCU

METALELE GRELE

- Industria minieră a reprezentat o parte semnificativă a economiei timp de multe decenii.
- Poluarea continuă a mediului cu metale grele este cauzată de activitățile de explorare și exploatare a resurselor minerale, precum și de prelucrarea minereurilor în uzine.
- Elementele a căror greutate specifică > 5g/cm³ sau un număr atomic > 20 = metale grele → 53 de elemente → contaminanți universali extrem de toxici
- Metalele grele nu sunt biodegradabile = toxice - își pot schimba doar starea de oxidare și sunt foarte persistente în natură; Toxicitatea depinde de mobilitatea, concentrația, forma chimică și biodisponibilitatea acestora.

1 H hidrogen 1.0079																	2 He helium 4.0026
3 Li litiu 6.941	4 Be beriliu 9.01218	<div style="display: flex; justify-content: center; gap: 10px;"> <div style="background-color: #f08080; padding: 5px;">Heavy metals</div> <div style="background-color: #add8e6; padding: 5px;">Metalloids</div> </div>										5 B bor 10.811	6 C carbon 12.0107	7 N azot 14.0067	8 O oxigen 15.9994	9 F fluor 18.9984	10 Ne neon 20.1797
11 Na sodiu 22.9898	12 Mg magneziu 24.3050	13 Al aluminiu 26.9815	14 Si siliciu 28.0855	15 P fosfor 30.9738	16 S sulfur 32.065	17 Cl clor 35.453	18 Ar argon 39.948										
19 K potasiu 39.0983	20 Ca calciu 40.078	21 Sc scandiu 44.9559	22 Ti titaniu 47.867	23 V vanadiu 50.9425	24 Cr crom 51.9961	25 Mn mangan 54.9380	26 Fe fier 55.845	27 Co cobalt 58.9332	28 Ni nickel 58.6934	29 Cu cupru 63.546	30 Zn zinch 65.409	31 Ga galben 69.723	32 Ge germaniu 72.64	33 As arsenic 74.9216	34 Se seleniu 78.96	35 Br brom 79.904	36 Kr kripton 83.798
37 Rb rubidiu 85.4678	38 Sr stronțiu 87.62	39 Y itriu 88.9059	40 Zr zirconiu 91.224	41 Nb niobiu 92.9064	42 Mo molibden 95.96	43 Tc tecnețiu (99)	44 Ru ruteniu 101.07	45 Rh rodheniu 102.906	46 Pd paladiu 106.42	47 Ag argint 107.868	48 Cd cadmiu 112.411	49 In indiu 114.818	50 Sn staniu 118.710	51 Sb antimon 121.760	52 Te telur 127.60	53 I iod 126.904	54 Xe xenon 131.293
55 Cs cesiu 132.905	56 Ba bariu 137.327	57 La lanțan 138.905	58 Ce ceriu 140.116	59 Pr prazmețiu 140.908	60 Nd neodim 144.242	61 Pm prometiu (143)	62 Sm samariu 150.36	63 Eu europ 151.964	64 Gd gadolin 157.25	65 Tb terbiu 158.925	66 Dy dyspros 162.500	67 Ho holm 164.930	68 Er erbio 167.259	69 Tm tandim 168.934	70 Yb ytterbiu 173.054		
87 Fr franciu (223)	88 Ra rațiu (226)	103 Lr lawrenciu (262)	104 Rf rutherfordiu (261)	105 Db dubniu (268)	106 Sg seaborgiu (271)	107 Bh bohriu (272)	108 Hs hassium (278)	109 Mt moscoviu (276)	110 Ds darmstadt (281)	111 Rg roentgeniu (289)	112 Cn coperniciu (285)	113 Nh nihoniu (284)	114 Fl floroviu (289)	115 Mc moscoviu (288)	116 Lv livermoriu (293)	117 Ts tenesiu (294)	118 Og oganeson (294)
Lanthanides		57 La lanțan 138.905	58 Ce ceriu 140.116	59 Pr prazmețiu 140.908	60 Nd neodim 144.242	61 Pm prometiu (143)	62 Sm samariu 150.36	63 Eu europ 151.964	64 Gd gadolin 157.25	65 Tb terbiu 158.925	66 Dy dyspros 162.500	67 Ho holm 164.930	68 Er erbio 167.259	69 Tm tandim 168.934	70 Yb ytterbiu 173.054		
Actinides		89 Ac actiniu (227)	90 Th tandim 232.038	91 Pa protactiniu 231.036	92 U uran 238.029	93 Np neptuniu (237)	94 Pu plutoniu (244)	95 Am americ (243)	96 Cm curiu (247)	97 Bk berkeliu (247)	98 Cf californiu (251)	99 Es einsteiniu (252)	100 Fm fermiu (257)	101 Md mendeleviu (258)	102 No nobeliu (259)		



- Metalele grele sunt eliberate în sol și sursele de apă în cantități mari prin diverse activități antropice și reprezintă o amenințare majoră pentru mediu datorită naturii lor toxice și potențialului de acumulare.
- Poluarea cu metale grele a solurilor are loc atunci când un element și/sau o substanță depășește nivelurile naturale (de fond) de concentrație ca urmare a activităților antropice și are un impact negativ asupra mediului.
- Metalele acumulate sunt reduse treptat în sol prin eroziune, absorbție, leșiere sau deflație. Bowen (1979) a raportat următoarea perioadă de rezidență pentru metalele grele în solurile cu climă temperată: 75–380 de ani pentru Cd; 500–1000 de ani pentru Hg; și 1000–3000 de ani pentru Pb, Zn, Cu, Ni, Se și Ag



...



FITOREMEDIEREA

- ▶ Utilizarea vegetației pentru refacerea solului se numește fitoremediere și este utilizată pentru a extrage metale grele din sol, sedimente și apă și a restabili un nivel sănătos.
- ▶ Termenul de fitoremediere derivă din fuziunea cuvântului grecesc „phyto” (plantă), cu sufixul latin „remedio” („vindeca-tot”) și a fost introdus de Chaney în 1983.
- ▶ Fitoremedierea nu este un concept nou; cu aproximativ 300 de ani în urmă, au fost sugerate mai multe plante pentru tratarea apelor uzate. Primele specii de plante raportate care acumulează cantități mari de metale în frunzele lor sunt *Viola calaminaria* și *Thlaspi caerulescens*.



Violeta



Ciubotica cucului

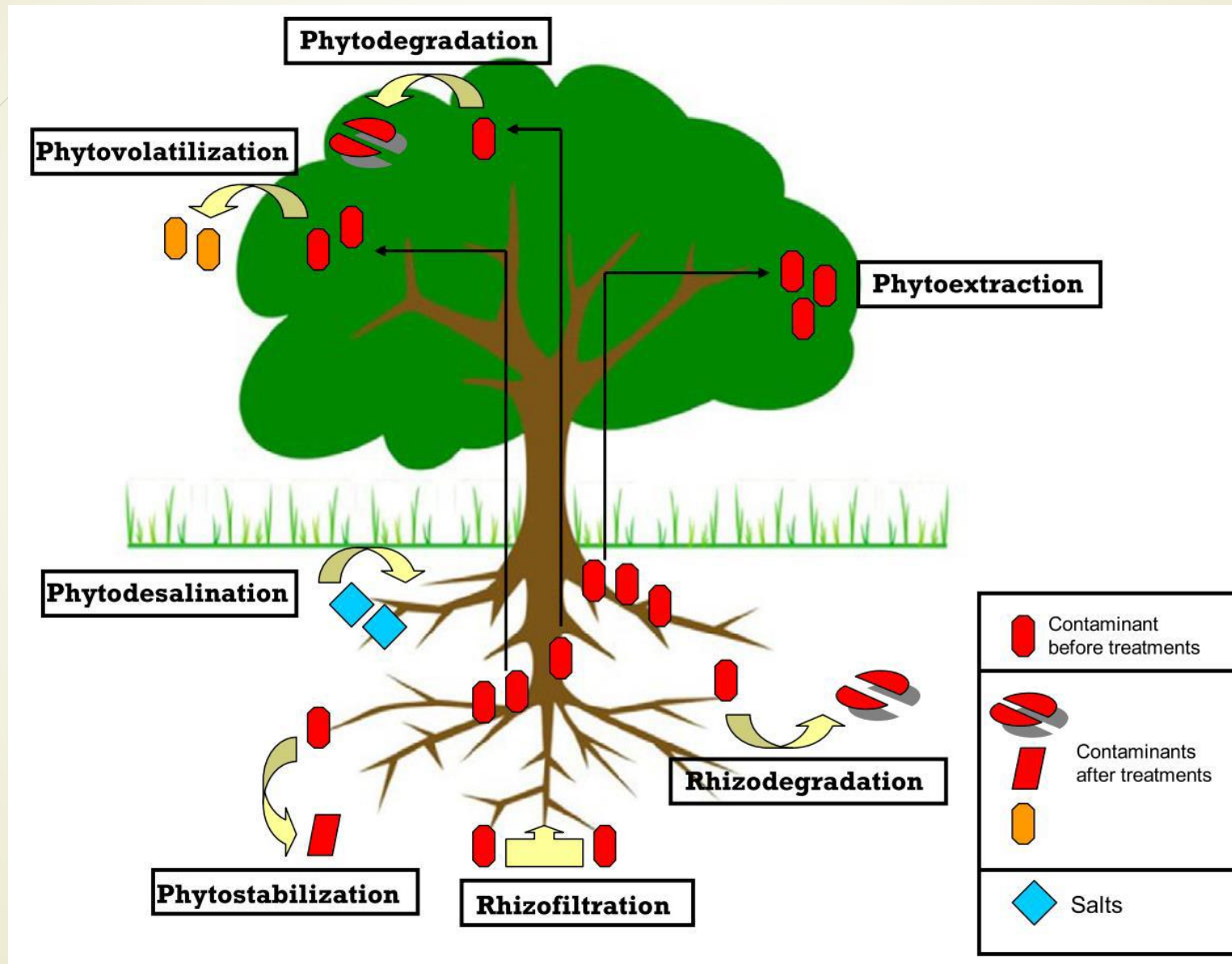
Absorbția metalelor grele de către plante depinde de mai mulți factori:

- ▶ pH-ul solului;
- ▶ textura solului;
- ▶ capacitatea de schimb de cationi din sol;
- ▶ temperatura solului;
- ▶ exudatele radiculare;
- ▶ conținutul de nutrienți care influențează de asemenea biodisponibilitatea metalelor toxice pentru plante

Există specii sensibile la acțiunea metalelor grele cum ar fi:

- ▶ Sfecla (*Beta vulgaris*)
- ▶ Varza (*Brassica oleracea*)
- ▶ Muștarul (*Sinapis alba*)
- ▶ Spanacul (*Spinacia oleracea*)
- ▶ Tomatele (*Solanum lycopersicum*)
- ▶ Rapița (*Brassica napus*)

TEHNICI DE FITOREMEDIERE





...



AVANTAJELE FITOREMEDIERII

- ▶ tehnologie rentabilă datorită absenței echipamentelor consumatoare de energie și a costurilor de întreținere;
- ▶ prietenoasă cu mediul;
- ▶ potrivită pentru o mare varietate de elemente toxice;
- ▶ remedierea simultană a contaminanților multipli sau combinați;
- ▶ estetică îmbunătățită;
- ▶ in situ, sistem de autoreglare;
- ▶ controlul eroziunii solului, prevenirea scurgerii apelor de suprafață, reducerea infiltrațiilor și a emisiilor de praf;
- ▶ este o tehnică aplicabilă pe suprafețe mari.

DEZAVANTAJELE FITOREMEDIERII

- ▶ Fitoremedierea este adesea un proces lent și incomplet, care poate dura mulți ani pentru a remedia un areal și este aplicabil numai zonelor superficiale a solurilor.
- ▶ Datorită pătrunderii superficiale a rădăcinilor plantelor alese, această metodă se limitează la zonele cu o contaminare superficială, în zona rădăcinilor plantelor.
- ▶ Deoarece contaminanții sunt bioacumulați în vegetație, biomasa vegetală recoltată după procesul de fitoextracție poate fi considerată deșeu periculos; prin urmare, trebuie acordată atenție eliminării acesteia.
- ▶ Condițiile climatice sunt un factor limitative.

CONCLUZII

- ▶ Fitoremedierea este un sistem de remediere „verde”, pe bază de plante, o tehnologie de decontaminare eficientă și rentabilă pentru o diversitate de contaminanți toxici organici și anorganici.
- ▶ Contaminanții anorganici sunt componente naturale ale scoarței terestre iar activitățile antropice, inclusiv mineritul și industria, facilitează eliberarea lor în mediu, contribuind la contaminarea solului și a apei. Ele nu pot fi degradate, dar pot fi fitoremediate prin stabilizare în sistemului radicular al plantei sau acumularea în sistemul plantei.
- ▶ Industria minieră este un declanșator continuu de poluare, reprezentând sursa primară de contaminare cu metale grele în timpul exploatării și timp de multe decenii după încetarea activității miniere dacă zona minieră nu este curățată ecologic.
- ▶ Tehnologia de fitoremediere poate reprezenta, așadar, o opțiune cu costuri reduse pentru remedierea zonelor contaminate industrial, în special pentru minele abandonate.

VĂ MULȚUMESC!



Această prezentare este susținută de proiectele:

- ▶ “ENGIE - Encouraging Girls to Study Geosciences and Engineering”
 - ▶ CUTE PN-III-P4-ID-PCCF-2016-0014.