
Fémmel szennyezett talaj stabilizálása hulladékokkal

Feigl Viktória¹

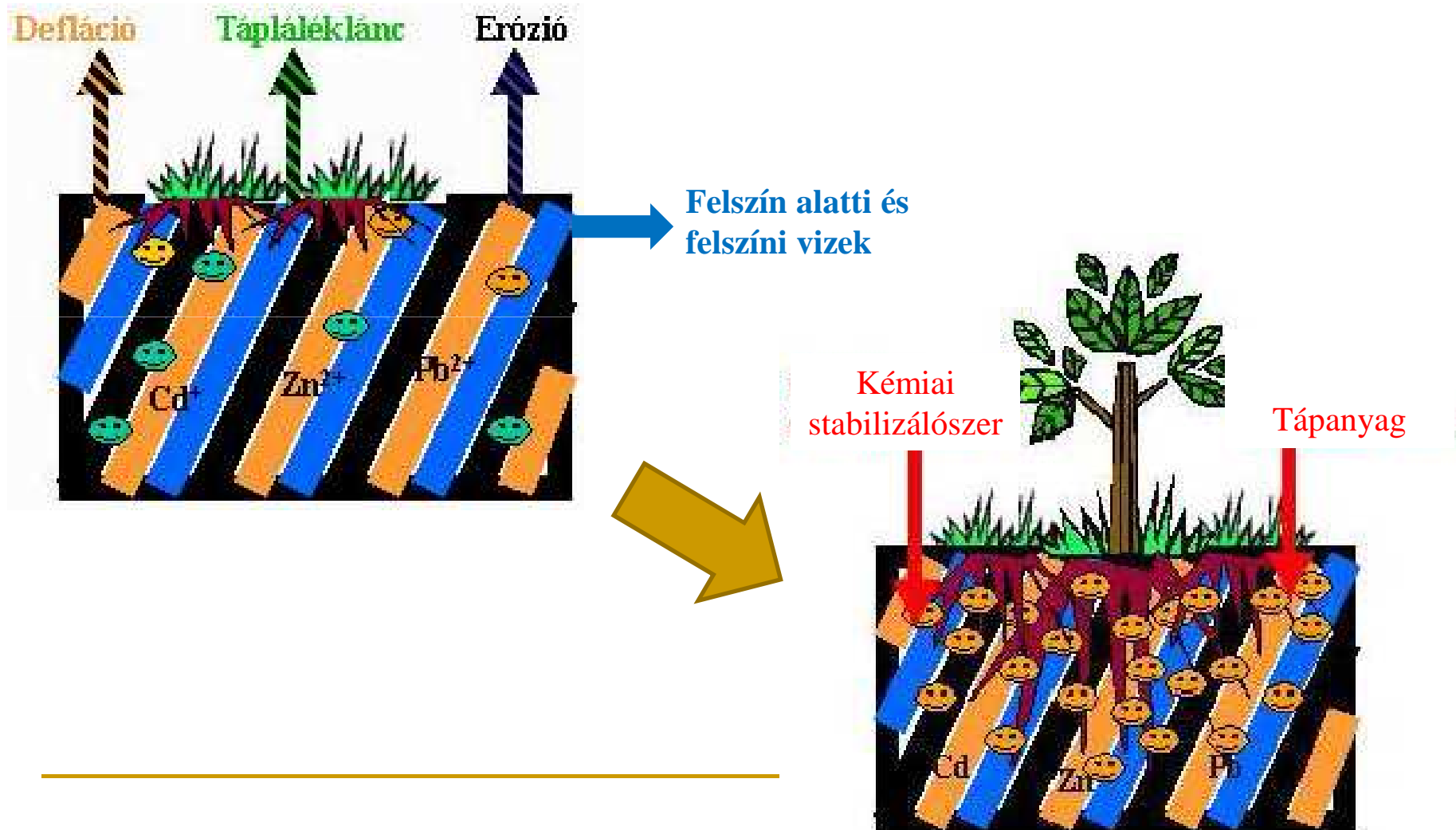
Uzinger Nikolett², Anton Attila², Gruiz Katalin¹

¹Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

²Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományi Kutatóközpont Talajtani és Agrokémiai Intézet

SOILUTIL Konferencia 2013.11.14.

Fémek mobilitásának csökkentése kémiai stabilizálással és fitostabilizációval



Kémiai stabilizálás

- Fémek mobilitásának csökkentése (immobilizálás)
 - Ásványi felületeken történő adszorpció, felületi kicsapás, ioncsere, szerves ligandumokkal való komplexálás
 - *Víz általi transzport csökken*
 - *Növények számára hozzáférhető fémmennyiség csökken*
 - Hosszú távú hatás
 - Hozzáadás a növények telepítése előtt → fitostabilizáció
 - Nem akkumuláló növények
 - *Szél és víz általi erózió csökkentése*
-

Kémiai stabilizálásra alkalmazható hulladékok

- Lúgos anyagok
 - Mész-tartalmú ipari melléktermékek
- Agyagásványok
 - Erőművi pernyék, hamuk, salakok
- Elemi vas és vastartalmú vegyületek
 - Vízisztítási csapadékok
 - Vas- és alumíniumipar melléktermékei pl. vörösiszap
- Foszfátok
- Szerves anyagok és biohulladékok
 - Szennyvíziszapok
 - Komposzt
 - Papírgyári iszapok
 - Állati és növényi eredetű trágyák

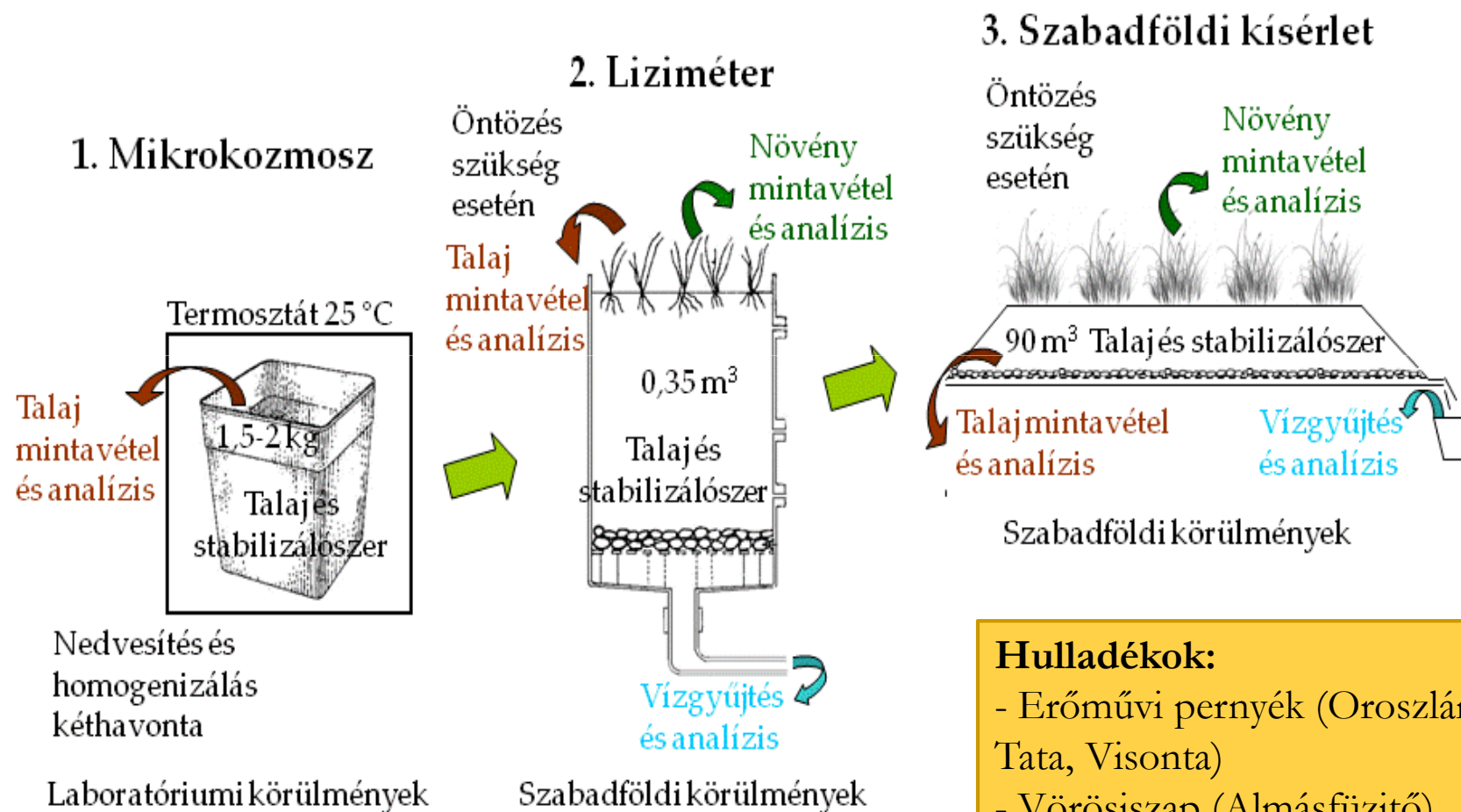


Esettanulmány: fémekkel szennyezett talaj és bányászati meddőanyag kémiai kombinált fitostabilizációja

- Gyöngyöroszi ércbánya
- 1949-től Pb és Zn bányászat (előtte Au, Ag, Pb)
- 1986 bányászat felhagyása
- 2003-tól remediáció:
 - Bánya szakszerű bezárása
 - Pontforrások eltávolítása és kezelése
 - Visszamaradó és diffúz szennyezettség kezelése

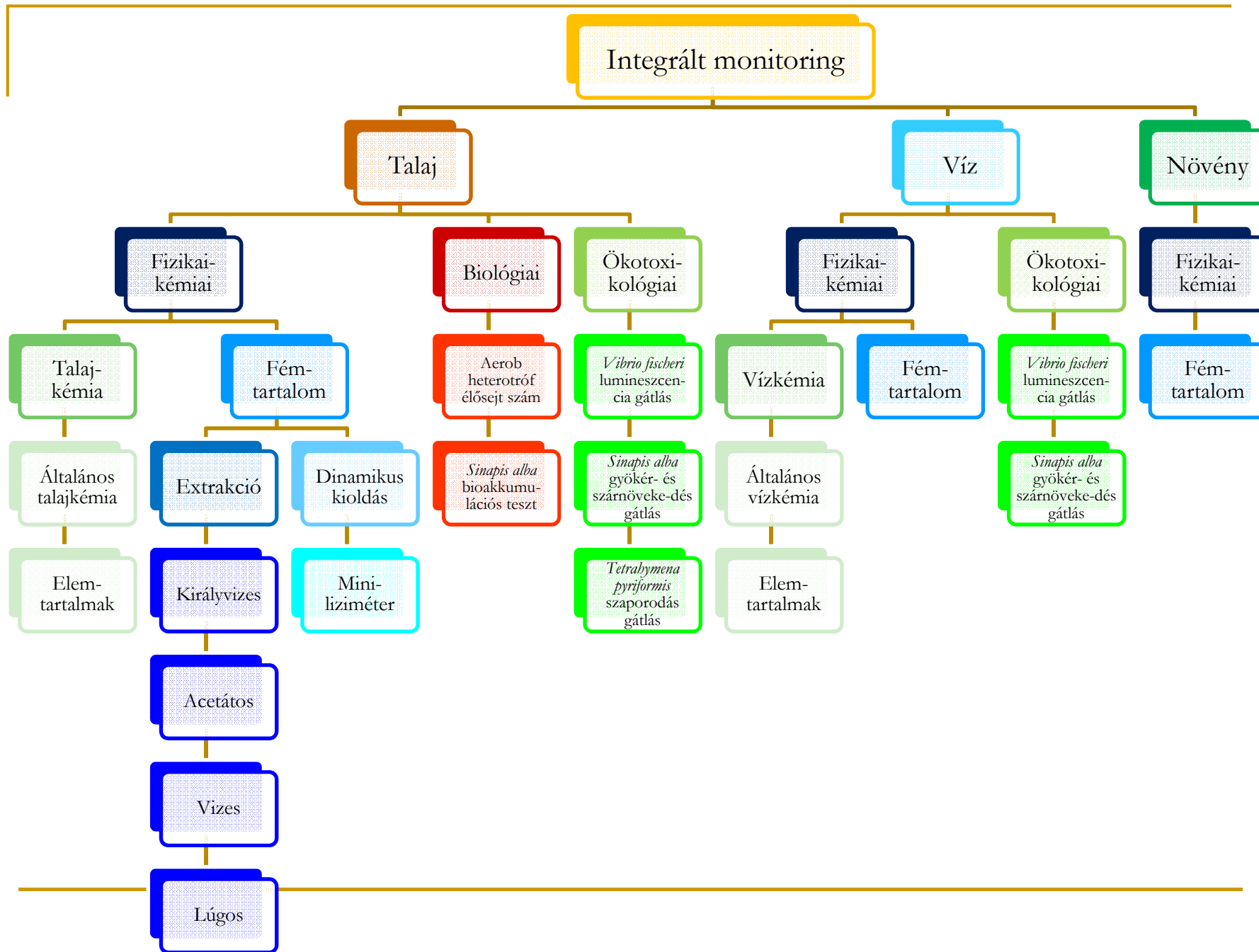


Innovatív technológia fejlesztése



Hulladékok:

- Erőművi pernyék (Oroszlány, Tata, Visonta)
- Vörösiszap (Almásfüzitő)
- Ivóvíztisztítási csapadékok (Ráckeve, Csepel)

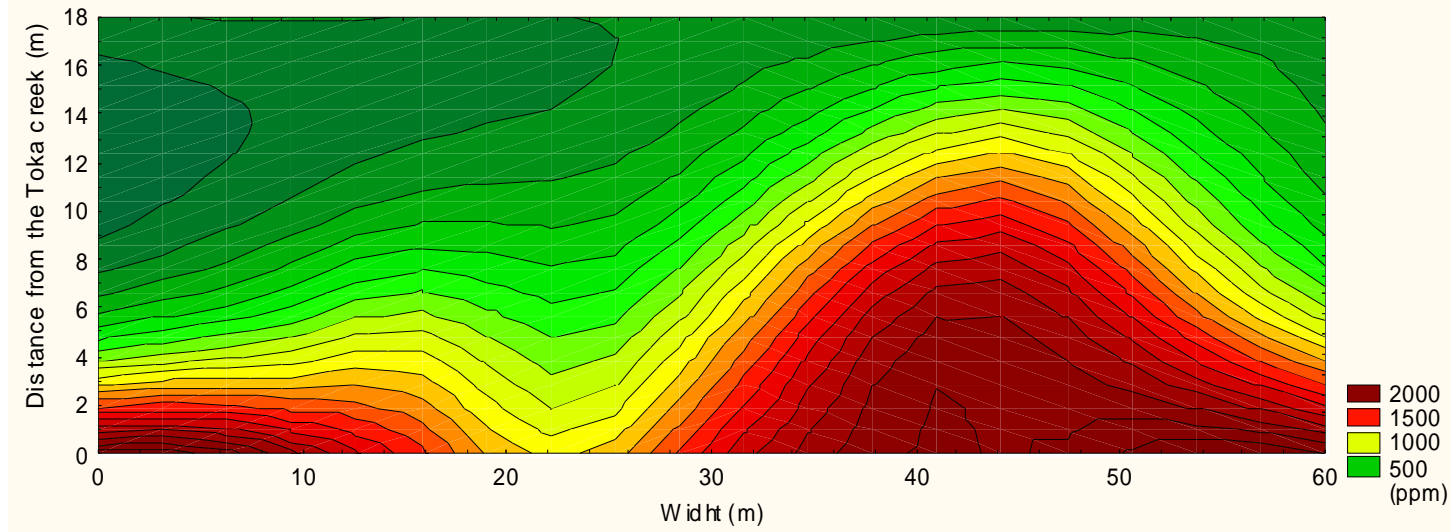


Fémekkel szennyezett talaj stabilizációja erőművi pernyével a „Kató-földjén”



← GyöngyöSOROSZI
bányászati terület

3D Contour Plot (distribution of the zinc in the hobby garden)



Toka-patak

Felmérés: Hordozható NITON XRF készülékkel

Pernyés kezelés hatása a fémek mobilitására mezőgazdasági talajban szabadföldi kísérletben

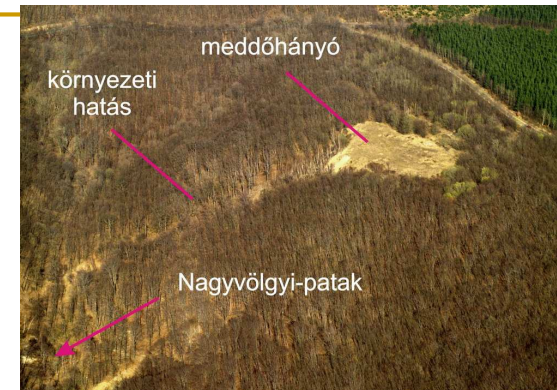
Fémek mobilitásának és biológiai hozzáférhetőségének csökkenése

Mérési módszer	Kezeletlen (mg/kg)	Pernyés ³ (mg/kg)	Csökkenés (%)
Összes ¹ Cd	6,12 (1)		0
Acetáttal extr. Cd	1,57	0,340	78
Vízoldható Cd	0,063	<0,004	>94
Bioakkumulált ² Cd	6,63	0,72 (1)	89
Összes Zn	1255 (200)		0
Acetáttal extr. Zn	244	59,3	76
Vízoldható Zn	6,20	0,357	94
Bioakkumulált Zn	503	108 (100)	79

¹ Királyvizes feltárás. ²Cirok. ³5% tatabányai pernye

Kék színnel: B szennyezettségi határérték, 6/2009 (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet
Élelmiszerekre (friss leveles zöldségek) vonatkozó határérték 17/1999. (VI. 16.) EüM rendelet

Bányabérci meddőanyag stabilizációja pernye és mész keverékével



Erősen mállott meddőanyag mobilis fémtartalmának változása

A prizmákon átfolyó víz fémtartalma

Kezelés	Év	Cd (µg/l)	Zn (µg/l)	Pb (µg/l)	As (µg/l)	pH
Kezeletlen	2007	441	89 079	17,0	<1,80	2,9
Kezeletlen	2009	157	24 126	12,5	11,2	3,3
Pernye	2007	138	30 380	131	<1,80	4,1
Pernye + vas	2009	111	17 111	184	4,23	4,4
Pernye + mész	2007	2,30	226	1,96	20,7 (56–84)**	7,2
Pernye + mész + vas	2009	0,120	29,3	<1,50	33,3 (0–35)**	7,9
Hat.é. felszín alatti vízre*		5,0	200	10	10	

* B szennyezettségi határérték, 6/2009 (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet

** Miniliziméteres kísérletek alapján

Pernyés kezelés hatása a fű növekedésére

Növények fémtartalma

pernye+meszes kezelésnél*:

Cd: 0,277 mg/kg (hat.é.: 1 mg/kg)

Zn: 61,0 mg/kg (hat.é.: 100 mg/kg)

Pb: 7,02 mg/kg (hat.é.: 10 mg/kg)

As: 1,72 mg/kg (hat.é.: 2 mg/kg)



* Élelmiszerekre (friss leveles zöldségek) és takarmányokra vonatkozó határérték
44/2003. (IV.26.) FVM rendelet és 17/1999. (VI. 16.) EüM rendelet

- **KÖSZÖNÖM a FIGYELMET!**

Forrás: Feigl Viktória (2011) Toxikus fémekkel szennyezett talaj és bányászati hulladék remediációja kémiaival kombinált fitostabilizációval, PhD értekezés, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
