



**Magyar Tudományos Akadémia  
Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet**

**H-1022 Budapest, Herman Ottó út 15.**

# **HATÉKONY FITOREMEDIÁCIÓ**

**Anton Attila, Murányi Attila**

**MOKKA Konferencia**

**Budapest, 2007. június 15.**



# **FITOREMEDIÁCIÓ**

**FITOREMEDIÁCIÓ:** egy innovatív, környezetbarát, biológiai kockázat csökkentő technológia, melynek során növények alkalmazásával történik a szennyezés eltávolítása, mobilizálása, stabilizációja és degradációja

**Alkalmazási terület:** talaj, talajvíz, üledék, felszíni vizek, szennyvíz tisztítása

**Szennyezések:** szénhidrogének, klórozott oldószerek, peszticidek, fémek, tápanyagok, fenolok, PAH

# FITOREMEDIÁCIÓS ELJÁRÁSOK TÍPUSAI

## Degradációs folyamatok

**FITODEGRADÁCIÓ**

**RIZODEGRADÁCIÓ**

## Akkumulációs folyamatok

**FITOEXTRAKCIÓ**

**RIZOFILTRÁCIÓ**

## Fitovolatilizációs folyamatok

## Immobilizációs folyamatok

**FITOSTABILIZÁCIÓ**

**EVAPOTRANSPIRÁCIÓ**

# **FITOREMEDIÁCIÓS KÍSÉRLETEK**

- **Talaj és növényzet felmérése eltérő klimatikus feltételek között.**
- **Tenyészedényes és szabadföldi kísérletek**  
(pH, hőmérséklet, faj hatása a növényi fémtartalomra).
- **Tesztnövények értékelése, csoportosítása elemfelvétel és tolerancia alapján**  
(biokoncentrációs faktorok, BCF).

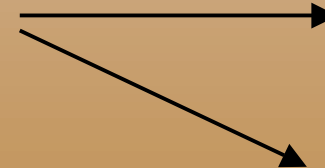
# TENYÉSZEDÉNY KÍSÉRLET

- Modell talaj: Gyöngyösoroszi

	mg/kg					pH	%	
	Pb	Zn	As	Cd	Cu		CaCO <sub>3</sub>	C
Modell-talaj	2890	1760	72	28	1200	7	13.8	2.9
Határérték (B)*	100	200	15	1	75	-	-	-

- 14 növényfaj

- Mintavétel: 30 és 60 nap



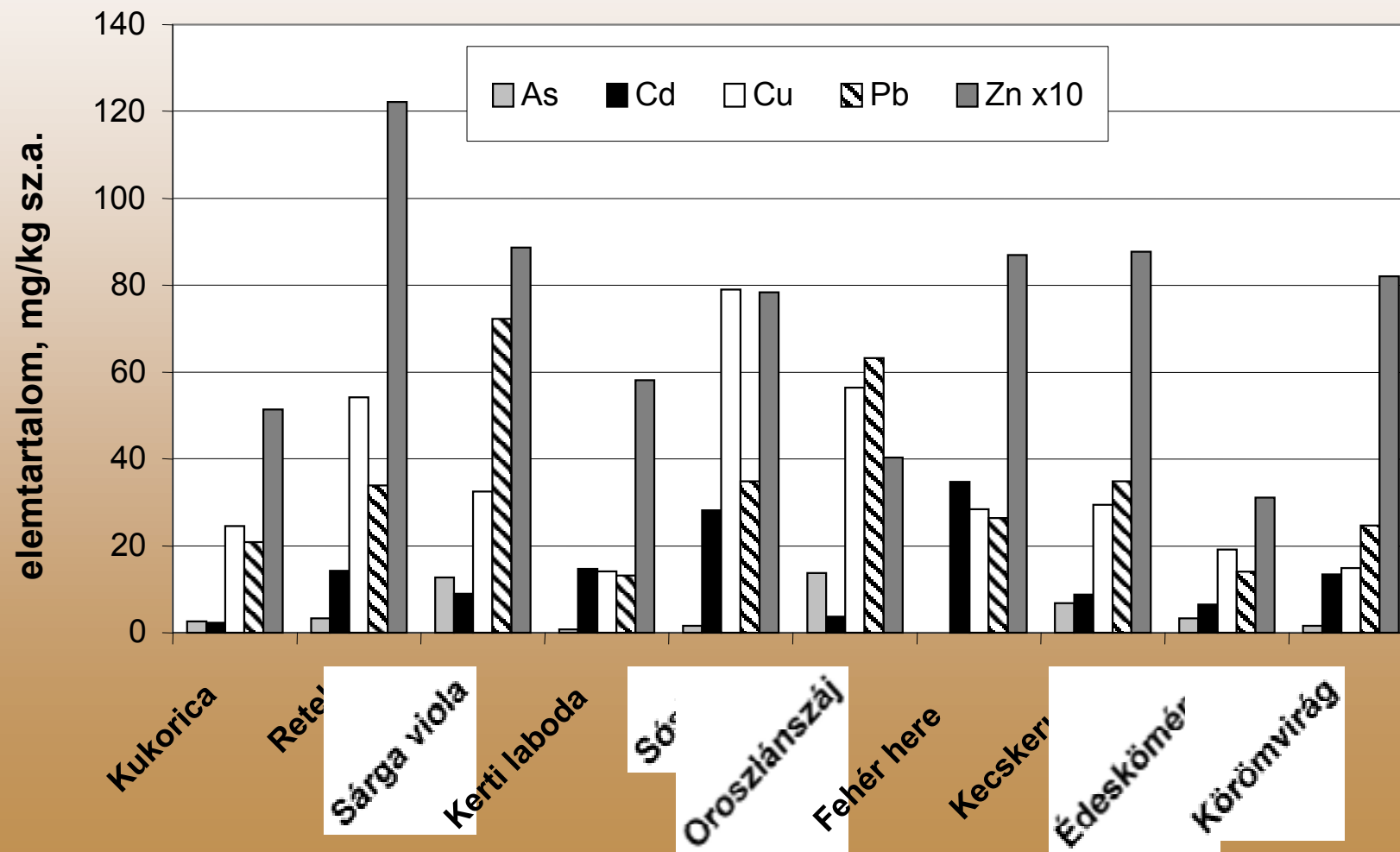
HAJTÁS

GYÖKÉR

\*(B) szennyezettségi határérték

# NÖVÉNYI HAJTÁSOK ELEMNTARTALMA

(30. nap)



# Hőmérséklet és pH hatása két növény hajtásának elemtartalmára

<b>mg/kg hajtás</b>	<b>pH 7,05 15/10 °C</b>	<b>pH 7,05 25/15 °C</b>	<b>pH 5,2 25/15 °C</b>
<b>Cd, sóska</b>	<b>7,5</b>	<b>28,8</b>	<b>48,2</b>
<b>Zn, kukorica</b>	<b>210</b>	<b>1012</b>	<b>2155</b>

# SZABADFÖLDI KÍSÉRLETEK

**GYÖNGYÖSOROSZI  
TOKA PATAK VÖLGYE**  
ÓLOM ÉS CINK BÁNYÁSZAT:  
NEHÉZFÉM SZENNYEZÉS,  
SAVANYODÁS

**ALMÁSFÜZÍTŐ  
VÖRÖSISZAP TÁROZÓ**  
BÁZIKUS KÉMHATÁS,  
NAGY SÓTARTALMÚ  
FELSZÍNI KIPORZÁS

**BUDAPEST  
IPARI TERÜLET,  
GALVANIZÁLÓ  
ÜZEM**  
FÉMSZENNYEZÉS



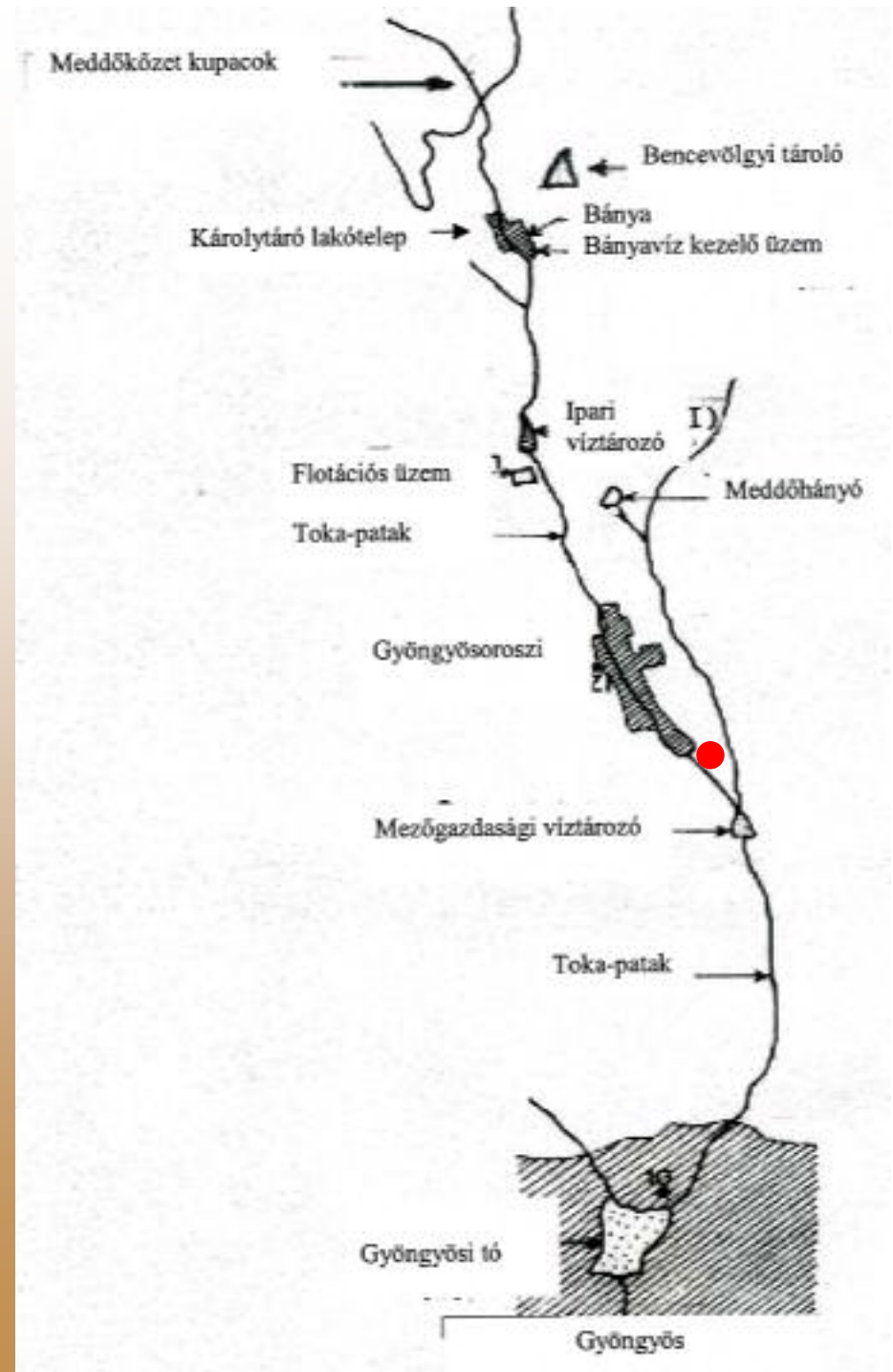
# SZABADFÖLDI KÍSÉRLETEK

- Helyszín: Gyöngyösorsoszi

	mg/kg			
	Pb	Zn	Cd	Cu
Talaj	≥ 955	≥ 3082	≥ 18	276
Hat. érték (B)*	100	200	1	75

- 9 növényfaj
- kémiai stabilizáció (lignit, mész)
- Mintavétel → HAJTÁS  
→ GYÖKÉR

\*(B) szennyezettségi határérték



# BIOKONCENTRÁCIÓS FAKTOR

Négy jellegzetesen eltérő növényfaj „Biokoncentrációs faktor” értékei a szabadföldi vizsgálatok alapján

NÖVÉNYFAJ	NÖVÉNYI RÉSZ	BIOKONCENTRÁCIÓS FAKTOR			
		Cd	Cu	Pb	Zn
REPCE	gyökér	<b>1.43</b>	<b>0.61</b>	<b>0.43</b>	<b>0.74</b>
	hajtás	<b>0.47</b>	<b>0.07</b>	<b>0.00</b>	<b>0.36</b>
FŰZ	gyökér	<b>3.12</b>	<b>0.76</b>	<b>0.20</b>	<b>1.03</b>
	hajtás	<b>3.40</b>	<b>0.06</b>	<b>0.00</b>	<b>1.23</b>
KUKORICA	gyökér	<b>2.94</b>	<b>1.01</b>	<b>0.06</b>	<b>0.37</b>
	hajtás	<b>0.39</b>	<b>0.07</b>	<b>0.01</b>	<b>0.45</b>
TORMA	gyökér	<b>0.17</b>	<b>0.03</b>	<b>0.00</b>	<b>0.14</b>
	hajtás	<b>0.18</b>	<b>0.02</b>	<b>0.00</b>	<b>0.06</b>

# VIZSGÁLT NÖVÉNYFAJOK ÉRTÉKELÉS UTÁNI CSOPORTOSÍTÁSA \*

## - **Akkumuláló fajok** → **FITOEXTRAKCIÓ**

pl.: KUKORICA (Cd), FŰZ (Cd, Zn); SÓSKA (Cd, Cu, Zn),  
RETEK (Cd, Zn); FEKETE BODZA (Pb).

## - **Közepesen akkumuláló**

pl.: KERTI LABODA (Cd, Zn), ARANYVESSZŐ (Cd, Zn); FEHÉR  
HERE.

## - **Nem akkumuláló** → **FITOSTABILIZÁCIÓ**

pl.: TORMA, ANGOL PERJE; AKÁC.

\* Csoporton belül toleráns, közepesen toleráns, és érzékeny fajok  
vannak.

# **SZABADFÖLDI KÍSÉRLET**

**ALMÁSFÜZÍTŐ: VÖRÖSISZAP TÁROZÓ**



# SZABADFÖLDI KÍSÉRLET

BUDAPEST: IPARI TERÜLET, GALVANIZÁLÓ ÜZEM

*Fitoextrakció AM gomba oltóanyag  
alkalmazásával vagy anélkül*



*Integrált fitostabilizáció lignittel, mint  
stabilizálószerrel, AM gomba oltóanyag  
alkalmazásával vagy anélkül*



# TALAJ REVITALIZÁCIÓS MÓDSZEREK

**AMF oltóanyaggal:**

növelheti a  
növények víz- és  
tápanyagfelvételét,  
de fokozhatja azok  
stressz tűrő  
képességét is.

**Komplex  
mikrobiális  
oltóanyaggal:**



talajok, meddők  
vitalitásának  
helyreállítása.

**KÖSZÖNÖM A FIGYELMET !**