

# Vörösiszap alkalmazása talajra

Ujaczki Éva

Dr. Feigl Viktória

Dr. Molnár Mónika

Klebercz Orsolya

Dr. Gruiz Katalin

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék



2013. November 14.

# Miért pont a vörösiszap?

- Timföldgyártás mellékterméke, magas vastartalmú, jellegzetes színű, nagy nedvességtartalmú anyag.
- Mivel egy meddőközetből származik, lényegében talaj-analóg, azonban
  - pH,
  - szemcseméret és
  - Na-tartalom tekintetében különbözik a természetben is megtalálható anyagoktól.
- pH értéke 12-14 között változik, azaz erősen lúgos, maró hatású
- Fő összetevői:
  - vas-, alumínium-, szilícium-, titán-, nátrium- és kalcium-oxidok,
  - nehéz- és könnyűfémek: Na, K, Cr, V, Ni, Ba, Cu, Mn, Pb, Zn, stb.
- Nagy fajlagos felület jellemzi, az átlagos érték körülbelül 10 m<sup>2</sup>/g.
- Apró szemcseméret:
  - a szemcsék 90%-a általában 75 µm alatti mérettartományba esik, az átlagos szemcsemérete 10 µm-nél is kisebb.
- Víztartalmát hosszú időn át megőrzi, nedvességtartalma változó: átlagosan 45–50%.



# Hasznosítása

- Felhasználható mint szerkezeti anyag/építőanyag téglában, cementben, könnyű aggregátumokban, betoniparban  
(Kalkan E. 2006; Fotini K. 2008; Singh M. 1996; Cablik V. 2007; Pontikes Y. 2006; Garhard B. 1975; Rai S. et al. 2012)
- Kémiai stabilizációra, szennyvizek kezelésére  
(Huang W. 2006; Shuwu Z. 2006; Varnavas SP. 2005; Gambrell L. 2002; Koulikourdis A. et al. 2005; Rai S. et al. 2012)
- Alkalmas talajban:
  - Savanyú talajban növeli a foszforvisszatartást  
(N. Summers et al. 1993; Rai S. et al. 2012)
  - Használják mint geopolimer, illetve agyag helyettesítésére (Zhang G. 2010; Rai S. et al. 2012)



# Léptéknövelt kísérletsorozat



Mikrokozmosz  
kísérletek  
vörösizzappal



Szabadföldi  
liziméteres  
kísérletek



Kísérleti parcellák az .A.S.A. hulladéklerakóján

# Mikrokozmosz kísérletek



- 1. kísérletsorozat a vörösiszap toxikus hatását vizsgálja
  - 0 – 100%-os vörösiszap tartalom a mikrokozmoszokban
- 2. kimondottan a növényekre gyakorolt hatást vizsgálja
  - 0 – 40% vörösiszap tartalom
- 3. savanyú talajjavítását célzó kísérletek, meghatározni a talajjavításra alkalmas arányt
  - 0-40% vörösiszap tartalom
  - 0-50% vörösiszappal kevert talaj tartalom

# Szabadföldi liziméterek



- 2, 5 és 10% vörösiszap ASA talajba keverve
- 20 és 40% vörösiszappal kevert talaj ASA talajba keverve
- vörösiszappal kevert talaj + faforgács és olajos PET palack

# Szabadföldi parcellák

2012 november



2013 április



2013 június



2013 szeptember



- 8 db 10 m<sup>2</sup>-es parcella a vörösiszap hasznosíthatóságára
- 8 db 10 m<sup>2</sup>-es parcella a vörösiszappal kevert talaj hasznosíthatóságára

**SOIL UTIL** Innovatív talajjavítás hulladékokkal  
 Nemzeti Technológiai Program  
 Éhető, fenntartható környezet (TECH09-A4)

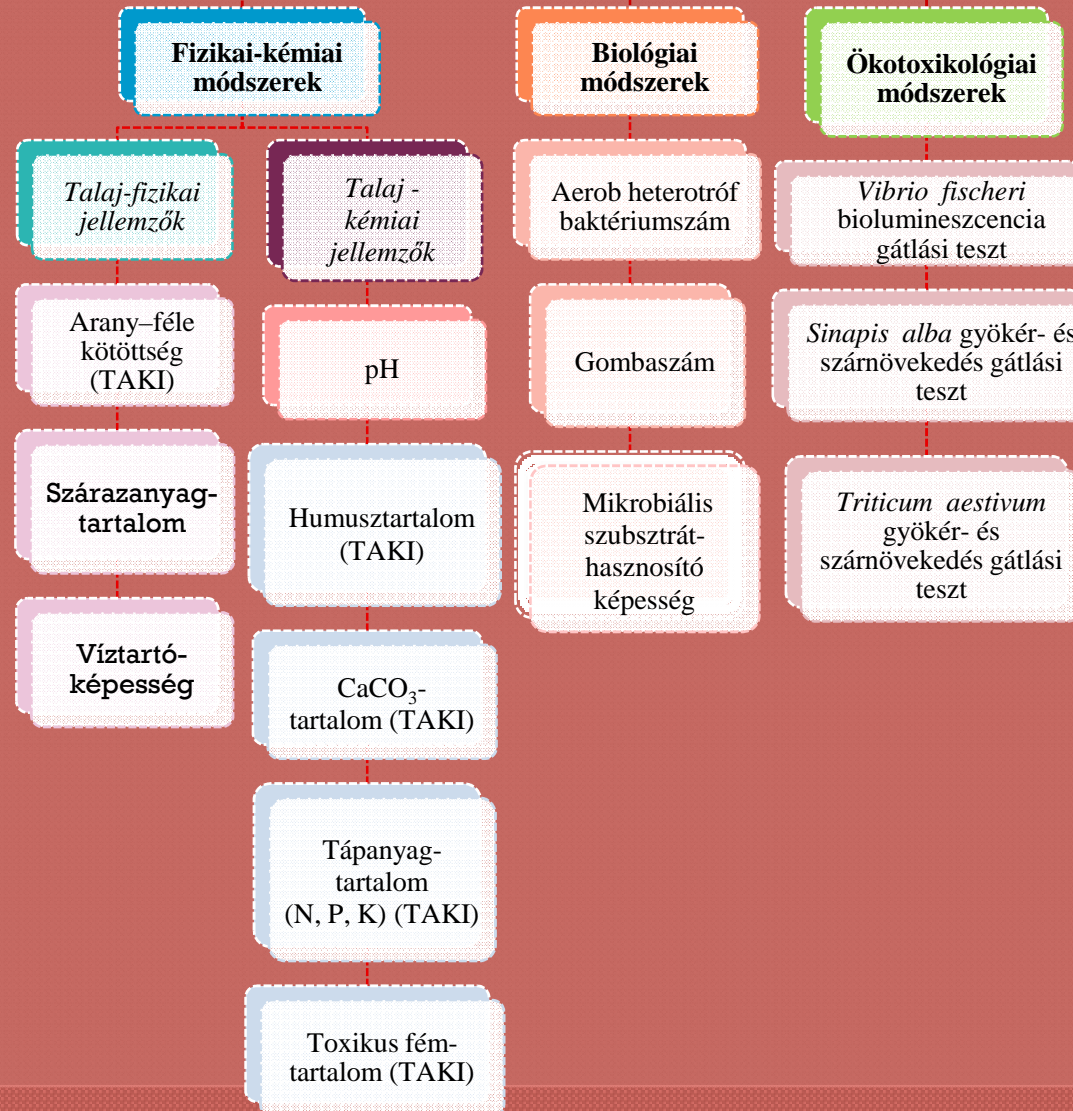
**ASAU Szabadföldi kísérés**  
 Vörösiszap, hulladék gőz és szerves hulladékok talajjavító hatásának vizsgálata

Kísérlet	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1.	Központi kontrollparcella																								
2.	1,5% kénporral (A, A, I)																								
3.	1,5% vörösiszappal (A, A, I)																								
4.	2% gőz (szerves hulladék)																								
5.	2% gőz (főzõgömbökből származó)																								
6.	1,5% kénporral + 2% gőz (szerves hulladék)																								
7.	1,5% kénporral + 2% gőz (főzõgömbökből származó)																								
8.	1,5% vörösiszappal + 2% gőz (szerves hulladék)																								
9.	1,5% vörösiszappal + 2% gőz (főzõgömbökből származó)																								
10.	5% vörösiszap																								
11.	5% vörösiszap + 10% kénporral																								
12.	5% vörösiszap + 10% vörösiszappal																								
13.	2% vörösiszap																								
14.	2% vörösiszap + 10% kénporral																								
15.	2% vörösiszap + 10% vörösiszappal																								
16.	2% vörösiszap + 2% válogatott																								
17.	5% vörösiszap + 2% válogatott																								
18.	5% vörösiszap talaj																								
19.	10% vörösiszap talaj																								
20.	20% vörösiszap talaj																								
21.	50% vörösiszap talaj (szerves)																								
22.	50% vörösiszap talaj (szerves) + 1,5% gőz (szerves gőz)																								
23.	20% vörösiszap talaj + 1,5% gőz (szerves gőz)																								
24.	20% vörösiszap talaj + 1,5% gőz (főzõgömbökből származó)																								

A kísérlet 2012. szeptemberben indult.

# Integrált monitoring

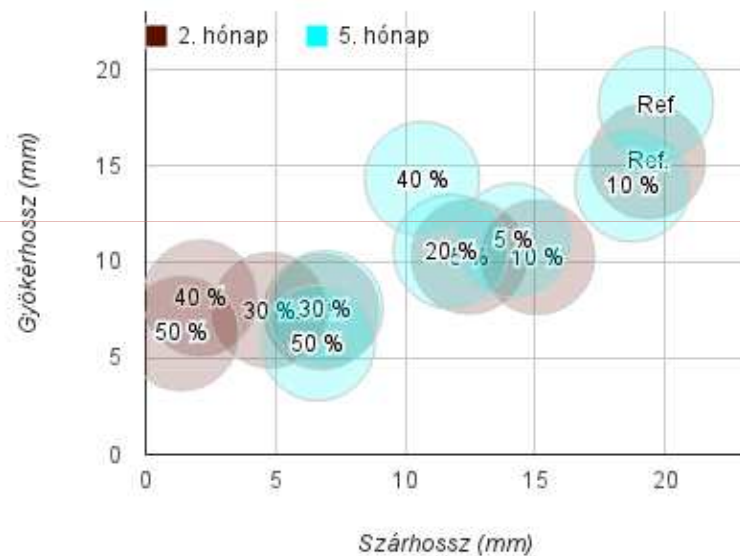
## Integrált módszeregyüttes hulladékok hatásának tanulmányozására talajban



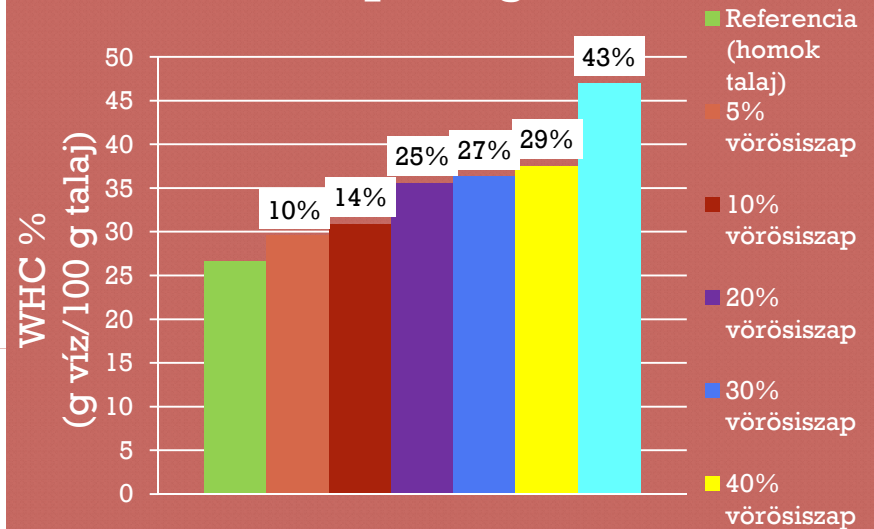


# Eredmények

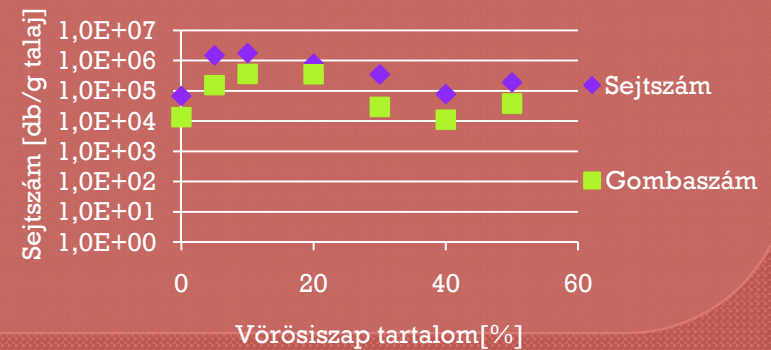
**Fehér mustár szár és gyökérhossz változások**



**Víztartóképesség változása**



**5 hónappal elteltével Heterotróf élősejt- és gombaszám**



# Összefoglalás

---

- Az eredmények alapján megállapítható, hogy az 5-10 % koncentrációban alkalmazott vörösiszap felhasználható talajjavításra:
  - hozzáadása serkentő hatással volt a mikrobiális aktivitásra,
  - javított a rossz minőségű altalaj kötöttségén, víztartóképeségén;
  - továbbá nem gyakorolt toxikus hatást az alkalmazott tesztorganizmusokra.
- Ugyan ez elmondható 10-20%-nak megfelelő vörösiszappal kevert talaj esetén is.

# Irodalomjegyzék

- N Summers, NR Guise , DD Smirk (1993) Bauxite residue (red mud) increases phosphorus retention in sandy soil catchments in Western Australia, *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 34(1)85-94
- Fotini K (2008) An innovative geotechnical application of bauxite residue, *Electronic Journal of Geotechnical, Engineering* 13/G: 1-9
- Singh M, Upadhayay SN, Prasad PM (1996) Preparation of special cements from red mud, *Waste Management* 16(8):665-670
- Cablik V (2007) Characterization and applications of red mud from bauxite processing, *Gospodarka Surowcami Mineralnymi (Mineral Resource Management)* 23(4):29-38
- Zhang G, He J, Gambrell RP (2010) Synthesis, Characterization, and Mechanical Properties of Red Mud-Based Geopolymers, *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 2167:1-9
- Pontikes Y, Angelopoulos GN, Kim UL (2006) On the plasticity of clay mixtures with Bauxite residue of the Bayer process CIMTEC-2006, 11<sup>th</sup> International Ceramic Congress and 4<sup>th</sup> Forum on New Materials, Acireale, Sicily, Italy
- Garhard B (1975) Method for producing bricks from red mud, US Patent 3886244
- Huang W, Shaobin W, Zhonghua Z, Li L, Xiangdong Y, Victor R et al. (2008) Phosphate removal from wastewater using red mud. *Journal of hazardous materials* 158(1):35-42
- Shuwu Z, Changjun L, Zhaokun L, Xianjia P, Haijing R, Jun W (2008) Arsenate removal from aqueous solutions using modified red mud, *Journal of hazardous materials* 152(2): 486-492
- Varnavas SP, Boufounos D, Fafoutis D (2005) An investigation of the potential application of bauxite residue in soil/sediment remediation. 9<sup>th</sup> International Conference on Environmental science and technology, Rhodes inland, Greece, 1-3 Sept., 2005: A1572-A1577
- Gambrell R, Mendelssohn I, Murray N (2002) A soil-like industrial by-product may be successful for enhancing or restoring Louisiana coastal marshes, *Environmental Protection*: 1-3
- A Koulourdis, E Paspatis and H Grigoropoulou (2005) Red mud residue application to soil: phytotoxicity assesment, *Proceedings of the 9th International Conference on Environmental Science and Technology 2005*, Rhodes island, Greece
- S Rai, KL Wasewar, J Mukhopadhyay, CK Yoo and H Uslu (2012) Neutralization and utilization of red mud for its better waste management, *Archives of Environmental Science* 6:13-33

# Köszönöm a figyelmet!

