



KÜLÖNBÖZŐ BIOSZENEK ÖSSZEHASONLÍTÓ ÉRTÉKELÉSE ÉS HATÉKONYSÁGÁNAK JELLEMZÉSE TALAJ MIKROKOZMOSZOKBAN

Feigl V., Farkas É., Bacsárdi Sz., Máté R., Gruiz K., Vaszita E., Ujaczki É.,
Fekete-Kertész I., Tolner M., Klebercz O., Uzinger N., Molnár M.

*Budapesti M•szaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék*

E-mail: vfeigl@mail.bme.hu, mmolnar@mail.bme.hu

Terra Preta projekt zárókonferencia, 2016.10.26, Budapest



Célkitűzés

- Különböző alapanyagból eltérő pirolízis körülmények között előállított bioszenek hatásának összehasonlító értékelése
- Bioszén, valamint komposzt és műtrágya kombinált alkalmazása savanyú homoktalajra
- Fizikai-kémiai hatások vizsgálata mellett fókuszban a talaj, mint élőhely
- Szabadföldi kísérletek megalapozása: bioszén választás



Innovatív technológia fejlesztés: léptéknövelés



Előkísérlet

13 db különböző alapanyagú bioszén közül a legalkalmasabbat kiválasztani

Mikrokozmosz és tenyészedény

A legalkalmasabb kezelési kombinációt kiválasztani

Szabadsföld

Hosszútávú hatás figyelése nyírlugosi savanyú homoktalajon

Prioritási lista



Bioszén alkalmazhatósága talajjavításra

Előnyei:

- Javítja a talaj termékenységét
- Alkalmazásával növeli a talaj stabil szerves széntartalmát
- Javítja a tápanyag-visszatartást, mérsékli a kimosódást
- pH növekedés savanyú talajokban
- Javítja a talaj szerkezetét
- Pozitív hatású a növények növekedésére
- Élőhelyet biztosít a mikrobáknak
- Megváltoztatja a talaj mikrobiális összetételét
- Hatással van a C (CO_2 , CH_4) és N (N_2O) ciklusra •
klímaváltozást mérsékli



Bioszénnel kezelt
homoktalaj

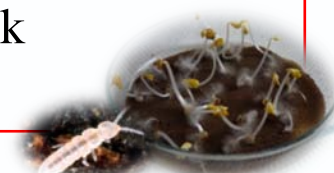


Bioszén
alkalmazás
hátrányai

Bioszén használat
előnyei

Kockázatok:

- PAH and toxikus fém tartalom •
ökotoxikológiai tesztek
- Hatás a N-ciklusra?



Monitoring: integrált módszeregyüttes

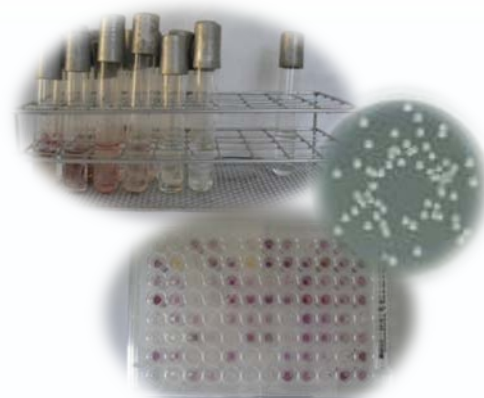
Fizikai-kémiai módszerek

- pH, EC, nedvességtartalom, tápanyagellátottság, izzítási veszteség, víztartóképeség, FP XRF (elemkoncentrációk)



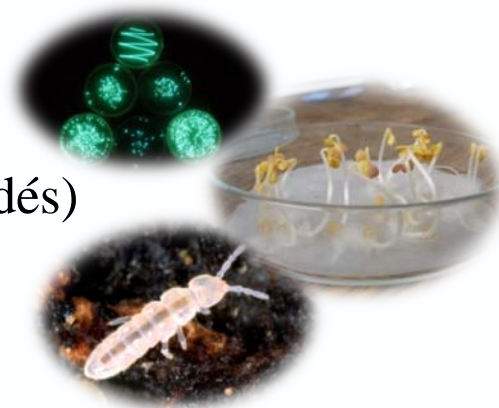
Biológiai módszerek

- Aerob heterotróf baktériumszám, gombaszám
- Biológiai aktivitás mérése: dehidrogenáz aktivitás, nitrifikáló aktivitás, mikrobiális szubsztráthasznosító képesség (BIOLOG EcoPlate™)



Ökotoxikológiai tesztek

- Baktérium (*Aliivibrio fischeri* biolumineszencia)
- Növény (*Sinapis alba* and *Triticum aestivum* gyökér- és szárnövekedés)
- Állat (*Folsomia candida* mortalitás)



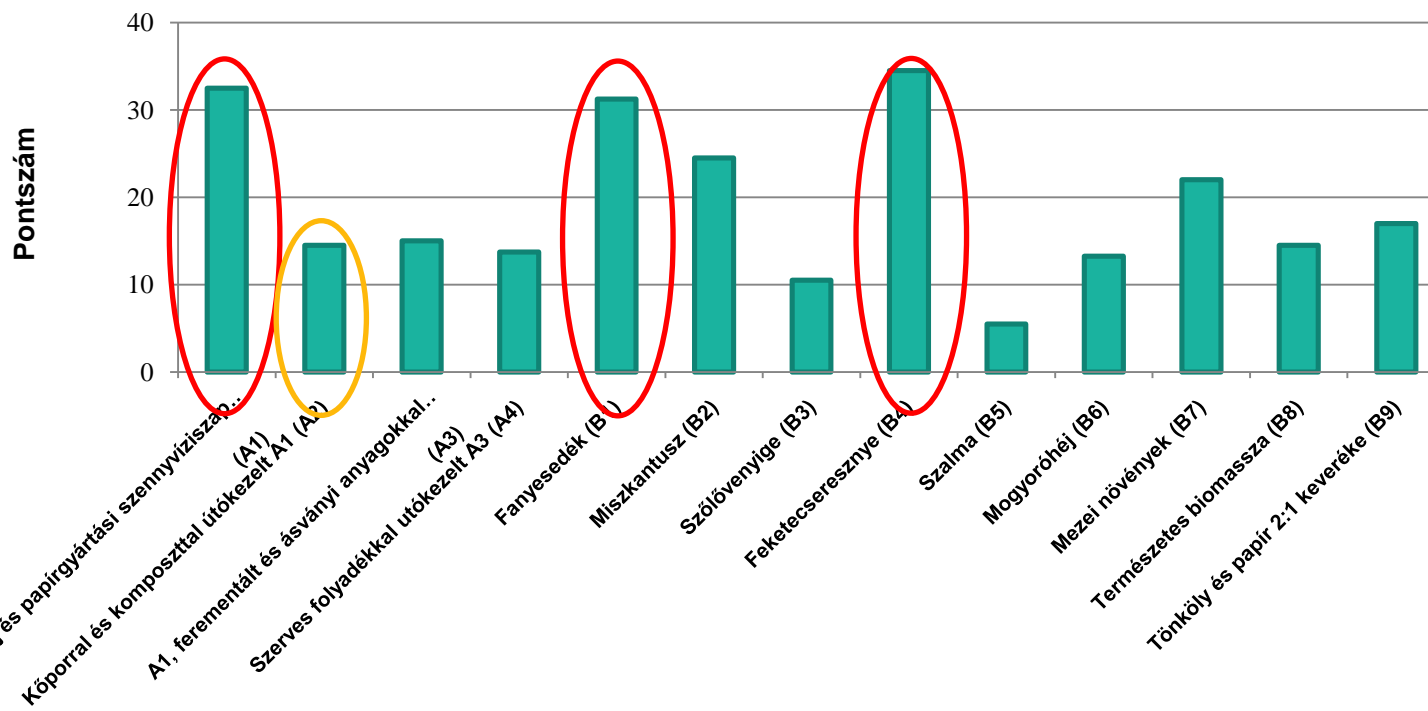
Statisztikai elemzés

- Varianciaanalízis (ANOVA, Fisher LSD teszt, $p < 0,05$, jelölés: *)

Bioszenek kiválasztása - el• kísérlet eredményei

- 13 bioszén vizsgálata
- Cél: kiválasztani a potenciálisan legjobban teljesít• bioszeneket
- Pontrendszer felállítása: (-5)-(+5) skálán való osztályozás

Bioszenek becsült felhasználhatósága homoktalajok javítására



A1

Gabona maghéj és papírgyártási szennyvíziszap, 450-500 °C, 20 min



A2

A1 ammónium-szulfáttal, k•porral és komposztal utókezelve, Sonnenerde Ltd.



B1

Fanyesedék, 600-700 °C, 15 min

Mikrokozmoszok kísérleti összeállítása

Talaj: savanyú homok (Nyírlugos)

Kezelések →

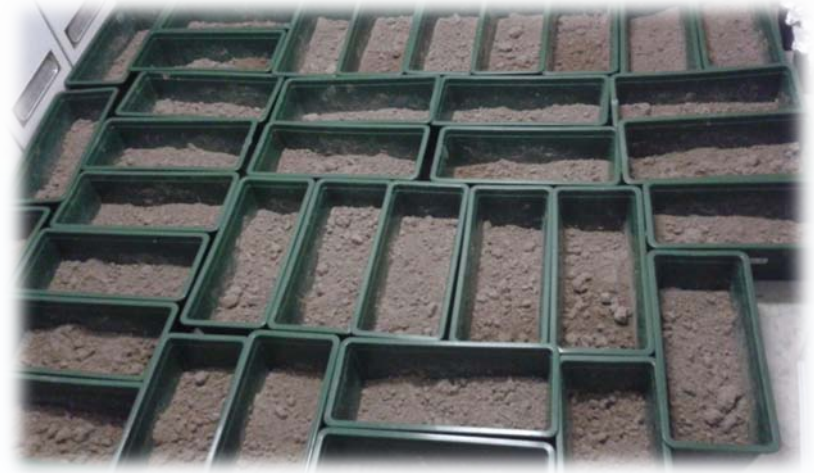
- bioszén (A1, A2, B1)
- NPK m•trágya
- komposzt

Ismétlések száma: 3

Mikrokozmoszok száma: 48

Id•tartam: 7 hét

Mintavétel: kiindulás; 2. hét; 7. hét



<i>KEZELÉS</i>		<i>MENNYISÉG</i>						
bioszén	0	0	0	0,1 w/w %	0,5 w/w %	1,0 w/w %	0,5 w/w %	0,5 w/w %
NPK	0	61-22-52 kg/ha	0	0	0	0	61-22-52 kg/ha	0
komposzt	0	0	10 t/ha	0	0	0	0	10 t/ha

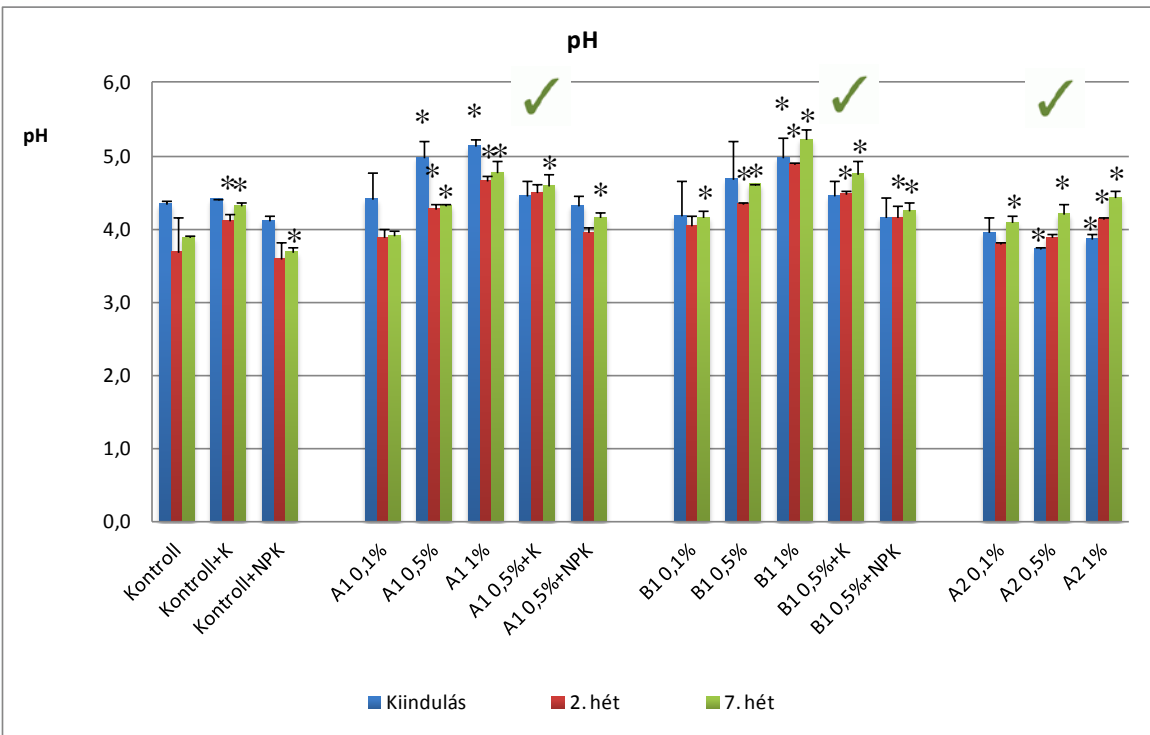
Bioszén hatása a talaj kémiai tulajdonságaira

pH és vezetőképesség

$pH_{A1}=8,8$; $pH_{B1}=9,3$, $pH_{A2}=6,8$

$EC_{A1}=194 \mu S/cm$; $EC_{B1}=551 \mu S/cm$,

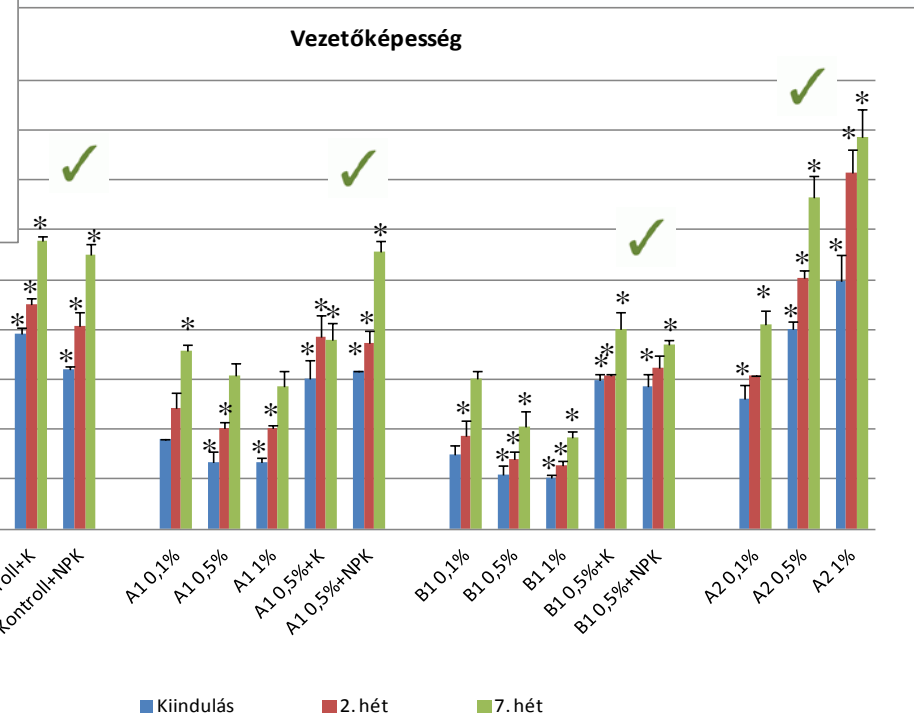
$EC_{A2}=1365 \mu S/cm$



- A1: 0,9, B1: 1,3, A2: 0,6 egység pH növekedés

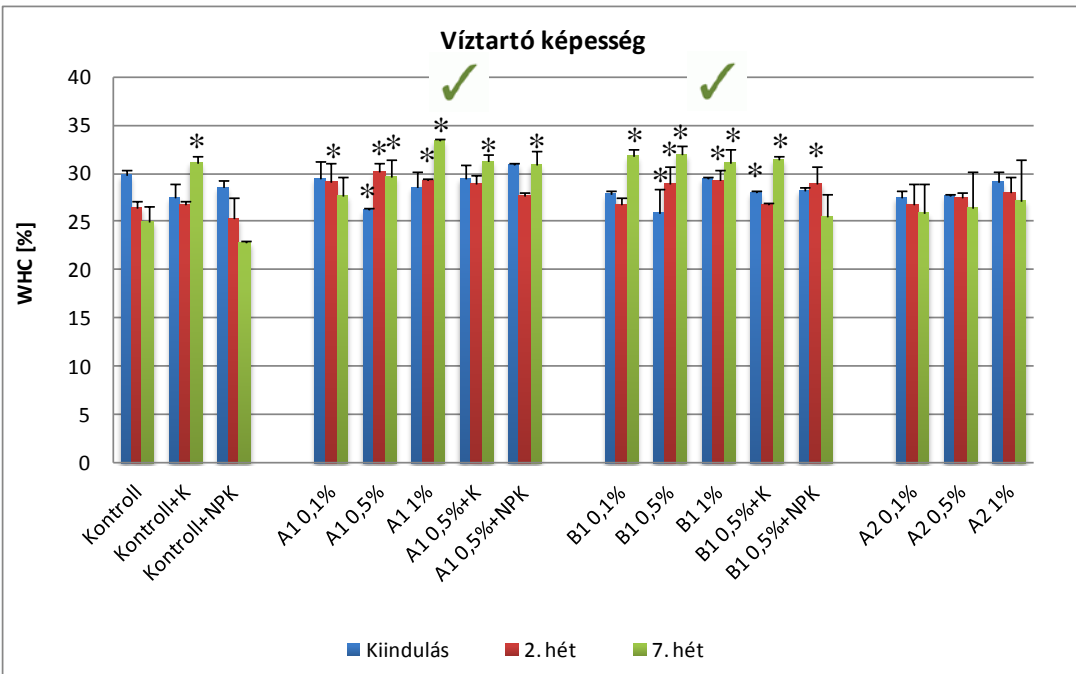
- Erősen savanyú • savanyú

- A1 és B1 hatására vezetőképesség csökkenés
- Kombinált kezelések: EC növekedés
- A2: vezetőképesség növekedés (kőpor és komposzt utókezelte)



Bioszén hatása a talaj fizikai-kémiai tulajdonságaira

Víztartó képesség, N- és P-tartalom

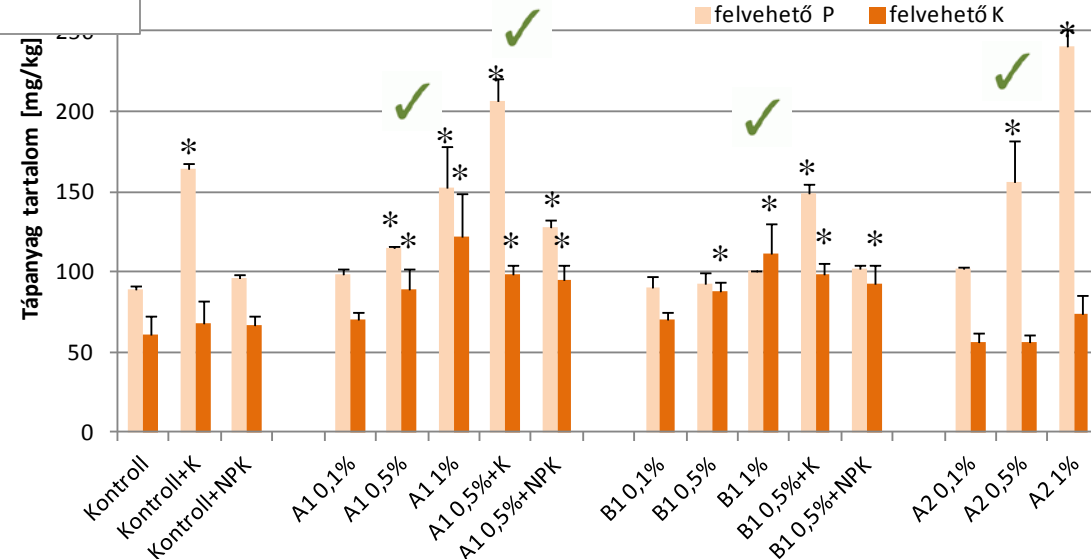


$WHC_{A1} = 169\%$; $WHC_{B1} = 151\%$,
 $WHC_{A2} = 105\%$

- A1: 33%, B1: 28%-os növekedés
- A2: nincs hatás (*felületkezelés*)

7. hét

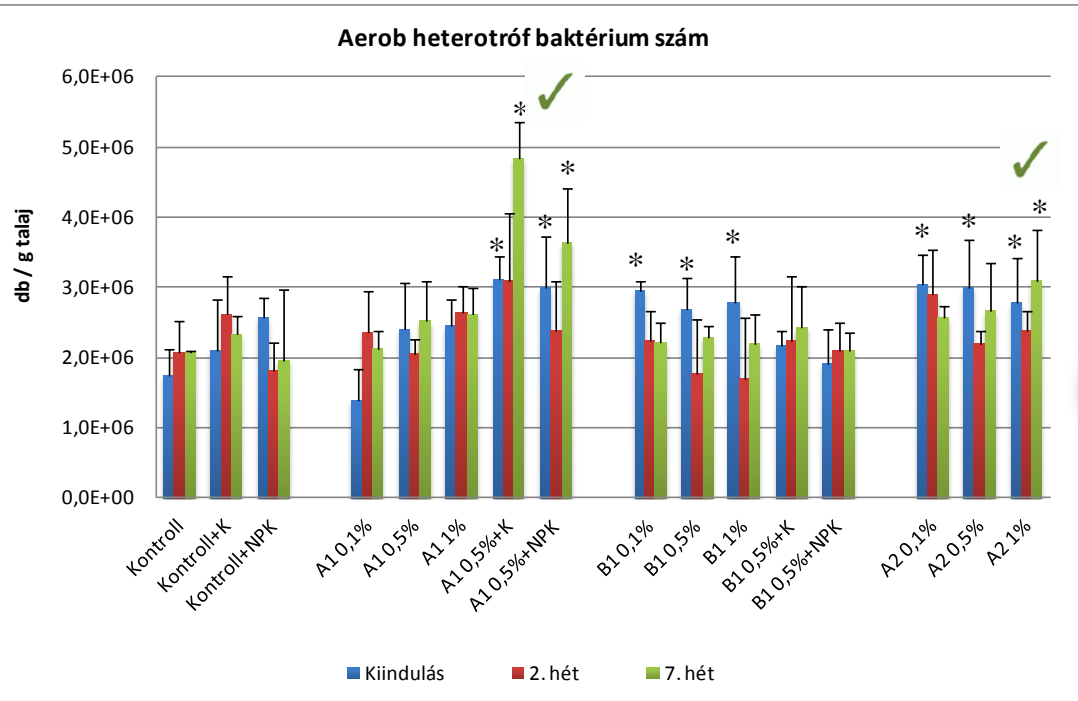
Foszfor és kálium tartalom



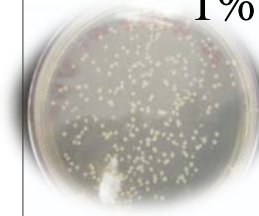
- Felvehető P: A1 és A2 (2,7-szeres)
- Felvehető K: A1 és B1 (2-szeres)

Bioszén hatása a talaj mikrobiológiai tulajdonságaira

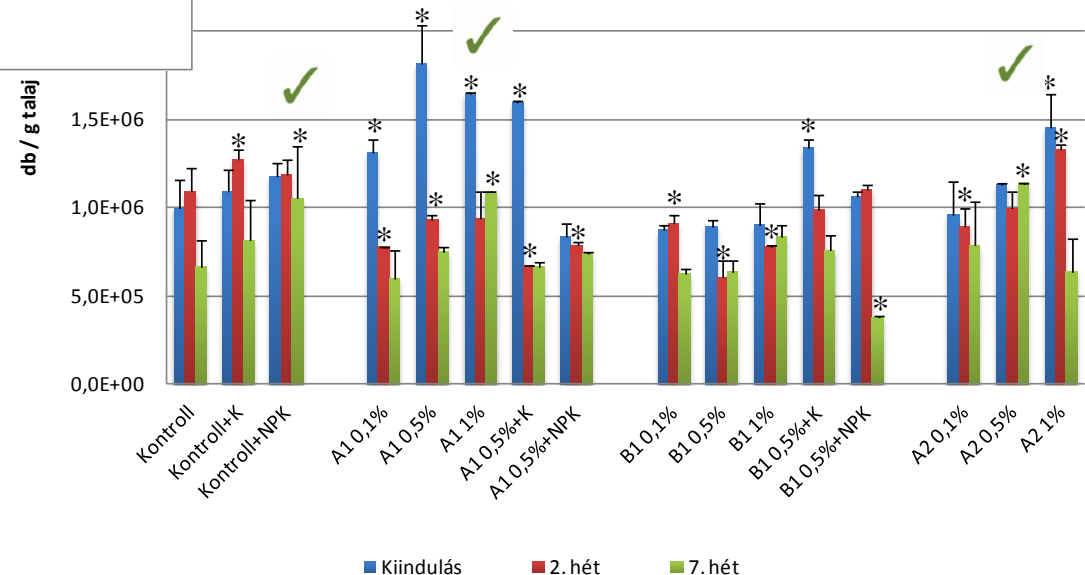
Élősejt szám



- Baktérium szám növekedése:
0,5% A1 + K és +NPK, 1% A2
- Gombaszám növekedés:
1% A1, 0,5% A2



Gombaszám



- Nincs gátló hatás: megfelelő hely

Bioszén hatása a talaj toxicitására

Aliivibrio fischeri és *Folsomia candida*

Aliivibrio fischeri biolumineszcencia gátlási teszt

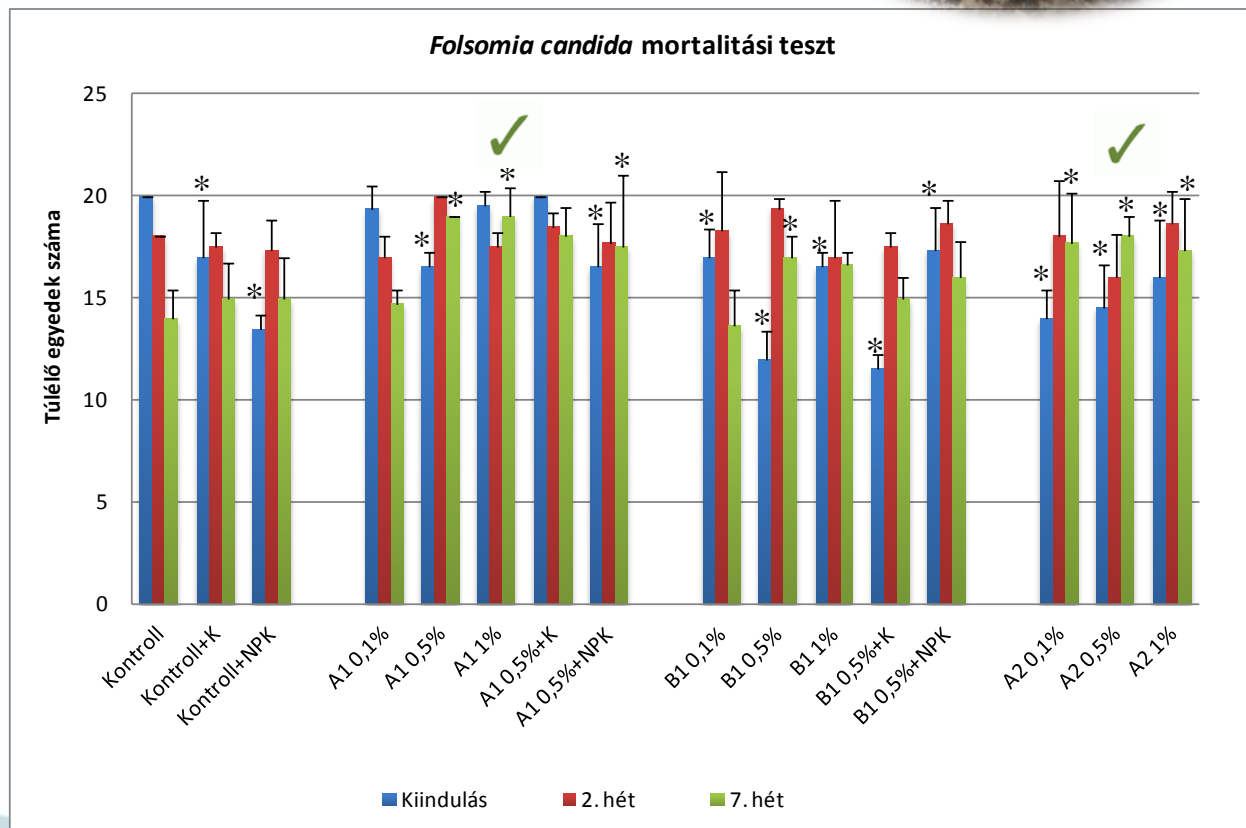
- Nincs gátló hatása



Folsomia candida

(*Collembola*) mortalitási teszt

- Nincs gátló hatás a kontrollhoz viszonyítva
- Él•hely a *Collembola* számára
- A1 és A2: legjobb (7. hét)



Bioszén hatása a talaj toxicitására

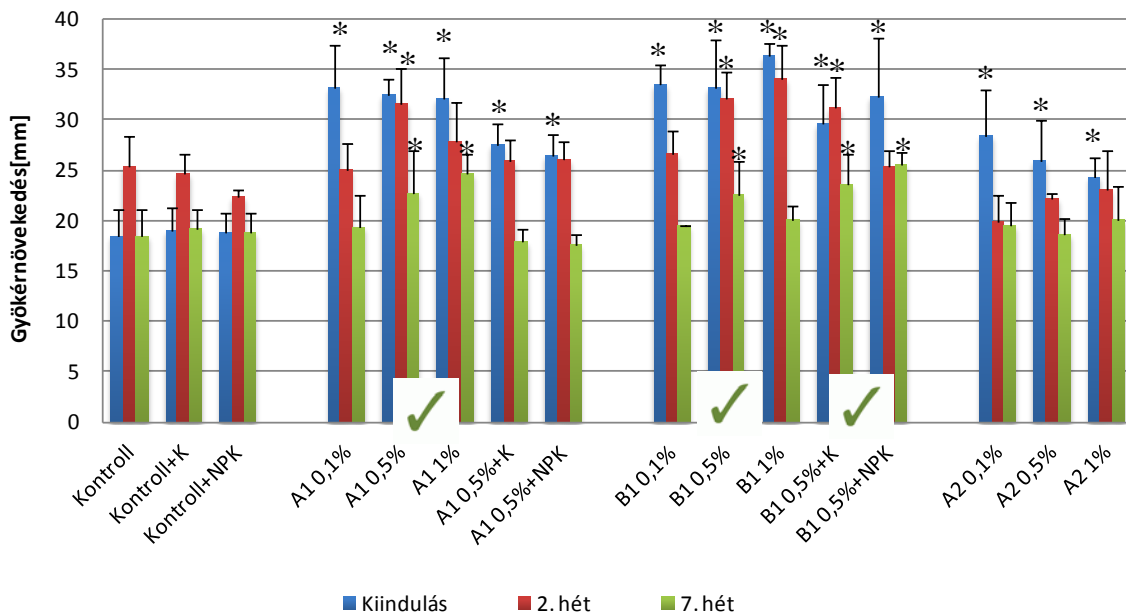
Növényi növekedés

Három napos gyökér- és szárnövekedés gátlási teszt fehér mustárral (1) és közönséges búzával (2)

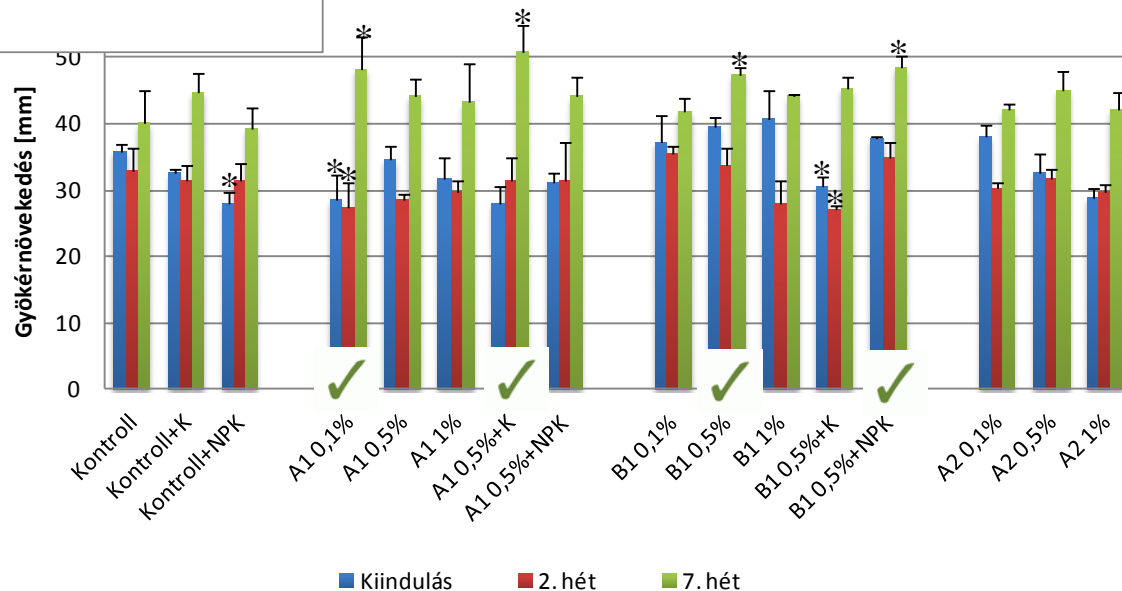


- A bioszénnek nincs toxikus hatása a teszt növényekre

Sinapis alba (fehér mustár) - növényteszt



Triticum aestivum (búza) - növényteszt



- Bioszénnel kezelt talaj: jobb növényi él•hely

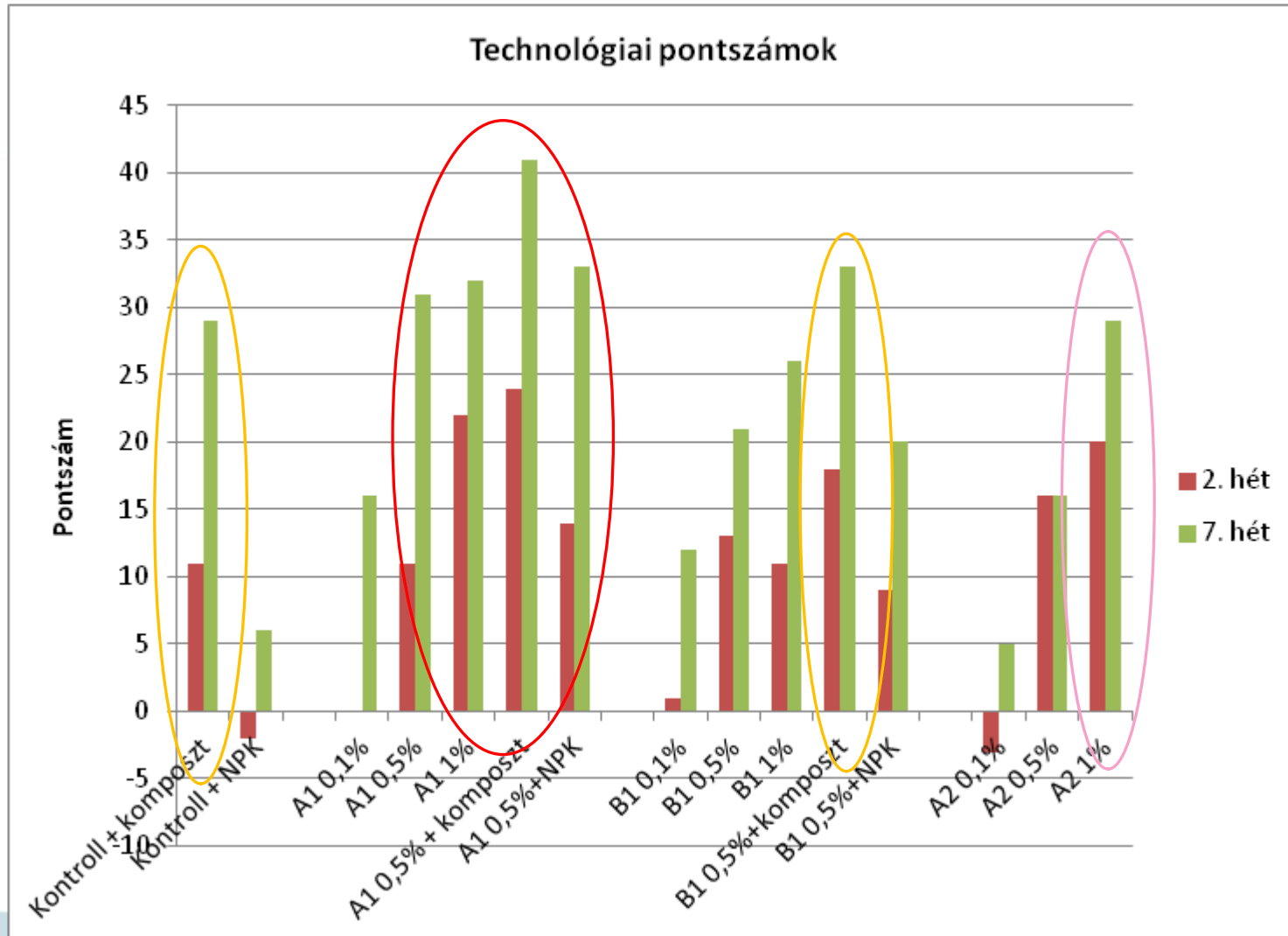
- A1 és B1: 20–40%-os növekedés

Mikrokozmosz kísérletek összegzése

Kezelés	Talaj jellemzők									
	WHC	P	K	pH	EC	Baktérium	Gomba	Mustár	Búza	Collembola
Kontroll+K	✓	✓		✓	✓					
Kontroll+NPK					✓		✓			
A1 0,1%					✓				✓	
A1 0,5%	✓	✓	✓	✓				✓		✓
A1 1%	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓
A1 0,5%+K	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓
A1 0,5%+NPK	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓
B1 0,1%	✓			✓						
B1 0,5%	✓		✓	✓				✓	✓	✓
B1 1%	✓		✓	✓						
B1 0,5%+K	✓	✓	✓	✓	✓			✓		
B1 0,5%+NPK			✓	✓	✓			✓	✓	
A2 0,1%				✓	✓					✓
A2 0,5%		✓		✓	✓		✓			✓
A2 1%		✓		✓	✓	✓				✓

Technológia verifikáció

- Pontrendszer felállítása: (-5)-(+5) skálán való osztályozás



Következtetések

- Gabona maghéj és papírgyártási szennyvíziszapból előállított bioszén (A1) a legkedvezőbb hatású a savanyú homokos talajra rövid távon
- Az A1 bioszén előnyei:
 - pH (1 egység) és víztartó képesség (30%) növekedés
 - Felvehető P- (1,7-szeres) és K-tartalom (2-szeres) növelése
 - Kismértékű (kétszeres) növekedés az aerob heterotróf élősejt számban
 - Nincs toxikus hatás a tesztorganizmusokra (baktérium, növény és állat)
 - Élőhely funkció *Collembolák* és növények számára
 - Növény növekedést serkentő hatás (20–40% növekedés a csíranövényeknél)



Szabadföldi alkalmazás

Publikációk és díjak

Molnár, M., Vaszita, E., Farkas, É., Ujaczki, É., Fekete-Kertész, I., Tolner, M., Klebercz, O., Kirchkeszner, Cs., Gruiz, K., Uzinger, N., Feigl, V. (2016)

Acidic sandy soil improvement with biochar – a microcosm study

The Science of The Total Environment, 563–564, 855–865

IF2015: 3.976

Bacsárdi Szilvia, Máté Rózsa (2015)

Innovatív talajjavítás bioszénnel - laboratóriumtól a szabadföldi alkalmazásig

K&H a fenntartható agráriumért ösztöndíjpályázat,

TDK kategória 1. helyezés

Köszönöm a figyelmet!

Támogatók



NEMZETKÖZI FEJLESZTÉSI
ÉS FORRÁSKOORDINÁCIÓS
ÜGYNÖKSÉG ZRT.