

Agrogeo Kft.

**Biohulladékok és bioenergetikai
melléktermékek komplex hasznosítása a
mezőgazdaságban és a
környezetvédelemben**

Az élhető és fenntartható környezetért



Tartalomjegyzék

Bevezetés	3
• Az irányított komposztálási technológiákról	6
• Bio-monitoring rendszer a kiváló minőségű komposztért	9
• Az irányított komposztálási technológiákban alkalmazott új bio-takaróanyag bemutatása	10
• Az irányított komposztálási technológia ráfordításai	12
Települési szennyvíziszapok irányított komposztálása	14
• Zárt rendszerű próbaüzemi komposztálás	14
• Alap és fejtrágyázási növénykísérlet	26
• Mikroparcellás növénykísérlet lefolytatása rothasztott állati trágyából, melasz alapú vinaszból és fahamuból előállított komposzttal	35
• Az irányított bioremediációs technológia bemutatása	41

Piacorientált K+F+I



Az Agrogeo Kft.
1988-ban alakult 9 tag
részvételével: Magyar
Állami Földtani
Intézet, Budapest;
Szőlészeti és
Borászati
Kutatóintézet,
Kecskemét; Bácsvíz
Rt., Kecskemét;
Kiskunsági Erdészeti
és Faipari Rt.,
Kecskemét;
Kiskunsági Nemzeti
Park Igazgatósága,
Kecskemét;
Kertészeti Főiskola,
Kecskemét.

Komplex technológiai csomag

Agrogeo Kft.

2009-ben **komplex technológiai csomagot** dolgoztunk ki, amely szabadalmaztatott környezetvédelmi eljárásokon alapul biztosítva ezzel a biohulladékok korszerű kezelését és racionális hasznosítását

Települési hulladékok irányított kezelése:

Települési szilárdhulladék
lerakók környezetszennyező
hatásának mérséklése

Eljárás szennyvíziszapok
kezelésére

Mezőgazdasági és élelmiszeripari melléktermékek hatékony kezelése

Eljárás húsipari hulladékok
kezelésére

Eljárás növényolajipari
hulladékok komplex
hasznosítására

Eljárás istállótrágyák
komposztálására

Szénhidrogénekkal szennyezett talajok irányított mentesítése

Szénhidrogénekkal
szennyezett talajok és
szerves hulladékok
mentesítése

Legfőbb célunk

A települési, élelmiszeripari, mezőgazdasági hulladékok, bioenergetikai melléktermékek (biogáz, bioetanol, biodízel gyártás, biomassa égetés) korszerű és energiatakarékos kezelésének megoldása az így előállított kiváló minőségű termék mezőgazdasági, környezetvédelmi és környezetipari hasznosításával együttesen

Komposztálás



Aerob stabilizáció

Az irányított komposztálási technológiákról



Minősített, érett és kondicionált komposztok, REA-gipsz, fahamu együttes felhasználásával nyert új rugalmas prizma-takaróanyag előnyei:

- ✓ Jelentősen csökken a nitrogén veszteség (ammónia kibocsátás),
- ✓ a kellemetlen szaghatásért felelős gázok csapdázása,
- ✓ nyitott rendszerek esetén jelentősen csökken a szaghatás,
- ✓ a költségesen alkalmazott membrán-takaróanyagok, tözegek kiváltása.

Újgenerációs mikrobiológiai készítmény a
komposztálási folyamat intenzifikálása érdekében

Engedélyezett mikrobiológiai készítmények

GMO mentes készítmény

Piacképes termék

A komposzt végtermék biztonságos hasznosítása

C-N-P-K kimosódás
minimalizálása

Jelentős térfogatcsökkenés
elérése

A növénynövekedést serkentő talajbaktériumok aktivitásának stimulálása

Talajeredetű kórokozók
visszaszorítása

Növényvédelmi költségek
csökkentése



Az irányított komposztálási technológiák legfontosabb nyersanyagai

- ✓ Települési szilárdhulladék,
- ✓ Települési szilárdhulladék,
- ✓ Húsipari hulladékok,
- ✓ Borászati melléktermékek.

A szagemisszió csökkentése 45-70 %-kal

- Előkezelés, szagtalanítás, stabilizálás

Nitrogén veszteség < 25 %

- Rugalmas prizmatakaróanyag biohulladékok, bionergetikai melléktermékek felhasználásával

F. coliform, Streptococcus szám: < 10 g⁻¹

- Természetes tőzegek kiváltása,
- Jelentős tartamhatás a makroelemek számottevő kimosódása nélkül

Bio-monitoring rendszer a forgalomba hozatali engedéllyel rendelkező komposzt-termék előállítása érdekében (36/2006 FVM rendelet)

Vibrio fischeri lumineszcencia teszt+ fehér mustár (Sinapis alba sp.) gyökér és szárnövekedés gátlási teszt

- A komposztálás intenzív és érési szakaszában

Statikus and dinamikus légzési index + Dewar -féle önhevülési teszt

- A komposzt stabilitásának meghatározása

Elektromos orr + dinamikus olfaktometria

- A komposztok és biohulladékok szagemissziójának meghatározása érdekében

Irányított komposztálási technológia bio-takaróanyag alkalmazásával

A komposztprizma típusa	Háromszög keresztmetszetű halom stabilizált/komposztált biohulladékokból nyert többrétegű rugalmas takaróanyaggal
Nedvesítés formája	Nem szükséges
Levegőztető rendszer	Intenzív levegőztetés
Prizmakeverés	Nem szükséges
Prizmaforgatás intenzitása	-
A z intenzív szakasz időtartama	28 nap
A kiindulási keverék optimális nedvesség tartalma	50-65 %
A komposzt végtermék nedvességtartalma előnyösen	> 30 %

Rothasztott települési szennyvíziszap üzemi szintű irányított komposztálása: 20 m³ szennyvíziszap + 40 m³ zöldhulladék

Vizsgálatok iránya	Irányított komposztálási technológia : mikrobiológiai készítmény + biohulladékokból előállított többrétegű rugalmas takaróanyag	Kontroll :mikrobiológiai készítmény nélkül padlón levegőztetett zárt alagutas rendszer
Összes nitrogén veszteség %	22,4	31,6
F. Coliform szám /g komposzt termék	9,2	2,7 * 10 ²
F. Streptococcus szám /g komposzt termék	6,4	3,6 * 10
Higiénizációs periódus. > 55 °C prizmahőmérséklet	2,3 hét	1,7 hét
Dewar-féle önhevülési teszt 105 napos komposzt esetén	24,7	34,9
Levegőztetés formája	0,6 m ³ / m ³ / óra	0,6 m ³ / m ³ / óra

Az irányított komposztálási technológia alkalmazásának fajlagos költségei

400-750 Ft / tonna biohulladék

- Előkezelés, frakcionálás a komposztálást megelőzően

850-1250 Ft 12 négyzetméterre elegendő rugalmas többrétegű bio-prizmatakaró

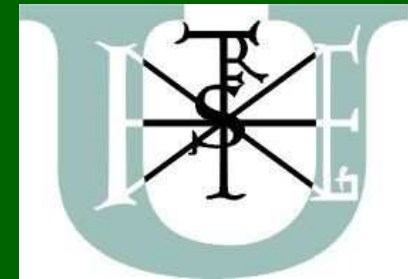
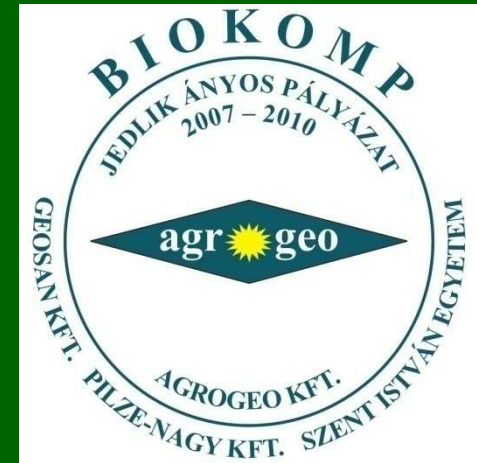
- Stabilizált/komposztált biohulladékokból, kondicionált bioenergetikai melléktermékekből előállított takaróanyag

750 Ft + 2 500 Ft/ tonna komposztanyag keverék

- Intenzifikáló hatású mikrobiológiai termék + forgatás/ levegőztetés

K+F+I partnereink:

- Törköly-Komposzt Kft.
- Geosan Kft.
- Pilze-Nagy Kft.
- Szent István Egyetem
Gödöllő,
- Kecskeméti Főiskola
Kertészeti Főiskolai Kar



Eljárás szennyvíziszapok irányított komposztálására

**Üzemi szintű próbakomposztálás
lefolytatása 2009-ben**

**Intenzív levegőztetés + érett települési
szennyvíziszap komposzt mint
vivőanyag + MICROCOMP-GEOCELL®**

Irányított komposztálási technológia



Rothasztott települési szennyvíziszap +
zöldhulladék keverék

Irányított komposztálási technológia



Mikrobiológiai készítmények a folyamat
intenzifikálásához

Írányított komposztálási technológia



Nyersanyagok keverése, előkezelése

Írányított komposztálási technológia



Nyersanyagok homogenizálása

Irányított komposztálási technológia



Optimális struktúra a megfelelő légjárhatóság
érdekében

Írányított komposztálási technológia



GREEN-BAGGER alagút töltő

Irányított komposztálási technológia



GREEN-BAGGER gép

Írányított komposztálási technológia



Zárt alagutas rendszer

Irányított komposztálási technológia



Levegőztető rendszer

Irányított komposztálási technológia



RotoComp rendszer

Irányított komposztálási technológia



RotoComp rendszer

Fejtrágyázási és alaptrágyázási
növénykísérlet lefolytatása őszi búza
(*Triticum aestivum* sp.)
tesztnövénnel, valamint rothasztott
települési szennyvíziszapból
előállított érett komposzttal

2010

Alaptrágyázás: települési szennyvíziszap komposzt + mezőgazdasági melléktermékek biogáz kinyerése után visszamaradó reaktor iszappal

Fejtrágyázás: rothasztott települési szennyvíziszap komposzt

Célok

Célul tűztük ki egy új talajtrágyázási rendszer kidolgozását, amely rothasztott települési szennyvíziszap, valamint sertés hígtrágya és letermett gombakomposzt biogáz hasznosítása után visszamaradó kirothadt iszap racionális felhasználásán alapul.

Anyag és módszer

- ☐ Kombinált alaptrágyázás csökkentett menetszámú talajművelési rendszerben
- ☐ Rothasztott települési szennyvíziszap komposzt önálló és nitrogén műtrágyával kiegészített alkalmazása feljtrágyaként

Üzemi fejtrágyázási kísérlet beállítása 2010 év márciusában



Tesztnövény: őszi búza (*Triticum aestivum* sp.)



Rothasztott települési szennyvíziszapból előállított komposzt , 2010



Fejtrágyázás a kijelölt parcellákon



Települési szennyvíziszap komposzt és nitrogén műtrágya kombinált alkalmazása fejtrágyaként, 2010



Kísérleti parcellák a tesztnövény szárba szökkenésekor, 2010



Eredmények

Tesztnövény: őszi búza (2010)

Növénymagasság

- Kontroll: 62,75 cm
- Komposzt + nitrogén műtrágya: 81,52 cm

Kalászsűrűség

- Kontroll :424 /m²
- Komposzt + nitrogén műtrágya: 491 /m²

A tesztnövény nitrogén ellátottsága

- Kontroll:1,7 %
- Komposzt + nitrogén műtrágya: 2,3 %

Talajtrágyázás mezőgazdasági melléktermékek
biogáz hasznosítása után visszamaradó kierjedt
iszapból, fahamuból és melasz alapú vinaszból
előállított érett komposzttal

Tesztnövény: étkezési paprika (*Capsicum
annuum* sp.)

2009

Célkitűzés

- A kísérletben megvizsgáltuk a bioenergetikai melléktermékekből előállított komposzt vegetatív és generatív teljesítményére gyakorolt hatását a étkezési paprika tesztnövényénél.
- Talajtípus: vályogos homok
- **Négyféle kezelés: kontroll, komposzt 10 t/ha, komposzt 20 t/ha, komplex műtrágya**

Négyféle kezelés mikroparcellás rendszerben (2009)



Komposzt kezelés (10 t /ha)



Termés 10 t/ha-os komposzt kezelés mellett



Eredmények

Termés

- Kontroll: 33,5 t/ha
- **Komposzt kezelés** (10 t/ha): 44,3 t/ha

N
ellátottság

- Kontroll: 2,4 %
- **Komposzt kezelés** (10 t/ha): 3,2 %

K
ellátottság

- Kontroll: 5,1 %
- **Komposzt kezelés** (10 t/ha): 6,5 %

Szénhidrogénnel szennyezett talajok irányított mentesítése

*Engedélyezett és minősített komposzt
termékek és mikrobiológiai készítmények
együttes alkalmazása*

2010

Elvi megfontolások

Biostimulációs eljárás során a talaj adott szénhidrogén-bontó mikroszervezeteit tápanyagokkal (jellemzően N, P, K), és oxigén vagy más, elektronakceptorokkal látják el. Az eljárás hátránya, hogy a stimulált, spontán, jellemzően anaerob remediációs folyamatok adaptálódott mikroflórája esetenként fitotoxikus bomlástermékeket produkálhatnak, így a mentesített területeken -sok esetben- csak az igénytelen növényi kultúrák képesek szaporodásra, önfenntartásra, termesztésre.

Bioaugmentációs módszer esetén fajszerint azonosított, ismert tulajdonságokkal rendelkező mikroszervezeteket alkalmaznak a remediációs folyamatok intenzifikálására.

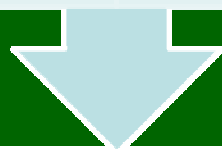
- A talajba / talajvízbe juttatott, nem patogén, specifikus, szennyezőanyag-tűrő, mikroszervezetek hatékonyan, sok esetben az adott terület szénhidrogénbontó fajait háttérbe szorítva, vagy éppen azzal együttműködve végzik el a biodegradációt.

Célkitűzés

TPH, PAH szerves mikroszennyező anyagokkal terhelt talaj mentesítésére alkalmas bioremediációs technológia kidolgozása és adaptálása

Minősített szennyvíziszap komposzt

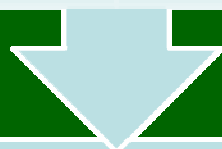
Mikrobiológiai termék



Szerves mikroszennyezőanyagok irányított biodegradációja

TPH (C5-C40)

Összes PAH (19)



Bio-monitoring rendszer

Integrált ökotoxikológiai vizsgálatok

Specifikus enzimaktivitás vizsgálatok

A bioremediációs technológiáról

Szennyezőanyagok

- TPH (C5-C40): 1570 mg/kg
- PAH (19): 29,3 mg/kg

Adalékanyagok

- Települési szennyvíziszap komposzt + engedélyezett mikrobiológiai készítmény (Hasznos élő sejtszám: 10^9 sejt/g).
- Dózis: 5 m/m %

Bioremediációs rendszer

- „Vándor” cellás rendszer
- Padlón történő intenzív levegőztetés

A szénhidrogénnel szennyezett talaj előkezelése, homogenizálása (2010)



„Vándor” cellás rendszer



A „Vándor” cellás rendszer oldalnézetben



Mintavétel



Eredmények

TPH (C5-C40) degradációs %:

**Mikrobiológiai oltóanyag +
szennyvíziszap komposzt :75 %-os
koncentráció csökkenés**

*Kontroll: 51 %-os csökkenés a
komplex műtrágya kezelésénél*

PAH (19) degradációs %:

**Mikrobiológiai oltóanyag +
szennyvíziszap komposzt :62 %-os
koncentráció csökkenés**

*Kontroll: 37 %-os csökkenés a
komplex műtrágya kezelésénél*

**4 hónapos
kezelés mellett**

**Szénhidrogénbontó
mikroorganizmusok száma a
bioremediációs folyamat végén**

**Mikrobiológiai készítmény + szennyvíziszap
komposzt: $6,4 \cdot 10^5/\text{g}$**

Kontroll (komplex műtrágya) : $5,2 \cdot 10^2/\text{g}$

**A kezelt talajtömeg hőmérséklete a 4 hónapos
bioremediációs folyamat végén**

**Mikrobiológiai készítmény + szennyvíziszap
komposzt: $28,7^\circ\text{C}$**

Kontroll (komplex műtrágya): $19,4^\circ\text{C}$

A technológia alkalmazásának fajlagos költségei

800-3500 Ft/t

- Kitermelés, homogenizáció, előkezelés

2500-4500 Ft/t

- Prizmakeverés vagy padlón levegőztetés.

5500-7000 Ft/t

- A bioremediációs folyamat intenzifikálása mikrobiológiai készítménnyel.

Kutatás-fejlesztési és innovációs hálózat

AGK Klaszter: magába tömöríti az innovatív vállalkozásokat, kutatóintézeteket, oktatási intézményeket

Nemzetközi K+F+I hálózat:
Nemzetközi Tisza Klaszter Szövetség

Projekt támogatás

Mikrobiológiai laboratórium
Kecskeméti Főiskola Kertészeti
Főiskolai Kar

Technológiafejlesztés
Agrogeo Kft.

Újgenerációs mikrobiológiai termékek
Környezetvédelmi BAT technológiák

Engedélyezett termékek:

✓ **Bioalginít®**

✓ **Szelarit®**

»

Részvétel számos hazai és nemzetközi szakkiállításon, technológia-transzfer fórumon



- ✓ÖKOINDUSTRIA, 2009
- ✓ECOINNOSME, 2009
- ✓AGRO+MASHEXPO, 2010
- ✓GREEN VENTURES, 2010
- ✓ECSM Konferencia, 2010

E-mail: agrogeo@microsystem.hu

Web: www.agrogeo.hu

CONTACT PERSON:

SZOLNOKY TAMÁS K+F IGAZGATÓ

AGROGEO KFT.

Köszönjük a figyelmet!

