



# SOIL UTIL

## **Döntéstámogatási rendszer a hulladékok talajra alkalmazásának menedzsmentjéhez**

**Klebercz Orsolya**, Vaszita Emese, Koch Dániel, Nagy Zsuzsanna  
Magdolna, Feigl Viktória, László Péter, Molnár Mónika és Gruiz Katalin

SOILUTIL zárókonferencia  
2013. november 14., BME



# Talajjavítás hulladékokkal

Több terület együttműködésével jöhet csak létre

Talaj

Hulladék

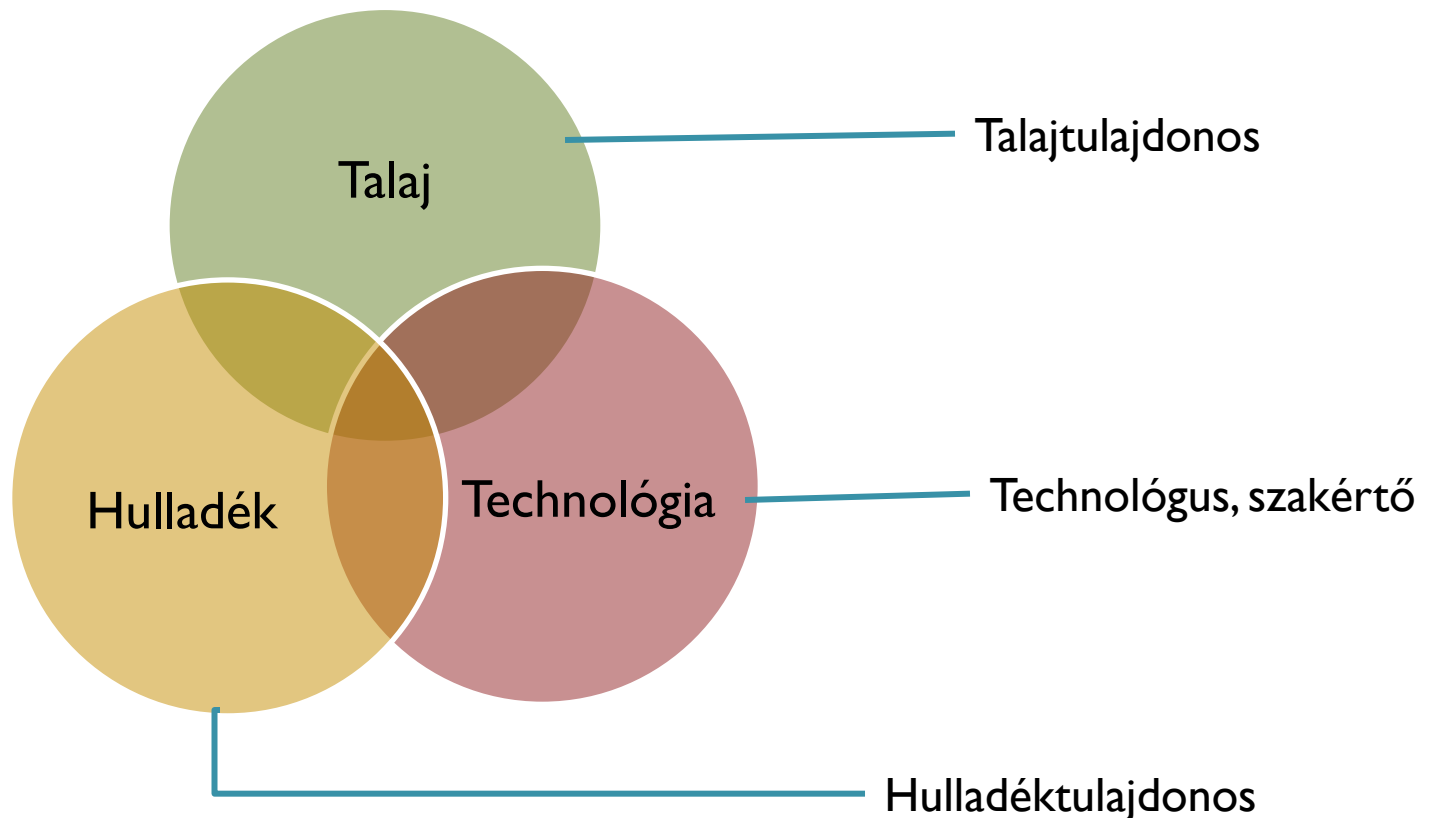
Technológia

- Jogi keretek?
- Logisztika?
- Menedzsment?



# SOILUTIL döntéstámogató szoftver

- A hiányzó kapcsolatok megteremtésére



Talaj

Hulladék

Technológia



# DÖNTÉSTÁMOGATÁS TALAJTULAJDONOSOKNAK

*Hogyan tudnám problémás talajomat  
hulladék felhasználásával javítani?*

# Mi a baja a talajomnak?

- Talaj adatlap és értékelési lehetőség
- Szöveges segítség a talajproblémák felismeréséhez

A talaj elhelyezkedése (Helyszín)	
1. Megye	Somogy megye
2. Másik megye	
3. Település	Nagyberki
4. Koordináta	
5. Terület nagysága/talaj mennyisége	
6. Terület fekvése	
7. Területhasználat szerinti besorolás	Szántó
8. Művelési ág	
9. Művelési ágon belüli minőségi osztály	Barna erdőtalajok
10. Genetikai főtypus	
11. Genetikai talajtypus	- Talajtömörödés
12. Talajromlás típusa (megítélés szerint)	
13. Terület/talaj szöveges jellemzése	
14. Mérési jegyzőkönyv	
15. <input type="checkbox"/>	

Textúra és vízhiánytartás	
1. Fizikai féleség/textúra	Vályog
Mechanikai összetétel (%)	
2. Homok	
3. Vályogos homok	
4. Homokos vályog	
5. Vályog	
6. Agyagos vályog	
7. Agyag	
8. Nehéz agyag	
+++	
9. Arany-féle kötöttség ( $K_d$ )	45
10. (Száraz) térfogattömeg ( $g/cm^3$ )	1.01
11. Összporozitás (%)	
12. Mechanikai ellenállás (MPa)	
13. Vízretartóképesség ( $g/g$ )	
14. Ötórás kapillaris vízemelés (mm)	

Sótartalom és pH	
1. Vezetőképesség (EC) [ $mS/cm$ ]	
2. Vízoldható összes só (%)	0.02
3. Kicsérélhető Na ( $Na-S\%$ , $mgé/100g$ )	
4. T-érték ( $mgé/100g$ )	6.29
5. Kémhatás (pH)	12.3
6. Hidrolitos aciditás ( $yl$ )	
7. Mész tartalom (karbonátok) [%]	

Humusz és tápanyag	
1. 1%-nál nagyobb humusztartalommal	

# Mit jelent ez pontosan?

Közérthető tudományos információ  
a talajproblémák mibenlétéről

Üdvözöljük a tömörödött talajt bemutató döntéstámogató rendszer oldalán!

Ezen az oldalon általános, elméleti információt kap a tömörödött talaj jellemzőiről, a tömörödött talajt jellemző paraméterek értékeiről és határértékeiről, a tömörödött talaj állapotának vizsgálati módszereiről és a tömörödött talaj javításának lehetőségeiről.

Kérem válasszon az alábbi témakörök közül!

- Mi a talajtömörödés?
- Melyek a talajtömörödés következményei, felszínen felismerhető jelei?
- Melyek a talajtömörödést jellemző paraméterek?
- Hogyan mérik, vizsgálják szakszerűen a talajtömörödést?
- Praktikus, egyszerű módszerek a talaj állapotának helyszíni jellemzésére, tömörödöttségének kimutatására
- Melyek a talajtömörödésre jellemző paraméterek értékei?
- Hogyan javítható a tömörödött talaj?

Tovább

# Hogyan tudnám orvosolni?

Kereshető hulladékadatbázis

Id	Település	Hulladék / melléktermék felmérés	Technológia
010	kovácsjudit	Hulladék / melléktermék felmérés	Kommunális hulladék
012	gyalai	Hulladék / melléktermék felmérés	Szarvasmarha trágya
013	gyalai	Hulladék / melléktermék felmérés	Tyúk trágya
014	gyalai	Hulladék / melléktermék felmérés	Nyers glicerin
018	gyalai	Hulladék / melléktermék felmérés	Kukorica esztka
020	gyalai	Hulladék / melléktermék felmérés	Árpszalma
021	gyalai	Hulladék / melléktermék felmérés	Rozsszalma
026	atkariagota	Hulladék / melléktermék felmérés	Hőmezővásárhelyi aerob úton kezelt szennyvíziszap
027	atkariagota	Hulladék / melléktermék felmérés	Nyíregyházi rothasztott szennyvíziszap komposzt
028	atkariagota	Hulladék / melléktermék felmérés	Biogáz-üzemi fermenté
029	atkariagota	Hulladék / melléktermék felmérés	Debreceni anaerob rothasztott szennyvíziszap
030	atkariagota	Hulladék / melléktermék felmérés	Miskolci riolítufával és karbidmészsel érelt szennyvíziszap
031	atkariagota	Hulladék / melléktermék felmérés	Kaposvári folyékony szennyvíziszap
032	atkariagota	Hulladék / melléktermék felmérés	Nagyatádi folyékony szennyvíziszap
033	atkariagota	Hulladék / melléktermék felmérés	Siófoki kommunális keletkezett szennyvíziszap
034	atkariagota	Hulladék / melléktermék felmérés	Balatonlellei kommunális viztelep
035	atkariagota	Hulladék / melléktermék felmérés	Balatonújlaki kommunális szennyvíziszap

Kereshető technológia-adatbázis

Technológia	Leírás	Állapot
Talajjavítási technológia	Tarlómaradványok beforgatása kis humusztartalmú talajba	✓
Talajjavítási technológia	Mulcsművelés	✎
Talajjavítási technológia	A nádcukorgyártás hulladékainak hasznosítása mezőgazdasági talaj tápanyagpótlására	✓
Talajjavítási technológia	Fahulladékok felhasználása eróziógátlásra	✓
Talajjavítási technológia	Erózióvédelem talajvédő műveléssel	✓
Talajjavítási technológia	Fahamu alkalmazása talajok tápanyagpótlására	✓
Talajjavítási technológia	Vörösiszap alkalmazása savanyú talajok javítására	✓
Talajjavítási technológia	Formalinus szennyvíz ártalmatlanítása levegőztetett biológiai szűrő és mesterséges lép alkalmazásával	✓
Talajjavítási technológia	Erózióvédelem mulcsba vetéssel	✎
Talajjavítási technológia	Fahamu alkalmazása talajok tápanyagpótlására és fémstabilizálásra	✎
Talajjavítási technológia	Integrált tápanyagutánpótlási rendszer hulladékokból	✓
Talajjavítási technológia	Erózióvédelem mulcsba vetéssel	✓
Talajjavítási technológia	Talajjavító adalekanyag előállítása a Solvay-elj. során keletkező fehér iszap és K-földpát felhasználásával	✎
Talajjavítási technológia	Defláció elleni védelem mezővédő sávokkal	✎
Talajjavítási technológia	Talajjavítás bőrpári szennyvíziszappal	✓
Talajjavítási technológia	Erózió elleni védelem védő növényesáv kialakításával	✓
Talajjavítási technológia	Kapos szennyvíztisztító rendszer	✎
Talajjavítási technológia	...	✎

Keverési segédlet saját-  
vagy mintatalajhoz



Hulladék

Talaj

Technológia



## DÖNTÉSTÁMOGATÁS HULLADÉKTULAJDONOSOKNAK

*Felhasználható-e az általam birtokolt,  
kezelt hulladék talajjavításra?*



# Vannak-e már az adatbázisban hasonló hulladékok?

Kereshető  
adatbázis

- Név
- EWC-kód
- tartalom alapján

4. Hulladékra, melléktermékre kitöltött adatlap típusa	Konkrét hulladék, melléktermék jellemzése
5. Funkcionális jellemzés	Energiaipari eredetű, nem veszélyes hulladék
6. Egyéb	
7. Hulladék, melléktermék halmazállapota	Szilárd
8. Hulladék EWC kódszáma	10 TERMIKUS GYÁRTÁSFOLYAMATOKBÓL SZÁRMAZÓ HULLADÉKOK 10 01 erőművekből és egyéb égetőművekből származó hulladékok (kivéve 19) 10 01 01 hamu, salak és kazán por (kivéve 10 01 04)
9. Hulladék, melléktermék vizsgálati jegyzőkönyvének csatolása	
10. Hulladékot eredményező technológia rövid leírása	Az Oroszlányi Erőmű 1957 és 1963 között épült. 4 gépegyeséget tartalmaz (3 x 60 + 55 MW), beépített teljesítménye 235 MW, fűtőanyaga barnaszén, hatásfoka 26,2%. 2001-ben 1409 GWh villamos energiát és 520 TJ hőenergiát szolgáltatott. Az erőmű szénellátását az Oroszlány környéki bánya és a Márkushegyi Aknaüzem biztosítja. Az erőműnek 4 darab, lengyel gyártmányú, OB 230 típusú kazánja van. A kazánok olajbegyűjtésű és szénportüzelésű, kéthuzamú, természetes cirkulációjú, membránfalas kialakításúak. Egyenként 230 t/h névleges teljesítőképességgel 99,1 bar nyomású, 540 °C hőmérsékletű túlhevített gőz szolgáltatására alkalmasak. Kazánonként kéthuzamú elektromos pernyeleválasztó került beépítésre, így a kéményből kilépő füstgáz átlagos portartalma 60 mg/m <sup>3</sup> . Az erőműbe a szén 600 t/h átvitelű, zárt rendszerű szállítószalagon érkezik, ahonnan a 260 000 tonna tárolókapacitású szénterre kerül. Az éves szénfelhasználás mintegy 1,7 millió tonna energetikai szén. 2002-2004 között megvalósult a nedves mészkő-gipsz technológiával működő füstgáz-kéntelenítő létesítése 97 % feletti kén-dioxid leválasztás hatásfokkal. Forrás: <a href="http://villany.uw.hu/">http://villany.uw.hu/</a> ; <a href="http://www.vert.hu">http://www.vert.hu</a>
1. Van-e termelő- vagy termékspecifikus jellemzője a hulladéknak?	
2. Veszélyes hulladéknak minősül-e?	Nem
3. Hulladék, melléktermék éves mennyisége Magyarországon	622 000 t

# Milyen hasznosítást javasolnak a szakértők?

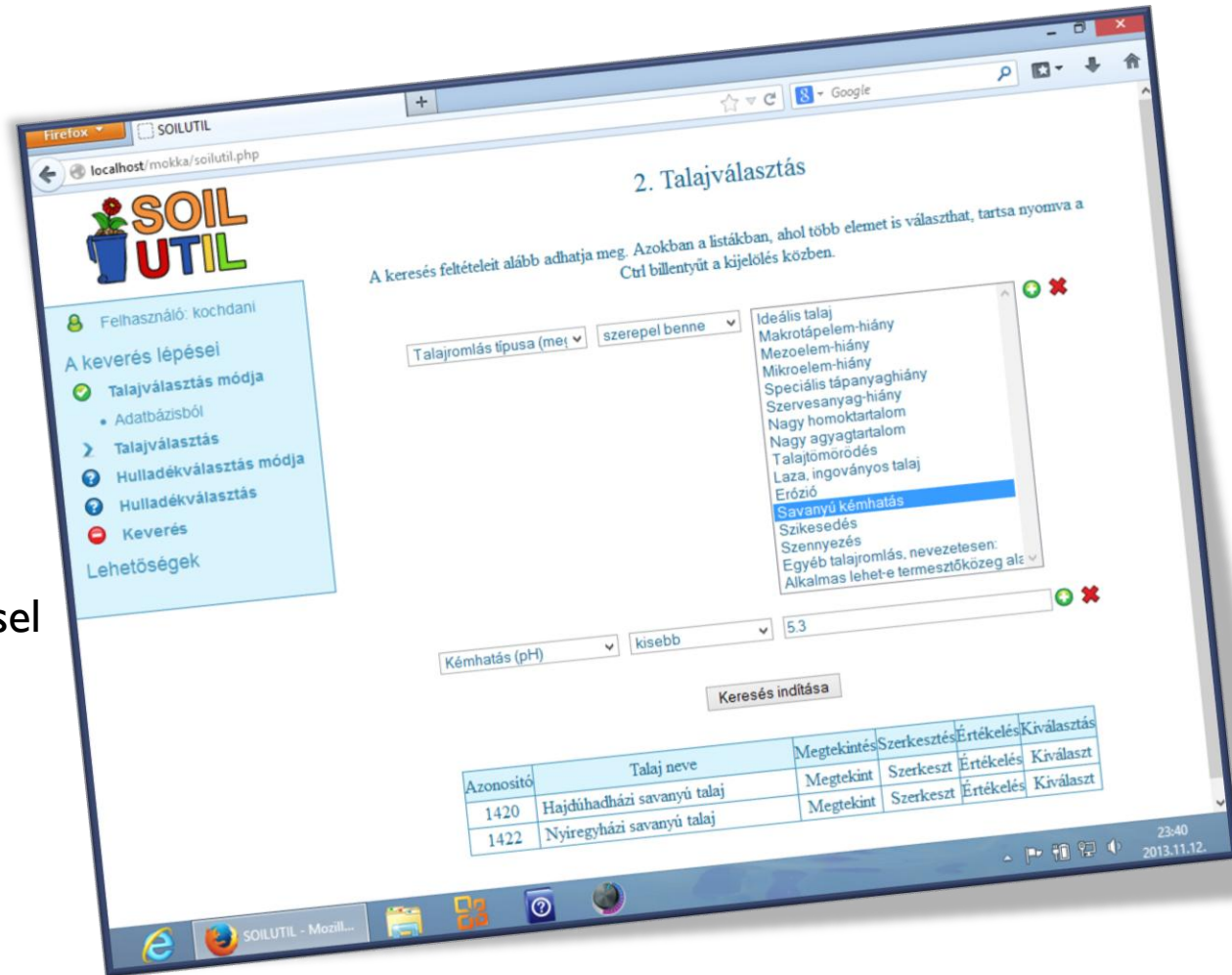
## Lehetséges hasznosítási módok

- Indoklással
- Referenciával
- A lehetséges kockázatok említésével

29. Alkalmas lehet-e szennyezőanyagok mozgékonyságának, hozzáférhetőségének csökkentésére?	Igen
30. Indoklás, referenciák	Igen, mivel magas szilikáttartalmának köszönhetően képes a mállási folyamatok megfordítására, melynek során a fémek visszakötnek a molekulárcsba. Referenciák oroszlányi pernyére: Feigl, V., Uzinger, N., Gruiz, K. (2009) Chemical stabilisation of toxic metals in soil microcosms, Land Contamination and Reclamation, 17 (3–4), 483–494. Feigl, V., Atkári, Á., Anton, A., Gruiz, K. (2007) Chemical stabilisation combined with phytostabilisation applied to mine waste contaminated soils in Hungary, Advanced Materials Research, 20–21, 315–318. Feigl, V., Anton, A., Gruiz, K. (2010) An innovative technology for metal polluted soil – combined chemical and phytostabilisation, In: Construction for a sustainable environment (Eds. Sarsby, R. W. and Meggyes, T.), Taylor and Francis Group, London, pp. 187–195.
31. Alkalmas lehet-e szennyezőanyagok mobilitásának, hozzáférhetőségének növelésére?	Igen
32. Indoklás, referenciák	A lúgos pernyék a lúgosan hidrolizáló talajalkotó ásványokat kilúgozzhatják (arzenátok, szelenátok, nickelátok, kromátok)
33. Alkalmas lehet-e szennyezőanyagok bonthatóságának, fizikai, kémiai, biológiai degradációjának fokozására?	Igen
34. Indoklás, referenciák	Kolloid mérettartomány (nagy fajlagos felületű szemcsék) és mikroelemtartalom jó baktérium élőhelyet biztosít.
35. Alkalmas lehet-e geotechnikai elemek előállítására?	Igen
36. Indoklás, referenciák	Puzzolán-aktivitás, szilikáttartalom, finom frakció. Felszín alatti résfal, vízzáró izoláció készíthető belőle. A növények learatása után a talajból eltávozó hamutartalom pótlására alkalmas.
37. Egyéb potenciális használat talajra	Összetétel: 10 % alatt alkalmazva talajra, az összetevők nem jelentenek kockázatot a legtöbb talajra, de a kockázatot az alkalmazott mennyiség és az alkalmazási helyszín ismeretében szükséges mennyiségileg meghatározni.
38. Hasznosítással összefüggő kockázatok	Tárolás közben: lúgos csurgalék kockázata felszíni, felszín alatti vizek közelsége esetén kezelendő, kontrollálandó. Nagyobb mennyiség hosszabb időn keresztül talajon tárolása helyi kockázatot jelenthet, izolált tárolás javasolt! Tárolás közben esővíz hatására megszilárdulhat (tárolás lefedéssel). Szállítás, rakodás: szállópor kiporzása, maró hatás kockázata felmerendő, kontrollálandó. Nedvesítés nem jó megoldás a porzás ellen, mert víz hatására

# Milyen talajok jöhetnek szóba? Hol találhatóak ilyenek?

Kereshető  
talajadatbázis  
helyszínmegjelöléssel



The screenshot shows the '2. Talajválasztás' (Soil Selection) page of the SOILUTIL application. The interface includes a sidebar with navigation options, a search filter section, and a table of results.

**2. Talajválasztás**

A keresés feltételeit alább adhatja meg. Azokban a listákban, ahol több elemet is választhat, tartsa nyomva a Ctrl billentyűt a kijelölés közben.

**Search Filters:**

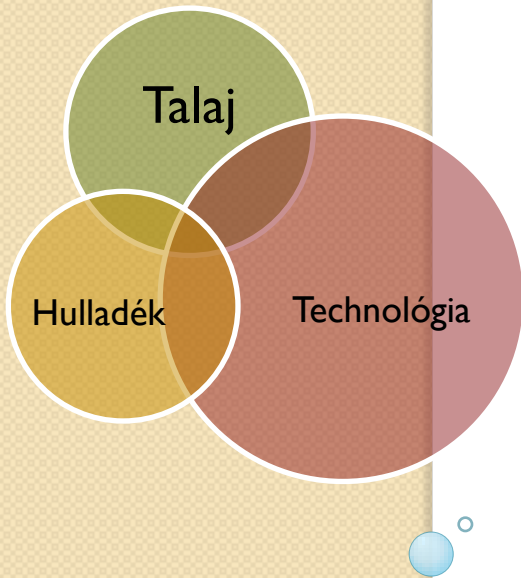
- Talajromlás típusa (me): szerepel benne
- Kémhatás (pH): kisebb 5.3

**Available Soil Types (List):**

- Ideális talaj
- Makrotápelem-hiány
- Mezeoem-hiány
- Mikroelem-hiány
- Speciális tápanyaghiány
- Szervesanyag-hiány
- Nagy homoktartalom
- Talajtomorodás
- Laza, ingoványos talaj
- Erózió
- Savanyú kémhatás
- Szikesedés
- Szennyezés
- Egyéb talajromlás, nevezetesen: Alkalmatlan lehet-e termesztőközeg al...

**Search Results Table:**

Azonosító	Talaj neve	Megtekintés	Szerkesztés	Értékelés	Kiválasztás
1420	Hajdúhadházi savanyú talaj	Megtekint	Szerkeszt	Értékelés	Kiválaszt
1422	Nyíregyházi savanyú talaj	Megtekint	Szerkeszt	Értékelés	Kiválaszt



# DÖNTÉSTÁMOGATÁS TECHNOLÓGUSOKNAK

*Milyen innovatív technológiai megoldások lehetségesek a megoldandó problémára?*

# Innovatív talajjavítási technológiák adatbázisa

Rendszerezett és ellenőrzött információ naprakész tudományos szakcikkek alapján

Talajjavítási technológia	Tarlóégetés	✓
Talajjavítási technológia	Mulcsművelés	✓
Talajjavítási technológia	A nádcukorgyártás hulladékaikak hasznosítása mezőgazdasági talaj tápanyagpótlására	✓
Talajjavítási technológia	Fahulladékok felhasználása eróziógátlásra	✓
Talajjavítási technológia	Erózióvédelem talajvédő műveléssel	✓
Talajjavítási technológia	Fahamu alkalmazása talajok tápanyagpótlására	✓
Talajjavítási technológia	Vörösiszap alkalmazása savanyú talajok javítására	✓
Talajjavítási technológia	Integrált tápanyagutánpótlási rendszer hulladékokból	✓
Talajjavítási technológia	Defláció elleni védelem mezővédő sávokkal	✓
Talajjavítási technológia	Talajjavítás bőripari szennyviziszappal	✓
Talajjavítási technológia	Istállótrágya és műtrágya hatása a terméshozamokra, illetve talaj termelékenységére	✓
Talajjavítási technológia	Trágya és szennyviziszap hatása nyers öntéstalaj szervesanyag-tartalmára	✓
Talajjavítási technológia	Integrált növény-féregtenyészet rendszer szerves hulladék kezelésére termőföldeken	✓
Talajjavítási technológia	Eróziógátlás pálmelevélből készült matraccaal	✓
Talajjavítási technológia	Eróziógátlás szénből kivont huminanyagokkal	✓
Talajjavítási technológia	Talajmegerősítés PET-palackokkal	✓
Talajjavítási technológia	Háztartási szilárdhulladék-komposzt hatása égett talaj makrotáplem-ellátottságára és a vegetáció helyreállítására	✓

# Segítség az adatgyűjtésben és a keverék tulajdonságainak becslésében

## Kereshető hulladékadatbázis

Id	hely	leírás	anyag
00	kovacsjudit	Hulladék / melléktermék felmérés	Kommunális hulladék
02	gyalai	Hulladék / melléktermék felmérés	Szarvasmarha trágya
03	gyalai	Hulladék / melléktermék felmérés	Tyúk trágya
04	gyalai	Hulladék / melléktermék felmérés	Nyers glicerin
08	gyalai	Hulladék / melléktermék felmérés	Kukorica csutka
09	gyalai	Hulladék / melléktermék felmérés	Árpszalma
10	gyalai	Hulladék / melléktermék felmérés	Rozsszalma
11	gyalai	Hulladék / melléktermék felmérés	Hőmezővásárhelyi aerob úton kezelt szennyvíziszap
16	atkariagota	Hulladék / melléktermék felmérés	Nyiregyházi rothasztott szennyvíziszap kompozit
17	atkariagota	Hulladék / melléktermék felmérés	Biogáz-üzemi fermenté
18	atkariagota	Hulladék / melléktermék felmérés	Debreceni anaerob rothasztott szennyvíziszap
19	atkariagota	Hulladék / melléktermék felmérés	Miskolci riolítuffával és karbidiszulfidtal kezelt szennyvíziszap
20	atkariagota	Hulladék / melléktermék felmérés	Kaposvári szennyvíziszap
21	atkariagota	Hulladék / melléktermék felmérés	Nagyatádi folyékony szennyvíziszap
22	atkariagota	Hulladék / melléktermék felmérés	Siófoki kommunális szennyvíziszap
23	atkariagota	Hulladék / melléktermék felmérés	Balatonlellel szennyvíziszap
24	atkariagota	Hulladék / melléktermék felmérés	Balatonlellel szennyvíziszap
25	atkariagota	Hulladék / melléktermék felmérés	Balatonlellel szennyvíziszap

## Kereshető talajadatbázis

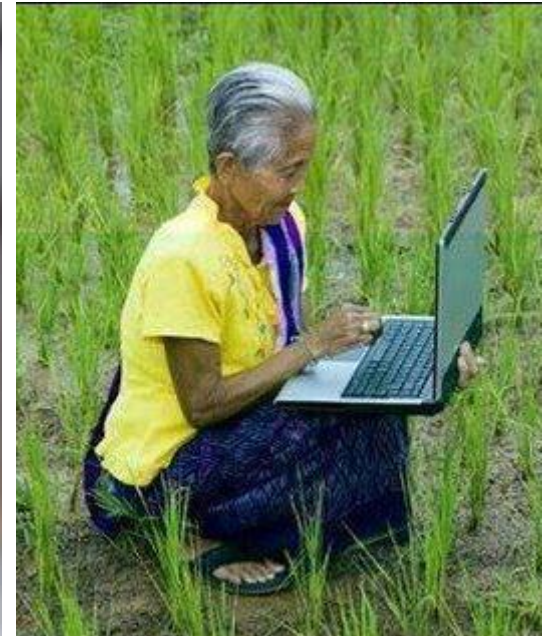
SOILUTIL talaj	Szakszendi ideális talaj	✓
SOILUTIL talaj	Szakszendi ideális talaj	✓
SOILUTIL talaj	Sárbogárdi ideális talaj	✓
SOILUTIL talaj	Nagyatádi tömörödött talaj	✓
SOILUTIL talaj	Háromfai tömörödött talaj	✓
SOILUTIL talaj	Ajkai tömörödött talaj	✓
SOILUTIL talaj	Nagyberki tömörödött talaj	✓
SOILUTIL talaj	Bicsérdi tömörödött talaj	✓
SOILUTIL talaj	Lövői szikes talaj	✓
SOILUTIL talaj	Pitvarosi szikes talaj	✓
SOILUTIL talaj	Sajólevezdai szikes talaj	✓
SOILUTIL talaj	Forrásküti szikes talaj	✓
SOILUTIL talaj	Herencsényi szikes talaj	✓
SOILUTIL talaj	Hajdúhadházi savanyú talaj	✓
SOILUTIL talaj	Biri savanyú talaj	✓
SOILUTIL talaj	Nyiregyházi savanyú talaj	✓
SOILUTIL talaj	Bodonyi savanyú talaj	✓
SOILUTIL talaj	Csödei savanyú talaj	✓
SOILUTIL talaj	Gamási erodált talaj	✓
SOILUTIL talaj	Mezőzombori erodált talaj	✓
SOILUTIL talaj	Somogytúri erodált talaj	✓
SOILUTIL talaj	Nagyberki erodált talaj	✓
SOILUTIL talaj	Bodonyi erodált talaj	✓
SOILUTIL talaj	Ipolyvecsei durva homok talaj	✓
SOILUTIL talaj	Órbottyáni durva homok talaj	✓
SOILUTIL talaj	Órhalmi durva homok talaj	✓



Keverési segédlet



# TANULÁS, INFORMÁCIÓSZERZÉS





**web site under  
construction**

# **FEJLESZTÉS ALATT!**

Szoftver indulás: 2014. január 31.