

Települési szennyvíziszap hasznosítása külszíni szénbányák meddőhányójának rekultivációjára Visontán és Ecséden

HANGYEL LÁSZLÓ és KRISZTIÁN JÓZSEF

GATE "Fleischmann Rudolf" Mezőgazdasági Kutatóintézet, Kompolt

A települési szennyvíziszap rekultivációs célú hasznosítása lehetőséget teremthet nagy tömegű iszap ártalmatlanítására, valamint a károsodott területek termékenységének fokozására. A hulladékok, melléktermékek hasznosítási lehetőségeinek kutatása során a várt kedvező hatások és a potenciális veszélyek egyidejű vizsgálatára, értékelésére van szükség. Olyan eljárást kell keresni, amely biztosítja az adott anyag veszélytelen recirkulációját, a benne lévő erőforrások hasznosíthatóságát.

A GATE "Fleischmann Rudolf" Mezőgazdasági Kutatóintézetében 1982. óta végeztünk kísérleteket a centrifugált települési szennyvíziszap rekultivációs célú hasznosítási lehetőségeinek vizsgálatára. A Visontán és Ecséden beállított szabadföldi kísérletek, az elvégzett tenyészedényes vizsgálatok legfontosabb eredményeit ismertetjük e közleményünkben.

1. A kísérletekhez felhasznált centrifugált települési szennyvíziszap trágyaértékét döntően nagy szervesanyag-tartalma, valamint jól hasznosuló nitrogén- és foszforkészlete jelenti. A *tenyészedényes vizsgálatok* adatai szerint a bevitt nitrogén 37,03 %-át vette fel az angolperje, ez az ásványi-N hasznosulásának 50 %-a. A foszfortartalom felvehetősége is jó (38,5 %), ez a szervesanyag hasznosulásának közel 85 %-a.

2. A települési szennyvíziszap jó trágyahatását a *szabadföldi kísérletek* is igazolták. A visontai meddőhányón 38-124 %-kal növekedett a természetett szántóföldi növények hozama (őszi búza, cukorcirok, fehér mustár) (1. táblázat). A rekultivált terület újrahasonosíthatósága szempontjából döntő jelentőségű, hogy a kezelések hatására csökkent a trágyázott területnek a meddő heterogenitásából fakadó kiegyenlíthetlensége. A meddő föld termékenységének tartós növekedését jelzi, hogy öt évvel az iszapadagok kijuttatása után még 1,34-1,79 t/ha többletet mértünk a tavaszi árpa szemtermésében.

1. táblázat

A szennyvíziszapadagok hatása a meddőhányón termesztett növények termésére és annak kiegyenlítetttségére (Visonta, 1982-1985)

Termés	Kontroll	4x40 t/ha	3x80 t/ha	2x120 t/ha	SzD _{5%}
<i>Őszi búza szemtermés, 1982</i>					
t/ha	4,360	6,000	6,200	6,330	0,817
%	100,00	138,00	143,00	145,00	18,80
CV %	47,81	11,81	8,57	5,85	
<i>Cukorcirok, zöldtömeg, 1983</i>					
t/ha	37,100	53,900	58,300	60,700	8,130
%	100,00	145,00	157,00	165,00	21,90
CV %	52,62	14,62	7,21	13,58	
<i>Őszi búza, szemtermés, 1984</i>					
t/ha	4,580	7,990	7,400	7,530	0,904
%	100,00	174,00	162,00	164,00	19,70
CV %	51,54	8,03	7,31	6,59	
<i>Fehér mustár, zöldtömeg, 1985</i>					
t/ha	28,300	60,700	63,500	62,300	6,730
%	100,00	214,00	224,00	220,00	23,80
CV %	39,79	12,80	15,57	13,65	

3. A termesztett növények hozamnövekedése a kijuttatott szennyvíziszap komplex trágyahatásának köszönhető. A nagyadagú szervesanyag-bevitel hatására javultak a meddő talajfizikai tulajdonságai, növekedett a vízkapacitás. Az elvégzett mikrobiológiai tesztek (Unger-féle cellulóz teszt) a mikrobiológiai aktivitás növekedését bizonyították. A rekultiváció szempontjából a 2x40 t/ha szárazanyag-adagú kezelés elegendőnek bizonyult a tartósan kedvező hatások eléréséhez. Ennek hatására a szántott rétegben öt évvel az iszapadagolás után a humusz mennyisége (2,10-2,54 %) és minősége ($K = 0,95-1,05$) elérte a barna erdőtalajokra jellemző értéket. A terület N-szolgáltató képessége 37,9 %-kal, a foszforszolgáltató képesség 68,8 %-kal volt jobb a kontrollhoz viszonyítva. Ez a kedvező változás még 10 évvel a kiszórás után elvégzett talajvizsgálatok és tenyészedényes kísérletek eredményei alapján is bizonyítható volt (2. táblázat).

4. A felhasználást korlátozó tényezőkre vonatkozó mérések alapján megállapítható, hogy túladagolás esetén kedvezőtlen hatásokkal is számolni kell. A 150 t/ha összterhelést elérő adagok egyértelműen túltrágyázást jelentettek, s a nitrit+nitrát-tartalom extrém növekedését eredményezték a 30-60 cm-es rétegben is. Egyes toxikus nehézfémek (Ni, Cr, Cd, Pb) EDTA-oldható mennyiségeinek, illetve a növényben mért koncentrációjának növekedése a 120 t/ha összterhelést meghaladó dózisok esetén volt kimutatható. A provokatív 2 x 120 t/ha

2. táblázat
 A meddőföld tápanyagszolgáltató képességének változása a
 kezelések hatására 5 (A), illetve 10 (B) évvel a kijuttatás után
 (Ecséd, 0-30 cm réteg)

Keze- lés	Szár- anyag, g/te	Felvett tápanyagok, ppm		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
A.				
Kontroll	1,274	29,353	13,112	109,771
2x40 t/ha	1,795	45,795	25,198	162,884
2x120 t/ha	2,429	66,851	45,482	252,786
SzD _{5%}	0,274	7,284	3,516	11,732
B.				
Kontroll	1,033	35,12	14,05	104,95
2x40 t/ha	1,509	59,15	23,84	159,35
2x120 t/ha	1,868	78,46	44,10	210,33
SzD _{5%}	0,163	9,16	2,86	9,75

3. táblázat
 A potenciálisan toxikus elemek (Zn-, Cu-, Pb-, Cd-tartalom) felvehető
 mennyiségének változása 5 évvel az adagok kijuttatása után (Ecséd)

Kezelés	0-15	15-30	30-45	45-60
<i>Zn-tartalom, ppm</i>				
1.	3,30	3,18	2,75	2,83
2.	14,13	10,60	3,55	3,78
3.	35,63	23,03	10,18	5,15
	SzD _{5%} = 6,73		SzD _{10%} = 5,61	
<i>Cu-tartalom, ppm</i>				
1.	2,50	2,55	2,65	2,63
2.	4,18	4,05	2,90	3,08
3.	7,83	5,85	3,40	3,05
	SzD _{5%} = 1,23		SzD _{10%} = 1,03	
<i>Pb-tartalom, ppm</i>				
1.	2,07	1,83	2,18	1,95
2.	3,00	2,69	1,99	2,01
3.	6,17	4,42	2,61	2,38
	SzD _{5%} = 1,01		SzD _{10%} = 0,84	
<i>Cd-tartalom, ppm</i>				
1.	0,062	0,056	0,074	0,058
2.	0,119	0,094	0,062	0,061
3.	0,247	0,158	0,089	0,070
	SzD _{5%} = 0,043		SzD _{10%} = 0,036	

adagú kezelés hatására a felvehető ólom mennyisége 2,5-3-szor, a mobilis kadmium 3-4-szer volt több a meddőföld felső 30 cm-es rétegében, öt évvel a kijuttatás után (3. táblázat).

A szennyvíziszapban lévő humán kórokozók nem jelentettek korlátozó tényezőt, mert a trágyaként használt anyag bedolgozását követően fertőzőképességüket gyorsan elveszítették.

Az elvégzett kísérletek, vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a centrifugált települési szennyvíziszap alkalmasnak bizonyult a meddőföld termékenységének fokozására, a rekultivációs célú hasznosítására. A nagy mésztartalmú meddőföld a felhasznált iszap 2x40 t/ha szárazanyag-adagja negatív, környezetkárosító hatásokat nem okozott.