



Különböző mezőgazdasági hasznosítású iszapok vizsgálata toxikus elemtartalmuk veszélyességének megállapítására

PETRÓCZKI FERENC – GERGELY ISTVÁN

Nyugat-Magyarországi Egyetem
Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar
Mosonmagyaróvár

ÖSSZEFOGLALÁS

A szennyvíztisztítás melléktermékeként képződő szennyvizek és szennyvíziszapok kezelése, ismételt felhasználása világszerte gondot jelent. Hasznosításuk és ártalommentes elhelyezésük problémája a szakemberek érdeklődésének középpontjában áll, hiszen mennyiségük a korszerűsödő technológiák ellenére folyamatosan nő, míg a felhasználási lehetőségeik egyre szűkülnek. A szerzők egy biogáz üzemben, a fermentálási folyamat melléktermékeként képződő híg iszap és különböző, kommunális eredetű szennyvíziszapok mezőgazdasági felhasználásának lehetőségeit vizsgálták.

Kulcsszavak: szennyvíziszap, biogáz, toxikus elemek, mezőgazdasági felhasználás.

BEVEZETÉS, IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A vízhasználatok következtében mind a termelő, mind a fogyasztási szférában keletkezik szennyvíz, amelynek összegyűjtéséről, elvezetéséről, kezeléséről a szennyvíztisztítás során képződő iszap lehetőség szerinti hasznosításáról, vagy ártalmatlanításáról az emberi egészség és a környezeti elemek védelme érdekében gondoskodni kell (Petróczki 2004). A környezetvédelem fontosságának felismerésével mára már teljesen világos, hogy a hulladékok, köztük a szennyvíz- és a szennyvíziszap elhelyezését és hasznosítását is meg kell oldani, sőt a szennyvíziszap hasznosítással egybekötött elhelyezés arányának radikális növelése szükséges (Parlament 2002). Bár az Országos Hulladékgazdálkodási Terv megállapításai nem új keletűek, a kommunális és az élelmiszeripari szférából származó iszapok széleskörű hasznosítása a mai napig nem megoldott. Pedig a települési szennyvíztisztító folyamatokból származó iszap nem tekintendő veszélyes hulladéknak, hanem éppen a benne megtalálható alkotó elemek miatt hasznosítható melléktermék, mely alkalmas primer anyagok, illetve megfelelő beavatkozással energiahordozók kiváltására vagy pótlására (Barótfi 2000). Elhelyezésének egyik kézenfekvő módja, hogy a mezőgazdaság trágyaként hasznosítsa.

A szennyvizek és -iszapok mezőgazdaságilag művelt területen történő felhasználásakor víz- és tápanyagtartalmuk felhasználható (Németh *et al.* 1996). Kijuttatásuk hatására a talaj fizikai, kémiai, biológiai tulajdonságai kedvező irányba változnak, víz, tápanyagok, mikrobák jutnak a talajba, így a talajélet jelentős javuláson megy keresztül (Busheé *et al.* 1998). A szennyvíziszapok különböző mennyiségben tartalmazzák a növények számára szükséges esszenciális mikroelemeket, melyek hasznosulása elsődlegesen a felvehetőséget befolyásoló talajtulajdonságoktól függ (Schmidt *et al.* 2005. Kulcsár, 2007). Számos veszélyforrást is hordoznak magukban, ezért ahhoz, hogy felhasználásuk a termőföldön megvalósulhasson, több előírásnak kell megfelelniük, melyeket a szennyvizek és szennyvíziszapok mezőgazdasági felhasználásának és kezelésének szabályairól szóló 50/2001. (IV. 3.) Korm. rendelet (továbbiakban: Rendelet) részletez. Jelen cikk az iszapok mezőgazdasági felhasználásának engedélyezésével kapcsolatban döntően az egyik legfontosabb tényezővel, az iszapok mikroelem-tartalmának vizsgálatával foglalkozik, ezért a következőkben csak a Rendelet 3. és 5. számú mellékletében szereplő előírásokkal foglalkozunk.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A 2007. évi, üzemi körülmények között végzett kísérleteink során 3 különböző tulajdonságú iszap mezőgazdasági felhasználásának lehetőségét vizsgáltuk, a Hanság kistájra jellemző karbonátos öntés talajon. A kísérleti talaj „A” szintje mintegy 25–30 cm vastagságú, humusz-tartalma 2,9–3,5%, ami a típusra jellemző, átlagos érték. Kémhatása gyengén lúgos (pH: 8,1–8,3). A szintek közötti átmenet fokozatos, a talajképző kőzet 60–75 cm-en jelentkezik. A talajvíz átlagos mélysége 5 m alatt húzódik. A kísérleti talaj átlagos toxikus elemtartalmát és a Rendelet 3. mellékletének vonatkozó határértékeit az 1. táblázat szemlélteti.

1. táblázat A 2007. évben végzett kísérlet talajának átlagos toxikus elemvizsgálati eredményei és a vonatkozó határértékek, Jánossomorja

Table 1. Average toxic element characteristics of soil used in field experiment in Jánossomorja in 2007 compared with the referring limit values
(1) unit of measure: mg/kg dry matter content, (2) toxic element,
(3) result of examination, (4) limit value

mértékegység: mg/kg sz. a. (1)

Toxikus elem (2)	As	Cd	Co	Σ Cr	Cr _{VI}	Cu	Hg	Mo	Ni	Pb	Se	Zn
Vizsgálati eredmény (3)	11,2	0,18	7,5	36,6	< 0,2	25,4	0,05	< 0,5	28,4	17,2	< 0,5	64,2
Határérték (4)	15	1	30	75	1	75	0,5	7	40	100	1	200

A biogáz üzemben képződő híg iszapban, valamint a 2 különböző szennyvíztisztító műből származó iszapokban előforduló toxikus elemek mennyiségi adatairól és a Rendelet által megállapított határértékekről a 2. táblázat tájékoztat.

2. táblázat A 2007. évben végzett kísérletben felhasznált iszapok átlagos toxikus elem-vizsgálati eredményei és a vonatkozó határértékek, Jánossomorja

Table 2. Average toxic element characteristics of sludges used in field experiment in Jánossomorja in 2007 compared with the referring limit values

(1) unit of measure: mg/kg dry matter content; (2) toxic element; (3) biogas sludge; (4) sewage sludge I.; (5) limit value

mértékegység: mg/kg sz. a. (1)												
Toxikus elem (2)	As	Cd	Co	ΣCr	Cr _{VI}	Cu	Hg	Mo	Ni	Pb	Se	Zn
Biogáz iszap (3)	0,71	0,59	< 2,00	5,56	< 0,1	28,1	0,93	< 0,50	8,15	< 2,5	0,41	405
Szennyvíziszap I. (4)	< 5,00	< 0,50	4,00	16,00	< 1,0	59,0	0,17	< 1,00	14,00	13,0	< 1,00	250
Szennyvíziszap II.	6,42	< 1,20	0,31	39,80	< 1,0	45,5	0,60	2,26	10,10	17,9	0,41	551
Határérték (5)	75	10	50	1000	1	1000	10	20	200	750	100	2500

Számításaink elvégzésekor a vizek mezőgazdasági eredetű nitrát szennyezéssel szembeni védelméről szóló 27/2006. (II. 7.) Korm. rendelet vonatkozó előírásait is figyelembe vettük.

EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

A Rendelet, valamint a 27/2006. (II. 7.) Korm. rendelet előírásai alapján megállapítottuk, hogy az adott táblán a biogáz üzem anaerob rothasztási folyamata melléktermékeként keletkező híg iszap hektáronként 44,9 m³-es adagban használható fel, a szennyvíziszapok maximális adagja pedig (szárazanyag- és nitrogén-tartalmukat tekintve) az I. számú iszap esetében 25,48 t/ha/év, a II. számú iszapnál pedig 117,5 t/ha/év.

A vizsgált terület talajának mikroelem-terhelési számítását is elvégeztük, a kijuttatható iszapmennyiségek figyelembevételével, Vermes (1998) alapján. A kapott eredményeket a 3. táblázat tartalmazza.

A táblázat egyes soraiban található „∞” jelölés időkorlátozás nélküli kijuttathatóságot tesz lehetővé az adott elemre vonatkozóan. A számított eredmények alapján megállapítható, hogy adott területen az iszapokkal bevitt toxikus elemek talajterhelése nem számottevő, a kijuttatás a II. számmal jelölt szennyvíziszap esetében limitáló Zn-tartalom következtében is minimálisan 22 évig folytatható.

Összefoglalva megállapítható, hogy a kísérletben vizsgált valamennyi iszap eredményesen felhasználható a szántóföldi növények tápanyag-utánpótlására. A jogszabályokban megengedett, évente maximálisan kijuttatható (hektáronként 170 kg) nitrogén-mennyiségek biztosítása mellett a kommunális, illetve élelmiszeripari termék-előállításból, valamint növényi hulladékok anaerob kezeléséből származó anyagok hasznosítása megoldható.

Figyelembe véve azt a tényt, hogy a hasonló jellegű iszapok mezőgazdasági felhasználása hatósági engedélyhez kötött tevékenység, tehát szigorúan ellenőrzött körülmények között, nyilvántartási és utóellenőrzési követelményekhez kötötten valósulhat csak meg, a környezet elszennyezése kizárható. A folyamat eredményeképpen az iszapok értékes anyagai visszajutnak a természetes körforgásba, természetett növényeink hasznosíthatják azokat.

3. táblázat A 2007. évben, Jánossomorján végzett kísérletben felhasznált iszapok elhelyezésének lehetséges időtartama

Table 3. Duration of possible reusing of sludges in field experiment in Jánossomorja, 2007

(1) unit of measure: year, (2) toxic element, (3) duration of possible usage, (4) biogas sludge, (5) sewage sludge I.

mértékegység: év (1)

Toxikus elem (2)	Elhelyezés lehetséges időtartama (3)		
	Biogáz iszap (4)	Szennyvíziszap I. (5)	Szennyvíziszap II.
As	11.175	∞	55
Cd	2.901	∞	∞
Co	∞	4.352	6.768
Cr	14.420	1.856	89
Cu	3.685	650	101
Hg	1.010	2.048	69
Mo	∞	∞	∞
Ni	2.971	641	107
Pb	∞	4.927	431
Se	∞	∞	∞
Zn	700	420	22

Risk assesment of toxic element content of different sludges reused in agriculture

FERENC PETRÓCZKI – ISTVÁN GERGELY

University of West Hungary
Faculty of Agricultural and Food Sciences
Mosonmagyaróvár

SUMMARY

As a result of the treatment of waste waters secondary product is generated. The treatment and the repeated reuse of these sewage sludges and waste waters is a worldwide problem. The problem of their recovery and harmless disposal is in the centre of the experts' interests, because their quantity is increasing continuously in spite of the developing technologies and at the same time their reusing possibilities are narrowing. The authors examined the agricultural reusing possibilities of some different type of sludges.

Keywords: sewage sludge, biogas, toxic elements, agricultural usage.

IRODALOM

- Barótfi I.* (szerk.) (2000): Környezettechnika. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Busheé, E. L. – Edwards, D. R. – Moore Jr., P. A.* (1998): Quality of Runoff from Plots Treated with Municipal Sludge and Horse Bedding. Transactions of the ASAE **41**, (4) 1035–1041.
- Németh, T. – Pártay, G. – Bujtás, K. – Csillag, J. – Lukács, A. – Molnár, E. – van Genuchten, M. Th.* (1996): Release of heavy metals from metal-enriched sewage sludge and their stress effects in cropped soil monoliths. In: *Schnug, E. – Szabolcs, I.* (ed.): Recycling of Plant Nutrients from Industrial Processes. Proceedings. 10th International CIEC Symposium. Braunschweig-Völkenrode. 181–196.
- Kulcsár L.* (2007): Települési szennyvíziszapok mezőgazdasági felhasználása. Agro Napló, **11**, (10–11), 57–59.
- Parlament* (2002): Az Országgyűlés 110/2002. (XII. 12.) OGY határozata az Országos Hulladékgazdálkodási Tervről.
- Petróczki F.* (2004): Kommunális szennyvíziszapból készült komposzt hatása a növényi fejlődésre és beltartalomra. Doktori (PhD) dolgozat. VE-GMK, Keszthely.
- Schmidt, R. – Szakál, P. – Kalocsai, R. – Giczi, Zs.* (2005): The effect of copper and zinc treatments and precipitation on the yield and baking quality of wheat. Acta Agronomica Óváriensis. **47**, (1), 195.
- Vermes L.* (1998): Hulladékgazdálkodás, hulladékhasznosítás. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

A szerzők levélcíme – Address of the authors:

PETRÓCZKI Ferenc – GERGELY István
Nyugat-Magyarországi Egyetem
Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar
H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.
E-mail: petro@mtk.nyme.hu
E-mail: igergely@mtk.nyme.hu