FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2003. március 21-22.

KOMPOSZTÁLÁS ALKALMAZHATÓSÁGA KISÜZEMI SERTÉSTARTÓ GAZDASÁGOKBAN

Ragoncza Ádám

Abstract

The aim of the research was finding solutions for manure storage and utilization on swine farms. One possible solution that which manure can be transformed to biologically stable market product is composting. To determine an optimal process experiment - focusing on the effects of bulking agent on mixing behavior and decomposition - with manure-straw and manure-shredded wood mixtures were made in the Netherlands. Results have showed that using shredded wood as a bulking agent homogeneity can be set better, makes the materials more resistant against compaction, makes biological processes passing off efficiently, and makes the whole process more economic.

As a final result a design of a simple shredding — mixing equipment was also done that can fit to an innovative composting technology both operating, efficiency and economical ways.

Összefoglalás

Kutatási munkám során kisüzemi sertéstelepeken keletkező trágya elhelyezési problémájára és hasznosítási lehetőségeire kerestem megoldást. Egy lehetséges módszernek bizonyult a komposztálás, mellyel a trágya biológiailag stabil, piacképes termék, komposzttá alakítható. Egy optimális folyamat kialakítása érdekében Hollandiában végzett kísérleteimben különböző adalékanyagok keveredési folyamatait és a lebomlásra gyakorolt hatását vizsgáltam sertéstrágya - szalma, valamint sertéstrágya - faapríték keverékeken. Az eredmények kimutatták, hogy faapríték alkalmazása esetén az anyag homogenitása kedvezőbb, jobban ellenáll a tömörödésnek, a lebomlási folyamat kielégítően végbemegy, használata gazdaságosabb.

A kapott eredményekből elkészült egy egyszerű aprító - keverő berendezés terve is, amely hatékonyan és gazdaságosan alkalmazható egy korszerű kisüzemi komposztálási technológiában.

Bevezetés, előzmények

A komposztálás a huszadik század során egyszerű gyakorlatból tudománnyá fejlődött [2]. A hulladékként jelentkező sertéstrágya felfogható úgy, mint értékes szerves- és tápanyagforrás, melyet a talajba visszajuttatva csökkenthető a műtrágya-felhasználás. Fázisbontás után a híg fázis átalakítható nitrogénben gazdag (60-70% N) folyékony talajjavítóvá, a szilárd fázis pedig stabilizált szerves anyaggá (95-98% P) [4]. A szilárd fázis átalakítása komposztálás útján történik, ami

a szerves-anyag lebomlását és stabilizálódását, tömeg- és térfogatcsökkenést, valamint a patogén mikroorganizmusok és csírák elpusztulását eredményezi. [4]. Az eljárás végterméke a földszerű kb. 40-50% nedvességtartalmú anyag, mely humuszképző szerves-anyag- és növényi tápanyag- (NPK) tartalma miatt a mezőgazdaságban a talajtermelékenység növelésére hasznosítható. [1]. De a sertéstrágya porozitása túl alacsony, N tartalma túl magas az azonnali komposztáláshoz [3], ezért a megfelelő levegőztetés biztosításához, valamint az optimális C:N arány beállításához adalékanyag hozzáadására van szükség.

Körülmények, módszer

A megfelelő előkészítés döntően befolyásolja a végtermék minőségét, ezért az alkalmazott anyagok és a bekeverésük minőségének kulcsfontosságú szerepe van a folyamat során. A trágyát komposztálásra alkalmassá kell tenni! Kísérleteimben a trágyához különböző adalékokat, keverési arányokat használtam, és a keverékeken tömörödés-, porozitás-, permeabilitás-, valamint respirációs tesztet végeztem. A feladatom volt annak az adaléknak a kiválasztása, amely a legkisebb energiaráfordítással keverhető, és a lebomlási folyamat során a legkedvezőbben viselkedik.

A kísérlet során használt sertéstrágya egy *biofarmról* származott, és 20-25% aprított (30-50 mm) szalmát tartalmazott (tömegre vonatkoztatva). (1.táblázat) Adalékanyagként szalma (500-800 mm), és utcai zöldhulladék, fanyesedék (20-250 mm) szolgált, melyekből 5 különböző keveréket állítottam elő.

1.táblázat

Összetétel		Trágya	Szalma	Nyesedék	1% szalma	5% szalma	10% rövid fa	10% hosszú fa
TS előtte	kg/kg	0,287	0,890	0,467	0,305	0,339	0,302	0,296
TS utána	kg/kg	0,272	-	-	0,272	0,287	0,287	0,295
VS előtte	kg/kg TS	0,831	0,924	0,892	0,847	0,866	0,832	0,835
VS utána	kg/kg TS	0,814	-	-	0,802	0,802	0,804	0,823
pH előtte		9,1	-	-	8,9	9,0	9,3	9,0
PH utána		8,8	-	-	9,6	9,4	9,4	9,4

TS, Total Solids, szárazanyag-tartalom VS, Volatile Solids, szervesanyag-tartalom

A komposztálási kísérletek kétféle, 5 és 20 literes komposztáló edényekben (reaktorokban) folytak. A szükséges levegőmennyiség biztosítása kényszerlevegőztetéssel történt, a hőmérséklet mérésére termoelemek szolgáltak. Az ideális hőmérséklet biztosítása érdekében a reaktorok 55 °C-os vízzel töltött kádakban álltak, a víz fűtését és keringetését fűtőszállal felszerelt, elektromos vízpumpa végezte. A reaktorba belépő levegő mennyiségét tömegáram szabályzók kontrollálták, a kilépő gáz oxigénkoncentrációját O₂ szenzorok mérték. A teljes rendszer működését, megfigyelését, az adatrögzítést egy szabályzórendszerrel felszerelt számítógép végezte.

A respirációs teszt - hogy a lebomlás kellően beinduljon, és reprezentatív képet adjon - minden keverék esetében 7 napon keresztül tartott. A keverés egy szállítószalagra applikált egyszerű keverővel valamint manuálisan történt. Mintavételezésre a kémiai analízishez a komposztálás előtt és után is sor került, a vizsgálati folyamat során a tömegáram, a reaktorhőmérséklet, az ammónia mennyisége és az O_2 koncentráció adatai kerültek rögzítésre.

Az anyag porozitásának meghatározásához, és a tömörödés vizsgálatához egy tömörödés- és porozitásmérőt használtam. A porozitás és permeabilitás meghatározása nyomásesés-vizsgálat útján történt, miközben az anyagot több lépcsőben tömörítettem.

Eredmények

A komposzt oxigén-felvételi rátája az 1. ábrán látható. Megfigyelhető, hogy az eredeti trágya aktivitása rendkívül alacsony. A nagyfokú tömörödés miatt az oxigén nem tudta átjárni az anyagot, ezért a lebomlás nem indult meg. A másik két keverék esetében az aktivitás magasabb, az elméleti görbe képét mutatja. A szalmával kevert trágya diagramjának magas és változó értékei az O_2 szenzor hibájára vezethetők vissza. A görbékben látható ugrás jelensége egyelőre még nem tisztázott.

1./a. ábra

1./b. ábra

1./c. ábra

Tömörödés tekintetében az eredeti trágya, valamint az 5%-os szalma-trágya keverék eltérően viselkednek. Az előbbi anyag rendkívül hajlamos a tömörödésre, ami a komposztálási folyamathoz nem kedvező, míg az utóbbi a terhelő nyomásnak viszonylag jól ellenáll. Ebben szerepet játszik a magas mechanikai szilárdságú szalma nagy mennyisége, ami jelen esetben térfogatra vonatkoztatva 87%, szemben az 1%-os keverék 17%-ával és a fakeverékek 37%-ával. A többi keverék hasonló viselkedést mutat.

Az eredmények folyományaképp, a megfelelő bekeverés érdekében elkészült egy elektromos hajtású, szakaszos üzemű, mobil aprítókéses dobkeverő terve (2.ábra), mely egy 100 kocás sertéslelep napi trágyamennyiségének feldolgozását képes több menetben, hatékonyan elvégezni. A kedvezőbb viselkedése miatt a számításhoz tágya-faapríték keverék szolgáltatott alapot.

2. ábra: Aprító-keverő berendezés

Értékelés

Az eredményekből is kitűnik, hogy a sertéstrágya önmagában komposztálásra nem alkalmas, adalékanyagok, mint a szalma vagy fanyesedék használata elengedhetetlen. Bár a keverés csak egyszerű berendezéssel és manuálisan történt, a szalma elvegyítése a trágyában lényegesen több időt és energiát igényelt. Külön nehézséget okozott a szalma alacsony nedvességtartalma. A szalma nedvesség hatására bekövetkező szerkezetváltozása, keverésének magasabb energiaigénye, és nem utolsósorban magasabb ára inkább a fanyesedék alkalmazását teszi indokolttá. Az kisebb energiaráfordítás, a jó mechanikai szilárdság és az olcsóbb beszerzési ár mellett még egy előnye van. A fanyesedék a környezetben hulladékként jelentkezik, ellenben sertéstrágyával való keverés utáni komposztálása egy újabb lehetőség a hulladék hasznosítására. Az elkészült gépterv alapján pedig a gazdálkodók előtt lehetőség nyílna, hogy telepükön korszerű, környezetbarát, az európai színvonalnak megfelelő trágyagazdálkodást folytathassanak.

Irodalom:

1. Barótfi, I. **Környezettechnika**. Mezőgazda Kiadó. Budapest, Hungary. 2000.
2. Epstein, E. **The Science of Composting**. Technomic Publishing Company, Lancaster, Pennsylvania, 17604 USA. 1997.
3. Ogink, N.W.M.; Willers, H.C.; Aarnink, A.J.A.; Satter, I.H.G. **Development of a New Pig Production System with Integrated Solutions for Emission Control, Manure Treatment and Animal Welfare Demands**. 2000.
4. Veeken, A.H.M.; Adani, F.; Nierop, K.G.J.; Jager, P.A.de; Hamelers, H.V.M. **Degradation of Biomacromolecules during High-Rate Composting of Wheat Straw-Amended Feces**. Journal of Environmental Quality. Vol. 30, No. 5. 2001.

Lektorálta: Dr. Bak János PhD.
Pazsiczki Imre MSc.

Ragoncza Ádám, intézeti mérnök

Munkahely: FVM Mezőgazdasági Gépesítési Intézet

Magyarország, H-2100, Gödöllő, Tessedik S. u. 4.

Telefon: +36 28 511 770; +36 20 993 33 03

E-mail: ragoncza@fvmmi.hu