XI. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2006. március 24-25.

A SZÓRÁSEGYENLETESSÉG JAVÍTÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI SZERVESTRÁGYA-KIJUTTATÓ GÉPEKNÉL

Kassai Zsolt

ABSTRACT

The applications of organic manure are indispensable with soil management in today. In the course of yearly production discharge nutrients with the organic manure return more than 50 % to soil circulation of the plant nutrients. The organic manure of considerable quantity accumulated up yearly, when the nutrient content and state of condition significantly modify with species of animals and animal keeping. The near dose is influencing of distribution possibilities for parameters of quality (i.e. width of vaporization, variation coefficient) at spreading of organic matters.

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerves trágya felhasználás napjaink talajerő-gazdálkodásának nélkülözhetetlen részét képviseli. Szervestrágyázással a termelés során kivont tápanyagok több mint 50 %-a visszajuttatható talajaink tápanyag körforgásába. Az állattartó telepeken évente igen nagy mennyiségű szerves anyag halmozódik fel, melynek tápanyagtartalma és halmazállapota az állatfajtától és a tartásmódtól függően jelentős mértékben változik. A szerves anyagok kijuttatása során az adagmennyiség mellett a munkaminőségi paraméterek (pl. szórásélesség, variációs együttható) is befolyásolják a kijuttatás lehetőségét.

Anyag és módszer

A vizsgálatok során alkalmazott istállótrágyákat eredetük és tulajdonságaik alapján 3 elkülönülő osztályba soroltuk (1. táblázat). A vizsgálatokhoz használt istállótrágyának a mérések előtt a lehető legkevesebb feldolgozási művelet érte, így a lehetőleg jól érett, tömörödött szerves anyagokat használtunk.

Vizsgált anyagok jellemzői

1. táblázat

A kijuttatott szerves anyag		
Megnevezés	Térfogattömege	Szárazanyag tartalma
	(kg/m ³)	(%)
komposzt	340-400	50-55
könnyű istállótrágya	470-540	37-42
érett, tömör istállótrágya	810-870	30-40

A vizsgálatokat olyan sík szabadterületen végeztük, ahol a talajfelszín vízszintes volt, a géppel a haladási irányt a fő széliránnyal ellentétesen határoztuk meg. Az alkalmazott tálcák 500 mm x 500 mm x 100 mm mérettel rendelkeztek. A vizsgálati talajfelszín lehetőséget adott arra, hogy a mérőtálcák felső élei a ± 10 mm-es tűrésszel belül egy síkban helyezkedtek el. A felfogott szerves anyagok tömegét ± 10 g mérési pontossággal határoztuk meg. Amennyiben ez az alacsony kiadagolási tartomány miatt nem volt lehetséges, a tényleges tömegnél $\pm 0,5$ %-os tűréssel végeztük a mérést.

A vizsgálathoz használt szervestrágya-szóró gép kétféle: hagyományos, 4 függőleges szóróhengeres, és kombinált szórószerkezettel rendelkezett. A két szórószerkezet kompatibilisan cserélhető kivitelű volt. A gépet minden mérésnél olyan egyenletesen raktuk meg a kívánt szerves anyaggal, hogy a kocsiszekrényben található anyag természetes tömörödése biztosított legyen. A TLT-n keresztül hajtott gépnél a TLT fordulatszámot a javasolt értéknek megfelelő ± 5 %-os tartományban tartottuk. A vizsgálatok során a kijuttatáskor a haladási sebesség minden esetben az 1-6 km/h tartományban választottuk meg. A tényleges haladási sebesség a ± 10 %-os tartományon belül változott [2, 3].

A keresztirányú eloszlás meghatározásához a variációs együttható (CV) értékét minden vizsgált munkaszélességre meghatároztuk a gép szórászélessége alapján. A CV görbét minden esetben a munkaszélesség függvényében határoztuk meg az alábbi képletek segítségével:

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} \cdot 100 \text{ [%]} \quad (1)$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \text{ [kg]} \quad (2)$$

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \text{ [kg]} \quad (3)$$

ahol:

X_i – az istállótrágya mennyisége egy mérőtálcában [kg],
 n – a mérőedények száma a munkaszélességen belül.

A hosszirányú szóráseloszlás vizsgálatokor a térfogatáramot kellett elsősorban megállapítanunk. A hosszirányban végrehajtott összes vizsgálatnál az átlagolt mérési értékeket az állandó istállótrágya mennyiség szakaszainak számításával határoztuk meg. Az kialakított számítási módszernek az állandó térfogatáramot (S_f), a munkaszélességet (B) és a haladási sebességet (v_h) kellett magába foglalnia:

$$S_a = 3,6 \cdot \frac{S_f}{v_h \cdot B} \text{ [kg/m}^2\text{]} \quad (4)$$

ahol:

S_a – az állandó istállótrágya mennyiség [kg/m²],
 S_f – az állandó térfogatáram [kg/s],
 B – az adott munkaszélesség [m]

Az állandó térfogatáramot a következő képlettel határoztuk meg:

$$S_f = \max_{j=1}^{j-m+1} [f_j] \text{ [kg/s]} \quad (5)$$

Ennél az f_j az átlagos térfogatáram a leürítési idő 30 %-a alatti érték, melyet a következőképpen számítottunk:

$$f_j = \frac{1}{m} \sum_{i=j}^{j+m-1} x_i \text{ [kg/s]} \quad (6)$$

ahol:

n – a minták száma a leürítési idő alatt,
 x_i – a térfogatáram az i -edik mintánál [kg/s],
 $m = 0,3 \cdot n$ a minták száma a leürítési idő 30 %-a alatt (kerekítve egész számértékre).

A hosszirányú szóráseloszlás vizsgálatokor a tűrésmezőn belüli szórás számításához minden egyes mérésnél kapott értékeket a részszórások összegeként (%-ban) határoztuk meg azon tartományban, amikor a pillanatnyi térfogatáramok az állandó térfogatáram (S_f) ± 15 %-os tartományán belül találhatók. A tűrésmezőn belüli számítás módszerét mutatja az 1. ábra [1].

1. ábra: A tőrésmezőn belüli szórás számítása

Eredmények és értékelésük

A kiadagolható mennyiség

A különféle szerves anyagok kiadagolható mennyiségét mindig a lehordó szerkezet haladási sebessége, s így a lehordás ideje határozza meg.

2. ábra: A kiadagolt szerves anyagok kijuttatása

A szerves trágya-szóró pótkocsi adagoló szerkezetének teljesítménye a szerves anyagoktól függetlenül jól közelíthető egy általános hatvány alapú függvénnyel. A $Q = f(t)$ mindhárom vizsgálat alá vont szerves anyag esetén közelíthető az $y = a \cdot x^{-b}$ függvénnyel, ahol az a és b paraméterek a szerves anyag konzisztenciájától és tulajdonságaitól függő változók. E paraméterek számítására, illetve meghatározására több figyelmet fordítani a jövőben, hiszen a mérési eredmények értékelése alapján általánosítható a kiadagolható mennyiség a változók értékeinek ismeretében [3].

Az állandó térfogatáram

Az állandó térfogatáramot a (4)-(6) képletek felhasználásával határoztuk meg, s a minták feldolgozása után az összehasonlítást mind alacsonyabb, mind magasabb sebességfokozatban is elvégeztük. Természetesen a haladási sebességek mellett a legkisebb és legnagyobb munkaszélességeket is figyelembe vettük. A 6. ábra azt mutatja, hogy a 15-45 % közötti tartományon belül a legnagyobb az átlagos térfogatáram. Ezt a térfogatáramot a méréshez állandó térfogatáramként (S_f) fogadtuk el.

A vizsgálatok során a térfogatáramok összehasonlítása, azt mutatja, hogy az állandó térfogatáram meghatározását mind a szórószerkezet kialakítása, mind a kijuttatott szerves anyag fajta jelentős mértékben befolyásolja [2].

3. ábra: Az állandó térfogatáram meghatározása

Következtetések

A kiadagolható szerves anyagok mennyisége minden vizsgált trágya (komposzt, könnyű istállótrágya és érett, tömör istállótrágya) esetén azonos jellegű hatvány függvénnyel közelíthető, s a mérési pontoknak megfelelően elvégzett szórásnégyzetek ($R^2=0,995-0,999$) alapján kedvező eredményeket mutattak. A vizsgálatok eredményei szerint az általánosítható képlet változóinak meghatározása természetesen szerves anyagtól függő, s így a vizsgálatok folytatása szükséges ahhoz, hogy a rendelkezésre álló eredmények tekintetében a képlet általánosítását elfogadjuk.

A keresztirányú szóráseloszlás során a meghatározott variációs együttható (CV) a mindenkor munkaszélesség meghatározására szolgál. Akkor fogadható el adott gépre és szerves anyagra vonatkozóan a munkaszélesség, ha a variációs együttható (CV) kisebb, mint 30 %, és szélesebb, mint a $\frac{1}{2}$ szórástávolság.

Az állandó térfogatáram meghatározásának a hosszirányú szóráseloszlás vizsgálatokor van jelentősége. Az állandó térfogatáramot mind a szórószerkezet kialakítása, mind az alkalmazott szerves anyagok tulajdonságai befolyásolják. Azonos anyagféleséget vizsgálva megállapítható, hogy a két szórószerkezet közül a kombinált kialakítású (vízszintes bontóhengerek + szóró tányérok) kevésbé érzékeny a kiadagolandó anyagféleségre, mivel érett, tömör anyag és komposzt esetén is közel azonos mértékű kiadagolásra képes. A hagyományos szórószerkezetű (4 függőleges szóróhenger) gépnél a térfogatáram anyagféleségtől függően jelentős mértékben változik azonos beállítás mellett, ezzel jelentős károkat okoz a talajban, mivel a kiadagolt szerves és szervetlen vegyületek egyenlőtlen mennyisége megváltoztatja a kultúrnövény számára kialakított talajállapotot [2].

Felhasznált irodalom

- [1.] Frick R. – Heusser J. – Schick M. (2001): Ausbringtechnik Abfalldünger und Laufstallmist. FAT Berichte Nr. 560/2001. p. 7-15.
- [2.] Kassai Zsolt (2001): Szervestrágya-szórás technológiája. Értesítő termeléstehnológiák műszaki és gazdaságossági vizsgálatáról 176. FVM Műszaki Intézet. Gödöllő, 2001.
- [3.] Kassai Zsolt (2002): Különféle szórószerkezetek hatása a szerves anyagok kijuttatására. Fiatal Műszaki Tudományos Ülésszaka VII. Kolozsvár 2002. március 22-23. p. 181-186.

Név/tudományos fokozat: **Kassai Zsolt**, PhD hallgató
Munkahely/cím: FVMMI GM Gépmínősítő Közhasznú Társaság
H-2100 Gödöllő, Tessedik Sámuel u.4
Telefon/Fax, E-mail: 0036-28-511-665, 0036-28-511-680, kassai@fvmmi.hu