

A különböző módon készített szarvasmarha hígtrágyák szárazanyag- és nitrogéntartalma

DEBRECZENI ISTVÁN

*Agrártudományi Egyetem Debrecen,
Öntözéses-Meliorációs Főiskolai Kara, Szarvas
Növénytermesztéstan Tanszék*

A szakosított szarvasmarha-telepeken a hagyományos szalmaalmozást rendszerint műanyag vagy mű: száraz padozat váltja fel. Ezekben az istállóban a bélsár és a vizelet öblítívizzel együtt mint hígtrágya (Gülle) hagyja el az istállót.

A hígtrágya a mezőgazdasági üzem egyik trágyaforrása, ezért növényi táplálóanyag-értékét, tulajdonságait gondosan számba kell venni és műtrágyázási rendszerünkbe annak alapján beilleszteni. A dolgozatban az ilyenirányú vizsgálatok eredményei szerepelnek.

Az egyes üzemekben nyert szarvasmarha-hígtrágya értéke rendkívül eltérő. Ez főként abból adódik, hogy a hozzájutott takarítóvíz mennyisége üzemenként változó. A vízen kívül azonban módosítólag hatnak más tényezők is. BÖLKE és munkatársai [1] pl. kimutatják, hogy burgonya etetése után gazdagabb a hígtrágya káliumban. A hizómarhák trágyájában pedig kétszer annyi lehet a nitrogén és háromszor annyi a foszfor mennyiség, mint a tehenészetben. FORSTER [4] teljességre törekedve felsorolja, melyek azok a tényezők amelyek befolyásolhatják a hígtrágya értékét. Ezek között szerepel: az állat kora, a takarmány fehérje—keményítő aránya, a szervesanyag emészthetősége, a trágyázás közötti eltelt időszak, a takarmány víztartalma, a takarmányozás tartama, az állat mozgási szabadsága, a levegő páratartalma, az állat hasznosítási módja, az állat neme, az ápolás, az istállózás formája. Mindezek természetesen tudományos pontossággal kimutathatók, de a hígtrágyát hasznosító növénytermesztő számára általában elegendőnek mutatkozik a bélsár, a vizelet és a víz arányának és minőségének számbavétele, illetve pontosabban a trágyaanyag kémiai elemzése.

A hígtrágya táplálóanyag-tartalmát számos kutató vizsgálta SCHMID [15], RAUHE és ERMICH [12], SCHECHTNER [14], FILIPENKO és PEREPOLICA [2], HERRENKIND és WAGNER [6], NYESZTEROVICS [11], FLEISCHER [3], BÖLKE és munkatársai [1], TIETJEN [17] és mások. Ezen kívül több kézikönyv is közöl erre vonatkozóan adatokat, így ROEMER és SCHEFFER [13], KLAPP [8], NIESCHLAG [10]. Valamennyi szerző véleménye egyezik abban, hogy a hígtrágya értékes szervestrágya és amennyiben szárazanyag-tartalma a 10%-ot eléri, az almos istállótrágyához viszonyítva közel azonos mennyiségű növényi táplálóanyagot tartalmaz. A szerzők arra is rámutatnak, hogy a hígtrágyát az istállótrágyával összehasonlítva nemcsak a táplálóanyag azonos mennyisége, hanem nitrogéntartalmának nagyobb fiziológiai értéke is jellemzi. Ugyanis

a hígtrágyában levő összes nitrogén mintegy 30—60%-a könnyen oldható a növények részére felvehető állapotban van jelen, míg a gondosan kezelt istállótrágyában ez csak 10—30%, s a fennmaradó 70—90% szervesen kötött nitrogén, ami csak ásványosodás után válik szabaddá.

A felhasznált anyag és a vizsgálati módszerek

A hígtrágya hatásának vizsgálatára 1965—1968 években kisparecellás szabadföldi kísérleteket végeztünk. A kísérletekben különböző összetételű hígtrágyát használtunk, amelyeknek készítését és a kémiai elemzés adatait az alábbiakban ismertetem.

Az öt különféle hígtrágyát 1965 október, 1966 és 1967 március, augusztus, október és végül 1968 március hónapokban készítettük. Ezeknek jelzése és összetétele arányaiban a következő volt:

Hígtrágya—1 = bélsár : vizelet = 25 : 10

Hígtrágya—2 = bélsár : vizelet : víz = 25 : 10 : 5

Hígtrágya—3 = bélsár : vizelet : szuperfoszfát = 25 : 10 : 1

Hígtrágya—4 = bélsár : vizelet : víz : szuperfoszfát = 25 : 10 : 5 : 1

Hígtrágya—5 = bélsár : vizelet = 25 : 15

A keverékekből egy-egy alkalommal 3 m³ mennyiséget készítettünk öt m³-es tartályokban. A keverést az üzemekben használatos CPF—3 trágyalé-szippantóval oldottuk meg.

A bélsarat és a vizeletet az Agárdi Állami Gazdaság Csirib-pusztai tehenészetének régi uradalmi rendszerű istállóiból nyertük. A bélsarat éveken át folyamatosan gyűjtöttük, a vizeletet pedig frissen, közvetlen keverés előtt vettük a vizeletgyűjtő aknából és azonnal kevertük, elkerülve az állásból eredő nitrogénvesztéséget.

Megfelelő előkészületek után a különféle hígtrágyákat egy napon állítottuk elő, majd másnap felhasználtuk. A felhasználás előtt minden kezelésből 24×3 dl mintát vettünk, és az így nyert 7,2 liter nyers mintából egy litert zárt sötét üvegben vittünk laboratóriumi feldolgozásra. A mintát hűtőszekrényben tároltuk s feldolgozásához haladéktalanul hozzákezdünk.

A szárazanyagot 105 C fokon való szárítás után, a nitrogéntartalmat pedig tömény kénsavas feltárás után Parnass—Wagner készülékben desztillációval határoztuk meg. A hígtrágya könnyen oldható nitrogéntartalmát az MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete Trágyázási Osztályának vizsgálatai szerint végeztem. E módszerrel a könnyen oldható nitrogén formák timsóoldatból kerülnek meghatározásra. Esetünkben 40 g hígtrágyát egy 500 ml-es lombikba mértünk be, majd hozzáadva 250 ml 1%-os timsóoldatot 30 percig géppel rázattuk. 30 perces állás után megsűrve a keveréket, az aliquot részből végeztük el a vízgőzdesztillációt.

Kísérleti eredmények

Szárazanyag-tartalom

Kísérletünkben az 1. táblázat adatai szerint a szárazanyagtartalomban nagy különbségek nincsenek. A figyelmet mégis rá kell irányítani, mert az üzemi felhasználásnál ennek döntő szerepe van. Ugyanis a hígtrágya hidro-

1. táblázat

A különféleképpen kezelt szarvasmarha hígtrágyák szárazanyag- és nitrogéntartalma, % ban
(Agárd 1965—1968 években)

| (1) A vizsgálat ideje | (2) Hígtrágya-1 | | (3) Hígtrágya-2 | | (4) Hígtrágya-3 | | (5) Hígtrágya-4 | | (6) Hígtrágya-5 | |
|--------------------------|------------------------|-------|------------------------|-------|------------------------|-------|------------------------|-------|------------------------|-------|
| | (7) Szárz- anyag | N | (7) Szárz- anyag | N | (7) Szárz- anyag | N | (7) Szárz- anyag | N | (7) Szárz- anyag | N |
| | 1965 október | 16,52 | 0,40 | 14,19 | 0,36 | 16,34 | 0,36 | 14,95 | 0,35 | 13,74 |
| 1966 március | 13,56 | 0,45 | 15,39 | 0,33 | 16,58 | 0,37 | 13,73 | 0,33 | 13,94 | 0,37 |
| augusztus | 12,16 | 0,41 | 13,75 | 0,34 | 14,22 | 0,40 | 13,68 | 0,39 | 12,34 | 0,35 |
| október (tárolt) | 16,05 | 0,35 | 14,28 | 0,34 | 16,19 | 0,35 | 14,60 | 0,36 | — | — |
| 1967 március | 13,75 | 0,34 | 12,36 | 0,28 | 14,90 | 0,26 | 13,89 | 0,24 | 14,80 | 0,39 |
| augusztus | 17,00 | 0,38 | 14,10 | 0,34 | 16,50 | 0,37 | 15,30 | 0,31 | 15,15 | 0,38 |
| október (tárolt) | 18,80 | 0,37 | 15,75 | 0,37 | 18,80 | 0,32 | 15,80 | 0,32 | — | — |
| 1968 március | 16,95 | 0,36 | 14,54 | 0,35 | 17,30 | 0,32 | 14,85 | 0,31 | 13,80 | 0,39 |
| Átlag: | 15,59 | 0,38 | 14,29 | 0,33 | 16,35 | 0,35 | 14,60 | 0,32 | 13,96 | 0,37 |

+ = Az átlagok közötti szárazanyagra vonatkozó SzD_{5%} = 1,2
Az átlagok közötti nitrogénre vonatkozó SzD_{5%} = 0,04

mechanikus úton való kijuttatása a szárazanyagtartalommal hozható össze-függésbe. A csővezetékek átmérőjétől, a szivattyú nyomásától és a fúvóka átmérőjétől függően a továbbítandó illetve esőszerűen kijuttatandó hígtrágya szárazanyagtartalma 5—10% között lehet. Viszont azokban az üzemekben, ahol az istállóban takarékosan bánnak a vízzel, a hígtrágya 10%-nál nagyobb szárazanyagtartalommal kerül a tárolóba, s az ilyen hígtrágyát felhasználás előtt vízzel hígítani kell.

A hozzákeverendő víz mennyiségére vonatkozóan pontos számításokra van szükség. Meg kell határozni az adott hígtrágya szárazanyagtartalmát súlyszázalékban, és meg kell állapítani a szétosztásra kerülő hígtrágya szárazanyagtartalmát. Ehhez ismerni kell a berendezés teljesítőképességét olyan értelemben, hogy milyen szárazanyagtartalmú hígtrágya kiszórására alkalmas biztonságos üzemeléssel. Növényzet nélküli talajon illetve vegetációs időn kívül a szétosztásra kerülő hígtrágya szárazanyagtartalma a legmagasabb lehet, amit a berendezés továbbítani tud. A tenyésző alatti a növényzetre történő kiszórásnál viszont annak ismerete is szükséges, hogy milyen szárazanyag-koncentrációt visel el a növényállomány élettani károsodás nélkül. Továbbá számításba kell venni a hígtrágyából illetve a hígtrágyához keverendő víznek a párolgási veszteségét is. Ezt adott esetekben konkrét mérésekkel lehet megállapítani. Mindezek ismeretében kerülhet sor egységnyi, adott szárazanyagtartalmú hígtrágyához keverendő víz mennyiségének kiszámítására, ami képletben kifejezve a következő:

$$Q = \frac{SzAa - SzAk}{SzAk - \left[SzAk \cdot \frac{P}{100} \right]}$$

Q = egy m³ hígtrágyához adandó víz mennyisége (m³),

SzAa = az adott, vízkiegészítésre szoruló hígtrágya szárazanyag-tartalma (%),
 SzAk = a kívánatos, szétosztásra kerülő hígtrágya szárazanyag-tartalma (%),
 P = párolási veszteség (%).

2. táblázat

Egy m³ adott szárazanyag-tartalmú hígtrágyához szükséges víz mennyisége m³-ben

| (1) Adott szárazanyag % | (2) Párolgási veszteség % | (3) Ha a szétosztáshoz kívánatos szárazanyag % | | | | | |
|--|------------------------------------|---|------|------|------|------|------|
| | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| akkor a vízkiegészítés m ³ -ben | | | | | | | |
| 18 | 0 | 2,60 | 2,00 | 1,57 | 1,25 | 1,00 | 0,80 |
| | 3 | 2,68 | 2,06 | 1,59 | 1,28 | 1,03 | 0,82 |
| | 6 | 2,76 | 2,12 | 1,67 | 1,32 | 1,06 | 0,85 |
| 17 | 0 | 2,40 | 1,83 | 1,42 | 1,12 | 0,88 | 0,70 |
| | 3 | 2,47 | 1,89 | 1,45 | 1,15 | 0,91 | 0,72 |
| | 6 | 2,55 | 1,95 | 1,51 | 1,19 | 0,94 | 0,74 |
| 16 | 0 | 2,20 | 1,66 | 1,28 | 1,00 | 0,77 | 0,60 |
| | 3 | 2,26 | 1,71 | 1,30 | 1,03 | 0,80 | 0,61 |
| | 6 | 2,34 | 1,77 | 1,36 | 1,06 | 0,82 | 0,63 |
| 15 | 0 | 2,00 | 1,50 | 1,14 | 0,87 | 0,66 | 0,50 |
| | 6 | 2,12 | 1,59 | 1,21 | 0,93 | 0,70 | 0,53 |
| 14 | 0 | 1,80 | 1,33 | 1,00 | 0,75 | 0,55 | 0,40 |
| | 6 | 1,91 | 1,41 | 1,06 | 0,79 | 0,59 | 0,42 |
| 13 | 0 | 1,60 | 1,16 | 0,85 | 0,62 | 0,44 | 0,30 |
| | 6 | 1,70 | 1,24 | 0,91 | 0,66 | 0,47 | 0,31 |
| 12 | 0 | 1,40 | 1,00 | 0,71 | 0,50 | 0,33 | 0,20 |
| 11 | 0 | 1,20 | 0,83 | 0,57 | 0,37 | 0,22 | 0,10 |
| 10 | 0 | 1,00 | 0,66 | 0,42 | 0,25 | 0,11 | — |

A formula segítségével kiszámítottuk az adott szárazanyag-tartalmú hígtrágyák szétosztásához kívánatos vízkiegészítési normát, olyan párolgási veszteségek figyelembevételével, amelyek gyakorlatunkban előfordultak. Az adatokat a 2. táblázatban foglaltuk össze. Ezekből kitűnik, hogy a hígtrágya hidromechanikus kiszórását a viszonylag mérsékelt 2—3-szoros hígítás már lehetővé teszi. Pl. a 18%-os szárazanyag-tartalmú hígtrágya 2,76-szoros hígítással 5%-os szárazanyag-tartalmúvá válik még a 6%-os párolgási veszteséggel is. Ezek alapján egyet lehet érteni HECKL [5] megállapításával, aki a biztonsági határt szélesítve kijelenti, hogy a hígtrágyához kevert 3—4-szeres víz mennyisége optimális lehetőséget teremt a csővezetékes kijuttatáshoz. Olyan esetben pedig, mint amiről SIEBEK [16] számol be, hogy a hígtrágya 91—94% víztartalommal kerül ki az istállókból, a hígításra csak kisebb mértékben lehet szükség.

Összes nitrogéntartalom

Az öt különféle hígtrágya nitrogéntartalma közel azonos volt. Az *I. táblázatban* feltüntetett négy év vizsgálati eredmények átlaga 0,38; 0,33; 0,34; 0,31; 0,37% volt. Az általunk vizsgált hígtrágyák közül legkevesebb nitrogént (0,26%) a Hígtrágya—3 kezelésben találtunk 1967 márciusában és legtöbbet (0,45%) a Hígtrágya—1 kezelésben 1966 márciusában. Vizsgálati eredményeink számos szerző adataival megegyezik. Ezek közül kiemelném BÖLKE és munkatársai [1] megállapítását, amikoris 218 vizsgálati adat alapján átlagosan 0,37% nitrogént talált a hígtrágyában 10,2% szárazanyagtartalom mellett.

Vizsgáltuk a hígtrágya tárolási ideje alatt bekövetkezett nitrogéntartalom változását is. A hígtrágya tárolási ideje az üzemben általában mintegy két hónapra tehető. NYESZTEROVICS [11] szerint a tárolás alatt csökken a szervesanyag-tartalom és ezzel párhuzamosan a nitrogéntartalom is. Kísérletünkben ezt nyomon követhettük, mert az augusztusban elkészített hígtrágya egyik felét azonnal, másik felét októberben használtuk fel.

A hígtrágya tárolásánál a szokásos üzemi viszonyoktól kissé eltértünk, ahol a hígtrágyát rendszerint a téli vagy a késő tavaszi hónapokban tárolják. Kísérletünkben a nyárvégi—koraőszi hónapokban augusztus elejétől október elejéig tároltuk a hígtrágyát. Vizsgálatainkat és az eredmények értékelését azonban ez lényegileg valószínűleg nem befolyásolta. Ugyanis a téli hónapokban a hígtrágyában táplálóanyag változás alig lehet az alacsony hőmérséklet miatt, úgy ennek vizsgálatától eltekinthettünk. Kísérleti helyünkön pedig koraőszi hónapokban a hőmérséklet szinte azonosnak mondható a későtavaszi hónapok hőmérsékletével.

A tárolás ideje alatt a tárolókat védtük az erős napsütéstől és csapadék-víztől. Valamennyi tárolónk árnyékban volt elhelyezve és nyílásukat deszkával fedtük. Ilyen körülmények között a különféle trágyakezeléseknél a vizsgálati években augusztus elejétől október elejéig 0,50—3,97% között változott az elpárolgott víz mennyisége. A szuperfoszfátot is tartalmazó hígtrágyákból átlagban 1,42%, míg a műtrágyát nem tartalmazó keverékekből 1,96% volt az elpárolgott víz. A víz mennyiségében bekövetkezett csökkenés olyan kevés, hogy érdemi hibát nem követünk el, ha a nitrogéntartalomban beálló változást szárazanyagtartalomra való átszámítás nélkül tekintjük át.

A nitrogéntartalom augusztustól októberig csökkent a hígtrágyában. A trágyakezelések átlagában a tárolás előtti nitrogéntartalom 0,36% volt és két hónapi tárolás után 0,34%-ra csökkent. Az átlagos veszteség 5,5%. Legtöbb veszteség a Hígtrágya—1 trágyakezelésnél adódott 1966-ban, ugyanis itt 14,6%-kal volt kevesebb a nitrogén októberben mint augusztusban. Ezek az adatok részben megegyeznek SIEBEK [16] közlésével, amelyben beszámol arról, hogy a Szovjetunióban, a Minszk melletti Dzserzsinszkij kolhozban a fedetten tartott hígtrágyából nyári hónapokban az ammónia 8—10%-a illant el.

A bélsárhoz és a vizelethez került víz takarító és szállító szerepén kívül a tárolás alatti nitrogén veszteség csökkentésének is egyik tényezője lehet. Egyrészt azért, mert a hígtrágyát a levegő nem járja át, a hőmérséklete nyáron sem emelkedik 14—16 C foknál magasabbra s így az ammóniumot nem kényszeríti gázalakba a trágyatömeg felmelegedése. Másrészt a mineralizáció során mégis felszabaduló ammónia nitrogént a víz leköti. NIENHAUS [9] szerint minden térfogategység 20 C fokos víz kerekén 700 egység ammónia gázt köt le. Trágyakezelési kísérletünkben a víz nitrogénmegőrző hatását úgy vizsgáltuk,

3. táblázat

A különböző kezelésű szarvasmarha hígtrágyák könnyen felvehető nitrogéntartalma (súly % ban) (Agárd 1966)

| (1) Trágyakezelés | (2) Vizsgálat ideje | (3) Száranyag | (4) Összes N | (5) Összes nitrogénből | |
|----------------------|------------------------|------------------|-----------------|---------------------------|-----------------|
| | | | | NH ₄ | NO ₃ |
| a) Hígtrágya-1 | augusztus | 12,16 | 0,409 | 0,169 | 0,025 |
| | október* | 16,05 | 0,351 | 0,154 | 0,020 |
| b) Hígtrágya-2 | március | 15,39 | 0,326 | 0,108 | 0,012 |
| | augusztus | 13,75 | 0,343 | 0,156 | 0,018 |
| | október* | 14,28 | 0,340 | 0,135 | 0,026 |
| c) Hígtrágya-3 | március | 16,58 | 0,370 | 0,151 | 0,014 |
| | augusztus | 14,22 | 0,396 | 0,168 | 0,019 |
| | október* | 16,19 | 0,352 | 0,150 | 0,024 |
| d) Hígtrágya-4 | március | 13,73 | 0,326 | 0,121 | 0,015 |
| | augusztus | 13,68 | 0,386 | 0,188 | 0,017 |
| | október* | 14,60 | 0,375 | 0,155 | 0,019 |

* Az augusztusi hígtrágya 2 hónapi tárolás után.

hogy a Hígtrágya—1 és Hígtrágya—3 trágyakezelésekhez nem adtunk vizet, míg a Hígtrágya—2 és Hígtrágya—4 trágyakezelésekhez naponta számosállatonként 5 liter vizet hozzákevertünk.

A víz nitrogénmegőrző szerepe vizsgálataink során nem látszik igazoltnak. Ugyanis az augusztusban bekevert és októberig tárolt vízzel kevert Hígtrágya—2 és Hígtrágya—4 trágyakezelések nitrogéntartalma két év átlagában 0,35 illetve 0,34%, míg a bélsár és vizelet keveréké a Hígtrágya—1 és Hígtrágya—3 trágyakezelésekben 0,36 illetve 0,34% nitrogént tartalmaznak. Amennyiben szárazanyagra számítjuk a nitrogéntartalmat az értékek közelebb kerülnek egymáshoz, de még ekkor sem mutatkozik több nitrogén a vízzel kevert hígtrágya javára. Egyébként mérési adatokat a szakirodalomban sem találtam a hígtrágyához kevert víz nitrogénmegkötésére vonatkozóan. A nitrogénvesztés egyértelmű és számottevő (40—50%) csökkenése csak az almos istállótrágyával összevetve mutatkozhat, amint arra SIEBEK [16] és SCHMID [15] kifejezetten utal.

Könnyen felvehető nitrogéntartalom

A könnyen felvehető nitrogénformákat az 1966. évi hígtrágya-kezeléseinkben vizsgáltuk. Az összes nitrogéntartalomból az ammónium—nitrogén 33,1—48,7% között ingadozott. A trágyaanyagra vonatkoztatva ez 0,11—0,19%. Az összes nitrogénhez viszonyítva a nitrát nitrogén elenyészően kevés, a trágyaanyag 0,012—0,026%-a, és ha az összes nitrogént 100-nak vesszük, ez 3,6—7,8.

Vizsgálati eredményeink TIETJEN [17] mérési adataitól kissé eltér. Ugyanis dolgozata alapján a friss szarvasmarha hígtrágyában levő összes nitrogénből 56,0% volt az ammónium nitrogén. A különbség magyarázata az lehet, hogy az általa vizsgált hígtrágya szárazanyag-tartalma mindössze 5,20%

volt. Ez azt jelenti, hogy a hígtrágyában levő bélsár aránya kevesebb volt, mint esetünkben s a nagyobb tömegű víz jobban megőrizte az ammóniumot. FILIPPENKO és PEREPELICA [2] adatai viszont teljesen egyeznek vizsgálatainkkal, mert a hígtrágyában az összes nitrogén 40 %-át találták ammónium formájában.

A nitrogénformákra vonatkozó részletes vizsgálati eredményeinket a 3. táblázat tartalmazza. Az adatokból kitűnik, hogy a friss hígtrágyában márciusban valamivel kevesebb az ammónium nitrogén aránya, mint augusztusban. Ha 100-nak vesszük az összes nitrogént, akkor az ammónium nitrogén:

| | márciusban | augusztusban |
|------------------------|------------|--------------|
| Hígtrágya—2 kezelésben | 33,1 | 45,4 |
| Hígtrágya—3 kezelésben | 40,7 | 42,4 |
| Hígtrágya—4 kezelésben | 37,1 | 48,7 |

A melegebb időszakban való nagyobb arányú ammóniumhányadnak az a magyarázata, hogy a szervesanyagot lebontó mikroorganizmusok nagyobb számban vannak jelen a hígtrágyában. Erre utal HORVÁTH [7], amikor kifejti, hogy az ammonifikáló mikroszervezetek tevékenységéhez, szaporodásához a magasabb hőmérséklet kedvezőbb.

Az augusztusi erőteljesebb mikroorganizmus-tevékenységre utal két kezelésnél a hígtrágyában levő nagyobb arányú nitráttartalom is. A Hígtrágya—2 kezelésénél márciusban 3,6 % arányú volt a nitrát mennyisége, augusztusban pedig 5,2 %. Ugyanez az érték a Hígtrágya—3 kezelésnél márciusban 3,7 % és augusztusban 4,7 %.

Az októberi vizsgálatok eredményei két hónapon át tárolt hígtrágyára vonatkoznak. A továbbiakban az augusztusban mintázott és vizsgált anyagot októberben ismét megvizsgáltuk. Az eredmények azt mutatják, hogy az ammónium nitrogén abszolút értéke csökken 2 hónapi tárolás után. Ez egyrészt abból adódik, hogy az ammonifikációs folyamatok októberben már lelassulnak, másrészt a párolgási veszteség és a baktérium fehérjévé alakulás is a nitrogén csökkenését vonja maga után.

A hígtrágyában a két hónapi tárolás alatt a nitrifikáció viszont tovább folytatódott. Négy trágyakezelés közül háromban több nitrátot tudtunk kimutatni a tárolás befejezésével, mint annak kezdetén. Ezek a vizsgálati eredmények inkább tendenciájukban érdemelnek figyelmet, mert abszolút értékben nagyon kicsik. A Hígtrágya—2 kezelésben a tárolás kezdetén augusztusban 0,018 % nitrát nitrogént, októberben 0,026 %-ot mutattunk ki, a Hígtrágya—3 kezelésben ez az érték augusztusban 0,019 %, októberben 0,024 % volt. A hígtrágyában végbemenő nitrifikációs folyamatok kedvezőek, ugyanis a gázalakú ammónia a nitrogénveszteségek első forrása, ezzel szemben az abból keletkező nitrát vegyületből veszteség nincs.

A hígtrágya nitrogéntartalmának értékelésekor konkrétan érintenünk kell az iparszerű szarvasmarhatelepek takarmányozási rendszeréből adódható alapvető változásokat. E helyeken előreláthatóan koncentráltabb takarmányozásban részesülnek az állatok. A szűkebb keményítő—fehérje arányú takarmányokkal több fehérjét fogyasztanak, ami befolyásolja a trágya nitrogéntartalmát is. Így arra van kilátás, hogy az iparszerű szarvasmarhatartó-telepeken a szokásosnál bőségesebb és fehérjében gazdagabb takarmányozással a hígtrágyában több nitrogénre számíthatunk.

Összefoglalás

Az iparszerű szarvasmarhatartó-telepek többségében az almos istálló-trágyát a bélsár, vizelet és víz keverékéből álló ún. hígtrágya (Gülle) váltja fel. A mezőgazdasági üzemeknek ez jelentős trágyaforrása, ezért táplálóanyag-értékét reálisan számba kell venni. A dolgozat ilyenirányú vizsgálatok 4 évi eredményét tartalmazza.

A hígtrágya szárazanyag-tartalma, számosállatonként és naponként 5 liter takarítóvízzel kiegészülve 12,4—15,8% között volt. Ahol a hígtrágyát hidromechanikus úton juttatják a szántóföldre, szárazanyag-tartalma 6—8% körüli lehet, ezért azt vízzel kell hígítani. Egy m³ hígtrágya vízkiegészítési normája m³-ben kifejezve a következő: a meglévő és a szétosztáskor kívánatosnak vélt hígtrágya szárazanyag %-ának különbsége osztva a szétosztáskor kívánatosnak vélt szárazanyag-%-kal. Amennyiben párolgási veszteséggel is számolni kell, az módosítja az egyenletet.

A hígtrágya összes nitrogéntartalma átlagban 0,31—0,38% között volt. Az összes nitrogént 100-nak véve, az ammónium 33,1—48,7; a nitrát 3,6—7,8 a vizsgálati adatok szerint. A hígtrágyához adott víz és szuperfoszfát nitrogénmegőrző szerepe olyan csekélynek mutatkozott, hogy nincs arányban a felhasznált anyagok keverési- és szállítási költségeivel.

Irodalom

- [1] BÖLKE, M. et al.: Probleme der Güllewirtschaft. Fischer Verlag. Jena. 1971.
- [2] FILIPPENKO, I. V. & PEREPELICA, V. M.: K voproszu o proizvodstve i primenenü zsidkovo navoza. Zemledelije i rasztenievodszstvo v BŠzSzR. Minszk. 871—101. 1967.
- [3] FLEISCHER, E.: Einstreulose Haltung von Kühen in Kotrostaubindeställen mit Staukanalentmischung und die Ausbringung der Gülle. DAL. Berlin. 5. 64. 1965.
- [4] FORSTER, A. G.: Neue Erkenntnisse über Flüssigung-Verfahren. Mitt. DLG. Frankfurt/M. 83. 562—566. 1968.
- [5] HECKL, R.: Güllewirtschaft und Schwemmentmischung in Österreich. Förderungsdienst. (2). 52—57. 1963.
- [6] HERRENKIND, I. & WAGNER, E.: Superphosphateinstreu in Schwemmistbetrieben Nordbayerns. Mitt. DLG. 80. 300—302. 1965.
- [7] HORVÁTH, J.: Mikrobiológia. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1970.
- [8] KLAPP, E.: Lehrbuch des Acker- und Pflanzenbaues. Parey. Berlin und Hamburg. 1967.
- [9] NIENHAUS, A.: Die Entwicklung der Güllewirtschaft. Wasser und Nahrung. (3—4) 105—114. 1961.
- [10] NIESCHLAG, F.: Die Düngung in der Praxis. Parey. Hamburg und Berlin. 1963.
- [11] NYESZTEROVICS, I. A.: Opüt hranenija zsidkovo navoza bez potyer azota v otrkütom navozohranilisese. Iszpolzovanyie organicseszkih udobrenij. Lzd. Kolosz. Moszkva. 1966.
- [12] RAUHE, K. & ERMICH, D.: Fragen der organischen Düngung in Kooperationsgemeinschaften. Feldwirtschaft. 9. (2) 53—56. 1968.
- [13] ROEMER, T. & SCHEFFER, F.: Lehrbuch des Ackerbaues. Berlin. Parey. 1959.
- [14] SCHECHTNER, G.: Der Düngewert von Flüssigmist. Forstschr. Landw. Graz. (10) 2—4. 1967.
- [15] SCHMID, G.: Schwemmist im bayerischen Raum. Mitt. DLG. (40) 1362—1365. 1964.
- [16] SIEBEK, H.: Erfahrungsaustausch über Güllewirtschaft in der UdSSR. Feldwirtschaft. 9. (2). 70—72. 1968.
- [17] TIETJEN, C.: Der ertragswirksame Anteil des Stickstoffs in organischer Dünger. Z. Acker- und PflBau. 117. 55—76. 1963.

Érkezett: 1972. október 25.

Dry Matter and Nitrogen Content of Liquid Cattle Manure Prepared by Different Methods

I. DEBRECZENI

University of Agriculture, Debrecen, Faculty of Irrigation-Melioration, Plant Cultivation Department, Szarvas (Hungary)

Summary

In most large-scale establishments of cattle-breeding litter manure is replaced by liquid manure (Gülle), consisting of a mixture of faeces, urine, and water. This is a significant manure source of the agricultural farms, thus, its nutrient content must be taken into account realistically.

The dry matter-content of the liquid manure, completed by 5 liter of cleaning water per standard animal and per day was between 12,4—15,8%. Where the liquid manure is delivered to the field hydromechanically, its dry matter-content must not be higher than 6—8%, thus, it needs diluting. The water supplementation norm for 1 m³ of liquid manure, expressed in m³-s equals the existing and desirable amount of dry matter in liquid manure, divided by the percentage of the dry matter desirable when spreading. Should we have to count with an evaporation loss, this will modify the equation.

The total nitrogen content of liquid manure averages between 0,31—0,38%. If we take the total nitrogen 100, ammonium was 33,1—48,7; nitrate 3,6—7,8, according to the data of survey. The nitrogen-conserving role of water and superphosphate added to the liquid manure appeared so slight that it is not worth mixing and transporting the materials applied for it.

Table 1. Dry matter-, and nitrogen content of liquid cattle manures, treated in different ways, in percentage. (Taken at Agárd, in the years 1965—68.) 1. Time of survey. 2. Liquid manure —1. 3. Liquid manure —2. 4. Liquid manure —3. 5. Liquid manure —4. 6. Liquid manure —5. 7. Dry matter. $SzD_{5\%} +$ from the averages of dry matter = 1,2, whereas for nitrogen content $SzD_{5\%} = 0,04$.

Table 2. The amount of water in m³ needed for 1 m³ of liquid manure of a given dry matter content. 1. Given dry matter, %. 2. Evaporation losses, %. 3. In case the dry matter percentage desirable for the distribution is 5, 6, 7, 8, 9, 10, then water complement is given in m³-s.

Table 3. Available nitrogen content of liquid cattle manures of different treatments. Weight, %. (Agárd, 1966). 1. Manure treatment. a) Liquid manure —1. b) Liquid manure —2. c) Liquid manure —3. d) Liquid manure —4. 2. Time of survey. 3. Dry matter. 4. Total N. 5. NH₄ and NO₃ from the total nitrogen.

* = Liquid manure from August after 2 months storage.

Trockensubstanz- und Stickstoffgehalt der auf verschiedene Weise hergestellten Rindergüllen

I. DEBRECZENI

Universität der Agrarwissenschaften zu Debrecen, Fakultät für Bewässerung und Bodenmelioration, Lehrstuhl für Pflanzenbau, Szarvas (Ungarn)

Zusammenfassung

In der Mehrzahl der industriemäßigen Rinderzuchtanlagen wird der mit Streu vermengte Stallmist in immer grösserem Ausmass durch die Gülle (ein Gemisch von Darmkot, Harn und Wasser) ersetzt. Die Gülle ist deshalb eine bedeutende Düngerquelle für die landwirtschaftlichen Betriebe und ihr Gehalt an pflanzlichen Nährstoffen muss auf eine reale Weise beurteilt werden. Die vorliegende Arbeit faßt die vierjährigen Ergebnisse von diesbezüglichen Untersuchungen zusammen.

Der Trockensubstanzgehalt der Gülle beträgt, je Grossvieheinheit und Tag mit 5 Liter Wasser ergänzt, 12,4—15,8%. Wenn die Gülle auf hydromechanischem Weg beför-

дент werden soll, darf ihr Trockensubstanzgehalt nur 6—8% sein, deshalb muss sie noch mit Wasser verdünnt werden. Die zur Verdünnung von 1 m³ Gülle benötigte Wassermenge (in m³) kann folgendermassen berechnet werden:

$$\frac{a\% - b\%}{b\%} = c \text{ (m}^3\text{)}$$

wo $a\%$ = der Trockensubstanzgehalt der vorhandenen Gülle (in%),
 $b\%$ = der erwünschte Trockensubstanzgehalt der verdünnten Gülle (in%), und
 c = die zur Verdünnung von 1 m³ Gülle benötigte Wassermenge (in m³) ist.

Wenn mit einem Verdunstungsverlust gerechnet werden soll, muß dies auch in dieser Gleichung in Betracht genommen werden.

Der gesamte Stickstoffgehalt der Gülle lag im Durchschnitt zwischen 0,31 und 0,38%. 33,1—48,7% des gesamten Stickstoffes war in Ammonium-, 3,6—7,8% in Nitratbindung vorhanden. Das Stickstoffbewahrungsvermögen des zur Gülle hinzugegebenen Verdünnungswassers und Superphosphates war so gering, dass die Förderungs- und Einmischungskosten der verbrauchten Stoffe damit in keinem Verhältnis standen.

Tab. 1. Trockensubstanz- und Stickstoffgehalt der auf verschiedene Weise behandelten Rindergülle, in %. (Agárd, 1965—68). (1) Zeitpunkt der Analyse. (2) Gülle No. 1. (3) Gülle No. 2. (4) Gülle No. 3. (5) Gülle No. 4. (6) Gülle No. 5. (7) Trockensubstanz. + = GD_{5%} der Durchschnittswerte der Trockensubstanzgehalte (= 1,2). GD_{5%} der Durchschnittswerte der Stickstoffgehalte (= 0,04).

Tab. 2. Zur Verdünnung von 1 m³ Gülle benötigte Wassermenge in m³. (1) Trockensubstanzgehalt der Gülle, in%. (2) Verdunstungsverlust, %. (3) Wenn der zur hydromechanischen Beförderung erforderliche Trockensubstanzgehalt 5, 6, 7, 8, 9, 10% beträgt, dann muss zur Verdünnung die folgende Wassermenge verwendet werden (in m³).

Tab. 3. Leichtverfügbarer Stickstoffgehalt der auf verschiedene Weise behandelten Rindergülle (in Gw%). (Agárd, 1966). (1) Behandlung der Gülle. *a*) Gülle No. 1. *b*) Gülle No. 2. *c*) Gülle No. 3. *d*) Gülle No. 4. (2) Zeitpunkt der Analyse. (3) Trockensubstanzgehalt. (4) Gesamter Stickstoffgehalt. (5) NH₄- und NO₃-Gehalt in dem Gesamtstickstoff. * = Gülle vom Monat August nach einer Lagerung von 2 Monaten.

Содержание сухого вещества и азота в жидком коровьем навозе, изготовленном различными способами

И. ДЕБРЕЦЕНИ

Факультет Растениеводства Высшей школы орошения и мелиорации в Сарваше Дебреценовского Аграрного Университета (Венгрия)

Резюме

Механизация работ по содержанию крупного рогатого скота приводит к тому, что навоз с соломенной подстилкой сменяется, так называемым, жидким навозом, состоящим из смеси кала, мочи и воды (Гülle). Для сельскохозяйственных предприятий он является значительным источником органических удобрений, поэтому необходимо реально определить его питательную ценность для растений. В настоящей работе приводятся четырехлетние данные исследований подобного направления.

Содержание сухого вещества в жидком навозе при добавлении ежедневно и по поголовью пяти литров воды, использованной при уборке стойла, было 12,4—15,8%. Там где жидкий навоз подается на поле гидромеханическим путем, содержание сухого вещества может быть примерно 6—8%, поэтому необходимо проводить разбавление водой. Норма воды в м³ для разбавления 1 м³ жидкого навоза рассчитывается следующим образом: разница между настоящим и желательным при распределении содержанием сухого вещества в жидком навозе в % делится на содержание сухого вещества, желательное в момент распределения. Если имеются потери на испарение, то уравнение модифицируется.

Общее содержание азота в жидком удобрении в среднем было между 0,31—0,38%. Принимая общий азот за 100%, по данным опытов, аммонийный азот составлял 33,1—48,7, а нитратный — 3,6—7,8%. Добавление к жидкому удобрению воды и суперфосфата сохраняющее влияние его проявляется в такой незначительной степени, что не соответствует затратам на доставку и примешивание материала.

Табл. 1. Содержание сухого вещества и азота в % в жидком коровьем навозе, изготовленном различными способами. (Агард, 1965—68 гг.). (1) Время исследования. (2) Жидкое удобрение —1. (3) Жидкое удобрение —2. (4) Жидкое удобрение —3. (5) Жидкое удобрение —4. (6) Жидкое удобрение —5. (7) Сухое вещество. + = сигнификантная достоверность (на уровне 5%), относящаяся к разностям между средними величинами — 1,2. То не самое значение для азота было 0,04.

Табл. 2. Количество воды в м³ необходимое для одного м³ жидкого навоза с определенным содержанием сухого вещества. (1) Определенное содержание сухого вещества в %. (2) Потеря на испарение, %. (3) Если желательное содержание сухого вещества в жидком навозе при распределении 5, 6, 7, 8, 9, 10%, то прибавляются соответствующие нормы воды в м³.

Табл. 3. Содержание легко усвояемого азота в жидком навозе, обработанном различными способами (в весовых процентах). (Агард, 1966). (1) Обработка навоза. *a)* Жидкий навоз —1. *b)* Жидкий навоз —2. *c)* Жидкий навоз —3. *d)* Жидкий навоз —4. (2) Время исследования. (3) Сухое вещество. (4) Общий азот. (5) Содержание NH₄ и NO₃ в общем азоте. * = жидкий навоз собранный в августе после двух месяцев хранения.