

A HÍGTRÁGYA KEZELÉSE ÉS ELHELYEZÉSE NAGY- ÜZEMI ÁLLATTARTÓ TELEPEKEN*

VELEZ DEZSŐ

Mezőgazdasági Gépkísérleti Intézet, Gödöllő

VERMES LÁSZLÓ

Vízgazdálkodási Tudományos Kutatóintézet, Budapest

HEGYI LÁSZLÓ

AGROBER, Budapest

DOROGI IMRE

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

Keszthelyi Agrártudományi Egyetem, Mezőgazdasági Kara
Mosonmagyaróvár

Mezőgazdasági nagyüzemeink szarvasmarha- és sertésállományát túlnyomó részben ma már koncentrált állattartó telepeken tartják. Ezeken a telepeken jelentősen növekedett a munkatermelékenység, az egy állat által termelt termék mennyisége és emelkedett az egy telepen tartott állatok száma is. Korszerű telepeken ma már átlagosan 4—500 db tehenet, 10—15 000 db hízósertést tartanak. Az állatok ilyen koncentrációja új formában vetette fel az üzemeltetés, a takarmányozás, a klimatizálás, az állategészségügy és a tárgya-kezelés kérdéseit. Amíg e kérdések túlnyomó része tisztázódott, addig a megváltozott tartástechnológia során a vízzel hígított ürülék — a hígtrágya — kezelése, elhelyezése, hasznosítása nem megoldott.

A téma megtárgyalását különösen indokolja bonyolultsága, komplex volta, a megoldatlanságból fakadó hatások sokrétűsége és a megoldási lehetőségek többirányú megközelítése is, továbbá az a felismerés, hogy a megoldáshoz nagyobb koordináció, valamint jelentős kutató és fejlesztő munkára van még szükség.

Bonyolulttá teszi a problémát az a tény, hogy a hígtrágyát, mint anyagot, másként értékeli az állattartás, másként a növénytermesztés, vagyis a vélemények a mezőgazdaságon belül is megoszlanak. Továbbá másként értékeli az egész társadalom érdekeit védő környezetvédelem.

Az állattartás szempontjából a hígtrágya olyan melléktermék, amelytől gyorsan és olcsón meg kell szabadulni. Régebben az almos istállótrágyát a növénytermesztés felhasználta és ezzel együtt a trágya elhelyezése is megoldódott, kialakult az a szemlélet, hogy az állatok által termelt trágya olyan melléktermék, amelynek értéke a növénytermesztés eredményét javítja. Mind-

* Megvitatásra került az MTA Mezőgazdasági Műszaki Bizottság Építési és Belső-gépesítési Albizottsága, valamint a Növénytermesztési Bizottság együttes ülésén 1973. július 10.

addig, amíg ez a szilárd halmazállapotú trágya a talajerő-utánpótlás legfőbb forrása volt, a helyzet a valódi értékviszonyokat tükrözte.

Az intenzívebbé váló növénytermesztés számára a rendelkezésre álló szerves trágya mennyiség kevésnek bizonyult. Előtérbe kerültek a műtrágyák, továbbá egyéb szerves trágyázási módszerek is. Az istállótrágya jelentősége pedig — különösen a műtrágyatermelés nagyarányú fejlődése révén — csökkent. A növénytermesztés tehát rákényszerült arra, hogy kidolgozza az istállótrágyázás nélküli intenzív termesztés módszereit. Ma már a hagyományos, almos istállótrágyát szinte csak kényszerből, az állattartó telep közelében, koncentráltan használják fel az üzemek. Az állattenyésztés pedig az új tartástechnológia bevezetésével éppen akkor kezdett el hígtrágyát termelni, amikor a növénytermesztés függetlenítette magát az istállótrágyától. Ezért bizonyos mértékig érthető, hogy a szakemberek kisebb érdeklődést tanúsítanak a hígtrágyahasznosítás új tárgyi, termesztési és szervezési feltételeket kívánó bevezetéséhez. Mindezek ellenére nem lehet csak az állattartó telepek szintjén keresni a megoldást, mivel a műtrágyagyártás emelkedése ellenére országosan még jó ideig számolni kell a hígtrágya gazdasági értékével. Például egy közepes méretű szakosított sertéstelepen évente 150 vagon szabvány műtrágyával egyenértékű hígtrágya termelődik, tehát nem lebecsülendő mennyiség. Így könnyen belátható, hogy a mezőgazdasági üzem egészének gazdasági érdeke a hígtrágya hasznosítása, hiszen elveszne a trágyában levő nagy mennyiségű növényi tápanyag, ami helyett az üzemnek műtrágyát kell vásárolnia és kiszórnia, másrészt annak megsemmisítése tetemes költséggel is jár.

A hígtrágya hasznosítását indokolják az üzemen kívüli, népgazdasági érdekek is. Már számtalan szomorú példa igazolja, hogy a hígtrágya helytelen vagy gondatlan kezelése esetén szétterül az állattartó telep környékén és utat keres magának a befogadók felé, erősen szennyezve különösen a kis vízhozamú vízfolyásokat és az állóvizeket. A kezelés megoldatlansága esetén a hígtrágya veszélyes problémája — amely eddig csak az üzem belső ügye volt — túlnő a mezőgazdasági üzem határain.

A vizsgálatok azt mutatják, hogy a szennyeződés megfelelő trágyakezeléssel megelőzhető. Környezetvédelmi szempontból is a hígtrágya a talajba való visszajuttatása a legmegnyugtatóbb megoldás, hiszen a szabályozott elhelyezés — amellet, hogy a talajt tápanyagforgalmába juttatja vissza az onnan kivont tápanyagokat — egyben a szennyezőanyagok természetes lebomlását is lehetővé teszi. Környezetvédelmi szempontból az a módszer látszik a leggazdaságosabbnak, amely olyan kényszerpályára tereli a hígtrágyát, hogy a legrövidebb idő alatt visszakerüljön a talajba és távoltartása a felszíni vizektől és az emberi környezet közeléből.

Összefoglalva megállapítható, hogy a jelenlegi állatkoncentrációnál a keletkező hígtrágyát egyszerűen felszíni csatornába és élővizekbe elvezetni — a környezet károsodása nélkül — nem lehet. Környezetvédelmi szempontok

maximális figyelembevételével törekedni kell a hígtrágya hasznosítására. Adott helyeken viszont az is előfordulhat, hogy a tárgyaértékkel már nem lehet számolni s a megoldást kizárólag környezetvédelmi szempontokból kell keresni, vagyis a hígtrágya elhelyezéséről, illetve tisztításáról kell gondoskodni.

A hígtrágya kezelésével kapcsolatos problémák tárgyalásakor — az egyöntetű értelmezések érdekében — szükségesnek látszik néhány fogalom meghatározása.

A jelenlegi helyzet ismertetése

Az új, korszerű, nagyüzemi állattartó telepek számát — az Országos Állattenyésztési Felügyelőség 1972-ben összeállított telepnévsorának adatai szerint — az I. táblázat mutatja. Pontosabb adatokat, tartási rendszerek és megyék szerinti eloszlást mutat az OÁF és a MÉM közös kiadványa: a „Jelentés a szakosított állattartó telepekről” (Bp. 1972.).

I. táblázat

Nagyüzemi állattartó telepek adatai*

Megnevezés	Telep száma	Összes férőhely	Összes hígtrágya/év/m ²
Sertés:			
TSz	213	710 825	3 895 200
ÁG	70	438 157	2 400 900
Összesen	283	1 148 982	6 296 100
Szarvasmarha:**			
TSz	359	133 435	7 312 100
ÁG	70	33 194	1 819 100
Összesen ...	429	166 629	9 131 200

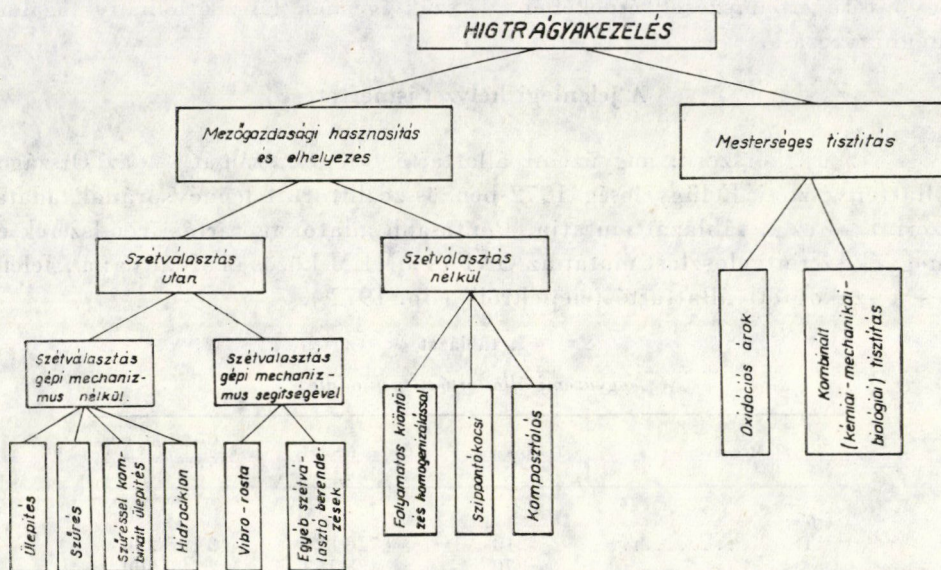
* = A számításnál 5 000 hízóférőhelyre és 500 szarvasmarha-férőhelyre vettünk 75 m²/nap hígtrágyatermelést.

** = A szarvasmarhatelepek hígtrágyás technológiai arányára csak becsült adatok állnak rendelkezésre.

A hazai gyakorlatban alkalmazott hígtrágyakezelési módszerek ismertetése és értékelése

Alábbiakban röviden ismertetjük és értékeljük a magyarországi gyakorlatban megtalálható hígtrágyakezelési módszereket a VITUKI-nak a MÉM megbízására végzett komplex műszaki gazdaságossági vizsgálatáról készített összefoglaló jelentése alapján.

A magyarországi hígtrágyakezelési eljárások egy része a keletkező anyag hasznosítására, másik része annak tisztítására törekszik. A hígtrágya hasznosítását célzó módszerek közös jellemzője, hogy kizárólag a mezőgazdasági hasznosítást veszik figyelembe, mivel — jelenlegi ismereteink szerint — a hígtrágyának ipari vagy egyéb célokra történő felhasználása nem lehetséges. Mezőgazdasági hasznosítást is gyakorlatilag két területen: a növénytermesz-



1. ábra. A hígtrágyakezelés módszerei Magyarországon

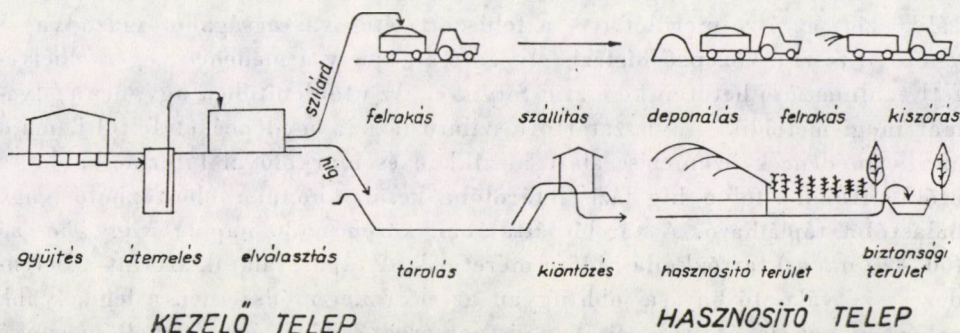
tésben és a tőgazdaságban irányoztak elő. Ezen belül az eddigi próbálkozások lényegében két újabb nagy csoportra oszthatók: a szétválasztás után, valamint a szétválasztás nélkül történő elhelyezésre és hasznosításra. A másik nagy csoport körében Magyarországon csak a hígtrágya tisztítása, biológiai derítése érdekében történtek kísérletek. Az alkalmazott módszereket az 1. ábra foglalja össze.

A hígtrágya szétválasztásán alapuló módszerek

A hígtrágya — mint ismeretes — inhomogén anyag, folyékony és szilárd alkotóelemek keveréke, amelyek szilárd fázisa is két részre bontható: a víznél könnyebb és nehezebb fajsúlyú alkotórészekre. A szilárd és a folyékony fázisok szétválasztásának célja tulajdonképpen az, hogy a szilárd részek elkülönítése révén a híg fázis tárolása és szállítása kedvező hidraulikai viszonyok között, üzembiztosan történhessék. Az elválasztó rendszerű hígtrágyakezelés elvi folyamatát a 2. ábra mutatja.

A hígtrágya fázisainak szétválasztására több megoldás ismeretes, amelyek azonban alapelvüket tekintve két fő csoportra oszthatók: gépi mechanizmus nélkül működő rendszerekre (ülepítés, szűrés, szűréssel kombinált ülepítés, hidrociklon) és gépi mechanizmussal működő rendszerekre (vibro-rosta, egyéb szeparáló berendezések).

A hígtrágya alkotórészeinek fajsúly szerinti elkülönülésén alapuló ülepítést az országban több helyen is alkalmaztak. Az ülepítésre általában föld-medencéket használtak, a legtöbb helyen két- vagy több-fokozatú ülepítéssel próbálkoztak és mindenhol iker-megoldással, hogy a medencék fele — a másik felének üzemelése alatt — kiszikkasztható és kitermelhető legyen. Az ülepítő



2. ábra. Elválasztó rendszerű hígtrágyakezelés

medencék használata során hamar bebizonyosodott, hogy azok sem a beadagolt trágyamassza tökéletes ülepítését, sem a visszamaradt üledék teljes kiszikkadását nem tudták biztosítani. A hígtrágya az ülepítőben három fázisra vált szét, a szilárd anyagokat zömmel tartalmazó felső és alsó réteg közül pedig a folyékony részt — amelynek szintje a medencékben állandóan változik — igen nehéz lecsapolni és tovább vezetni. A medencékben visszamaradt üledék így mindig a kívánatosnál több nedvességet tartalmazott, a felső rétegen kialakult „paplan” tovább nehezítette a kiszáradást, aminek következtében kellő időre sohasem lehetett kiüríteni az ülepítőket.

Az ülepítés kudarcait látva, több gazdaság próbálkozott nagy szűrőteres fázisbontó berendezések létesítésével, amelyeknél a szűrőegység tulajdonképpen függőleges, teljes vagy részleges rácsfelülettel körülhatárolt, betonburkolású tér, amelyet nyílt folyókák vesznek körül. Az alkalmazott szűrőanyag általában szalma, almos trágya, de egyes helyeken használnak kavicsot és próbálkoznak más szűrőanyagokkal is. Azok a tervezői elképzelések, hogy a szűrőfelületen visszamaradó szilárd fázis a szűrőtérben néhány hónapos tartózkodás után annyira kiszikkad, hogy markolóval kitermelhető és kosra rakva a felhasználás helyére vagy depóba szállítható, a gyakorlatban alig vált be. Egyik legnagyobb probléma a szűrőréteg kialakítása és cseréje, amely

nem nélkülözi a kézierőt. A szűrőhatás csak akkor kielégítő, ha a szűrőréteget gondosan és egyenletesen tömörítették, ha közötté járatok nem alakulnak ki, amelyeken a lé szűrés nélkül elfolyhat, sőt — végső esetben szűrés helyett — a már kiszűrt anyagból is kimoshat magával szilárd részeket. Problémák merülhetnek fel a szűrőtérben visszamaradt szilárd fázis kellő kiszáradásával is, ami a kitakarítás elhúzódtását eredményezheti és az iker-szűrőterek folyamatos üzemelését veszélyezteti.

Az ülepítés és a szűrés együttes hatását kombinálja az a kétfokozatú rendszer, amely hosszanti átfolyású, vízszintes fenekű, szakaszos üzemű, speciális szűrőfejekkel és úszó-merülő fallal ellátott elő- és utóülepítőkből áll. A medencébe adagolt hígtrágya a lassú mozgás következtében három rétegre válik szét, az úszó-merülőfal — a felúszott réteg vastagságához igazodva — lehetővé teszi a középső hígfázis elvezetését, amely a medence végén elhelyezett szalmaszűrő betétén keresztül folyik el. Az utóülepítőben ugyanez a folyamat megismétlődik. A visszatartott szilárd fázis a medencéket feltölti, majd az ikermedencék üzemelése alatt kiszikkad és markolóval kitermelhető. Az utóülepítőből elfolyó híg fázis létárolóba kerül, ahonnan elöntözhető vagy halastóba táplálható. A tárolót általában közepes (30 napos) vagy hosszú (60—90 napos) tartózkodási időre méretezik. A tapasztalatok szerint a berendezés szétválasztó hatása jobb ugyan az előző két módszernél, a legnagyobb nehézséget az elő- és utóülepítőben visszamaradt szilárd rész nem kellő mértékű kiszáradása okozza, mert a megfelelő kiszáradás csak a legmelegebb és legszárazabb nyári hónapokban következik be. A többi hónapban a medencék teljesen nem üríthetők ki, ami egyrészt csökkenti befogadóképességüket, másrészt rontja a szűrőhatást, mert az üzemelés során — éppen a befogadóképesség biztosítása érdekében — gyakran arra kényszerülnek, hogy a ki nem szikkadt és ezért a markolóval ki nem termelhető szilárd részt a szűrőbetétek megkerülésével a létárolókba mosassák. Ennek következtében a létárolók egyrészt gyakran feliszapolódnak, másrészt a híg fázis öntözéses hasznosítása esetén nem nélkülözhető a speciális szivattyúk és hígtrágya-szórófejek alkalmazása.

Próbálkoztak hazánkban a hígtrágya hidrociklonnal való szétválasztásával is, de az eredmények azt mutatják, hogy a nagy fajsúly különbségű anyagok szétválasztására szolgáló, ugyancsak közismert berendezés a hígtrágyának, mint kis fajsúly különbségű anyagok keverékének szilárd és híg részekre bontását nem képes megoldani és mind az elfolyó „híg” rész, mind a „szilárd” rész további kezelésénél újabb problémák elé állítja az üzemeltetőket.

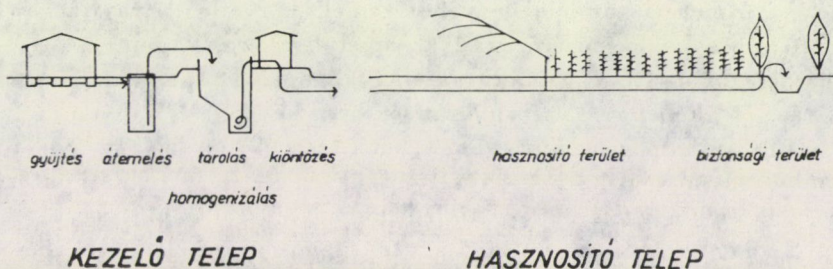
A hazánkban alkalmazott gépi mechanizmusokkal működő szétválasztó berendezések közül eddig csak a vibro-rostát alkalmazzák Magyarországon. Ez a berendezés két fél szűrődobból áll, amelyet finom perforálású, korrózióálló fémrosta választ el, az állványra rögzíthető rugói pedig háromdimenziós mozgást tesznek lehetővé. A berendezés az előzőekben említett szűrőberende-

zésekhez hasonló hatásfokkal választja szét a hígtrágya szilárd alkotórészeit, a kiszűrt szilárd fázis az összes feladott hígtrágya-térfogat 5—10%-át teszi ki. A kiszűrt rész a további mechanikai módszerekkel történő kezeléséhez eléggé száraz, gépi markolókkal rakodható és prizmázható, bár a kocsira rakott anyagból saját súlya következtében is még további lecsurgás tapasztalható. Működtetése költségigényes, teljesítménye viszonylag alacsony, de előnye, hogy üzemeltetése automatizálható. A hazai próbálkozások rámutattak arra a hátrányra is, hogy a nem friss már berothadt vagy a duzzasztó rendszerű trágyacsatornákból kikerülő tömény tárgya, amely a szokásosnál jóval több üledékanyagot tartalmaz, nem választható szét eredményesen a vibro-rostával.

A hígtrágya fázisainak szétválasztására szolgáló egyéb gépi berendezés (centrifuga, szeparátor stb.) hazánkban jelenleg nincs üzemben.

Kezelési módszerek a hígtrágya szétválasztása nélkül

A szétválasztás nélküli hígtrágyakezelés (3. ábra) egyik legismertebb, hazánkban is alkalmazott módszere a szippantókocsis kiszállítás. Az istálló-épületek mellett levő gyűjtőaknákból önfelszívós tartálykocsik emelik ki a hígtrágyát és általában közvetlenül a trágyázandó területre viszik, ahol lassú menetben a talajra engedik a tartály tartalmát. Mivel azonban erre az év minden szakában nincs lehetőség, hiszen a táblákra való ráhajtást a csapadék mindig akadályozza, de sokszor az agrotechnikai szempontok sem teszik lehetővé, ezért mindenütt valamilyen kiegészítő eljárást alkalmaznak a szippantókocsis szállításhoz.



3. ábra. Homogenizáló rendszerű hígtrágyakezelés

Több üzemben a tartálykocsik nyílt, földmedrű tárolókba gyűjtik az állattartó telep hígtrágyáját, majd onnan külön szállítják ki a földekre, amikor mind az időjárás, mind az agrotechnika azt lehetővé teszi.

Más üzemben a szántóterületre azonnal ki nem szállítható hígtrágyát komposzttelepen gyűjtik, így biztosítva a naponta történő trágyaeltávolítást az állattartó telepről. A komposztálás általában tőzgebányákból odaszállított

tőzeggel történik, a tőzegágyak készítéséhez és a keveréshez sok kézierőt vesznek igénybe. A komposzttrágyát — érlelés után — markológépekkel szerves trágyaszórókra rakják és így viszik a trágyázandó területre, részben pedig értékesítik. A komposztálást csak kiegészítő megoldásként alkalmazzák, önálló módszerként nem.

Vizsgálataink azt mutatják, hogy a hazai nagyságú szakosított állattartó telepeken a szippantókocsival történő trágyaeltávolítás csak igen nagy nehézségekkel oldható meg. A kezdetben tervszerűen induló kiszállítás rendje az üzemelés folyamán hamar felborul, a tároló vagy a komposzttelep hamar feltöltődik és gyakran megtörténik, hogy a szippantókocsik nem a kijelölt helyre, hanem a telep közelében levő árokba, gödörbe, mélyedésbe ürítik a hígtrágyát. A szántóföldi vagy kertészeti területekre történő szállítás esetén a kiadagolás nem a tervben meghatározott adagokkal történik, hanem lehetőleg maximális dózisokban, aminek következtében legfőljebb az elhelyezés követelménye érvényesül, a hasznosulása nem, vagy csak alig. Sok esetben problémát jelent a feltöltődött tároló kiürítése vagy a komposzttelepen felgyülemlett komposzttrágya elszállítása is, így a trágya eltávolítása a telepről naprólnapra visszatérő nagy gondot okoz. Nehezíti és bonyolítja a helyzetet, hogy a tengelyen való szállítás nagy üzemköltsége miatt az ilyen helyeken a trágya elhelyezését a telep közvetlen közelében igyekeznek megoldani, ami a környező táblák túl trágyázásához vezethet.

A szétválasztás nélküli hígtrágyakezelés egyik járható megoldásnak látszik, Magyarországon már több telepen megvalósított, homogenizálás után történő folyamatos kiöntözés. Az istállókból kimosott, lehetőleg folyamatosan eltávolított hígtrágyát a telepen kívül eső gyűjtőaknába vezetik, ahonnan zagyszivattyú emeli át a maximum három napi, tehát rövid tartózkodásra méretezett átmeneti tárolómedencébe. Ennek közvetlen, gravitációs összeköttetése van a homogenizáló aknával, amelyben az anyagmozgatás és a kiadagolás megkönnyítése, valamint a trágyában levő tápanyagok egyenletes szétosztása érdekében és a szétváló fázisok összekeverése céljából a hígtrágyát egységesítik. A homogenizálást ennél a módszernél zagyszivattyúval történő köráramoltatással végzik. Ez a szivattyú szükség esetén — felületi öntözéshez, hígítás nélküli kiadagolásnál — kis emelőmagassággal a hígtrágya területre történő kiadagolását is megoldja. Vagy meglevő öntözőtelephez kapcsolódva biztosítják, vagy külön tárolóban gyűjtik a hígtrágyaöntözéshez szükséges hígítóvizet, amelynek mennyisége a vízbeszerzési lehetőségektől függően a minimális hígítási igénytől az optimális öntözővízellátást biztosító vízmennyiség változhat. Hidraulikailag a legkedvezőbb az, ha a nagynyomású öntözővízszivattyú által létrehozott vízáramba történik a hígtrágya beadagolása ugyancsak nagynyomású zagyszivattyúval és nem a szívóoldalon, külön aknába történik a keverés. Erre a célra legalkalmasabbnak az ún. térfogatkiszorításos csavarszivattyúk (MOHNO-szivattyúk), amelyekkel a homogenizált hígtrá-

gyát önmagában, tehát hígítóvíz hozzáadása nélkül is, nagy nyomással lehet az öntözővezetékbe nyomni és esőszerű öntözéssel is ki lehet adagolni. Az ilyen öntözőtelepen általában félstabil, felszín alatti gerincezetékű öntöző berendezést alkalmaznak, esőszerű öntözéshez pedig speciális, gumifuvókás trágyaszórófejeket használnak.

A folyamatos hígtrágyaöntözés lényeges része a hígtrágyát egész évben, minden időjárás mellett fogadni képes öntözőtelep, amelyen egyrészt az agronómiai tervezés során meghatározott vetésszerkezet, másrészt az ún. biztonsági terület teszi lehetővé a hígtrágya mindenkori kiadagolását. A naponta termelődő trágyamennyiséget általában naponta továbbítják az öntözőtelep soronkövetkező szakaszára, vagy — ha a szántóföldi terület öntözése, ill. trágyázása az időjárás vagy mezőgazdasági munkák miatt nem lehetséges — a biztonsági területre. A biztonsági területen általában nyárfaültetvényt telepítenek, amely a tapasztalatok szerint bizonyos mértékű túlóntozást és túltrágyát minden időben fogadni képes és annak egy részét hasznosítja is.

A téli időszakban hígítóvíz nélküli, csak a homogenizált trágyát adagolják ki, a tenyészidőben hígítóvízzel, vagy öntözővízzel együtt történik a hígtrágya kijuttatása. Utóbbi esetben a hígtrágyával és a tiszta vízzel történő öntözést egyazon rendszerben, egymással összehangolva és egymást kiegészítve, de nem feltétlenül időben is egyszerre, egy menetben hajtják végre. Az egyenletes trágyázás érdekében célszerűnek látszik a megfelelő hígtrágyaadag kiöntözése után az öntözővízpótlás mértékéig tiszta vízzel folytatni az öntözést, nem pedig egyszerre, az öntözővízbe adagolva végezni a trágya kijuttatását is.

Magyarországon is fölmerült a kérdés, vajon nem előnyösebb-e a szétválasztott híg rész előntözése és a szilárd fázis hagyományos kezelése, mint a homogenizált hígtrágya kiöntözése fázisbontás nélkül. — Vizsgálataink azt mutatják, hogy a szétválasztás során keletkező szilárd trágya tartalmazza a hígtrágya növényi tápanyagainak kisebb részét, azt tehát az értéktelenebb, míg a tápanyagok 60—90%-a a híg fázisban marad, amelyből az általában hosszabb tárolás (60—90 nap) alatt elég sok veszteség is keletkezik. A homogenizált hígtrágyaöntözéskor a tápanyagok együttesen, a legrövidebb úton, közvetlenül a növényekhez jutnak, az értéktelenebb trágyaalkotórészek külön kezelése nem igényel külön költség- és munkaerőfelhasználást, tehát kedvezőbb, mint a szétválasztás utáni fázisok külön kezelése. A szétválasztásnak elsősorban vízhiányos területeken vannak előnyei, ott, ahol hígítóvíz egyáltalában nem áll rendelkezésre.

A felszínre való kiöntözés hibája, hogy a trágyát akár hígítva, akár hígítás nélkül juttatják a talaj felszínére, a felszíni víz és a levegő szennyeződése teljesen nem szűnik meg, főleg gondatlan üzemeltetés esetén.

Környezetvédelmi és hasznosítási szempontból biztonságosabb a hígtrágyát közvetlenül a talaj felszíne alá juttatni, azonban ez technikailag még

nem megoldott. Erre keresnek megoldást, amikor 6—8 m³-es tartálykocsikból, rászerelt csoroszlyákon keresztül — egy menetben — 20—25 cm mélyen — a talaj felszíne alá juttatják a hígtrágyát. Elsősorban homokos területen, szőlők, gyümölcsösök folyamatos trágyázásánál lehet használni. Ezt az eljárást a téli időszakban alkalmazni nem lehet, ezért gondoskodni kell a trágya téli tárolásáról.

Újabban egyes üzemek mezőgazdasági területre juttatják ki a hígtrágyát, de kényszerűségből értékével már nem számolnak, legfőbb célnak a közömbösítést tekintik. Ennek érdekében az állatlétszámtól függően, közvetlen a telep közelében 30—50 hektáros egybefüggő területet barázdákkal látnak el. A barázdákat csővezetéken keresztül hígtrágyával szakaszosan feltöltik, majd ülepedés után beszántják. A bakhátakat nyárfával vagy beszántás után nagy-tömeget adó egynyári növényvel telepítik be. Az eljárás beruházási igénye alacsony, az elhelyezés jól ellenőrizhető és időben történő beszántással a fertőzés lehetősége is csökken.

A hígtrágya tisztítása

A hígtrágya tisztítására vonatkozóan Magyarországon is történtek próbálkozások, mely eljárásokat röviden ismertetjük. Az egyik telepen a hígtrágyát szakaszosan vezették település szennyvizeit tisztító Pasveer-rendszerű oxidációs árokba, a berendezés túlterhelése miatt azonban kellő tisztítási hatásfokot nem tudtak elérni. A hatásfok javítása, illetőleg az optimális terhelés meghatározása érdekében a vizsgálatok folyamatban vannak. Egy másik telepen — magyar szabadsalom alapján — kombinált mechanikai-kémiai-biológiai tisztítást alkalmaznak, amely során a gyűjtőaknából a hígtrágyát előbb mechanikus szétválasztó-berendezésre emelik, majd a híg fázist kémiai szerek hozzáadásával koagulálják és ülepítik. Az előülepitőből a lé levegőztető medencébe kerül, ahol az aerob lebomlás megtörténik, majd utóülepitőben kezelik és a tisztított vizet fertőtlenítőn keresztül vezetik el. A berendezés próbaüzeme során viszonylag kedvező hatásfokkal üzemelt, bár a felszíni vízbe vezethetőség paramétereit az elfolyó vízben nem sikerült még biztosítani. Gondot jelent a keletkező háromféle iszap kezelése, mert ezek együttes mennyisége a feladott hígtrágya térfogatának 25—30%-át is kiteszi. A berendezés továbbfejlesztés alatt áll, az erre vonatkozó vizsgálatok még nem fejeződtek be.

A szárítás tekinthető a legtökéletesebb, de egyben a legdrágább eljárásnak, amit több nyugat-európai országban már üzemszerűen alkalmaznak. Az eljárás műszakilag megoldott, némi probléma még a bűzelveletéssel adódik. A végtermék, illetve a hulladékhó hasznosításával az eljárás igen magas költségeit mérsékelni lehetne, így korlátozott mértékben esetleg Magyarországon is számításba jöhet.

A hazai gyakorlatban nem alkalmazott, külföldi hígtrágyakezelési módszerek áttekintése

Fázisszétválasztó berendezések: centrifuga, szeparátor, hidraziv, elektrolitikus szétválasztó.

Biológiai tisztítási módszerek- „Porcomat” Zürich, EPUREX AG. „LICOM” szisztéma, DBR. stb. . .

Szárítási, égetési módszerek: „NATECO” szárítási eljárás, dobszárítás stb. . .

Speciális hasznosítási eljárások: szilárd fázis „etetése” gilisztákkal, azok szárítása takarmánytáp alapanyagaként való felhasználáshoz.

Szilárd fázisban légynyűvek tenyésztése, azok szárítása fentihez hasonló céllal, híg fázis tisztítása algatenyésztéssel stb. . .

Fentiek részint kiforrottnak hirdetett módszerek, részint kísérleti eljárások, amelyek elsősorban kisüzemi körülmények között jöhetnek számításba nagy költségigényük miatt, de a külföldi tapasztalatok szerint többnyire gyenge hatásfokú, technológiájukban továbbfejlesztendő rész megoldások csupán. A külföldön üzemelő ilyen berendezések helyszíni tanulmányozása javasolható.

A hígtrágyakezelés teljesértékű megoldásának költségkihatásai

Teljesértékű megoldásnak az olyan trágyakezelés tekinthető, amely az állattartó telep szempontjából az év minden részében (egész évben), folyamatosan biztosítja a termelődő hígtrágya eltávolítását az állattartó telepről és megoldja annak elhelyezését a környezet károsítása, a talaj, a víz és a levegő szennyezése nélkül. Az elhelyezés történhet vagy részleges hasznosítással vagy az egész hígtrágyamennyiség, illetve a nem hasznosított hányad olyan mértékű tisztításával, amely után az elfolyó víz a környezetre veszélyt nem jelent, szennyező hatása már nincs.

Fenti megfontolások alapján a hazánkban alkalmazott hígtrágyakezelési módszerekre modellszámításokat végeztek, amelyek eredményeit a II., III. táblázat foglalja össze.

Az II. és III. táblázat adataival számolva, a sertéstelepeken a termelődő összes hígtrágya homogenizálás utáni kiöntözése, illetőleg biológiai tisztításának összes költségigénye az alábbiak szerint alakul. — A szarvasmarhatelepekre vonatkozóan a trágyakezelési eljárások arányának bizonytalansága miatt (vízöblítéses, víztakarékos eljárások) költségszámítást nem végeztünk.

Természetesen sem az egyik, sem a másik végösszeg nem mutat reális képet, mert nem valószínű, hogy a telepek mindegyikének csak a tisztítást vagy csak a kiöntözést fogják alkalmazni. A tényleges érték tehát valahol a két érték között lesz, valószínűleg közelebb a hasznosítást is lehetővé tevő öntözéses elhelyezés költségeihez.

II. táblázat

Sertés-hígrágyakezelés összes költségei

Megnevezés	Beruházási költségek (vállalati szinten)		Üzemelési költségek évente	
	Ft/férőhely	Ft/m hígrágya	Ft/férőhely	Ft/m ³ hígrágya
Fázisbontás, utána a szilárd rész trágyázása, a híg rész kiöntözése				
— szalmaszűrővel	754	138	82	15,00
— szűrőssel kombinált ülepítőn	736	134	84	15,28
— vibro-rostán	547	100	82	14,94
— hidrociklonnal	828	151	90	16,43
Folyamatos kiöntözés homogenizálással	633	115	66	12,10
Szippantókocsi és komposztálásc.	215	39	156	28,52
Tisztítás oxidációs árokban*	886	160	98	18,00
Kombinált kémiai-biológiai tisztítás ..	940	171	219	40,00

* Megjegyzés: nem teljesértékű megoldások a rossz hatások miatt. Az egyes módszerek egységesen 5 000 hízóférőhelyre és 75 m³/nap hígrágyára vonatkoznak.

III. táblázat

Tisztítás és kiöntözés költsége

Megnevezés	Biológiai tisztítás költsége		Kiöntözés költsége	
	beruházás	éves üzem	beruházás	éves üzem
	m/Ft		m/Ft	
Sertés				
TSz	666 079	155 808	447 948	46 742
ÁG	410 554	96 036	276 103	28 811
Összesen	1 076 633	251 844	724 051	75 553

Javaslatok

E rövid összefoglaló anyagból kitűnik, hogy a probléma megnyugtató rendezéséhez a jónak ígérkező eljárásoknál is számos további kérdés vár megoldásra. Ezért a legfontosabb tennivalókat a következőkben foglaljuk össze.

1. A meglevő sertéstelepek problémájának megoldása

Az utóbbi években megépített sertéstelepek túlnyomó részénél a trágyakezelés még megoldatlan. Ezért a legsürgősebb tennivalók itt jelentkeznek.

Figyelembe véve a telep elhelyezkedését, lakóhelytől való távolaságát, a környező terület talajszerkezetét, a domborzati viszonyokat, egységes sémát minden telepre nem lehet alkalmazni. Ezeket a telepeket külön-külön egy erre

a célra létrehozott bizottságnak célszerű legsürgősebben felülvizsgálni és a vizsgálat eredményeképpen esetenként kell javaslatot tenni a megoldásra. Az egyes megoldások a férőhelyek költségét várhatóan mintegy 10—20%-kal megemelik, ezért az ehhez szükséges pénzügyi fedezetet a gazdaságok részére meg kell teremteni (póthitel stb.).

2. A jövőben építendő telepekkel kapcsolatos teendők

A jövőben épülő telepeknél a trágyakezelést és elhelyezést a telep egyéb létesítményeivel egyidőben szükséges megtervezni és költségeit a beruházási tervbe beállítani.

A belső technológia változtatásával, a vízöblítés esetleges elhagyásával és a mechanikus kihúzó berendezések alkalmazásával a jövőben elejét kell venni, hogy a jelenlegihez hasonló nagytömegű hígtrágya keletkezzék. A víz-szegény „kövér hígtrágya” további kezelése leegyszerűsödik. Azonban a nagyüzemi kezelési eljárás még további fejlesztési munkát igényel.

3. A téma koordinálása

Az 1. és a 2. pontokban vázolt feladatok szükségessé teszik, hogy a Mezőgazdasági- és Élelmiszerügyi Minisztérium illetékes szerve a téma koordinálását ellássa. Szükséges az egységes koncepció kidolgozása, valamint a különböző tárcákhoz tartozó intézmények és vállalatok által folytatott kutatás- és fejlesztési tevékenység összehangolása.

4. Vezető intézet kijelölése

Az egyes intézményeknél, vállalatoknál folytatott kutatás- és fejlesztési munka tényleges összefogására, az üzemi kísérletek lefolytatására témavezető intézet kijelölése szükséges. A témavezető intézet részére célprogramos kutatási feladat keretén belül lehetne biztosítani a feladathoz szükséges személyi állományt, az üzemi kísérletek lefolytatása pedig — többéves viszonylatban — MÚFA hozzájárulással biztosítható.