

**SZENT ISTVÁN EGYETEM
KERTÉSZETTUDOMÁNYI KAR
BUDAPEST**

Az istállótrágyázás jelentősége és alkalmazásának technológiája egy pusztaszabolcsi gazdaság példáján

Rabi Géza Ákos

Biológiai talajerő-gazdálkodási szak

Készült a Talajtan és Vízgazdálkodás Tanszéken

Tanszéki konzulens: Dr. Juhos Katalin adjunktus

Bírálok: _____

Budapest, 20_____

tanszékvezető/szakirányfelelős

konzulens

Tartalomjegyzék

1. BEVEZETÉS	3
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	5
2.1. A talaj szervesanyagai és termékenysége.....	5
2.2. A szerves trágyázás hazai helyzete és hatása a talajra	8
2.3. Talajkímélő művelési rendszerek kialakulása és típusai	11
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	13
3.1. A Pusztaszabolcsi Agrár Zrt. bemutatása.....	13
3.2. Bactériolit és Bactériosol	15
3.3. Talajmintavétel és vizsgálatok	23
4. EREDMÉNYEK	27
4.1. Az istállótrágya kezelés tapasztalatai	27
4.2. A talajmegújító gazdálkodás eddigi tapasztalatai a szántóföldeken	30
4.3. A talajvizsgálatok eredményei	31
5. KÖVETKEZTETÉSEK	35
6. ÖSSZEFOGLALÁS	37
7. IRODALOMJEGYZÉK	39
8. MELLÉKLETEK	41

1. Bevezetés

A 20. századig a mezőgazdaságban természetes volt a növénytermesztés és állattenyésztés együttes alkalmazása. Napjainkban a növénytermesztés jóval meghatározóbb, mint az állattenyésztés. A haszonállattartás és ezáltal a szerves trágya-képződés töredéke a korábbiak, ezért jóval hangsúlyosabb, hogy a viszonylag kevés szerves trágya hasznosítása minél magasabb határfokkal történjen.

A kijuttatás hatékonyságát több faktor befolyásolja. Egyrészt a tenyésztett állatok fajtája, valamint a takarmány összetevői meghatározzák a képződő trágya összetételét, jellegét. A trágya minőségét befolyásolják a járulékos anyagok (pl. szalma) minősége és mennyisége, valamint az istállózás módjának és körülményeinek megválasztása.

A hasznosulás szempontjából fontos tényező a trágyázásra kiválasztott terület jellemzői (helye, helyzete, domborzat, mikroklíma stb.) a talaj típusa, tulajdonságai, valamint a talajművelés módja (szántásos (till), szántás nélküli művelés (No-till), mulcsozós művelés (Mulch-till), sorbavetéses művelés (Ridge-till), sávós talajművelés (Strip-till), minimalizációs művelés (Minimal-till).

Hasznosulás szempontjából a szerves trágya tápanyagainak jobb feltáródását kétféle módon tudjuk elérni. Vagy a kijuttatás helyének talajéletét közvetlen növeljük „baktériumtrágyákkal”, és talajkondicionáló szerekkel vagy a kijuttatás előtt kezeljük, oltjuk a trágyát.

A szakdolgozat témája a Bactériolit trágyaérelést és komposztálást gyorsító francia eredetű készítmény hazai, gyakorlati körülmények között történő használatának vizsgálata.

Kezdő állattartó gazdálkodóként kerültem kapcsolatba, és kezdtem el használni kisüzemi körülmények között az idei évben a Sobac cég talajjavító rendszerét, ezen belül a Bactériolitet, és Bactériosolt. Az eredmények még nem mérhetők, ezért a termék vizsgálatához a legnagyobb magyarországi termékfelhasználót a Pusztaszabolcsi Agrár Zrt.-t választottam, akik ~1000 hektáron gazdálkodnak és használják a Bactériolit és a hozzá kapcsolódó Bactériosolt. A termékeket 2010-től kezdték el használni – először 50 ha területen, közvetlen előtte áttérve a forgatás nélküli földművelésre. 2015-től a cég teljes területén alkalmazzák a készítményeket.

A termék használatával kapcsolatban elsősorban a talajéletre gyakorolt hatást és – amennyire lehetséges – gazdaságossági szempontokat vizsgállok, valamint a járulékos pozitív és – ha van – negatív hatásokat.

RABI GÉZA

2. Irodalmi áttekintés

2.1. A talaj szervesanyagai és termékenysége

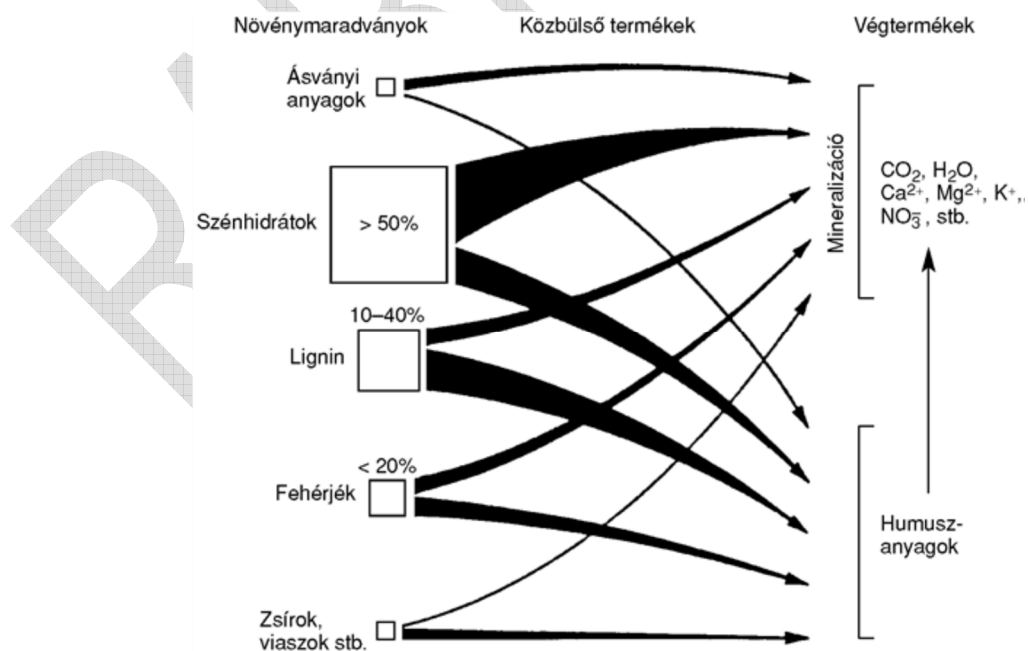
A talaj legfontosabb szerves anyagait a talaj élőlényei és a talajon élő növények gyökérzete, a belőlük képződő elhalt növényi és állati maradványok, valamint a maradványok bomlása során felszabadult, illetve újraképződött szerves vegyületek alkotják. Ezek közül is a legfontosabb táplálékforrás a növényi maradványok. Az elpusztult állati szervezetek másodlagos szerepet játszanak tömegükből adódóan.

A frissen képződő növényi maradványok szervesanyag (pl. a szénhidrátok, a fehérjék, peptidek, lignin, zsírok, viaszok, gyanták) mennyisége általában a tömegszázalékuk felét sem éri el.

Átalakulásuk lebontó és építő (szintetizáló) mikrobiális folyamatok a kapcsolódó biokémiai reakciók következménye.

Biokémiai folyamatok (hidrolízis és az oxidáció) következménye a polimermolekulák részbeni széttöredezése. A gyűrűs vegyületek egy részéneke oxidálódása után mechanikai aprítás (a makro- és mezofauna tevékenysége), majd a szerves anyagok enzimes lebontása történik egyszerű vegyületekre. A heterotróf mikroflóra és mikrofauna a szerves vegyületeket energiaforrásként használja, a vegyületek egy részét teljesen lebontja, más részét pedig kisebb-nagyobb mértékben módosítja.

A szerves kötésben levő elemek felszabadulását, ásványi formákká alakulását ásványosodásnak (mineralizációnak) nevezzük.



1. ábra A mineralizáció és a humifikáció közötti összefüggések vázlatja (Stefanovits et al,1999

A legfontosabb szintetizáló reakciók összessége a humifikáció. A könnyen bontható szerves anyagok, optimális feltételek között, gyorsan mineralizálódnak. A nehezen bontható vegyületek jelentős része pedig polimerizálódva és nitrogéntartalmú anyagokkal összekapcsolódva, nagy molekulájú, sötét színű, viszonylag stabil új vegyületekké, humuszanyagokká alakul, mint ahogy az 1. ábra mutatja.

A szerves anyagok bomlásának mértéke és a bomlás sebessége függ a szerves maradványok kémiai összetételétől (bomlással szembeni ellenálló képességétől); a talaj hőmérsékletétől, vízellátottságától, levegőellátottságától; a közeg pH-jától. Szoros összefüggés található a szerves anyagok bonthatósága és C/N aránya között, mivel a bontáshoz a mikrobáknak megfelelő mennyiségű, hasznosítható nitrogénre is szükségük van. A nagy nitrogéntartalmú, de alacsony C-tartalmú maradványok gyorsan bomlanak. A kis nitrogéntartalom (vagy nitrogén-hiány) viszont erősen korlátozza a lebontást. A gyorsan bontható növényi maradványokban a C/N arány kisebb, mint 30:1 (pl. lucerna, lóhere), a lassan bomló maradványokban (pl. búzaszalma, rozsszalma) pedig nagyobb, mint 80:1. A C:N arányt azonban nem kizárólag a növények faja befolyásolja (Stefanovits et al, 1999). Kettő csoport különíthető el a szerves anyag átalakulásának (humifikálódásának) foka és a mikrobiológiai lebonthatóság szerint, melyek közül gyakorlati szempontból két alapvető csoport vizsgálata célszerű. A stabil szerves anyagból álló rész (bomlásának felezési ideje évszázadokban mérhető) a jelentősen nagyobb, míg a másik csoport jóval kisebb részarányú, aktív, átalakulásra, lebomlásra hajlamos, felezési ideje hónapokra, évekre terjed. Ide tartoznak a talaj élőlényei is. Ez a csoport felelős a morzsás talajszerkezet fenntartásáért, a tápanyagok feltáródásáért, a mikroelemek kelatizálásáért, de meglehetősen érzékeny a talajhasználat, talajművelés változásaira (Hoffmann, 2008).

A talajban található szervesanyagot röviden könnyen és nehezen bomlónak jellemezhetjük. A könnyen bomló táphumusz a mikrobák tápláléka, amik elbomlanak és az ásványosodás (mineralizáció) után a növények számára felvehető állapotba kerülnek.

A leírt folyamat hatására a nehezen elbontható szervesanyagrészek (pentonázok, ligninek, összetett fehérjék) is az oxigénnel érintkezve lassan elbonthatóvá válnak, de az elbomlás ütemét (humifikáció) befolyásolják a mikrobák életfeltételei, a talaj levegőzöttsége, és a hőmérséklete. Ennek eredménye a tartós humusz (Ferencz et al., 1999).

A talaj – számunkra – legfontosabb tulajdonságát, a termékenységet, a talajban lejátszódó kémiai és biológiai folyamatok (az adszorpció jelenségek, az oxidáció–redukció feltételei, az anyagtranszport lehetőségei, a biológiai aktivitás, a tápanyagforgalom) befolyásolják. Ezekre leginkább a talaj fizikai tulajdonságai (szemcseösszetétel, a talaj szerkezete, a talaj térfogattömege, tömörsége, a pórustér nagysága, a pórusok méret szerinti eloszlása, a vízgazdálkodási jellemzők, a levegőzöttség és a hőgazdálkodás) vannak hatással (Stefanovits et al., 1999).

Ezen fontos gyakorlati tulajdonságokat közvetlen befolyásolja a talaj specifikus (humusz-) és nem specifikus szervesanyagtartalma. Egy ideje kiemelik a humuszáltalános szerepét, mint energiaakkumulátor a föld felszínén lévő talajtakaróban, valamint egészségügyi-higiéniai szerepét (Grishina et al., 1978).

A talajtermékenység – ahogy a talajképződés is – folyamatosan változik. A talajképződésnek kettő iránya van. A természetlen közetből a talajképződési folyamatok hatására alakulnak ki azok a talajtulajdonságok, amelyek a termékenységet biztosítják. A legfontosabbak a talaj tápanyag- és vízgazdálkodása.

Ez utóbbi szoros összefüggésben van a talaj termékenységével. A vízgazdálkodás befolyásolja a természetett növények víz- és levegőellátását, ezáltal hat a talaj biológiai aktivitására, s megmutatja az adott termőhely termékenységét fokozó lehetséges beavatkozásokat (talajművelés, öntözés, vízelvezetés, talajjavítás stb.

A folyékony talajnedvesség közvetlenül hat a talaj szilárd és légnemű fázisára, valamint a növény gyökérrendszerére. Legfontosabb tulajdonságai mennyisége, a nedvesség mozgékonyasága és kémiai összetétele.

A termékenység meghatározására különböző fogalmak és mértékegységek születtek, melyeket átfogóan a Stefanovits – Filep – Füleky-féle Talajtan (1999) foglal össze.

A természetes növénytakaró által elért szervesanyag-tömeget (g/m^2), vagy a természetes növénytakaró eltávolítása után az első szántóföldi növény által keletkezett termést természetes termékenységnek (F_n) nevezzük.

Az adott helyen vetésforgós gazdálkodásban, istállótrágyázással, sekély vagy közép mély fogatos szántással általánosan természetett növények többéves termésátlagai jellemzik az alaptermékenységet (F_f).

Aktuális vagy tényleges termékenység (F_a) a jelenleg általánosan használt műtrágyaféleségek mindenkor adagjai, a talajviszonyok által megkívánt talajművelés és az esetleges talajjavítás alkalmazásával elért tényleges termések többéves átlaga, akár szárazgazdálkodás, akár öntözött viszonyok esetén.

Az összes gazdaságosan alkalmazható és a területen indokolt melioráció alkalmazásával elérhető átlagtermés az optimális termékenység (F_o).

Elméleti termésátlagot mutat a maximális termékenység (F_m), ami a lehetséges legnagyobb termésátlag, amelyet csak a természetett növényfajták tulajdonságai és az időjárás határolnak be. (Stefanovits et al., 1999.).

A jelenlegi ismereteink szerint, az adott viszonyok között eredményesen alkalmazható melioratív eljárások összességének bevezetésével elérhető többéves termésátlagot mutatja a potenciális termékenység (F_p).

Ugyanakkor dr. Győri Dániel (1984) szerint a potenciális, vagyis lehetséges termékenység tulajdonképpen a természetes termékenység, mivel ez utóbbi az adott helyen lévő természetes feltételektől függ: egyrészt az éghajlat következménye, ami közvetlen befolyásolja a talaj víz-, levegő-, és hőháztartását, másrészt a talaj fizikai tulajdonságai, kémiai összetétele, és biológiai folyamatai befolyásolják. Ezek összességében befolyásolják a növények számára felvehető tápanyagok képződésének ütemét.

2.2. A szervestrágyázás hazai helyzete és hatása a talajra

A szervestrágya fogalom alá több termék, melléktermék sorolható: istállótrágya (almos trágya), hígtrágya és más állati eredetű trágyák, zöldtrágya, tarló- és gyökérmaradványok, komposzt, tőzeg, baromfitrágya, ipari, kommunális hulladék stb.

Jelentőségét több tényező adja: a keletkező melléktermékek mennyiségének minél jobb hasznosítása, a talajok szervesanyag-tartalmának növelése és szerkezetének javítása. A tápelemek jelentős része a növények számára közvetlenül nem felvehető szerves kötésben van. A talajban lejátszódó mikrobiológiai folyamatok révén, ásványosodás után – akár – több éven át tart a feltáródásuk, majd ezután válnak felvehetővé.

A szervestrágyán belüli kategória az istállótrágya, mely három tényezőtől tevődik össze: a gazdasági állatok szilárd (belső) és híg ürülékének (vizelet), valamint az alomnak különböző arányú keveréke. Legértékesebb része a szilárd ürülék, amely a takarmányból meg nem emésztett részeket, bélbaktériumokat, valamint nehezebben bomló, lassan ható alakban nitrogén-, foszfor- és káliumvegyületeket tartalmaz. Vésén keresztül kiválasztott végső anyagcseretermékeket tartalmaz a híg ürülék (vizelet).

Az alom rendeltetése, hogy a híg ürüléket felszívja, a szilárd ürülékkel jól elkeveredjen, annak tárolását, szállítását megkönnyítse, és a szagokat csökkentse, lekösse. Alomnak felhasználható a kalászos gabonák és hüvelyesek szalmája, a burgonya- és a kukoricaszár, a tőzeg, az erdei avar, a fűrészpor, a gyaluforgács és a homok is.

Legjobb minőségű istállótrágya gabona- és hüvelyes szalma alomhasználattal keletkezik. Az istállótrágya mennyisége döntően az alomtól függ, a minőséget az ürülék összetétele határozza meg, mely függ az állat fajtától, korától, egészségétől, a takarmány mennyiségétől és minőségétől. Habár a trágya erjedési vesztesége annál nagyobb, minél több az alomanyag, érdemes bő szalmatermés esetén gazdagon almozni, mert így lehet jó minőségű trágyát előállítani (Kocsisné Molnár G. et al., 1999).

Az istállótrágya szerves kötésben levő tápanyagai fokozatos ásványosodás folytán hosszú időn át látják el a növényt. Az istállótrágyával kijuttatott szerves anyag széntartalma jelentős energiaforrás, a talajokban lejátszódó mikrobiális folyamatok alapja. Javítja a szerkezetességet, kedvezően hat a háromfázisú rendszer működésére.

A tápanyagutánpótlás szinte egyetlen módját egészen a 19. századig az állati eredetű szervestrágyázás jelentette – amennyiben nem számolunk a szár- és gyökérmaradványokkal. Liebig, német tudóst szokták az agrokémia atyjának nevezni, aki Minimum-elvének megalkotása, és a szerves kémia rendszerbe foglalása után javasolta műtrágyagyárak létesítését (Hargitai, 1986).

Szintén a 19. század második felében rendszeres szervestrágyakezelés és trágyázás a kezdődött Magyarországon. A századfordulóra a nagy- és középbirtokok jó része már megfelelő trágyateleppel rendelkezett. A kis szarvasmarha-állomány következtében a rendelkezésre álló istállótrágya mennyisége csak kilencévenkénti trágyázást tett lehetővé, a szükségesnek vélt négyévenkénti helyett.

A műtrágyázás kezdetben inkább csak a szuperfoszfát használatát jelentette, amit az 1890-es években indult Hungária Vegyiművek Rt., és a Klotild Rt. kezdett gyártani. A nyugati mintától kevesebb

mennyiséget használtak ugyan, de a fejlettebb gazdaságokban a századforduló idején már rendszeres volt a műtrágyahasználat. 1898-ban 4–5 kg volt az egy hektár szántóra jutó műtrágya, ami 1913-ig 21 kg-ra emelkedett.

Az I. világháború kitörése után csökkent az állatállomány és a szerves trágyázás mennyisége, de 1935-ben a szántóterület egyötöde kapott már évente istállótrágyát. A talajerőpótlás 96%-át ebben az időben az istállótrágya jelentette.

A műtrágya-felhasználás az I. világháború idején szintén visszaesett, az 1920-as években újra emelkedett, és végül már meghaladta a háború előtti. A gazdasági válság hatására a felhasználás a századforduló körüli szintre esett vissza. A II. világháborúig döntően foszforműtrágya volt. Az első pesti nitrogénműtrágya-gyár 1932-es indulásáig csak gázgyári melléktermékként állítottak elő nitrogénműtrágyát. Az újabb háborús készülődés idején fokozatosan csökkent, majd megszűnt a nyersfoszfát import, emellett egyre kevesebb nitrogénműtrágyát (és egyre több robbanóanyagot) gyártottak. A háború alatt a műtrágyagyárak jó részét a bombázások megsemmisítették. Ezek helyreállítása után műtrágya-felhasználásunk az 1950-es évek közepéig lassan, majd egyre gyorsuló ütemben növekedett.

A péti gyárat bővítették, majd újabb műtrágyatermelő üzemek is létesültek (Borsodi Vegyi Kombinát, Tiszai Vegyi Kombinát, Tiszamenti Vegyiművek). Az 1970-es évek második és az 1980-as évek első felében az egy hektár mezőgazdasági területre jutó felhasználás – hatóanyagban számítva – 220 kg körül állandósulni látszott - európai normák szerint. Majd az 1980-as évek végétől a műtrágyahasználat erőteljes visszafogása tapasztalható, ami a mezőgazdaság jövedelemtermelő képességének romlását tükrözte. 1992-ben 31, 1995-ben 50 kg jutott egy hektár mezőgazdasági területre. (Magyarország a XX. században, II. kötet, 1996-2000)

A II. világháború utáni években az állatállomány háborús vesztesége miatt az istállótrágya-szükséglet fele sem állt rendelkezésre. Még az 1960-as évek közepén is elmaradt a háború előtti mennyiségtől a felhasznált mennyiség, de a talajerőpótlás szemléletében is szerkezeti változás következett: az összes tápanyagból a szerves trágya aránya 1960-ra 45%-ra csökkent, majd egyre inkább kiegészítő szerephez szorult.

Az 1970-es évekig Magyarországon 22–23 ezer tonna, a 2000-es évek elején mintegy 3–4 millió tonna istállótrágya keletkezett évente. Változott az a korábbi törekvés is, amely szerint a szántóföldi táblákat, talajtípustól függően, 4–5 évente istállótrágyázásban kell részesíteni.

Az állatlétszám csökkenésének következménye a kisebb tömegtakarmány-termő terület. Ez folyamat a szervesanyaggazdálkodás más lehetőségeinek kihasználását teszi szükségessé. A mai szántóterületre (4,5 millió ha) táblánként elosztva, 35 t/ha adaggal számolva a jelenleg képződő 4 millió t/év istállótrágya termelést, egy-egy táblára 35–40 évenként jutna istállótrágya.

A szervestrágya mennyiségének meghatározása bonyolult feladat. A munka folyamán először azt kell eldönteni, mi a célunk: takarékoskodás, tartalékolás, feltöltés, vagy visszapótlás (Szabó, 2003).

Ha csak a kísérleti eredményeket és gyakorlati tapasztalatokat vizsgáljuk, az istállótrágya a talaj termékenysége szempontjából nem nélkülözhetetlen, műtrágyázással pótolható, jobban szabályozható, kiszámíthatóbb. A szervestrágya és a műtrágyák hatóanyagainak hasznosulása különböző.

A műtrágya formában kijuttatott tápelemek jobb hasznosulását igazolják a – kompolti, keszthelyi, martonvásári stb. – tartamkísérletek eredményei. Az istállótrágya tápanyagvesztesége a kezelés, a szállítás és a kiszórás ideje alatt nagyobb. Lebomlásának ideje hosszabb, amely hátrányos, de előnyös is lehet – a tápanyag-szükséglettől függően (Birkás et al., 2006).

1959-ben Martonvásáron beállított kísérlet (1. táblázat) keretében arra kerestek választ – kukorica monokultúrában – hogy helyettesíthető-e az istállótrágya műtrágyával, ha az istállótrágya hatóanyagát felerészben vagy teljesen NPK műtrágyával pótolják. A talaj gyengén savanyú, erdőmaradványos csernozjom. Az istállótrágyát, valamint a P- és K-műtrágyát 4 évente, a N-műtrágyát 4 évre elosztva adták ki.

1. táblázat A trágyázási kezelések tartamhatása és a termés kukorica-monokultúrában
(Berzsenyi és Györffy, 1997 nyomán)

Kezelések	Humusz%	pH (KCl)	Termés t/ha		
			37 év átlaga	14 száraz év átlaga	23 csapadékos év átlaga
Kontroll (trágyázás nélkül)	2,82	6,08	3,507	2,373	4,197
35 t/ha istállótrágya 4-évenként	3,08	6,23	4,941	3,590	5,763
17,5 t/ha istállótrágya 4-évenként + NPK műtrágyakiegészítés	2,92	6,16	5,377	3,990	6,215
35 t/ha istállótrágya hatóanyagának megfelelő NPK műtrágya	2,91	5,85	5,478	4,153	6,284
70 t/ha istállótrágya 4-évenként	3,23	6,18	5,517	4,019	6,430
35 t/ha istállótrágya 4-évenként + NPK műtrágyakiegészítés	3,03	6,11	5,682	4,170	6,609
70 t/ha istállótrágya hatóanyagának megfelelő NPK műtrágya	2,92	5,42	5,902	4,541	6,755

A rendszeresen istállótrágyázott talajok humusztartalma nem vagy alig haladta meg a műtrágyázott talajokét, de az agronómiai szerkezetben (Tóth, 2001) és a művelhetőségben javulás mutatkozott.

2.3. Talajkímélő művelési rendszerek kialakulása és típusai

A talaj nem egy korlátlanul rendelkezésünkre álló erőforrás, ráadásul szerepe összetettebb, mint az élelmiszer-termelés. Ha csak a közvetett legfontosabb funkciókat vesszük: kihat az éghajlat szabályozására, a vidéki lakosság megélhetésére és a biodiverzitás fenntartására is. Többek között a felsorolt tulajdonságok és funkciók miatt is fontos a talaj védelme, a mai pusztító használat lecsökkentése, megszüntetése – csupán Európában mintegy 12 millió hektárnyi területet érint a talaj minőségének romlása (Tóth, 2018).

A talajvédelem egyik lehetősége a hagyományos, talajpusztító talajművelési eljárások (alapelve a termőréteg megmozgatása, átforgatása – szántás) kiváltása. Helyettesítésükre az utóbbi évtizedben idehaza is létjogosultságot szereztek talajkímélő művelési eljárások, amelyeket szokás szántás nélküli technológiának is nevezni. A gazdálkodók elsősorban energiatakarékossági megfontolásból alkalmazzák őket, hiszen a talaj megmozgatására igénybe vett jelentős mennyiségű vonóerő kiváltásával a művelés közvetlen gazdaságossága javítható. Azonban a csökkentett műveléssel járó járulékos eljárásokat (pl. takarónövények használata) is összeszámolva nem feltétlenül kedvezőbb a gazdasági mérleg.

A talajkímélő eljárás összefoglaló elnevezés, többféle művelési módot takar:

- szántás nélküli vetés (No-till): a termesztéstechnológiai eljárás során a talajt sem a vetés előtt, sem pedig a vegetáció alatt nem művelik meg. A vetőmagot speciális vetőgéppel (direktvető) helyezik a talajba, egyúttal a szükséges műtrágyát is ezzel juttatják ki – amennyiben szükséges. A növényállomány védelmét vegyszeres kezeléssel oldják meg, tehát az eljárás ebben az esetben nem bio.
- mulcsozós technológia (Mulch-till): a talajművelési eljárásnak a lényege, hogy az előző terméskből visszamaradt tarlót megfelelő gépekkel felaprítják, a felaprított növényi részek a talaj felszínén maradnak, és az így mulcsozott talajba történik a vetés.
- sorbavetéses technológia (Ridge-till): az eljárás során ugyan nem szántják fel a talajt, de bizonyos művelési eljárásokat alkalmaznak. A vetőmagot (pl. kukoricát vagy a szóját) ugyanabba a sorba vetik vissza, mint az előző évben. A sorközt azonban általában boronával megmozgatják, így az előző évi szármaradványok felaprítva a talaj felszínén maradnak.
- sávós talajművelés (Strip – till): a vetés előtt a talajt ennek a módszernek az alkalmazásakor sem művelik meg, a vegetáció alatt azonban szükség szerint mechanikusan keskeny sávokban bedolgozzák. A szántás elhagyását választó gazdáknak a tapasztalt, szántás nélkül vető gazdák először ezt a módszert javasolják átálláskor, hogy köztes módszerként legyen idő a talaj változását megfigyelni.
- minimalizációs technológiák (Minimal-till): a hagyományosról a szántás nélküli termesztéstechnológiai eljárásokra való átmenet során különböző, ún. minimalizációs módszerek alkalmazása terjedt el leginkább. Lényegük a nélkülözhetetlen mechanikus eljárások és a talajművelés intenzitásának minimalizálása.

Ezt elsősorban az egyes műveletek összevonásával érik el, például a vetés előtti talaj-előkészítést összekapcsolják a vetéssel – adott esetben a tápanyagpótlást is egy menetben oldják meg. A módszer lényege, hogy bizonyos talajműveleteket végeznek ugyan, de a szántóréteget nem forgatják meg, a szármaradványok szintén a talaj felszínén maradnak (Új Szó, 2006.11.07).

A talajvédelemnek fontos, de nem elégséges eszköze a helyes megmunkálás kiválasztása. A humusz megóvására csak az adott terület eróziós veszélyeztetettségi mértékének megfelelően alkalmazott talajvédelmi technológia és vetésforgórendszer lehet a megoldás (Horváth J., 2018).

A fentiekén túl fontos kiegészítője a talajkímélő művelési rendszereknek a mikrobiológiai oltóanyaggal kezelt trágyával vagy komposzt oldatokkal való talajoltás. A mikroorganizmusok mezőgazdasági felhasználása a földművelés kialakulásával közel egyidős gyakorlat, hiszen az állati trágyákkal már régóta megtörténik a szerves anyagok és az őket bontani képes élőlények bevitel (Biró, 2016).

Ennek célja a legfontosabb műtrágyák használatának minimalizálása/elhagyása a növények tápanyagellátásának segítségével, és a növényvédő szereknek a kiváltása a kártevők elleni védekezés támogatásával, és a növények tűrőképességének a fokozása. További tulajdonsága a talajoltásnak a növény magasabb ásványianyag-tartalma (MTA, 2016).

3. Anyag és módszer

3.1. A Pusztaszabolcsi Agrár Zrt. bemutatása

A Pusztaszabolcsi Agrár Zrt. „Mező Imre” Mezőgazdasági Termelőszövetkezet néven 1959. év végén kezdte meg helyi vállalkozói tevékenységét. A gazdaság földrajzi helyzete kiváló: 10 km távolságra helyezkedik el a Dunától, és a Velencei-tótól egyaránt. Székesfehérvár, Budapest és Pécs irányába vasúti közlekedés biztosított. Közúton az M6-os és M7-es autópályán egyaránt jól megközelíthető.

Az 1992. évi II. törvény értelmében végezték el a gazdaság akkori vagyonának szétosztását. 445 természetes személy jelentette a gazdaság tulajdonosi körét. Ez a létszám folyamatosan csökken (2012-ben 143 fő). A tulajdonosok jelentős része nyugdíjba vonult, így megváltozott a vagyon működtetéséhez való viszonya, nem kívánja feltétlenül megtartani befektetését.

A gazdaság saját tulajdonú telephellyel, a termeléshez szükséges termelőeszközökkel, gépekkel, magtárakkal, műhellyel és terményszárítóval rendelkezik.

A kisgazdaságok megjelenésével folyamatosan csökken a bérelhető földterületek nagysága.

Az 1980-as évek végén szántóföldi növénytermesztés keretében 2500 hektáros területen búzát, kukoricát, napraforgót, repcét, cukorrépát és takarmányt termesztettek. Kertészeti tevékenységet 40 ha területen folytattak.

Jelenleg 1000 hektáron gazdálkodnak, nagyrészt bérelt és 1/3 részben integrált területen. A terület mintegy felén takarmánynövényeket, a másik felén árunövényt termesztnek. A gépkapacitás jobb kihasználása érdekében a termelőeszközzel nem rendelkező magángazdák és kisebb vállalkozások részére teljes körű szolgáltatást biztosítanak. Ebbe a szolgáltatásba beletartozik a szerződött területen a talajművelés, növényvédelem, növényápolás, és betakarítási munkálatok. A szükséges vetőmag, műtrágya, növényvédőszer beszerzése. A megtermelt növények közös értékesítése, szükség esetén annak magtárainkban történő elhelyezése, esetleg hosszabb ideig történő tárolása. A közös termeléssel biztosítható egységes, azonos minőségű árualap létrehozása.

A kisgazdaságok részére előnyt jelent az integráció. Az együtt termelés eredményeként lehetőségük nyílik nagy tételben előállított, szakszerűen termelt, jól tárolt, egységes minőséggel rendelkező termény értékesítésére, amivel magasabb ár érhető el a piacon. Az ilyen jellegű összefogásra egyre nagyobb szükség van a gazdák körében.

A termelés teljes folyamatában integrált földterületen és a cég által bérelt területeken búzát, napraforgót, kukoricát, repcét, cukorrépát termelnek értékesítési céllal. Az állatok számára takarmányozási céllal kukoricát, búzát, silókukoricát, lucernát, fűvet, 10 fű félét, őszi keveréket termelnek.

A sokféle takarmánynövény mellett lehetőség nyílik másodvetésű szalastakarmány termesztésére, ezzel pótolva a csökkenő földterületek miatt kieső termés mennyiségét.

A növénytermesztés mellett a szállattenyésztés a fő tevékenység. A 60-as évek végén kezdték meg tejtermelő szarvasmarha telep építését, melyet 1972-re fejeztek be, 360 tehénnek és szaporulatának biztosítva

férőhelyet. A telep kialakításakor figyelemmel vették a földrajzi, történelmi, társadalmi és gazdasági adottságokat. Az állattenyésztő telep a város lakott területétől 1 km-re helyezkedik el, mely elegendő távolság ahhoz, hogy konfliktus nélkül együtt megférjen egymás mellett a gazdaság és a település lakossága.

Napjainkban a szarvasmarha állomány létszáma 700 darab tejelő tehén plusz a szaporulata, összesen 1200 állat. A jelenlegi állománynál több állatot nem kívánnak tartani. Ennek a létszámnak megfelelő elhelyezést tudnak biztosítani állategészségügyi és környezeti szempontból.

A gazdasági válság hatására a kiszolgáltatottság csökkentése érdekében a gazdaság rákényszerült a tej közvetlen értékesítésére.

Kezdetben nyers termelői teljes tejet kínáltak hűtött automatákból. Látva a helyben termelt élelem utáni keresletet, a friss tej feldolgozását kitörési pontnak gondolták a válság ellensúlyozására, bővítve a közvetlen értékesítést a gazdaságosság és a bevételek növelése érdekében.

Önerőből kisméretű tejüzemet, mini tejfeldolgozó épült. A tehenészetben megtermelt extra minőségű teljes tejből állítanak elő friss termékeket. A tejüzem beindításával, folyamatos fejlesztésével, a helyi termék előállításával, azok értékesítésével újabb munkahelyek létesültek.

A foglalkoztatottak létszáma 81%-a helyi lakosból, 10%-a közvetlen környező településről, 9% egyéb településről ingázóból áll. A foglalkoztatottak 40%-a nő, 3 fő rehabilitált személy. (www.mezofoldihid.hu/)

3.2. Bactériolit és Bactériosol

Az aveyron-i gazdálkodó, Marcel Mézy (1. kép) gyermekkorában felfigyelt arra, hogy szülőföldjének sovány termőtalajú, sziklás vidékén néhány erdei fa alatt mindig jobb talajt talál, mint máshol. Felőtként látta, hogy a jobb talaj nagyobb gazdasági hasznot generál.

A természetben fellelhető növényeket kezdte komposztálni. A különböző komposztkombinációk hatását vizsgálva, kereste azt a természetes kombinációt, ami élő talajt teremt ott, ahol addig sosem, vagy - a sok kemikália miatt - már nem volt, illetve növeli a meglévő mennyiségét.

A nyolcvanas évek elején végzett kísérletei eredményre vezettek. Létrehozta termékeit, a talajra kiszórható Bactériosol-t, és az állattartó épületekben az alomra szórható Bactériolit-et.



1. kép Marcel Mézy (www.sersiafarm.hu)

Az első években közvetlen környezetében nyert meg gazdálkodókat az újszerű gondolatnak, hogy nagy mennyiségű műtrágyahasználat helyett inkább termékeit használják, de pár év múlva már az egész országban talált követőket.

A partnereinek egy része biogazdálkodó, mások maradtak a hagyományos rendszerben, de jóval kevesebb műtrágyát és növényvédő szert használnak, mint társaik. Mindkét rendszerben a Bactériosol/Bactériolit szisztémát használók nagyobb hasznot realizálnak, mióta a Sobac (Marcel Mézy és társai által alapított) cég termékeivel dolgoznak.

A Sobac cég talajerő gazdálkodási rendszere e kettő termékre épül, melyek „gyorsan” helyreállítják a talaj humusztartalmát, korrekt terméseredményeket, jó beltartalmat és egészséges növényi kultúrát eredményeznek. Az úgynevezett baktériumtrágyáktól eltérően nemcsak a lebontási, illetve nitrogénmegkötési folyamatokat támogatja a rendszer, hanem a benne lévő mintegy 400 féle, komposzt eredetű, jórészt aerob mikroorganizmus stabil ökoszisztémát alkot, képes újra építeni a műtrágyázás által leromlott talajokat!

A Bactériolit (2. kép) termék hatóanyaga egy mikrobiális ökoszisztéma, mely minden állati és növényi eredetű szerves anyagot (szalmás trágya, hígtrágya, stb.) képes gyorsan humusszá alakítani.



2. kép Bactériolit (www.sersiafarm.hu)

Az anyag összetétele mészkő őrlemény, agyag, növényi komposzt.

A termék heti/kettő heti rendszeres használatával az állattartó épületekben, javítja az komfortérzetét: kevesebb a kibocsátott ammónia és a patogén kórokozó a trágyában.

A keletkező trágyára, illetve hígtrágyára számítva összesen 5 kg/m³ Bactériolittal kell oltani az almot vagy hígtrágyát.

Mélyalmos rendszerben két alkalommal célszerű kijuttatni. Az ideális esetben az első kiszórás alkalmával 2,5 kg/m³ mennyiséget kell kiszórni, majd a kihordás előtt a fennmaradó mennyiséget (2,5 kg/m³). Fontos 6 hetente kihordani a trágyát.

Ha télen csupán egyszer van kihordva a trágya, a bealmolásnál csak 1 kg/m³ Bactériolítot szabad kijuttatni, hogy az állatok alatti alom túlzott humifikálódását el lehessen kerülni.

A bealmolásnál feltétlenül ki kell juttatni Bactériolítot, hogy a benne lévő egészséges mikroorganizmus flóra konkuráljon a keletkező szalmás trágyában lévő patogén kórokozókval.

Hígtrágyába először a kiszámított mennyiség felét (2,5 kg/m³) kell keverni, hogy a patogén flórát visszaszorítsa, majd közvetlenül kijuttatás előtt a második fele mennyiséget, hogy az aerob flóra a talajon maximálisan kifejthesse hatását.

Ezzel az eljárással a gazdaságból kikerülő trágyafélék javulnak (szagok, minőség, mennyiség) és felhasználásuk optimalizáltabb.

A növénytermesztésben 30 t/ha kezelt trágya felhasználása javasolt 2-3 évente. A kijuttatáskor a környezeti körülmények fontosak: meleg és nem túl száraz idő (pl.szeptemberben). Ha a körülmények megfelelőek, minden szerves anyag átalakul humusszá, ezáltal jelentős huminsav halmozódik fel a talajban. Kedvezőtlen környezeti körülmények mellett a talajra kijuttatott, még kis mennyiségű trágya is kimosódna.

A kezelt trágyát kihordáskor meg kell vizsgálni:

- ha a szalmás trágya kihordáskor nagyon szép gesztenyeszínű, nem koszolja össze a kezét, ha megfogjuk és nincs szaga: ki lehet szórni közvetlenül, vagy lehet deponálni elhasználásig, ha munkaszervezési szempontból kedvezőbb.

- ha a trágya fekete és rossz szaga van, át kell keverni, átengedve a trágyakiszórón vagy átrétegezni, hogy az aerob folyamatokat elősegítsük. Elég egyszer, mivel másodsor is átkeverve veszítene a szárazanyag tartalmából, és ezzel együtt a termékenyítő erejéből is.

Az átkevert trágyát 2-3 héttel az átkeverés után már ki lehet szórni a földekre. A frissen komposztálódott trágyáknak az előnye, hogy még sok élő mikroorganizmust tartalmaznak, így a talaj szerves anyag tartalmát is hamar humusszá alakítják. A felhasználás későbbre is halasztható.

Ha egy komposzt felhasználásakor már régen lett beoltva, érdemes a kijuttatás előtt tonnánként 1 kg Bactériolittal újra beoltani, hogy a talajban a humuszképzési folyamat a kijuttatáskor biztosan elkezdődjön.

Elkezdődött egy koncentrátum gyártása, ami hasonló tulajdonságokkal rendelkezik, mint az eredeti termék, viszont az eredeti mennyiség ötöde elég ugyanannyi trágyára, ami a szállíthatóság miatt fontos. Összetételét tekintve mészkő őrleményből, és növényi komposztból áll.

Az alábbiakban három francia vizsgálat eredménye (2., 3., 4. táblázat) látható, melyet Bactériolittal kezelt trágyákon végeztek.

RABI GÉNYA

2. táblázat Marhatrágya összehasonlító vizsgálata I. (forrás: Sersia Farm Kft. nyomán)



MARHATRÁGYA ÖSSZEHAONLÍTÓ VIZSGÁLATA

Forrás : Jean-Jacques Faucher, 79310 VERRUYES, 2000

Végrehajtó: Laboratoire de Conseil et d'Analyses, 17074 LA ROCHELLE

Június vége : « Blondes d'Aquitaines » marhatrágya csík létesítése, amely felének felszínére 5 kg/m³ mennyiségnyi Bacteriolit-t szórtunk.

Július eleje : Első forgatás trágyaszarvas forgatóval.

Július vége : második forgatás.

Október eleje : mintavétel, majd a minta LCA laborba küldése

Az eredmények szárazanyagra vonatkoznak.

	Nem kezelt trágya	Kezelt trágya	különbség
Szárazanyag %	27,2	27,7	
pH víz	8,65	9,06	
Szerves anyag tart. (% száraz)	468	515	+ 10%
Szén	235	257	+ 9%
Össz. N tart (% száraz)	19,7	23,9	+ 21%
Szerves N tart (% száraz)	19,5	23,6	+ 21%
Szervetlen N tart: mg/kg száraz			
NH ₄ ⁺ mg/kg száraz	0,13	0,31	+ 138%
C/N arány	11,9	10,8	-9%
P ₂ O ₅ (% száraz)	14,2	44,6	+ 214%
K ₂ O (% száraz)	30,1	42,4	+ 41%
MgO (% száraz)	9,2	10,6	+ 15%
CaO (% száraz)	32,7	78,2	+ 139%

Megjegyzendő :

A szervestrágya tápanyagértékének javulása

Nitrogén mobilizáció = + 21% össz. N tartalom

+ 138% rendelkezésre álló és gyengén kimosódó NH₄ tart.

+ 21% szerves nitrogén

Tápanyagtartalom hatékonyabb megőrzése

+ 214% foszforsav

+ 41% kálium-oxid

+ 15% magnézium

+ 139% kalcium-oxid

3. táblázat Marhatrágya összehasonlító vizsgálata II. (forrás: Sersia Farm Kft. nyomán)

**MARHATRÁGYA ÖSSZEHALONLÍTÓ VIZSGÁLATA***Forrás : Armand Murat, 12270 La Fouillade, juin 1992**Végezte: Lara Europe Analyses, 75 voie du TOEC, 31 025 TOULOUSE*

	Nem kezelt trágya	Kezelt trágya	Különbség
Száraz anyag %	19,6	22,7	+ 16%
pH víz	8,5	8,9	5%
Ásványi anyag tart (% száraz)	31,8	34,2	+ 8%
Szerves anyag tart (% száraz)	68,2	65,8	-4%
Össz. N tart. (% száraz)	2,51	3,63	+ 45%
C/N arány	13,58	9,05	-33%
P2O5 (% száraz)	2,48	4,76	+ 92%
K2O (% száraz)	4,99	5,14	+ 3%
MgO (% száraz)	1,46	1,83	+ 25%
CaO (% száraz)	1,79	8,88	+ 396%
SO3 (% száraz)	1,12	1,45	+ 29%

Réf. 109-6

4. táblázat Marhatrágya összehasonlító vizsgálata III. (forrás: Sersia Farm Kft. nyomán)

**MARHATRÁGYA ÖSSZEHAONLÍTÓ VIZSGÁLATA**

Forrás: GAEC de le Vallée, Lionel GRANDPIERRE, mai 2002

Végezte: Chambre d'Agriculture, 5 rue de la Vologne, 54524 LAXOU

	Bacteriolit+			Bacteriolit+ nélkül			Különbség/ sz.a
	17,6		%	21,1		%	
Szárazanyag	17,6		%	21,1		%	-17%
Eredmény	/sz.a	/bruttó		/sz.a	/bruttó		
Szervesanyag	870	153,01	‰	899	189,02	‰	-3%
Szerves szén (C)	435	76,50	‰	449	94,41	‰	-3%
Összes nitrogén (N)	19,3	3,39	‰	10,4	2,19	‰	86%
C/N arány	22	22		43	43		-49%
I N-NH4	3,41	0,60	‰	2,61	0,55	‰	31%
Össz. foszfor P2O5	15,2	2,67	‰	6,42	1,35	‰	137%
Össz. káliuml K2O	35,6	6,26	‰	27,7	5,82	‰	29%
Össz.kálcium Ca0	33,8	5,94	‰	9,59	2,02	‰	252%
Össz. magnéziuml MgO	5,47	0,96	‰	2,9	0,61	‰	89%

Réf. 180-7

A Bactériosol (3.kép) készítmény hasonló tulajdonságokkal rendelkezik, mint a Bactériolit, viszont nem szükséges hozzá trágyát adni. Növeli a talaj humusztartalmát, hosszú távon javítja a talaj szerkezetét, tápanyag- és vízgazdálkodását, táperejét. Javítja a növényi maradványok és a nitrogén műtrágya értékesülését. Lehetővé teszi a foszfor- és káliumtartalmú műtrágya használatának és a talaj meszezésének elhagyását, a nitrogén műtrágya mennyiségének csökkentését. Csökkenti az oldható tápanyagok – pl. a nitrátok – talajból történő kimosódását. Serkenti a gyökérképződést, így javítja a növény hőstressz- és szárazságtűrő képességét. Segíti a termésmennyiség optimalizálását, javítja a takarmányok beltartalmát. Növeli a talaj tápanyagtartalmát, így csökkenti a hiánybetegségek kialakulásának esélyét. Összességében gazdaságos és környezetkímélő technológia.

Az anyag összetétele növényi maradványok, sörtörköly, melasz, karbamid, mészkő.



3. kép Bactériosol (www.sersiafarm.hu)

A szántóföldi felhasználás mellett kertészeti és ültetvénykultúrákban is használható. Bármely termőtalaj természetes anyagokkal történő javítására szolgál, beleértve a problémás (homokos, szikes, kötött, víznyomásos, károsodott, erodált) talajokat is. Jó a talaj tápanyag- és vízgazdálkodásának optimalizálására és a talajélet élénkítésére.

Kijuttatásra a nyár végi, őszi és a tavaszi időszak a legalkalmasabb, ha a talaj hőmérséklete tartósan 8 °C felett van, illetve ha elegendő nedvesség áll rendelkezésre – legalább harmat van – a növények növekedéséhez és aerob mikroorganizmusok fejlődéséhez megfelelő körülmények. A felmelegedett talajfelszínre szórható, fagyos vagy száraz időszakban tilos a kijuttatást.

A Bactériolittal kezelt trágyához hasonlóan fontos a termék levegőzöttsége, ezért nem szabad beforgatni a talajba.

Összetételét tekintve granulátum formájú komposztkeverék, amely több mint 400 féle, egymással összhangban működő mikroorganizmust, főként gombákat, baktériumokat és algákat tartalmaz.

Az első évben 300 kg/ha, később 150-250 kg/ha/év a kijuttatandó mennyiség.

Fontos, hogy kémiai szerrel történő kezelés és a Bactériosol kijuttatása között legalább 1-2 hét, valamint a Bactériosol kijuttatása és kémiai kezelés között 2-3 hét várakozási időt kell hagyni! Baktericid, fungicid, herbicid hatású kémiai szerekkel, valamint mésszel, szuperfoszfáttal, peszticidekkel egy időben nem kijuttatható.

A Bactériolit és Bactériosol termékeket Magyarországon a Sersia Farm magyar családi vállalkozás forgalmazza, melyet a tulajdonosok 1991-ben alapítottak a Párizsi Agrártudományi Egyetemen befejezett tanulmányaik után. Az évek során több agrármérnök szakemberrel bővült a cég.

A kezdetektől képviselik Magyarországon a Sersia France vállalatot, és forgalmazzák a mesterséges termékenyítő vállalatokból álló legnagyobb francia társulás termékeit. A magyar viszonyokhoz képest kisebb gazdasági egységekben dolgoznak a francia tenyésztők, de sokszor egyszerűbben és gazdaságosabban – a kisméretű rendszer áttekinthetősége folytán. Rendszeresen tanulmányutakat szerveznek Franciaországba, ahol gyűjtik azokat a termékeket és technológiákat, amelyek hiányoznak a magyar piacról.

Négy fő tevékenységi körben dolgozik a cég:

- Szarvasmarha genetika
- Vetőmag forgalmazás
- Szarvasmarha takarmányozás
- Talajjavítás

3.3. Talajmintavétel és vizsgálatok

A Pusztaszabolcsi Agrár Zrt. alapvetően mészelepedékes csernozjom, vályog, illetve agyagos vályog talajokon gazdálkodik, semleges PH-, átlagos (40-45) kötöttségi-, átlagos (3% körüli) humusz mutatókkal. A foszfor és kálium ellátottság közepes-jó.

A talajvizsgálati eredmények kettő forrásból származnak.

I. Sztupa Gergely növénytermesztési ágazatvezetőtől kaptam egy eredményt, mely ugyanazon terület 2007-es és 2015-ös eredményeit mutatja. A mintavétel körülményei nem ismertek. 2007-ben még szántották a területet. 2010-ben tértek rá a forgatás nélküli művelésre, majd 2013-tól kezdtek alkalmazni a Sobac-rendszert. Ez azt jelenti, hogy az első eredmény után kettő év forgatásos művelés, három év szántás nélküli művelés következett, majd a 2015-ös eredmények a terület 2013-ban kezdődött Bactériolittal kezelt trágyával (30t) való oltásának, és a 2014-es évben történt Bactériosollal történt kezelésének hatását mutatják.

II. 2018 november 7.-én a Sobac-rendszert forgalmazó cég talajszelvény-vizsgálatra hívta az érdeklődő közönséget Pusztaszabolcsra, ahol Christophe Frebourg független francia agronómiai szakértő vett mintát és végzett helyszíni elemzést.

A vizsgált, kezelt talajszelvény korábban állami gazdaság által művelt területen található, melyet a 2000-es évektől használ a pusztaszabolcsi gazdaság. Sztupa Gergelytől tudom, hogy 2011-ig nem volt trágyázva a terület. A korábbi használók állattelepeitől távol esett a terület, és a pusztaszabolcsiak sem trágyázták kezeletlen trágyával.

Bactériolittal kezelt trágyát 2011 óta hordanak a területre. Az 5. táblázat mutatja a területen végzett munkát 2011-től.

5. táblázat A vizsgált tábla kezelésének ideje, módja és termése (Sztupa Gergely nyomán)

2011	tavaszi	30 t/ha kezelt trágya tárcsával bedolgozva kukorica - termés 10,5 t/ha
	ősz	15 t/ha kezelt trágya tárcsával bedolgozva őszi búza -
2012	tavaszi	15 t/ha kezelt trágya tárcsával bedolgozva siló kukorica - termés 37,6 t/ha
	ősz	15 t/ha kezelt trágya tárcsával bedolgozva őszi búza -
2013	tavaszi	őszi búza 2 x N fejtrágya (94,5 kg/ha + 67,5 kg/ha N hatóanyag) őszi búza - termés 5,6 t/ha
	ősz	

	ősz	15 t/ha kezelt trágya bedolgozás kombinátorral	
2014	tavas	94,5 kg/ha N ható. alap trágya takarmányrépa - termés 100 t/ha	
2015	tavas	15 t/ha kezelt trágya bedolgozás lazítóval (nehéz kultivátor 15-20 cm mélyen) siló kukorica - termés 29,5 t/ha	
	ősz	15 t/ha kezelt trágya tárccsával bedolgozva ősz búza -	
2016	tavas	ősz	ősz
	ősz	150 kg/ha Bacteriosol tárccsával bedolgozva ősz keverék	
2017	tavas	ősz	ősz
	ősz	15 t/ha kezelt trágya tárccsával bedolgozva zöld rozs	
2018	tavas	zöld rozs szenázsolva 54 kg/ha N hatóanyag alaptrágya 2-szeri tárccsával bedolgozva siló kukorica termés 28,8 t/ha	termés 15,6 t/ha

A kontrollszelvény egy szomszédos gazda táblájában található, mivel a gazdaság 2015 óta teljes egészében átállt a Sobac cég talajjavító rendszerére, minden táblát e szerint kezelnek. A kezelt táblához képest 3-4 méterrel magasabban helyezkedik el a tengerszinthez képest a kontroll. Az 6. táblázat mutatja a területen végzett munkát az utóbbi években.

6. táblázat A kontrolltábla kezelésének ideje, módja (Sersia Farm Kft.)

2016	tavas	napraforgó 90 kg/ha starterműtrágya Pétisó 380 kg/ha Eurofertil Top 34 (5-19-10) 200 kg/ha - -
	ősz	ősz búza Sulfammo 180 kg/ha
2017	tavas	Pétisó 380 kg/ha kén 5 kg/ha -
	ősz	tárccsázás

		altalajlazítás szántás
2018	tavaszi	simítózás kukorica Pétisó 380 kg/ha Eurofertil Top 45 NPS 150 kg/ha

Christophe Frebourg eredményeit a szakdolgozat készítése alatt még nem kaptam meg, de a nyitott szelvényben az alábbi előzetes következtetéseket vontam le:

A teljes értékelhetőség végett mindig 2 m mély szelvényt nyitok. Vizsgálja, meddig megy le a gyökér, és miért csak addig (mi van alatta?). A megnyitáskor kell vizsgálni a szelvényt, mert másnap már eltér a színe, szaga, PH-ja, hőmérséklete.

A hőmérséklet – 10, 25, 50, 100, 150, 200 cm mélyen vizsgálja – utal az átszellőzöttségre, és a vízháztartásra. Ha jól átszellőzött a talaj, tartja a vizet, ami nyáron hűti, és télen kevésbé hűl le (a nagyobb biológiai aktivitás energiát termel), tavasszal hamarabb melegszik. A kezelt táblában egy fokkal melegebb hőmérsékletet mért a szakértő.

A PH akkor jó, ha minden szinten ugyanaz, mivel ez a tulajdonság az anyakőzet kifejeződése – a kezelt táblában ez volt megfigyelhető (7,7).

A kontrollszelvényben éles határvonalak látszódtak (4. kép), hét szintet lehetett megkülönböztetni, a kezelt táblában négyet (5. kép) – három lenne az ideális.



4. kép Kontroll-talajszelvény (fénykép: dr. Kotroczó Zsolt)



5. kép Vizgált-talajszelvény (fénykép: dr. Kotroczó Zsolt)

A nyitott talajszelvényekből dr. Kotroczó Zsolt is vett mintákat a nyitás másnapján (2018.11.07.), aki a következő vizsgálatokat végezte el:

- humusz minőség vizsgálatok a Hargitai-féle két oldószeres vizsgálati módszerrel (Hargitai, 1963)
- dehidrogenáz enzim vizsgálat (TTC módszer) Thalmann 1968 módosított módszere alapján (Veres et al. 2013).

4. Eredmények

4.1. Az istállótrágya kezelés tapasztalatai

2009-ben kereste meg az Pusztaszabolcsi Agrár Zrt.-t a Sersiafarm Kft. együttműködésre. Az 1200 állat által termelt évi 10 000 t szerves trágya kezelésére kerestek megoldást.

Ez a mennyiség hagyományosan kijuttatva 250-300 ha szervesanyag pótlására elegendő évente, arányaiban nagy munkaráfordítással, 6 hónap érést követően. Hagyományos trágyázás esetén szinte azonnal be kell dolgozni a kijuttatott trágyát az elszivárgó és kimosódó hasznos anyagok mennyiségének csökkentése érdekében. Ez legtöbb esetben leszántással történik. 2010-ig több alkalommal keresték a gazdaságot, hogy a települések közelében végzett trágyázás szaghatása, bűze zavarja a lakosságot.

A Sersiafarm munkatársai a felsorolt problémákra tettek javaslatot a francia SOBAC SARL cég által gyártott Bactériolit komposztadalék termékük ajánlásával.

A termék csökkenti a trágya légnemű elszivárgó és kimosódó veszteségeit, hatására javul a gazdaságban képződött trágyák értékesülése. Aktiválja a szerves trágya gyors humifikációját, javítva ezáltal azok tápértékét. Így a növények hosszabb időszakon keresztül is képesek kiegyenlített táplálékhoz jutni. Lehetővé teszi a foszfor- és káliumtartalmú műtrágya használatának és a talaj meszesedésének elhagyását, a nitrogén műtrágya mennyiségének csökkentését. Növeli a talaj humusztartalmát, javítja a talaj szerkezetét, tápanyag- és vízgazdálkodását.

További előny, hogy az állattartó épületek komfortjának javítása révén pozitív hatást gyakorol az állatállományra, csökken az ammónium-kibocsátás, az állatok jobban érzik magukat. Megkönnyíti az alom felületének száradását, a hígtrágya tárolóban pedig csökkenti a kéregképződést. Ezek az előnyök Pusztaszabolcson nem érvényesülnek a nagyüzemi technológia használata végett, viszont a kezelt trágya erős szaga megszűnik, trágya helyett inkább komposztként alkalmazható – akár települések közvetlen környezetében is.

A gazdaság 2010-ig forgatásos (szántásos) talajművelést alkalmazott. Ez megfelelt a hagyományos trágyakijuttatás gyakorlatának, mivel a kijuttatott trágyát beszántották. A Bactériolittal oltott trágya esetében ez nem alkalmazható, mivel oltás után már komposztként kezelendő, aminek a levegőzöttség kiemelten fontos. Leszántás utáni levegőtlenesség esetén elpusztulnának a felszaporított mikroorganizmusok.

A Pusztaszabolcsi Agrár Zrt.-nél a szarvasmarhaboksokban szalmaalmon keletkező trágyát az etetőútra forgatják naponta, ahonnan gépi kitolással kerül az istállók végén található átmeneti, nyitott trágyatárolóba, ahol 20-30 tonna trágyát tárolnak. A levegőzöttség érdekében a trágyát nem szabad 1,5m-nél magasabbra deponálni. Megtörténik a Bactériolit trágyaoltóval a kezelés, egy helyben átalakított műtrágyaszóró (6. kép) segítségével. Itt keveredik először a friss trágya a mozgatás által.



6. kép Átalakított műtrágyaszóró Bactériolit oltására (fénykép: Sztupa Gergely)

(2010-ben a szer használatát a Sobac cég által javasolt módon kezdték meg, azonban a személyzet (állatgondozók) idegenkedtek a szertől, és nem szívesen, hiányosan kezdték alkalmazni az állatok alatti almon. Ekkor tért át a gazdaság a fent leírt alkalmazásra.)

Az istállók végén található tárolókból hetente kerül a központi, nyitott tárolóba a beoltott trágya, ahol a depóniák szintje maximum 1,5 m lehet a mikrobiológiai folyamatok fenntartása érdekében. A beoltott trágya egy hónap alatt derékmagasságúra (90-100 cm) „esik össze”.

Sztupa Gergely növénytermesztési ágazatvezető tapasztalatai alapján a nyers trágya súlya kb. felére esik össze. A 15 tonna csökkentett mennyiséghez számítja hektáronként a 15 kg koncentrátumot oltóanyagként.

A Bactériolit készítmény gyorsítja az érést. A hagyományos 6 hónapos trágyaéréshez képest 3-4 hónap alatt megtörténik azérés. Ezután a „trágya” inkább földszagú (nem bűdös), nedves föld hatású, inkább komposztnak nevezhető, mint trágyának.

A trágya kijuttatása tavasszal és ősszel történik. A szántóföldön deponálják a kiszállított trágyát, majd trágyaszórók segítségével terítik a területen. Az oltott trágya az időbeni ütemezésben némi szabadságot enged: nem kell egyből kiszórni a kijuttatott trágyát, másrészt a kiszórt trágyát sem kell azonnal bedolgozni, de fontos, hogy a trágya ne száradjon ki ez idő alatt sem. Az időtényező nagyüzemi körülmények között is nagyban segíti a trágya hasznosulásának lehetőségét.

Sztupa Gergely növénytermesztési ágazatvezető tapasztalata szerint a Bactériolittal oltott trágya már 5 °C fölött „dolgozik”, megfelelő nedvesség hatására.

A trágya bedolgozása rövidtárcsával és szántóföldi kultivátorral történik, de okszerűen: figyelembe véve az adott körülményeket (talajállapot, elővetemény stb.). Nem forgatják, inkább keverik a talajt. Kombinátorral készül magágy – amennyire lehet minimálisra csökkentve a talajmunkát.

A Pusztaszabolcsi Agrár Zrt. elsősorban a Bactériolit terméket használja, mint trágyaoltó készítményt, azonban a keletkező trágya mennyiségéből adódóan minden második évben lehetséges egyazon földterület kezelése. Amelyik évben nem használnak Bactériolittal kezelt trágyát egy-egy táblában, akkor a Bactériosollal

(150kg/ha/év) kezelik, mely termék nem trágyaoltásra szolgál, közvetlenül lehet a szántóföldre kijuttatni műtrágyaszórával.

A kijuttatás kettő alkalommal történhet: vagy aratás után közvetlenül tarlóra szórják ki a talajművelés előtt, vagy vetés után.

A gazdaság az oltott trágyával és Bactériosollal kezelt táblákon a kezdetektől elhagyta a használatát a kálium és foszfor tartalmú műtrágyáknak. A nitrogén tartalmú műtrágyák használata folyamatos, de a hagyományos tápanyaggazdálkodáshoz képest csökkentett.

RABI GÉVA

4.2. A talajmegújító gazdálkodás eddigi tapasztalatai a szántóföldeken

A trágyakezelés 2010-ben történt megkezdését megelőzte a gazdaság azon törekvése, hogy a szántásos talajművelést (először részben, majd ha gazdaságosan működik teljesen) leváltás forgatás nélkülire, azonban ezen rövid időszak tapasztalatait nem lehet önállóan vizsgálni az oltott trágya kezelés figyelmen kívül hagyásával.

A kezelt talajok hamarabb fogadják be a hirtelen lezúduló csapadékot. A szomszédos, hasonló fekvésű táblákon még áll a víz, mikor a gazdaság területén már dolgoznak a munkagépek, ami valószínűleg nagyobb részben a szántás nélküli művelés eredménye, de biztosan rásegít a kezelt trágya is, így együttes hatásról lehet beszélni.

A mezőgazdasági munkagépkezelők tapasztalata szerint gyorsabban lehet a kezelt talajokat művelni, kevésbé kötöttek.

Talajvizsgálat nélkül, az újonnan megjelent nitrogénkedvelő gyomokból (disznóparéj, libatop) is jól lehet következtetni a tápanyagellátottság jó irányba történt elmozdulásáról.

Hagyományos vetőgépekkel dolgozik a gazdaság, mert az állattartás miatt lekerül a szalma a földekről, és mulcshagyó gazdálkodást nem tudnak folytatni.

A növényvédelem hagyományos, konvencionális gazdálkodásnak megfelelő (nem biológiai), de okszerű. Glifozát hatóanyagot egyáltalán nem használnak. A kémiai növényvédelem mellett mechanikai gyomirtás is történik. A trágyával és Bactériosollal kezelt táblák kémiai gyomirtását szüneteltetik a trágyakijuttatás előtt és után egy héttel.

4.3. A talajvizsgálatok eredményei

- I. Az első vizsgálati eredmény ugyanarra a táblára vonatkozott nyolc év különbséggel (2 év forgatásos, 3 év forgatás nélküli, és 2 év Sobac-módszeres kezelés után.)

7. táblázat Talajvizsgálati eredmény (Sztupa Gergely nyomán)

	2007 40 ha ÁTLAG	2015 40 ha ÁTLAG
ph(KCl)	7,01	7,2
KA	45	47
Sótartalom m/m %	<0,02	<0,02
CaCO ₃ m/m %	2,6	4,6
Humusz m/m %	3,18	3,27
NO ₂ +NO ₃ -N mg/kg	13,4	16
P ₂ O ₅ mg/kg	158	175
K ₂ O mg/kg	195	213
Na mg/kg	37	30
Mg mg/kg	172	183
Cu mg/kg	1,85	1,93
Zn mg/kg	0,7	1,43
Mn mg/kg	73	60,1
SO ₄ -S mg/kg	15,7	14,8

Minden mutatóban javult a talaj kondíciója, de legfőképp a kalcium mennyiségében mutatkozik meg jelentős többlet – szinte kétszeres – ami valószínűleg a Bactériolit „hordozóanyagának”, a mészkőnek köszönhető.

II. A második mintavétel eredményei több érdekességet mutatnak.

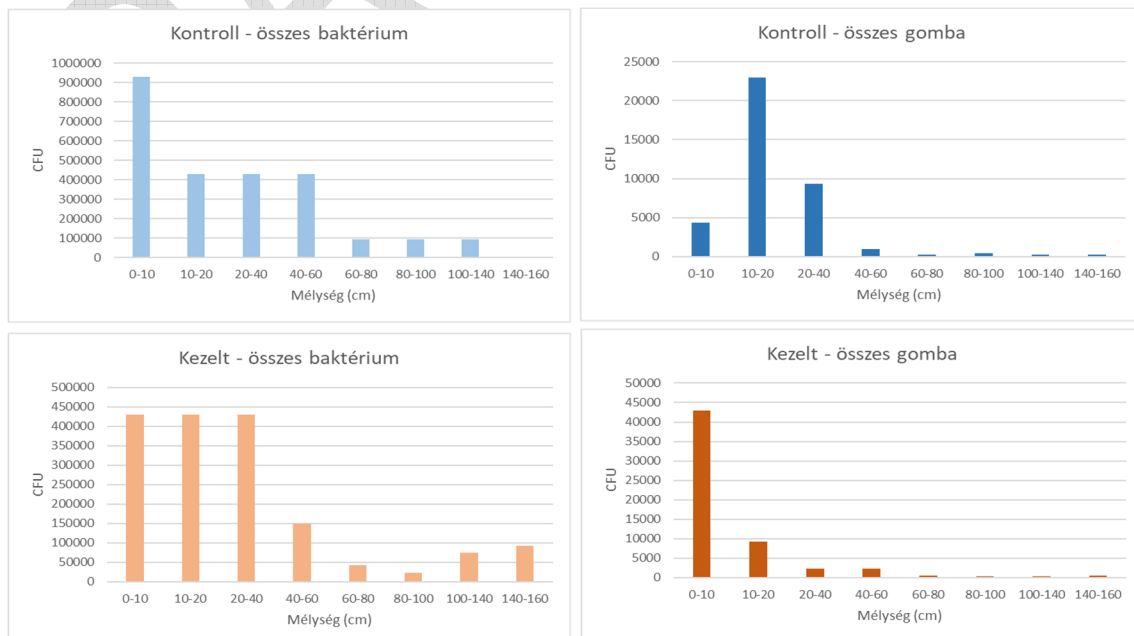
A humuszminőség szintén az alsóbb rétegekben magasabb eredményt mutat (8. táblázat).

8. táblázat Hargitai-féle humusz minőség vizsgálat (dr. Kotroczó Zsolt nyomán)

Minta száma	Mélység cm	Kezelés	NaOH						NaF									
			400	h	480	h	540	h	670	h	400	h	480	h	540	h	670	h
ABS																		
1	0-10	Kontroll	0,377		0,126		0,064		0,017		2,227	2	1,244	2	0,799	2	0,285	2
2	10-20		0,424		0,134		0,066		0,016		1,719	2	0,953	2	0,605	2	0,210	2
3	20-40		0,266		0,091		0,046		0,011		2,747		1,522		0,975		0,355	
4	40-60		0,115		0,040		0,021		0,006		0,392		0,188		0,112		0,040	
5	60-80		0,071		0,027		0,016		0,008		0,111		0,051		0,032		0,016	
6	80-100		0,053		0,031		0,028		0,024		0,062		0,028		0,020		0,014	
7	100-140		0,085		0,062		0,056		0,048		0,071		0,050		0,042		0,034	
8	140-160		0,058		0,049		0,044		0,034		0,068		0,043		0,038		0,029	
9	0-10	Bakteriólt	0,504		0,166		0,086		0,022		2,116		1,169		0,744		0,259	
10	10-20		0,486		0,175		0,094		0,030		2,541		1,416		0,905		0,320	
11	20-40		0,293		0,104		0,054		0,015		2,173		1,213		0,772		0,269	
12	40-60		0,150		0,060		0,033		0,011		1,804		1,014		0,657		0,235	
13	60-80		0,124		0,056		0,034		0,015		1,889		1,064		0,695		0,255	
14	80-100		0,095		0,045		0,030		0,017		2,829		1,600		1,044		0,384	
15	100-140		0,062		0,036		0,028		0,019		1,187		0,651		0,422		0,155	
16	140-160		0,066		0,059		0,064		0,062		0,069		0,053		0,050		0,038	

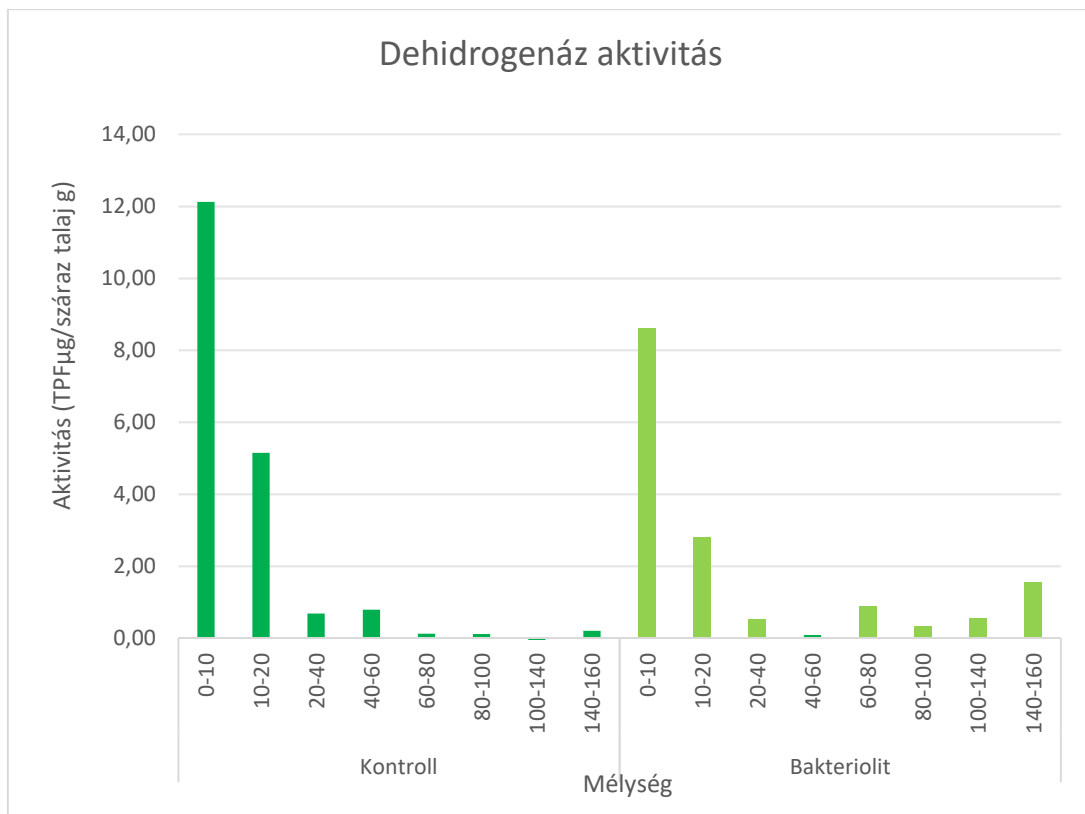
A kontrollminta baktériumszintje (9. táblázat) kétszer nagyobb, mint a kezelté a felső rétegekben, viszont ezen szinten a baktériumok „átadják” a helyet a gombáknak. A mélyebb rétegekben viszont egyértelműen több a gomba is, és a baktérium is az oltott minta javára.

9. táblázat Mikrobaszám MPN-módszerrel (dr. Kotroczó Zsolt nyomán)

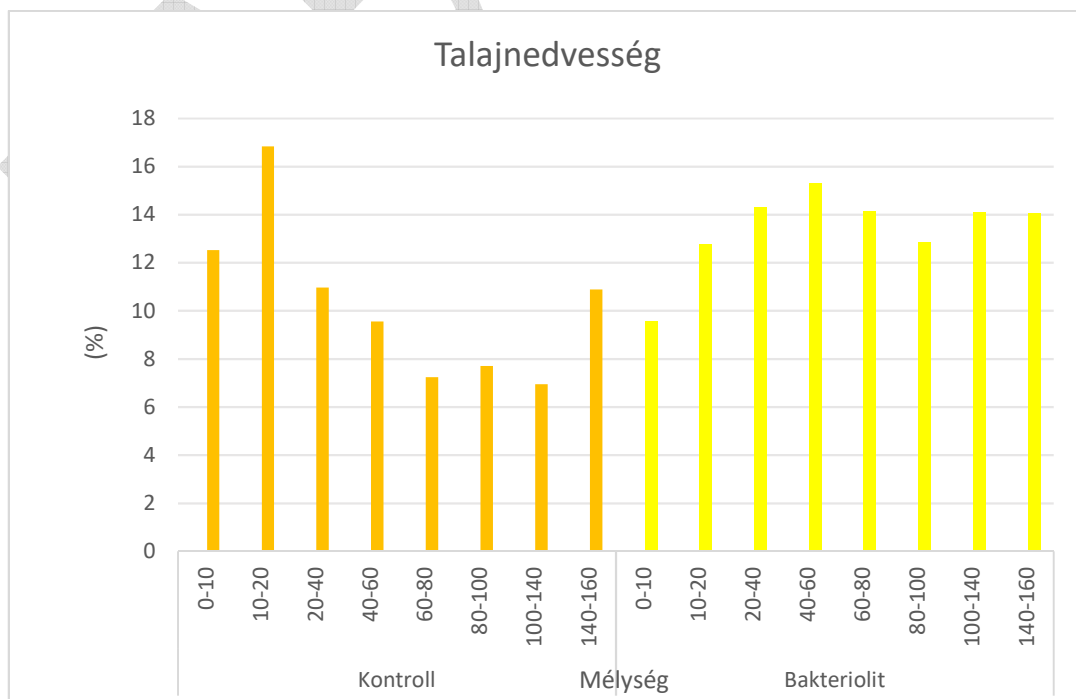


A talajéletet mutatja a dehidrogenáz aktivitás (10. táblázat), mely jobb a kontrollban a felszín közelében. A köztes rétegekben szinte nulla, míg a szelvény alján (140-160 cm) fokozódó aktivitást mutat a kezelt tábla.

10. táblázat Dehidrogenáz aktivitás (dr. Kotroczó Zsolt nyomán)



11. táblázat Talajnedvesség (dr. Kotroczó Zsolt nyomán)



A talajnedvesség (11. táblázat) a kezelt mintában szinte egyenletes lefelé is, ami azt jelenti, hogy a növény egyenletesen tudja felvenni a vizet, ahogy lefelé növeszti a gyökerét, valamint jól hat ez a már említett hőtartásra is.

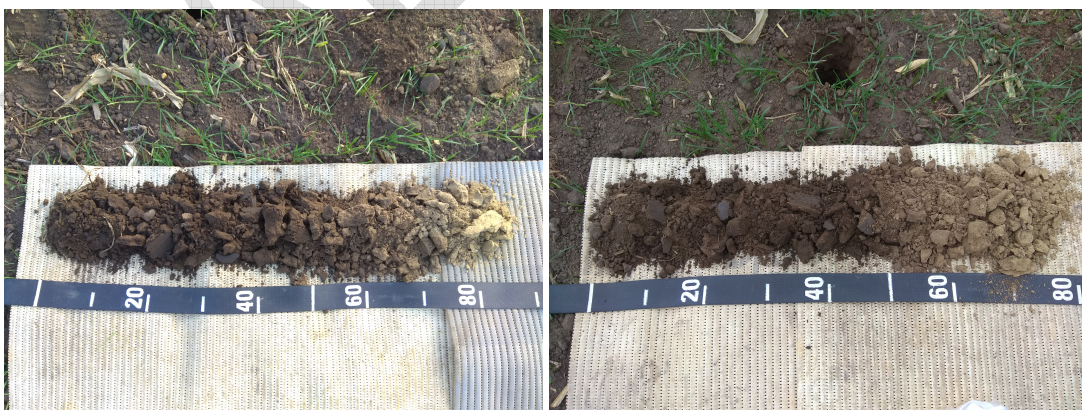
Összességében elmondható, hogy az „eredeti” talaj, ami a kontrollban lett mérve is jó tulajdonságokkal rendelkezik.

Feltételezés szerint a kezelt tábla vizsgált szelvénye egy (vagy több) korábbi trágyadepónia helyén lett nyitva, mivel a humusz szintje kirívóan magas (140 cm), és nincs átmeneti szint, mint a szelvénytől max. 20 m távolságra megfigyelt 3 fúrás esetében (7., 8., 9. kép).



7., 8., 9. kép Talajfúrás a vizsgált kezelt szelvénytől max. 20 m távolságra (fénykép: dr. Juhos Katalin és dr. Madarász Balázs)

A kontrolltábla környezete hasonló a vizsgált szelvényéhez kettő fúrás (10., 11. kép) alapján.



10., 11. kép Talajfúrás a vizsgált kontroll szelvénytől max. 20 m távolságra (fénykép: dr. Juhos Katalin és dr. Madarász Balázs)

5. Következtetések

Nehéz vizsgálni a Bactériolit/Bactériosol termékek hatását a Pusztaszabolcsi Agrár Zrt.-nél, mivel nincs kontrolltábla (2015 óta a gazdaság teljes területére kiterjesztették a Sobac cég termékeinek használatát), másrészt minden év más mind az időjárási viszonyokat, mind gazdasági és mezőgazdasági körülményeket, tényezőket tekintve.

A vetésforgó, a nitrogénkijuttatás, és a talajművelés az adott tábla talajának pillanatnyi állapotához vannak igazítva, ebből adódóan is vannak eltérések.

A gazdaság munkatársa átlagos termésátlagokról tájékoztatott. Hasonló termés mellett, kevesebb talajmunkával, kálium és foszfor műtrágya elhagyásával, nitrogén műtrágya csökkentésével, kevesebb trágyakezelésre fordított energia mellett, összességében jobb a cég gazdaságossági mutatója a Sobac-rendszer használatával. Ezt támasztja alá, hogy a gazdaságnak 2015 óta nincs kontrolltáblája.

Ami negatívum, hogy nagyobb odafigyelést igényel a trágya kezelése – az ajánlott kezelési eljárást nem is sikerült meghonosítani. Másik járulékos negatívum, hogy a nitrogénszint növekedésével megjelenő nitrogénkedvelő gyomok viaszos réteget képeznek, ezért a gyomirtás terén is nagyobb odafigyeléssel kell gazdálkodni, hogy időben vissza lehessen szorítani a megjelenő gyomokat.

További kérdéseket vet fel – melyeket nagyüzemi körülmények között a gazdaságosság miatt nem lehet vizsgálni,

- milyen hatása lett volna csak a szántás elhagyásának
- milyen hatása lenne, ha abbahagynák a termékek használatát, mennyi lenne a stabil humusz mennyisége?

RABI GÉZA

6. Összefoglalás

A szakdolgozat által vizsgált kérdésre sikerült választ adni: a pusztaszabolcsi tehenészetben képződő trágya hasznosítására jól megfelel a Sobac-cég által kínált rendszer, a Bactériolit és a Bactériosol termékek együttes alkalmazása – még ha a javasolt használatnál némiképp el kellett térni emberi tényezőkből adódóan. Nem lehet külön-külön vizsgálni, de ezt a hatást erősíti a rendszer egyik feltétele, a forgatás nélküli művelésre történt átállás.

Pusztaszabolcson a kezdeti kísérletet (50ha) kiterjesztették az összes földterületre, úgy hogy a termékek használata mellett sem csökkentek a termésátlagok, de a járulékos tényezők gazdaságossági hatása ezen felül összességében pozitív.

Kijelenthető, hogy a vizsgált francia készítmények magyarországi – akár nagyüzemi – körülmények között is gazdaságosan használhatók, és a rendszer enged némi rugalmasságot, ahogy a pusztaszabolcsi példa mutatja.

RABI GÉZA

7. Irodalomjegyzék

- BERZSENYI Z.–GYŐRFFY B. (1997). Az istállótrágya és a műtrágya hatása a kukorica (*Zea mays* L.) termésére és termésstabilitására monokultúra tartamkísérletben. *Növénytermelés* 46.5
- BIRKÁS M. (2006). *Földművelés és földhasználat*. Budapest: Mezőgazda Kiadó
- BIRÓ B. (2016) *Melyik talajoltót hívjuk? Haszon AGRÁR*, 2016/10 Budapest: Hamu és gyémánt Kft.
- FERENCZ K., FERENCZ G. (1999). *A talaj művelése, öntözése, javítása*. Budapest: Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó
- GRISHINA L.A., ORLOV D.S. (1978). System indicators of soils humus content. Moskovskogo universiteta, Moscow
- GYŐRI Dániel (1984). *A talaj termékenysége*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó
- HARGITAI L. (1963). Humuszanyagok minőségének vizsgálata ultraibolya spektrumaik alapján. *MTA Agrártudományok Osztálya Közleményei*, 22, pp. 225-240.
- HARGITAI L. (1986). *Talajtan és agrokémia*. Budapest: Kertészeti Egyetem
- HOFFMANN S. (2008). A talaj szervesanyagtartalmának értékelése. *Agronapló*, 2008/07, (<https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2008/07/szantofold/a-talaj-szervesanyag-tartalmanak-ertekelese>)
- HORVÁTH J. (2018) A humusz megóvása talajvédelmi gazdálkodással. *Agrofórum*, 2018/10/10 (<https://agroforum.hu/szakkikkek/tapananyag-utanpotlas/humusz-megovasa-talajvedelmi-gazdalkodással>)
- KOCSISNÉ MOLNÁR G., KOCSIS L., KOVÁCS J., PEPÓ P., TÓTH Z. (2013). *Növénytermesztési és kertészeti termékek termelése (Elméleti jegyzet)*. Debrecen: Debreceni Egyetem Gazdálkodástudományok Centruma
- Magyarország a XX. században, II. kötet (1996-2000) Babits Kiadó, Szekszárd, Főszerkesztő: KOLLEGA TARSOLY ISTVÁN
- [www.mezofoldihid.hu/images/uploaded/File/Szakmai_anyagok_leader/Pusztaszabolcsi Agrar Zrt.pdf](http://www.mezofoldihid.hu/images/uploaded/File/Szakmai_anyagok_leader/Pusztaszabolcsi_Agrar_Zrt.pdf)
- MTA (2016) Vegyszerek helyett mikrobák: hogyan keltsük új életre a termőföldeket?. *Agrofórum*, 2016/09/01 (<https://agroforum.hu/agrarhirek/novenytermesztes/vegyszerek-helyett-mikrobak-hogyan-keltsuk-uj-eletre-a-termofoldeket>)
- <http://www.sersiafarm.hu>
- STEFANOVITS P., FILEP Gy., FÜLEKY Gy. (1999). *Talajtan*. Budapest: Mezőgazda Kiadó
- SZABÓ I. (2003). *Talajművelés és trágyázás*. Budapest: Szaktudás Kiadó Háza
- THALMANN A. (1968): Zur Methodik der Bestimmung der Dehydrogenaseaktivität im Boden mittels Triphenyltetrazoliumchlorid. *Landwirtschaft. Forsch.* 21:249–258.

- TÓTH G. (2018) A talaj nem egy korlátlanul rendelkezésre álló erőforrás – tenni kell a védelméért. Agrofórum, 2018/11/14 (<https://agroforum.hu/szakkikkek/talajelet/talaj-nem-egy-korlatlanul-rendelkezesre-allo-eroforras-tenni-kell-vedelmeert>)
- TÓTH Z. (2001). A talajtermékenység vizsgálata vetésforgókban és monokultúrában. Doktori (Ph.D) értekezés, Keszthely.
- <https://uj szo.com/talajkimelo-technologiak>
- VERES Zs., KOTROCZÓ Zs., MAGYAROS K., Tóth J.A., TÓTHMÉRÉSZ B. (2013): Dehydrogenase Activity in a Litter Manipulation Experiment in Temperate Forest Soil. Acta Silvatica et Lignaria Hungarica. 9: 25–33.

RABI GÉVA

8. Mellékletek

1. melléklet Bectériolit forgalomba hozatali és felhasználási engedély

Melléklet 04.2/3367-2/2012 NÉBIH számú határozathoz.



Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal
Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság
✉ 1118 Budapest, Budaörsi út 141-145.
☎ 1/309-1000; Fax: 1/246-2960
E-mail: nti@nebih.gov.hu
www.nebih.gov.hu

BACTERIOLIT FORGALOMBA HOZATALI ÉS FELHASZNÁLÁSI ENGEDÉLYKIRATA

1. A készítmény kereskedelmi neve:

Bacteriolit trágyaérest és komposztálást gyorsító készítmény

2. A készítmény típusa: ásványi trágya

3. Gyártó: Sobac ZA

12470 Lioujas
Franciaország
Statisztikai számjel: FR17384720561

Engedélyes: Sobac ZA

12470 Lioujas
Franciaország
Statisztikai számjel: FR17384720561

4. Alapanyagok, előírt minőségi feltételek:

Alapanyagok: mészkő őrlemény, agyag, növényi komposzt

Előírt minőségi feltételek

küllem: szürkésfehér színű, szagtalan, finomszemcsés szerkezetű anyag		
szárazanyag tartalom (m/m%)	legalább	97,0
szerves anyag tartalom (m/m%) sz.a.	legalább	0,5
pH (10 %-os vizes szuszpenzióban)		9,1 ± 0,5
szemcseméret összetétel		
1,0 mm felett (m/m%)	legfeljebb	55,0
0,63-1,0 mm között(m/m%)	legalább	30,0
0,63 mm alatt (m/m%)	legfeljebb	15,0
Ca tartalom (m/m%) sz.a.	legalább	38,0
As tartalom (mg/kg) sz.a.	legfeljebb	10,0
Cd tartalom (mg/kg) sz.a.	legfeljebb	2,0
Co tartalom (mg/kg) sz.a.	legfeljebb	50,0
Cr tartalom (mg/kg) sz.a.	legfeljebb	100,0
Cu tartalom (mg/kg) sz.a.	legfeljebb	100,0
Hg tartalom (mg/kg) sz.a.	legfeljebb	1,0
Ni tartalom (mg/kg) sz.a.	legfeljebb	50,0
Pb tartalom (mg/kg) sz.a.	legfeljebb	100,0
Se tartalom (mg/kg) sz.a.	legfeljebb	5,0

5. Felhasználható:

- szilárd szerves trágya kezelésére 5 kg/m³ mennyiségben a trágyaprízmákba rétegesen bekeverve,
- hígtrágya kezelésére 5 kg/m³ mennyiségben a hígtrágya tárolóba bekeverve,
- növényi komposztok érésének gyorsítására 5 kg/m³ mennyiségben rétegesen bekeverve.

6. Veszélyesség, munkaegészségügyi óvőrendszabályok

6.1. Veszélyességi besorolás, veszélyjel: nem jelölésköteles

6.2. A veszélyes anyagok kockázataira utaló R mondatok: -

6.3. A veszélyes anyagok biztonságos használatára utaló S mondatok:

S 2	Gyermekek kezébe nem kerülhet.
S 13	Élelmiszertől, italtól és állati takarmánytól távol tartandó.
S 20/21	A használat közben enni, inni és dohányozni nem szabad.
S 22	Az anyag porát nem szabad belélegezni.
S 24/25	Kerülni kell a bőrrel való érintkezést és a szembejutást.
S 26	Ha szembe kerül, bő vízzel ki kell mosni és orvoshoz kell fordulni.
S 36/37/39	Megfelelő védőruházatot, védőkesztyűt és szem-/arcvédőt kell viselni.

6.4. Munkaegészségügyi várakozási idő: 0 nap

6.5. Munkaegészségügyi előírások:

Óvatos munkával kerülni kell a szer szóródását, porlódását, szembe, bőrre jutását, esetleges lenyelését. Munka végeztével kézmosás, alapos tisztálkodás, zuhanyozás és ruhaváltás szükséges. Mérgezőkor vagy annak gyanújakor a munkát azonnal félbe kell szakítani.

6.6. Védőfelszerelés előkészítőknél és felhasználóknak:

Védőruha, védőkesztyű, védőlábbeli, védőkalap, védőszemüveg, porló anyaggal történő tartós munkavégzés esetén P2 szűrőbetéttel ellátott légzésvédő félálarc.

6.7. Elsősegély nyújtási eljárás:

Helyszíni elsősegély után (lásd általános eljárás) orvosi, intézeti ellátást kell biztosítani.

7. Környezetvédelmi előírások:

Tilos a készítményt, fel nem használt maradékát, azzal szennyezett csomagolóburkolatát folyókba, állóvizekbe, vízfolyásokba, tározókba juttatni.

Bioszféra rezervátumokban, fokozottan védett területeken felhasználásuk tilos! Természetvédelmi területeken, nemzeti parkokban és tájvédelmi körzetekben kizárólag az illetékes természetvédelmi kezelő előzetes hozzájárulásával juttatható ki.

A vízi szervezetek védelme és a vízminőség biztosítása érdekében tilos a készítményt az álló- és folyóvizek partjától számított 50 m-es távolságon belül tárolni és kijuttatni.

8. Tűz- és robbanás veszélyességi besorolás: nem tűzveszélyes „E” tűzveszélyességi osztály.

Melléklet 04.2/3367-2/2012 NÉBIH számú határozathoz.

9. Csomagolás, tárolás, eltarthatóság

9.1. Csomagolóanyag, töltő súlyok: 10-25 kg-os műanyag zsák, 600 kg-os big-bag

9.2. Csomagolóeszközön illetve kísérőokmányon feltüntetendő adatok:

Gyártási dátum, az engedély száma, az engedélyokirat 1.,2., 3., 5., 6., 7., 8., 9., 10. és 12. pontja, valamint 4. pontjából a hatóanyag tartalom.

9.3. Tárolási körülmények: eredeti, zárt csomagolásban, száraz, fedett, hűvös helyen,

9.4. Eltarthatóság ideje: 1 év

10. Kérelmező által megadott vámtarifaszám: 310100

11. Egyéb előírások:

A készítmény nem tartalmazhat csírázást, növekedést gátló anyagokat, karantén gyomok magvait illetve ezek vegetatív részeit, humán-, állat- és növény egészségügyi szempontból káros, fertőző makro- és mikroszervezeteket, mérgező, szennyező és radioaktív anyagokat.

12. Az engedély érvényessége: 2022. december 11.

Budapest, 2012. december 11.

dr. Oravecz Márton
elnök
névén és megbízásából

Jordán László
igazgató

P.H.

2. melléklet Bectérisol forgalomba hozatali és felhasználási engedély

02.5/10062-2/2010

Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központ

Növény- és Talajvédelmi Igazgatóság
☒ 1118 Budapest, Budaörsi út 141-145.
☎ 1/309-1000; Fax: 1/246-2942

MgSzH Központ 02.5/10062-2/2010 számú határozatának melléklete

FORGALOMBA HOZATALI ÉS FELHASZNÁLÁSI ENGEDÉLYOKIRAT

1. A készítmény kereskedelmi neve: *Bacteriosol*

2. A készítmény típusa: komposzt

3. Gyártó: **Sobac ZA**

12470 Lioujas
Franciaország
Statisztikai számjel: FR17384720561

Engedély tulajdonos: **Sobac ZA**

12470 Lioujas
Franciaország
Statisztikai számjel: FR17384720561

Hazai képviselő: **Sersia Farm KFT**

2009 Pilisszentlászló, Béla király u. 2.
statisztikai számjel: 11811055-0142-113-13

4. Alapanyagok, előírt minőségi feltételek:

Alapanyagok:

Növényi maradványok, sörtörköly, melasz, karbamid, mészkő

Előírt minőségi feltételek

küllem: barna színű, földszagú, növényi rostokat is tartalmazó morzsalékos anyag		
szárazanyag tartalom (m/m%)	legalább	85,0
szerves anyag tartalom (m/m%)sz.a.	legalább	40,0
pH (10 %-os vizes szuszpenzióban)		6,5 ± 0,5
összes vízben oldható só tartalom	legfeljebb	4,0
szemcseméret összetétel		
25 mm alatt (m/m%)	legalább	100,0
N tartalom (m/m%) sz.a.	legalább	2,0
P ₂ O ₅ tartalom (m/m%) sz.a.	legalább	0,1
K ₂ O tartalom (m/m%) sz.a.	legalább	1,0
Ca tartalom (m/m%) sz.a.	legalább	15,0
Mg tartalom (m/m%) sz.a.	legalább	0,5
As tartalom (mg/kg) sz.a.	legfeljebb	10,0
Cd tartalom (mg/kg) sz.a.	legfeljebb	2,0
Co tartalom (mg/kg) sz.a.	legfeljebb	50,0

02.5/10062-2/2010		
Cr tartalom (mg/kg) sz.a.	legfeljebb	100,0
Cu tartalom (mg/kg) sz.a.	legfeljebb	100,0
Hg tartalom (mg/kg) sz.a.	legfeljebb	1,0
Ni tartalom (mg/kg) sz.a.	legfeljebb	50,0
Pb tartalom (mg/kg) sz.a.	legfeljebb	100,0
Se tartalom (mg/kg) sz.a.	legfeljebb	5,0

5. Felhasználható:

Valamennyi szántóföldi és kertészeti kultúra tápanyag utánpótlására 150-300 kg/ha mennyiségben tavasszal (májusban) vagy ősszel (augusztus végén-szeptember elején) a talaj felszínére juttatva.

Tilos a készítmény talajba forgatása! Tilos a kiszórás előtt és után 10 nappal növényvédő szert a területre kijuttatni!

6. Veszélyesség, munkaegészségügyi óvórendszabályok

6.1. Veszélyességi besorolás, veszélyjel: nem jelölésköteles

6.2. A veszélyes anyagok kockázataira utaló R mondatok: -

6.3. A veszélyes anyagok biztonságos használatára utaló S mondatok:

- S 2 Gyermekek kezébe nem kerülhet.
- S 13 Élelmiszertől, italtól és állati takarmánytól távol tartandó.
- S 20/21 A használat közben enni, inni és dohányozni nem szabad.
- S 36/37/39 Megfelelő védőruházatot, védőkesztyűt és szem-/arcvédőt kell viselni.

6.4. Munkaegészségügyi várakozási idő: 0 nap

6.5. Munkaegészségügyi előírások:

A készítménnyel végzett munka során figyelembe kell venni a mindenkor érvényes munkaegészségügyi előírásokat. Szembe, szájba és sérült bőrfelületre való jutását kerülni kell. Munka közben többszöri kézmosás, a munka végeztével alapos tisztálkodás, zuhanyozás, és ruhaváltás szükséges. Fertőzés, allergiás megbetegedés esetén vagy annak gyanújakor a munkát azonnal félbe kell szakítani.

6.6. Védőfelszerelés előkészítőknél és felhasználóknak:

Védőruha, védőkalap, védőkesztyű, védőszemüveg, védőlábbeli, lakossági (esetenkénti) kis mennyiségű felhasználás esetén védőkesztyű.

6.7. Elsősegély nyújtási eljárás:

Helyszíni elsősegély után (lásd általános eljárás) orvosi, intézeti ellátást kell biztosítani.

7. Környezetvédelmi előírások:

Tilos a készítményt, fel nem használt maradékát, azzal szennyezett csomagolóburkolatát folyókba, állóvizekbe, vízfolyásokba, tározókba juttatni.

Bioszféra rezervátumokban, fokozottan védett területeken felhasználásuk tilos! Természetvédelmi területeken, nemzeti parkokban és tájvédelmi körzetekben kizárólag az illetékes természetvédelmi kezelő előzetes hozzájárulásával juttatható ki.

A vízi szervezetek védelme és a vízminőség biztosítása érdekében tilos a készítményt az álló- és folyóvizek partjától számított 50 m-es távolságon belül tárolni és kijuttatni.

8. Tűz- és robbanás veszélyességi besorolás: nem tűzveszélyes „E” tűzveszélyességi osztály.

9. Csomagolás, tárolás, eltarthatóság

9.1. Csomagolóanyag, töltő súlyok: 3-25 kg-os műanyag zsák, 600 kg-os big-bag

9.2. Csomagolóeszközön illetve kísérődokmányon feltüntetendő adatok:

Gyártási dátum, az engedély száma, az engedélyokirat 1., 2., 3., 5., 6., 7., 8., 9., 10. és 12. pontja, valamint 4. pontjából a hatóanyag tartalom.

9.3. Tárolási körülmények: eredeti, zárt csomagolásban, száraz, fedett, hűvös helyen,

9.4. Eltarthatóság ideje: 1 év

10. Kérelmező által megadott vámtarifaszám: 310100

11. Egyéb előírások:

A készítmény nem tartalmazhat csírázást, növekedést gátló anyagokat, karantén gyomok magvait illetve ezek vegetatív részeit, humán-, állat- és növény egészségügyi szempontból káros, fertőző makro- és mikroorganizmeket, mérgező, szennyező és radioaktív anyagokat.

12. Az engedély érvényessége: 2020. július 20.

Budapest, 2010. július 20.

Dr. Bognár Lajos
mb. elnök
nevében és megbízásából

Tóthné Lippai Edit
igazgató