



Bicskei Károly

Növénytaplálás okosan



A követelménymodul megnevezése:

Növénytermesztés

A követelménymodul száma: 2203-06 A tartalomlelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-003-30



A TRÁGYANYAGOK CSOPORTOSÍTÁSA, A SZERVESTRÁGYÁK ÉS FELHASZNÁLÁSUK

ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

Napjainkban, ha a szervestrágya kerül szóba, akkor elsősorban trágyatárolók és mindenféle szilárd padozat építése, építtetése ötlik fel bennünk. Sokszor a gazdálkodóknak összerándul a gyomra, hogy most vajon mit találtak ki, a gazdálkodók „boldogítására” a trágya kapcsán. Sajnos emellett egyre kevesebb szó esik a szervestrágya hasznosságáról, fontosságáról.

Ismertesse a szervestrágyákat!

Sorolja fel előnyüket és hátrányaikat!

Győzze meg munkáltatóját, hogy a műtrágyák mellett használjanak szervestrágyát is a tápanyagok pótlására, a **növényta**plálásra!



1. ábra. Szervestrágya szórás itt...



2. ábra. Szervestrágya szórás ott...

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A TRÁGYA ÉS A TRÁGYÁZÁS FOGALMA, A TRÁGYAANYAGOK CSOPORTOSÍTÁSA

A növények testszöveik és termésük felépítésére a levegőből gáz alkotókat, a talajból pedig oldott sókat vesznek fel. A talajerő utánpótlására a tápanyagokat a talajban pótolni kell.

A trágyázásra használt anyagok többféleképpen csoportosíthatók.

Tágabb értelmezésben trágyának nevezik mindazokat az anyagokat, amelyek a talaj termékenységét növelik. Ezen az alapon két csoportot különböztetnek meg:

Közvetlen trágyák (növényi trágyák) a növények tápanyagszükségletét elégítik ki,

Közvetett trágyák (talajtrágyák) elsősorban a talaj fizikai és kolloidikai tulajdonságaira, szerkezetére és biológiájára hatnak, és alkalmazásuk (mész, gipsz stb.) már a talajjavítás fogalomkörébe tartozik.

Szűkebb értelmezésben azonban csak azokat az anyagokat nevezik trágyának, amelyek a növényeket és a velük együtt élő mikroorganizmusokat táplálják. Ezen az alapon ugyancsak két csoportot különböztetnek meg:

Szerves trágyák: túlnyomórészt a mezőgazdasági termelésből származnak és csak 1% körüli mennyiségben kerülnek ki az ipari vagy más üzemekből (fekália, városi szemét, élelmiszeripari hulladék stb.).

A szerves trágyák közé tartoznak: az istállótrágya, a hígtrágya, a zöldtrágya, a szalmatrágya, a kukoricaszár, a pillangósok tarló- és gyökérmaradványai, a komposzt, a városi szemét, a szennyvíziszap, a fekália, a tőzeg- és baromfitrágya, továbbá az ipari szerves hulladékok.

Mútrágyák (ásványi trágyák): ipari termékek, szervesetlen vegyületekből állnak.

A műtrágyák csoportosításának alapja a hatóanyag-tartalom és a halmazállapot. Eszerint megkülönböztetnek:

1. Egy hatóanyagú műtrágyákat, amelyek csak egy hatóanyagot (nitrogén, foszfor, kálium vagy valamelyik mikroelem) tartalmaznak, ezeket a műtrágyákat szilárd és folyékony halmazállapotban is (pl. cseppfolyós ammónia, vizes ammónia stb.) használják;
2. Több hatóanyagú műtrágyákat, amelyek közül a szilárd halmazállapotú műtrágyákat három csoportba osztják:
 - Összetett műtrágya, amely vegyület egy képlettel leírható, minden molekulájában két tápanyagot tartalmaz, ilyen például a káliumnitrát (KNO_3);

- Kombinált műtrágya, amely több vegyületet és 2–3 vagy több tápanyagot tartalmaz egy képlettel nem fejezhető ki, ilyen például az Osmocote;
- Kevert műtrágya, amely gyári vagy üzemi keverék, NPK vagy PK vagy NP kombinációk.



3. ábra. Osmocote műtrágya¹

Trágyázás tehát nem más, mint a trágyaanyagok talajba vitele, esetleg a talajon megtermesztése, néha a növényre juttatása, a növény tápanyagigényének kielégítésére, vagy a talaj termőképességének a fokozására.

¹ <http://www.fenyokereg.wlap.hu/hu/fenyokereg/mutragya/>

AZ ISTÁLLÓTRÁGYA

Istállótrágyának nevezik a gazdasági állatok szilárd ürülékének (bélsár) és a híg ürülékének (vizelet), valamint az alomnak különböző arányú, érlelt keverékét.

Hazánkban a szarvasmarhatartásban még a hagyományos szalmaalmozás az általános, a juhtartásban pedig kizárólagos. Az utóbbi évtizedekben épült szarvasmarha- és sertéstelepeken azonban az alom nélküli tartást vezették be. Ezeken a telepeken vízöblítéses módszerrel alom nélküli trágyát nyernek. Az ilyen trágya a nyugati országokban már régtől fogva ismeretes, az alom hiánya miatt terjedt el. Ezt nevezik güllének. Hazánkban a hígtrágya kifejezés terjedt el.



4. ábra. Szórásra váró érett istállótrágya

Az istállótrágyában a szerves kötésben levő tápanyagok hosszú időn át folyamatosan ellátják a növényt. A trágya elbomlása során keletkező szén-dioxid elősegíti a foszfátok feltáródását, az auxinok pedig serkentik a növényi gyökerek növekedését. Az istállótrágya szerves anyaga kedvezően hat a talaj fizikai állapotára, szerkezetére és a biológiai folyamatokra, de számításba kell venni azt is, hogy a rendszeres istállótrágyázás hatására a kedvezőtlen talajféleségeken a termések kiegyenlítettebbek és biztosabbak.

Az istállótrágya összetétele

A szilárd ürülék (bélsár) az istállótrágya legértékesebb része, amely tartalmazza mindazt, amit az állat a takarmányból nem emésztett meg. Ezen kívül sok benne a bélbaktérium. A nitrogén-, foszfor- és káliumvegyületeket nehezebben bomló, lassabban ható alakban tartalmazza.

A híg ürülék (vizelet) azokat a végső anyagcseretermékeket tartalmazza, amelyeket az állat a veséjén keresztül választ ki. Nitrogéntartalma (karbamid- és húgysavvegyületek) igen könnyen elbomlik ammóniára és szén-dioxidra. A kiürített kálium nagy részét a híg ürülék tartalmazza. A friss vizelet baktériummentes, azonban már néhány óra múlva a mikroorganizmusok rohamosan elszaporodnak benne.

A különböző állatfajok által naponként kiürített szilárd és híg ürülék súlya a következő:

	Bélsár (kg/nap)	Vizelet (kg/nap)
Szarvasmarha	20-30	10-15
Sertés	1,2-2,	2,5-4,5
Juh	1,5-2,5	0,6-1,0
Ló	15-20	4-6

Átlagos körülmények között számosállatonként (500 kg élősúly) és naponta a következő mennyiségű alom használatos:

Szarvasmarhák részére	5-6 kg
Juhok részére	6-8 kg
Lovak részére	4-5 kg

Az istállótrágya erjesztése

Az istállókból naponta kikerülő, ún. friss istállótrágya nem használható fel azonnal, mert erjesztése és hosszabb-rövidebb ideig tartó raktározása szükséges.

Az erjesztés (érlelés) célja, hogy a friss trágyára jellemző igen tág C:N arány szűkebbé váljon, a trágya szerves anyagai többé-kevésbé humifikálódjanak (a végleges humifikáció a talajban történik), a szalma elkorhadjon, és a trágya porhanyós tömeggé alakulva, egyenletesen elteríthető legyen.

Az istállótrágyát mikroorganizmusok erjesztik, amelyek a szerves anyagok lebontás során szintetizáló tevékenységet is végeznek. Az alomszalmában levő sok és könnyen bontható szerves anyag részükre kitűnő táptalaj, ezért gyorsan elszaporodnak.

Az érlelés során két szakaszt különböztetnek meg.

Az **oxidációs szakaszban** a lazán összerakott szalmás trágyában a hőmérséklet gyorsan eléri az 50–70°C–ot. A nitrogénmentes anyagok bomlása során víz és szén-dioxid keletkezik. A nitrogéntartalmú anyagok közül az ammóniából a nitrifikáció során salétromsav keletkezik, amely a denitrifikáció útján elbomlik, és a felszabaduló nitrogén a levegőbe távozik. A nitrogénveszteség elkerülése céljából az aerob oxidációs szakasz 3–5 napnál nem lehet hosszabb. Ezért a 3–5 napos trágyarétegből friss trágya- vagy földterheléssel ki kell szorítani a levegőt.

A **redukciós szakaszban** oxigén hiányában csökken a mikroorganizmusok tevékenysége. A szén-dioxid az ammóniával a nehezebben bomló ammónium-karbonát vegyületet alkotja, és a szén-nitrogén arány eléri a kívánatos 20:1 értéket. Erjedése akkor a legkedvezőbb, ha nedvességtartalma 25% körül ingadozik. Száraz nyarakon célszerű vízzel nedvesíteni. Az érés fokozatai különbözők. A félig érett trágyában a szalmaszálak még jól megkülönböztethetők, színük még világos. Az érett trágyában a szalmaszálak alig észrevehetőek, színük sötétebb, a trágya anyaga egyneműbb. Az ilyen trágya biológiailag a legértékesebb, üzemileg is a legjobban megfelel, mert könnyen szétszórható. A túlérett trágya kenőcsös, tápanyagokban szegény, nehezen teríthető el.



5. ábra. Trágyakazal "építése" homlokrakodóval gépesítve

Az erjesztés módszerei

A friss istállótrágya sokféleképpen erjeszthető. Ezek közül az ismertebbek a következők.

A lapos trágyateregetés során az istállóból a naponta kikerülő trágyát a trágyatelep egész területén egyenletesen elterítik. Így a trágya nagy felületen érintkezik a levegővel, nyáron gyorsan kiszárad, télen pedig nem melegszik fel a kellő hőfokra. Ennek következtében tetemes veszteséggel, sokáig és egyenlőtlenül érik. A legrosszabb trágyakezelési eljárásnak tekinthető, amely ma már egyre kevesebb nagyüzemben található meg.

A szakaszos trágyakezelést a hazai nagyüzemi gyakorlat fejlesztette ki Kreybig útmutatásai nyomán. A trágyát az ún. trágyakazalban erjesztik, amelynek szélessége 4 m, hossza pedig általában 20–25 m, amelyet fokozatosan érnek el. A meredek falú kazal magassága 3 m, ami a leföldelés utáni érés során 3 hó múlva 2,5 m-re csökken. A kazalban az érett trágya tömege köbméterenként 70–90 t, a nedvességtől és a tömődöttségtől függően.

A trágyakazal fenekére 25–30 cm vastagon szalmát, töreket vagy tőzeget rétegeznek a trágyalé felitatása céljából. A naponta kihordott trágyát a kazal teljes szélességében úgy terítik el, hogy a trágya vastagsága elérje az 50–60 cm-t. A trágya nyáron 2–3 napig, télen 3–5 napig laza állapotban marad, hogy meginduljon az oxidációs folyamat. A következő napokon a kikerülő trágyát az 1. napi trágya mellé rakják és az 1. napi szakaszra csak 2–3, illetve 3–5 nap múlva raknak újabb réteget azért, hogy az alatta levő rétegből kiszoruljon a levegő és meginduljon a redukációs szakasz. Ezt mindaddig folytatják, amíg a megkezdett szakasz a 3 m magasságot el nem éri, s ekkor a szakaszt leföldelik. A mellette kialakuló szakaszokkal folyamatosan érik el a kijelölt 20–25 m-es hosszúságot.

A trágyakazal kiképzése során ügyelni kell arra, hogy oldalfalai meredek legyenek, mert az érlelődő trágya így érintkezik a lehető legkisebb felületen a levegővel.

A HÍGTRÁGYA

A hígtrágya az almozás nélküli tartástechnológiájú istállókban keletkező melléktermék, amely a tenyésztett állat fajtától, és technológiától függően eltérő, de általában 30%-nál nem nagyobb szárazanyag-tartalmú anyag. Döntő alkotórésze öblítővíz, emellett bélsár, vizelet, ivóvíz, technológiai víz, élelem maradványokat és kis mértékben egyéb anyagokat tartalmaz.

²

Ez, az állattartó telepeken nagy mennyiségben keletkezett, magas szervesanyag-tartalmú, de nagyon eltérő (fajtafüggő) hasznosanyag-tartalmú melléktermék, környezetvédelmi szempontból gondot okoz, ha elhelyezése ellenőrizetlenül és szakszerűtlenül történik. Hasznosításával viszont komoly előnyökhöz juthatunk.

² http://www.agraroldal.hu/szervesanyag_cikk.html

A hígtrágya hasznosítás lehetőségei:

- a hígtrágya hasznosításának az egész világon legszélesebb körben alkalmazott módszere a talaj gazdagítására, a növények tápanyag- és vízigényének pótlására való felhasználás,
- talajszerkezet javítás a szilárdfázissal,
- komposztálással értéknövelt kereskedelmi árú előállítása,
- biomassza energetikai hasznosítása.

A nagy mennyiségben keletkező hígtrágya elhelyezése egyre nagyobb gondot okoz. A megoldást a mezőgazdasági területen való elhelyezés jelenti, amely nemcsak a nagy tömegű hígtrágyától szabadítja meg a telepet, hanem a növénytermesztés számára tápanyag-utánpótlást is jelent.

Hígtrágyás technológiára legtöbb esetben sertéstelepek létesültek, de előfordulnak szarvasmarha- és baromfitelepek is. Mezőgazdasági szempontból a legjobban a sertés- és szarvasmarhatelepeken keletkezett hígtrágya hasznosítható, a baromfi hígtrágya esetleges túlóntözés esetén magas foszfortartalma miatt perzselő hatású. Beltartalmi vizsgálatokkal megalapozott, a talajtani szakvélemény előírásait betartó elhelyezésnél ez nem fordulhat elő.

A sertésenyésztés egyik alapproblémája a nagy mennyiségben keletkező hígtrágya. Ahhoz, hogy a hígtrágya ne legyen környezetszennyező, és alkotóelemei visszakerülhessenek a biológiai folyamatokba, azoknak először át kell alakulniuk a növények számára hasznos könnyen felvehető talajtápanyagokká. Ehhez a trágyának – mint minden más szerves hulladéknak – biológiai átalakuláson kell átmennie. A bonyolultabb szerves vegyületek és a káros anyagoknak, gázoknak el kell bomlaniuk. Az elbontást különféle mikroorganizmus fajok végzik.

- Anaerob mikroorganizmusok: a medencefenék oxigénmentes környezetében tevékenykednek. Egyebek mellett a szerves anyagok előbontását végzik.
- Fakultatív mikroorganizmusok: oxigén jelenlétében és oxigén nélkül is képesek élni. Elemézik az anaerobok által előbontott szerves anyagokat és gázokat. Könnyen emészthetővé alakítják a még mindig bonyolult szerves vegyületeket. A medence középsőrégióiban élnek. A biológiai folyamatok orozslánrészét a fakultatív mikroorganizmusok végzik.
- Aerob mikroorganizmusok: Az elbontás végső stádiuma a medence néhány cm-es felső rétegeiben oxigén dús környezetben játszódik. Az aerobok elbontják a maradék szerves anyagot és a rossz szagú gázokat (hidrogén szulfid, ammónia, stb.), itt zajlik tehát többek között a szagtalanítás is.



6. ábra Hígtrágya tározó³

A trágyacsatornában és a tározó medencékben természetes módon jelenlévő mikroorganizmusok főként az ürülékekkel érkező anaerob baktériumok. Ezek a tározó fenekén kizárólag oxigénmentes környezetben tudnak tevékenykedni.

A hígtrágya nem szennyvíz, de csak akkor, ha az állattartótelepen más helyeken keletkezett anyagoktól teljesen külön kezelik (kommunális szennyvíz, fejtőházi szennyvíz, csapadékvíz).

A fejtőház várakoztatójában keletkezett hígtrágya a fejtőházi szennyvíztől elkülönítve kezelve hígtrágyaként hasznosítható.

A hígtrágya fő összetevője ugyanis az állati ürülék, amely a szerves trágya funkciójának betöltésére alkalmas. Ennek ellenére a hígtrágya kihelyezésekor a talajtani szakvélemény megvizsgálja szennyvízként is, hogy az esetleges technológiai hibákat kiszűrje, vagy az öblítésre felhasznált víz határérték feletti káros alkotói ne kerülhessenek ki a szántóterületre.

A beltartalmi vizsgálatok bebizonyították, hogy a hígtrágyák növényitápanyag-tartalma magas. A hígtrágyában, a hígítás mértékétől függően 0,8–2,6 kg/m³ nitrogén, 0,3–1,2 kg/m³ foszfor, 0,9–2,3 kg/m³ kálium található.

A hígtrágya nemcsak a növények tápanyag-ellátása szempontjából fontos makrotápanyagokat tartalmaz, hanem mikroelemeket is, amelyeknek azonban határérték feletti jelenléte a növények számára toxikus lehet. Ennek alapján a hígtrágya komplex tápanyagként értékelhető.

A hígtrágya elhelyezésére többféle módszer is kialakult az évtizedek folyamán. A 70-es, 80-as években kidolgozott nyárfás elhelyező terület a nitrogénterhelés korlátozása miatt napjainkra elavulttá vált.

³ http://www.aquageneral.hu/_ht.htm

A szippantó kocsival történő kijuttatás gyakorlata még napjainkban is a legelterjedtebbnek tekinthető. Hátránya, hogy a hígtrágya elterítése nem egyenletes. Sűrű, magas tápanyagtartalmú hígtrágya esetén kis mennyiség kiadagolását nem teszi lehetővé, valamint csábít arra, hogy a „hatékonyság” érdekében a távolabbi területekre ne kelljen elszállítani a hígtrágyát. Ebben az esetben az elhelyező terület kis része intenzív terhelést kap.



7. ábra DETK szippantós tartálykocsi⁴

Az érvényben levő rendelet szerint tilos hígtrágyát kijuttatni december 01. és február 15. között. Így lényegében csak tavasszal és ősszel lehet az elhelyező területet terhelni, ősszel is csak abban az esetben, ha az 15 napon belül bevetésre kerül, ezen felül figyelembe kell venni az adott időszakban lehulló csapadékot is, különös tekintettel a terület művelhetőségének megtartására. Ezeket a szempontokat figyelembe véve lényegében többszörös biztonsági tartalékkal kell számolni a hígtrágya elhelyező terület nagyságának megválasztásánál.

⁴ http://www.agrosat.hu/termek_lista.php?id=139

Az előzőekben említett időbeni korlátozása a kijuttatásnak csak az egyik szempont. A másik, hogy a területre kijuttatott összes nitrogén hatóanyag nem haladhatja meg a 170 kg/ha-t.

Erősen lejtős, 20%-nál meredekebb lejtésű területre csak növényi fedettség vagy azonnali bedolgozás mellett szabad hígtrágyát kijuttatni.

Hígtrágya csak talajtani szakvéleményre alapozott talajvédelmi hatósági engedély birtokában juttatható ki mezőgazdasági területre. Az évente területegységre kijuttatható hígtrágya mennyiségét a hígtrágya tápanyagtartalma és a talaj fizikai, kémiai, vízgazdálkodási tulajdonságainak ismeretében, a természetendő növény tápanyagigénye alapján úgy kell meghatározni, hogy a kijuttatott hígtrágya nitrogéntartalma hasznosuljon, és ne kerülhessen a vizekbe.

A hígtrágya hasznosulásának hatékonyságát különböző agrotechnikai beavatkozásokkal növelhetjük, amelyek a talaj szerkezetét, pórusviszonyait javítják, ilyen a mélyszántás, az önálló vagy kapcsolt talajlazítás, szükség szerint a mésztrágyázás, a meszezés.

A hígtrágya tápanyag- és mikroelem-vizsgálatán túl a kijuttatható mennyiség megítélésakor különös gondot kell fordítani a hígtrágya káros sótartalmára és az elhelyező terület sóterhelésének kölcsönhatására. A növények tápanyagigényének biztosítása hígtrágyával sokszor másodlagos szempont, az elhelyező területre kijuttatható hígtrágya mennyiségét a terület talajának megengedhető sóterhelése határozza meg. Ennek a tényezőnek a figyelmen kívül hagyása esetén az elhelyező terület talajának sóprofiljában felhalmozódás következik be, és idővel a terület másodlagosan elszikesedik. Ez a negatív talajtani változás csak nagyon költséges kémiai talajjavítással állítható meg, vagy jobb esetben fordítható vissza.

A talajtani szakvélemény a hígtrágyának nemcsak a tápanyagtartalmát vizsgálja, hanem károsanyag-tartalmát is, valamint összes oldott sótartalmát ezeken a vizsgálatokon alapul az, hogy a területre milyen mennyiségű hígtrágya helyezhető el. A hígtrágyát befogadó területet az elhelyezés éveiben rendszeresen kontrollálni kell, így elkerülhető a terület túlterhelése, valamint a talajvíz nitrátszennyeződése. Mezőgazdasági területre a szakvélemény alapján csak annyi hígtrágyát szabad kihelyezni, amennyit a rendelet engedélyez, valamint a természetű növény maradéktalanul hasznosítani tud. A talajtani szakvélemény az esetleges tápanyag-kiegészítésre is javaslatot tesz.

A hígtrágya sűrű, nehezen folyó anyag. Kijuttatása előtt gyakran fázisbontással vagy homogénizálással kell a megkívánt áramlási jellemzőket elérni.

A kijuttatás lehetséges módjait a következők lehetnek:

- Tartálykocsi kiszóró fejjel
- Csúszócsöves, sávos kijuttató
- Mély injektálás
- Sekély injektálás
- Nyitott barázdás kijuttatás
- Talajba munkálás



8. ábra Hígtrágya mély injektálása

A ZÖLDTRÁGYA

Zöldtrágyázásnak nevezik a szerves trágyázásnak azt az eljárását, amikor egy növényt abból a célból természetnek, hogy zöldtömegét virágzás vagy bimbózás előtti állapotában teljes tömegében alászántás, és növeljék a talaj termékenységét.

A zöldtrágyázás gyakorlata több ezer éves, már az istállótrágyázás előtt ismert volt. Egyiptomban és más keleti országokban évezredekkel ezelőtt alkalmazták, és innen terjedt el a görögök és rómaiak útján Európába is. A régi egyiptomiak úgy vélték, hogy egyes növények a csillagokból merítenek erőt a termékenység visszaállítására. Ilyen növény volt többek között a csillagfürt is, amelynek magját az ókori királysírokban is megtalálták. A zöldtrágyázási rendszert nevezték el sziderikus földművelési rendszernek.

Hazánkban a zöldtrágyázást hosszú ideig kizárólag a homoktalajokon használták, csak az utolsó évtizedekben terjedt el a kötött talajokon is, elsősorban az öntözött üzemekben, a lejtős területeken és kiterjedtebb mértékben a nagyüzemi gyümölcsösökben.



9. ábra. Borsós facélia keverék, mint zöldtrágya növények⁵

Egyéb szerves trágyák: szalmatrágya, kukoricaszár, tarló- és gyökérmaradványok, komposzt, városi szemét, fekália, tőzeg, baromfitrágya, ipari szerves hulladékok.



10. ábra. Repce zöldtrágyaként történő talajba dolgozása

⁵ <http://www.biokontroll.hu>

A KOMPOSZT

A komposztálás olyan biológiai folyamat, amely a hulladékok, melléktermékek szerves anyagait, humuszszerű terméké alakítja át. A mezőgazdaságban, különösen a kertészetekben régóta ismert és alkalmazott módszer.

Komposztnak nevezzük azt a morzsalékos, sötétbarna színű földszerű, magas szervesanyag tartalmú anyagot, amely szerves hulladékokból, maradványokból elsősorban mikroorganizmusok tevékenységének hatására jön létre, megfelelő hatások mellett (oxigén, nedvességtartalom).

Komposztálható anyagok:

- konyhai hulladékok: gyümölcs, zöldség, kávézacc, elhervadt virágok stb.
- kerti hulladékok: gallyak, lombok, fű stb.
- egyéb hulladékok: kartonpapír, hamu.

Nem komposztálható anyagok:

- beteg növényi részek, citrusfélék gyümölcseinek hulladéka (permetszer miatt)
- állati ürülék, húsdarabok
- kövek, műanyagok, fémek
- fű csak kis mennyiségben (mert belerohad)

Komposztálás előnyei:

- a keletkező humuszanyagok javítják a talaj szerkezetét, ezzel védik a talajt az eróziótól, javítják víz és hő háztartását.
- a komposzttrágyázás hatása tovább tart, mint a szerves trágya hatása.
- a komposztálás során az anyagban lévő kártevők, kórokozók elpusztulnak.
- a hulladékok mennyisége csökken, így a hulladék lerakókat tehermentesíteni tudjuk.



11. ábra. Komposzt kezelés "ipari" méretek között⁶

⁶ <http://www.trefgroup.com/uploads/Compost%20den%20Ouden%20omzetten.jpg>

MŰTRÁGYÁZÁS

ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

Ön egy mezőgazdasági termelő üzem alkalmazottjaként dolgozik.

Őszi időszakban járunk, indulnak az egyes táblákra vonatkozó következő évi tervezések, kezdődnek az őszi talajmunkák és nem utolsó sorban az alaptrágyázások. A növénytermesztési ágazatvezetőtől azt a feladatot kapja, hogy a tervezett árukukorica termesztéshez tervezze meg a tápanyag ellátást.

Hogyan fogna ehhez a munkához?

Milyen tervezési alapadatokra lesz szüksége?

Milyen műtrágyák jöhetnének szóba?

Használhatna-e szervesstrágyát is?

Milyen befolyással lehet az elővetemény?

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A mész, a csontliszt és a fahamu trágyakénti használata két évezredes múltra tekint vissza, de a műtrágya gyártása és rendszeres használata csak a XIX. század közepén kezdődött, amikor Liebig 1840-ben kénsavval feltárta a csontlisztet és előállította a szuperfoszfátot. Hazánkban az első műtrágyagyár 1890-ben létesült Budapesten, ahol szuperfoszfátot gyártottak. Ennek megfelelően nálunk a műtrágyázás csak a század végén kezdődött a szuperfoszfát egyoldalú használatával, és a felszabadulás előtt úgyszólván csak a nagybirtokokra korlátozódott. Még 1938-ban is az egy hektár szántóra jutó összes műtrágya-hatóanyag csak 2,3 kg-ot tett ki.

Műtrágyák (ásványi trágyák) tehát: természetes és ipari eredetűek, szervesetlen vagy szerves vegyületekből állnak, egy vagy több tápanyagot tartalmaznak.

A műtrágyák csoportosításának alapja – ahogy azt az előző fejezetben már rögzítettük – a hatóanyag-tartalom és a halmazállapot. Eszerint megkülönböztetnek:

1. Egy hatóanyagú (mono-) műtrágyákat, amelyek csak egy hatóanyagot (nitrogén, foszfor, kálium vagy valamelyik mikroelem) tartalmaznak, ezeket a műtrágyákat szilárd és folyékony halmazállapotban is (pl. cseppfolyós ammónia, vizes ammónia stb.) használják;
2. Több hatóanyagú műtrágyákat, amelyek közül a szilárd halmazállapotú műtrágyákat három csoportba osztják:
 - Összetett műtrágya, amely vegyület egy képlettel leírható, minden molekulájában két tápanyagot tartalmaz, ilyen például a káliumnitrát (KNO_3);
 - Kombinált műtrágya, amely több vegyületet és 2–3 vagy több tápanyagot tartalmaz egy képlettel nem fejezhető ki, ilyen például az Osmocote;
 - Kevert műtrágya, amely gyári vagy üzemi keverék, NPK vagy PK vagy NP kombinációk.

3. Mésztrágyák

4. Baktériumtrágyák

A NITROGÉN SZEREPE A NÖVÉNYEK ÉLETÉBEN, NITROGÉN TARTALMÚ MŰTRÁGYÁK

1. A nitrogén a növények életében

A nitrogén (N) elősegíti a zöldsömeg fejlődését, növeli a termés mennyiségét és fehérjetartalmát. Nélkülözhetetlen a korai fejlődés és a vegetatív növekedés szakaszában. Meghatározó szerepe van az aminosavak, fehérjék felépítésénél. Az öröklődésnél fontos szerepet játszó kromoszómák, nukleinsavak alapvető alkotóeleme.

2. A nitrogén tartalmú műtrágyák

Ammónium nitrát 34%

A legelterjedtebb nitrogén tartalmú szilárd műtrágya, mely hatóanyagtartalmát kb. fele arányban ammónium-, illetve nitrát formájában tartalmazza. Ezen összetétel előnye, hogy a növények mindkét iont tudják hasznosítani, így a talajban nem marad kedvezőtlen hatású kísérő ion. Felhasználása kalciummal jól ellátott talajokon javasolt. Alap- és fejtrágyázásra egyaránt alkalmas. A növény fejlődési ütemének megfelelő osztott adagú nitrogéntrágyázás nemcsak a termés mennyiségi és minőségi növekedését, de a jobb nitrogénhasznosulást is elősegíti.



12. ábra. Ammónium-nitrát műtrágya

Karbamid 46%

A legkoncentráltabb nitrogén műtrágya, mely vízben jól oldódik, ezáltal mind talajtrágyaként, mind permetezőtrágyaként egyaránt felhasználható. A karbamid amid-nitrogénje viszonylag hosszabb hatástartalmú. Biokémiai folyamatok során alakul át nitráttá és a közbenső termékek a talajból nem mosódnak ki, ezért e termék kiválóan alkalmas alaptrágyázásra. A karbamidot vetés előtt legalább két-három héttel javasolt a talajba juttatni. 0,5–1%-os oldat formájában lombtrágyázásra is használható, mivel vizes oldata nem perzseli a növényzetet. Főként kalciummal jól ellátott, levegős, élénk mikrobiológiai életű talajok esetében javasolt. A bomlása során keletkező szalmiák a növényi maradványok viaszos rétegét fellazítja, így azok humifikálódását segíti, gyorsítja.



13. ábra. Karbamid műtrágya

Pétisó (Linzisó, MAS) 27%

Nitrogén tartalmú szilárd műtrágya (pl.: Pétisó), mely ammóniumnitrát és mészkőpor keveréke.

Előnye, hogy a hozzáadott kalcium-karbonát következtében csökken a robbanás veszély, a műtrágya higroszkóposága, és a savanyító hatása is. Azonos arányban tartalmazza a lassabban ható ammónium-nitrogént és a gyors hatást biztosító nitrát-nitrogént, ezért alap- és fejtrágyaként minden talajtípusra és növényi kultúrára egyaránt alkalmazható. A nitrogén mellett jelenlévő dolomittartalom csökkenti a talaj savasságát, ezért különösen ajánlott savanyú talajok kezelésére. A kalcium (magnézium) javítja a talaj szerkezetét, agyag-humin-komplexei révén morzsalékossá teszi (víz-, hő-, levegőmegtartó képessége nő a pórusosság miatt), növeli annak termőképességét. Az ionegyensúly javításával, a többi tápelem felvételét illetve hasznosulását növeli. Magnéziumtartalma miatt kedvező hatást fejt ki a magnézium-igényes növényi kultúrák – burgonya, cukorrépa, évelő pillangósok, kukorica, repce, zab, kertészeti és gyógynövények – termesztésénél.



14. ábra. Pétisó műtrágya

Mésznitrogén 20% N+CaO (Perlka)

A mésznitrogén (Perlka) tartós nitrogénforrást jelent a növények számára. Növényeink a nitrogénhez folyamatosan, az igényeiknek megfelelően jutnak hozzá, anélkül, hogy ez a nitrát feldúlását jelentené a növényben. Magas kalcium tartalmának köszönhetően növeli a sejtek szilárdságát, fiziológiai zavarok ritkábban lépnek fel, ezáltal a termés tovább tárolható. A mésznitrogén mintegy 50%-os CaO tartalma stabilizálja az aprómorzszás talajszerkezetet, megakadályozza a talajok elsavanyodását. Talajsterilizáló hatásának köszönhetően pusztítja a károsító gombákat, csökkenti a fonalférgek kártételét, pusztítja a csigák tojásait és a fiatal csigákat, irtja a csírázó és fiatal gyomnövényeket. Felhasználása elsősorban kertészetekben és nagyüzemi zöldségtermesztésben javasoljuk.

3. A foszfor tartalmú műtrágyák

Amennyiben a nitrogént a vegetatív fejlődés elemének tekintjük, úgy a foszfor a generatív fejlődés makroeleme. A növényi anyagcsere folyamatokban és az energiaháztartásban betöltött szerepénél fogva a foszfor a termésképzés szempontjából alapvető jelentőséggel bír.

Nélkülözhetetlen tápelem, mely a fotoszintézisben, a légzésben és szinte valamennyi biokémiai folyamatban szerepet játszik. Kulcsfontosságú jelentőségű az örökletes tulajdonságokat hordozó- (DNS, RNS), valamint a növények energiaháztartásáért felelős vegyületekben (ATP, UTP stb).⁷

Annak ellenére, hogy a foszfor nélkülözhetetlen természetű növényeink számára, termésképző hatása kevésbé látványos, mint a nitrogéné, ugyanis a foszfor nem növeli annyira a vegetatív szervek gyarapodását. Gabonaféléink kiegyensúlyozott foszforellátása ugyanakkor javítja a bokrosodást, a kalászt hozó szárok arányát, valamint az ezerszem-tömeget.

A hiánya esetén fellépő általános anyagcserezavar következtében lassul a fehérje- és cukorképzés, gyengül a keményítőszintézis. A foszforhiány hatására romlik a növény vízháztartása és az alsó, idősebb levelektől induló vöröses elszíneződés, sárgulás, majd végül elhalás figyelhető meg az állományon. Az elégtelen foszforellátás következtében késleltetetté válik a virágzás és az érés is.

Nem csak a foszfor hiánya, hanem annak többlete is káros következményekkel jár. A foszfor túladagolása jelentős tápelem aránytalanságokhoz vezethet. Például a foszfor-cink antagonizmusból fakadóan foszfortöbblet esetén állományaink relatív cink hiányával kell számolnunk, aminek jelentős termésveszteség és minőségromlás lehet a következménye.

A szuperfoszfát a legáltalánosabban és legelterjedtebben használt foszfátműtrágya. 18–20% vízben is oldható foszfor-pentoxidot tartalmaz, kémhatása savanyú, ezért használatát savanyú talajon ajánlatos mérsékelni.

⁷ <http://www.uis.hu/download/A%20foszfor.pdf>

4. A kálium tartalmú műtrágyák

Valamennyi tápelem közül rendszerint a kálium fordul elő legnagyobb mennyiségben a növényekben. Eltérően a többi fő tápelemtől (nitrogén, foszfor, magnézium, kalcium és kén) a kálium nem épül be a szerves anyagba. Jelentősége a következő tulajdonságokon alapszik:

A vízháztartás szabályozása

A káliummal jól ellátott növények nem hervadnak olyan könnyen, jobban átvészelik a száraz időszakokat és nagyobb a nettóasszimilációjuk száraz, meleg időben. A kálium elsősorban a fiatal, növekvő szövetekben található.

Számos enzim aktivátora

A kálium elősegíti a szénhidrátok (cukor, keményítő és cellulóz), a fehérjék és zsírok szintézisét. Azok a növények, melyek nagyobb mennyiségben halmoznak fel szénhidrátot, fehérjét, vagy zsírt, több káliumot igényelnek. A kálium azonban nemcsak az említett anyagok képződését segíti, hanem szállításukat is, a tároló szövetekbe, egyben hozzájárul a tárolókapacitás növeléséhez.

Az ellenálló képesség (rezisztencia) növelése

A kálium általánosságban fokozza az ellenálló képességet minden stressz-hatással szemben. Így a káliumellátás lényegesen javítja a növények fagyűrő képességét, mivel nagyobb koncentrációja a sejtnevelben (a nagyobb anyagképződés következtében) csökkenti a fagyáspontot. Ismert ezen kívül a kálium rezisztencianövelő hatása különböző kórokozókkal – különösen gombákkal és baktériumokkal – szemben. Ez a hatás azon alapszik, hogy erősebb sejtfalak képződnek, melyek megnehezítik a betegségek kórokozóinak behatolását. Újabb vizsgálatok szerint a kiegyenlített káliumellátás csökkenti a levéltetű kártételt.

Kálium-klorid 60%

Magas kálium (K) tartalmú, jól szórható, elsősorban őszi kijuttatásra ajánlott műtrágya. A legtöbbet használt műtrágyák közé tartozik. Jelentős hatóanyag-tartalommal rendelkezik, mellyel optimális adagban pótolható a növény által felhasznált tápanyag mennyisége, elkerülve a túlzott műtrágya kijuttatást.

5. A műtrágyák átalakulása a talajban

A talaj és a műtrágyák kémiai tulajdonságainak és kölcsönhatásainak ismerete a gyakorlat szempontjából rendkívül fontos, mert az egyes táblákon olyan műtrágyákat kell használni, amelyeket a talaj nem köt meg olyan erővel, hogy ezzel hatóképességüket elveszítsék. Ahol ilyen okok gátolják a műtrágyázás érvényesülését, ott talajjavításra van szükség.

A műtrágyákat a növények a talajból veszik fel. A talajban nem maradnak változatlan alakban, hanem többé-kevésbé átalakulnak. Az átalakulás iránya és mértéke függ a talaj és a műtrágya összetételétől. Az átalakulás a műtrágya és a talaj érintkezési felületén megy végbe, így a műtrágya hatása az érintkezési felületen kis fészkekben érvényesül. Az átalakulásban fontos szerepet játszik a talaj nedvességi állapota, az érintkezési felület nagysága, a mikroorganizmusok és a gyökérzet.

A trágya érvényesülését befolyásoló tényezők

1. A talaj tápanyagtartalma

Ismeretes, hogy a laza talaj tápanyagtartalma rendszerint kisebb, mint a kötött talajé. A savanyú talaj általában tápanyagban szegényebb, mint a közömbös vagy gyengén lúgos talaj. Tehát a kötöttség és a kémhatás fokából következtetni lehet a talaj tápanyagkészletének nagyságára.

2. A talaj kémhatása

A talaj kémhatása befolyásolja az egyes tápanyagok felvehetőségét, másrészt elősegítheti egyes káros ionok oldatba jutását. A mikroorganizmusok életműködésére is döntő hatású.

A kémhatáson a talajoldat lúgos vagy savanyú voltát értik. Kifejezésére használják a pH-értéket.

3. A talaj adszorbeáló képessége

A talajkolloidok felületén különböző ionok, semleges molekulák és más kolloidok is megkötődhetnek. Ezt nevezik adszorpciónak, amely gyakorlati szempontból igen fontos, mert a talajoldatban levő növényi tápanyagokat, illetve azok nagy részét mentesítik a kilúgozástól. A lekötés olyan laza, hogy az adszorbeált ionokat (a talajoldatban levő sók kationjait) a növények és a talajbaktériumok könnyen felvehetik. Eszerint a kolloidok a növényi tápanyagok megőrzőinek tekinthetők.

4. A talaj biodinamikája

A növények termelte szerves anyag egy része gyökér- és tarlómaradvány, valamint szalma és szárrészek alakjában a talajban marad, illetve istálló- és más szerves trágyák alakjában újból visszakerül a talajba. Más része azonban élelmiszer- és ipari nyersanyagként végleg kikerül az üzemből. A talajban maradt, illetve a talajba visszakerülő szerves anyag lebontásából a növények számára felvehető szerves tápanyagok származnak. A Földön a szerves élet két folyamatban megy végbe: a szerves anyag felépítésében (asszimiláció) és annak lebontásában (mineralizáció).

A szerves anyagokat a talaj mikroorganizmusai bontják el. Ezek részben a növény-, részben az állatvilághoz tartoznak. A növényvilághoz tartozók: algák, élesztőgombák, penészgombák, actynomicések és baktériumok. Az állatvilághoz tartoznak a protozoák.

MUNKKANYAG

2. Nyissa meg a következő dokumentumot internet segítségével és oldja meg a következő feladatot: <http://www.uis.hu/download/A%20foszfor.pdf>

Ön őszi búza termesztését tervezi 45 ha területen, csernozjom talajon. A talajvizsgálati adatok alapján a talaj foszfor ellátottsága közepesnek minősült. Az előző évek termésátlagai alapján 5 t/ha termésátlagot tervezzen! A rendelkezésére álló foszfor műtrágya szuperfoszfát.

Mennyi P_2O_5 hatóanyagra lesz szüksége hektáronként?

Mennyi szuperfoszfátra lesz szüksége hektáronként és mennyire a teljes őszi búza termőterületre?



MUNKANYAG

A TRÁGYÁZÁS GYAKORLATA

ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

Ön a saját gazdaságában a tavaszi vetésekhez készülődik. Megtervezi a növényfajokat és fajtákat, talajelőkészítéssel foglalatoskodik. Természetesen nem feledkezik meg a tápanyag ellátásról sem. Hogyan fogna ehhez a munkához? Hogy számolná ki a szükséges szerves- és műtrágya mennyiségét?

MUNKAHELYZET

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A TRÁGYA MENNYISÉGÉT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

1. A talaj tápanyag tartalma

Ebből a szempontból a talajokat csoportosíthatjuk: igen gyengén-, gyengén-, közepesen-, jól- és igen jól ellátott kategóriákba.

A talajok tápanyag-ellátottsága szántóföldi termőhely kategóriákat is meghatároz a MÉM-NAK ajánlás alapján:

Szántóföldi termőhely	Jellemző tulajdonságai
I. Csernozjom talajok	Mély termőréteg, jó hő-, víz- és levegőgazdálkodás
II. Barna erdőtalajok	Jó tápanyag-, víz-, levegő- és hő gazdálkodás
III. Kötött réti és glejes erdőtalajok	Jó tápanyagkészlet, gyenge tápanyag-szolgáltató képesség. Nagy víztartó képesség, kevés CaCO ₃
IV. Homok- és laza talajok	Könnyű mechanikai összetétel, kevés kolloid, kedvezőtlen vízgazdálkodás, kis víztartó képesség
V. Szikes talajok	Szántóföldi művelés alatt állnak, kedvezőtlen fizikai és kémiai tulajdonságok, rossz tápanyag-hasznosító képesség, rossz vízgazdálkodás
VI. Sekély termőrétegű, vagy erősen erodált lejtős talajok	50 cm-nél vékonyabb termőrétegű talajok. Tárolt víztartalmunk csekély

2. A növény tápanyagigénye

Kifejezésére a növények fajlagos hatóanyag igényét használjuk, ami nem más, mint az egységnyi terméssel kivont tápanyag mennyiség:

Termesztett növényeink fajlagos hatóanyag igénye (kg /t) (Sarkadi, 1975)

Növény	Igény kg/t		
	Nitrogén	Foszfor	Kálium
Őszi búza	25	10	18
Őszi árpa	27	10	26
Tavaszi árpa	24	10	22
Kukorica	22	9	20
Napraforgó	50	30	150
Repce	50	25	40

Cukorrépa	4	1,5	6
Silókukorica	2,5	1	3,5
Mák	50	50	40
Tarlórépa	2	2,5	4

3. A tervezett terméshozam

Meghatározásánál fontos tudni adott termőhelyen az előző évek termésátlagát növényfajonként és táblánként.

4. Az elővetemény és az istállótrágyázás hatása

A különböző előtrágyázások és elővetemények függvényében a következő tápanyag csökkentő tényezőkkel számolhatunk:

	Nitrogén (kg/ha)	Foszfor (kg/ha)	Kálium (kg/ha)
10 t közepes minőségű almos istállótrágya 1. évben	20	20	40
10 t közepes minőségű almos istállótrágya 2. évben	15	15	20
Egyéves pillangós	30	-	-
Évelő pillangós 1. évben	50	-	-
Lucerna után a 2. évben további	30	-	-
Kukoricaszár (t szemtermésre)	-	-	5-10
Gabonaszalma (t szemtermésre)	-	-	5-10
Napraforgó (t kaszattermésre)	-	-	20-30

A TRÁGYA MENNYISÉGÉNEK MEGHATÁROZÁSA

1. Meghatározzuk a tervezett termésmennyiséghez szükséges (kivont) tápanyag mennyiséget.
2. Figyelembe vesszük a módosító tényezőket: elővetemény, istállótrágya stb.
3. A műtrágya hatóanyag tartalmának függvényében a tápanyagigényt átszámítjuk műtrágya igényre.
4. A tervezett teljes termőterületre, növényfajokra, gazdaságra kiszámoljuk a szükséges műtrágya mennyiséget.

Nézzünk egy egyszerű példát őszi búzára 15 ha termőterületre, 2. éves istállótrágya hatással, 30 t/ha istállótrágyával számolva:

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	hatóanyag kg		
100 kg őszi búza igénye	2,5	1,0	1,8
4,5 t tervezett termés igénye	112,5	45	81
30 t/ha istállótrágyával 2 éve bevitt tápanyag	90	75	180
-ebből jelenleg számolható:	27	22,5	54
Korrigált hatóanyag szükséglet	85,5	22,5	27

Ebből a műtrágya szükséglet:

	Hatóanyag kg/100 kg műtrágya	Szükséges műtrágya hektáronként a korrigált hatóanyag szükséglet alapján	A szükséges műtrágya mennyiség 15 ha-ra (kg)
Ammónium-nitrát (34%-os)	34	251	3772
Szuperfoszfát (18%-os)	18	125	1875
Kálisó (60%-os)	60	45	675

AZ ISTÁLLÓTRÁGYÁZÁS IRÁNYELVEI

Az istállótrágya a trágyakazalban átlag 100 nap alatt beérik. Ennél hosszabb ideig tartó érlelése nem tanácsos, mert lényeges tápanyagvesztést szenved. A jól érett istállótrágyában a C:N arány 20:1. A beérett és jól leföldelt trágyakazal csak akkor bontható meg, ha azonnal kezdődik a kihordás, a szétterítés a táblán és az alászántás, mert ellenkező esetben tetemes a veszteség.

Az istállótrágya értékcsökkenése a kihordástól, a szétterítéstől és az alászántástól függően a következőképpen alakul:

a szétterített és azonnal alászántott trágya hatékonysága 100%,

a szétterített, de csak 6 óra múlva alászántotté 80%,

a szétterített, de csak 24 óra múlva alászántotté 70%,

a szétterített, de csak 4 nap múlva alászántotté 50%.

A jelentős hatáscsökkenés elsősorban a nitrogénvesztésnek tulajdonítható. Érdemes ezt figyelembe venni és a trágyázást úgy megszervezni, hogy a rakodás, a kihordás, a szétterítés és az alászántás egyidejűleg történjék.

A gyakorlatban ezt úgy valósítják meg, hogy a trágyázandó táblát a szántásnak megfelelően fogásokra osztják fel és ezek helyét pontosan kijelölik. A trágya kihordását és szétterítését az első fogáson kezdik el, és amint azt befejezték, azonnal megkezdik az alászántást. A trágya kihordását és szétterítését pedig azon a fogáson folytatják, amely a következő sorrendben kerül szántásra. Így a munkavégzés folyamatos, a szétterített trágya a lehető legrövidebb idő alatt a legkisebb tápanyagvesztéssel kerül alászántásra.

A trágya talajba dolgozása

Az alászántás eszköze a kormánylemezes eke. Előhántó nem használható, mert összehúzza a szétteregtetett trágyát és az csomókban kerül a talajba. Az alászántással egyidejűleg az üregesség megszüntetése és a trágya kedvező korhadásának elősegítése céljából nehéz gyűrűs hengerrel tömöríteni kell. Ez alól az őszi alászántás kivételt képez, itt nincs szükség a henger használatára, sőt a nedvesebb talajon kárt is okozhat.

A MŰTRÁGYÁZÁS IRÁNYELVEI

A műtrágyázás során elkövetett leggyakoribb hibák a következők:

1. Kevés hatóanyag használata egységnyi területre, így a termesztett növényre hatástalan.
2. Olyan sok hatóanyag használata, amely már tüneteket okoz.
3. A növény által igényelt N:P:K táparány figyelmen kívül hagyása.
4. Az egyik tápelem túladagja kiváltja más tápelemek hiányát.
5. A talajviszonyok, különösen a foszfátok leköttetésének, figyelmen kívül hagyása.
6. Az elővetemény (nitrogénben gazdag vagy szegény szerves anyag visszahagyása) figyelmen kívül hagyása.
7. A túl korán vagy elkésve végzett műtrágyázás.

8. A nem megfelelő mélységbe juttatott műtrágyák
9. A foltosan kiszórt vagy a simítóval csomókban összehúzott műtrágyázás.
10. A hótakaróra való műtrágyázás, mert olvadáskor a hatóanyag vagy lemosódik a tábláról, vagy foltonként összemosódik.
11. A természetendő fajta rossz megválasztása, mivel az egyes fajták a műtrágyázás hatására rendkívül különbözőképpen reagálnak.

MUNKKANYAG

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. feladat

Keresse ki internetes böngésző segítségével a következő szakmai cikket: "Lehetőségek a trágyázás hatékonyságának növelésére környezetbarát módon a főbb szántóföldi kultúráknál" (Kalocsai R.– Schmidt R.– Szakál P. (2004) Agro Napló VIII. évf.)

Páros munkával dolgozzonak! Társával keresse meg a következő kérdésekre a helyes választ és írják le a vonalazott részre!

Mi a szerepe a nitrogénnek a növény életében?

30 t/ha almos istállótrágyával mennyi tápanyag jut a talajba az első hasznosulási évben?

Melyik műtrágyákat használná savanyú talajokra?

MUNKANYAG

2. feladat

A "Lehetőségek a trágyázás hatékonyságának növelésére környezetbarát módon a főbb szántóföldi kultúráknál" (Kalocsai R.– Schmidt R.– Szakál P. (2004) Agro Napló VIII. évf.) című szakmai tanulmányban a következő környezetbarát műtrágyázási irányelveket olvashatjuk

"Alaptrágyának inkább NH_4^+ -iont tartalmazó műtrágyákat használjunk!

Savanyú talajokon a lúgosan ható műtrágyák alkalmazását helyezzük előtérbe!

Meszes, bázikus területeken a savanyúan ható műtrágyaféleségek használata lehet a célravezető.

A nitrogéntrágyát megosztva juttassuk ki a növényállomány alá!

A foszfor, valamint a kálium trágyákat ősze, alaptrágyázáskor dolgozzuk a talajba!

A nitrogéntrágyát kijuttatás után lehetőleg azonnal, sekélyen dolgozzuk be a talajba!

Fejtrágyának NE használjunk karbamidot!

Répa alá kálisó; szőlő, burgonya alá kálium–szulfát formájában pótoljuk a káliumot!

A foszfor-, valamint a kálium pótlására a vegetációs időben jól oldódó, komplex műtrágyákat alkalmazzunk!

Mikroelem hiány esetén használjunk mikroelem tartalmú műtrágyákat!

A vegetációs időben, különösen aszály esetén lombtrágyázzuk állományainkat, hiszen a megfelelő időben elvégzett lombtrágyázás kiemelkedő hatást eredményezhet!"⁸

A szakmai gyakorlat alkalmával kérdezze meg a tan gazdaságban vagy a meglátogatott gazdaságban, hogy a felsorolt irányelvekből melyeket alkalmazzák és miért? Tapasztalatait írja le a vonalazott részre!

⁸ "Lehetőségek a trágyázás hatékonyságának növelésére környezetbarát módon a főbb szántóföldi kultúráknál" (Kalocsai R.– Schmidt R.– Szakál P. (2004) Agro Napló VIII. évf.)

A large rectangular area with a yellow border, containing 20 horizontal lines for writing. The lines are evenly spaced and extend across the width of the box. A large, light gray watermark reading 'MUNKANYAG' is diagonally overlaid across the entire page, including this section.

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK**1. feladat**

Sorolja fel és csoportosítsa a trágyaanyagokat a tanultaknak megfelelően! A feldolgozáshoz használhatja Dr. Szabó-Kozár János: *Növénytermesztési alapismeretek (Agrárszakoktatási Intézet, Budapest, 2000.)* című tankönyvét, vagy az internetet.



2. feladat

Ismertesse a műtrágyázás során elkövethető leggyakoribb hibákat!

A text area with 20 horizontal lines for writing, enclosed in a yellow border. A large, light gray watermark reading 'MUNKANYAG' is oriented diagonally across the page.

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Műtrágyák

1. Egy hatóanyagú (mono-) műtrágyák

2. Több hatóanyagú műtrágyák:

- Összetett műtrágya
- Kombinált műtrágya
- Kevert műtrágya

3. Mésztrágyák

4. Baktériumtrágyák

Szerves trágyák

1. Istállótrágya: Almos- és hígtrágya

2. Zöldtrágya

3. Komposzt

4. Tarló- és gyökér-maradványok

2. feladat

1. Kevés hatóanyag használata egységnyi területre, így a természetett növényre hatástalan.

2. Olyan sok hatóanyag használata, amely már tüneteket okoz.

3. A növény által igényelt N:P:K táparány figyelmen kívül hagyása.

4. Az egyik tápelem túladagja kiváltja más tápelemek hiányát.

5. A talajviszonyok, különösen a foszfátok lekötődésének, figyelmen kívül hagyása.

6. Az elővetemény (nitrogénben gazdag vagy szegény szerves anyag visszahagyása) figyelmen kívül hagyása.

7. A túl korán vagy elkésve végzett műtrágyázás.

8. A nem megfelelő mélységbe juttatott műtrágyák

9. A foltosan kiszórt vagy a simítóval csomókban összehúzott műtrágyázás.

10. A hótakaróra való műtrágyázás, mert olvadáskor a hatóanyag vagy lemosódik a tábláról, vagy foltokként összemosódik.

11. A természetű fajta rossz megválasztása, mivel az egyes fajták a műtrágyázás hatására rendkívül különbözőképpen reagálnak.

MUNKANYELV

IRODALOMJEGYZÉK**FELHASZNÁLT IRODALOM**

<http://www.fenyokereg.wlap.hu/hu/fenyokereg/mutragya/>

http://www.agraroldal.hu/szervesanyag_cikk.html

http://www.aquageneral.hu/_ht.htm

http://www.agrosat.hu/termek_lista.php?id=139

<http://www.biokontroll.hu>

<http://www.trefgroup.com/uploads/Compost%20den%20Ouden%20omzetten.jpg>

<http://www.uis.hu/download/A%20foszfor.pdf>

Kalocsai R.– Schmidt R.– Szakál P. (2004) Agro Napló VIII. évf.: Lehetőségek a trágyázás hatékonyságának növelésére környezetbarát módon a főbb szántóföldi kultúráknál

AJÁNLOTT IRODALOM

Páhoki Piroska: Mezőgazdasági ismeretek I., FVM KSZI, Budapest, 2005. 159–180. o.

Dr. Szabó –Kozár János: Növénytermesztési alapismeretek, Agrárszakoktatási Intézet, Budapest, 2000. 173–238. o.

A(z) 2203-06 modul 003-as szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
54 621 02 0010 54 01	Agrárrendész
54 621 02 0010 54 02	Mezőgazdasági technikus
54 621 02 0010 54 03	Vidékfejlesztési technikus
54 621 02 0100 31 01	Mezőgazdasági vállalkozó
33 621 02 1000 00 00	Gazda
33 621 02 0100 31 01	Aranykalászos gazda
33 621 02 0100 21 01	Ezüstkalászos gazda

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
20 óra

MUNKANYAG

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1-2008-0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.
Telefon: (1) 210-1065, Fax: (1) 210-1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató