

SZAKDOLGOZAT

Név: Király Fanni
Mezőgazdasági Mérnök

Keszthely
2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Georgikon Campus

Mezőgazdaságimérnök Szak

**Szarvasmarha illetve sertés hígtrágya hatása kukorica
kultúrnövényre**

Belső konzulens: Dr. Tóth Zoltán

Egyetemi docens

Készítette: Király Fanni

CRBDS1

Nappali tagozat

**Intézet/Tanszék: Növénytermesztési-
tudományok Intézet Agronómia Tanszék**

Készthely 2024

Tartalomjegyzék

Tartalom

Bevezetés és célkitűzés.....	4
1. Irodalmi áttekintés	6
1.1 Hígrágya fogalma és bemutatása.....	6
1.2 Hígrágya kezelése.....	8
1.2.1 Fázisbontás	8
1.3 Hígrágya kijuttatása	10
1.3.1 Hígrágya köldöksöves táplálású kijuttatása.....	11
1.3.2 Hígrágya tengelyen történő kijuttatása.....	13
1.3.3 Öntözéses kijuttatás	14
1.4 Hígrágyázásra vonatkozó Előírások és szabályok.....	16
2 Vizsgálatok anyaga és módszere	20
2.1 A kísérlet bemutatása.....	20
2.1.1 Kísérleti parcellák talajadottságai.....	20
2.2 Eredmények és értékelésük	23
2.2.1 A vizsgált területekre való hígrágya kijuttatási technikája.....	23
2.2.2 Ormánypusztai hígrágya.....	23
2.2.3 Csípőtelek hígrágya.....	24
2.2.4 Kukoricavetés	26
2.2.5 Betakarítás	30
2.2.6 Talajmintavétel, Hígrágya mintavétel	32
3 Következtetések és javaslatok	36
4 Összefoglalás	38
5 Köszönetnyilvánítás.....	39
Szakirodalom jegyzék	40
Ábrajegyzék	42

Bevezetés és célkitűzés

A szakdolgozat témája igen időszerű és hasznos elemekkel foglalkozik. A szakdolgozat elkészítésének feltérképezését az alap információk feltárásával kezdtem. Célomul tűztem ki, hogy egy általános, a szakdolgozati követelményeknek minden szinten megfelelő dolgozatot lehessen összeállítani a leírás alapján. A munka elvégzéséhez alkalmaztam feltárási eszközként kutatást, és kísérletet. Kezdetben szeretnék egy általános leírást tartani magáról a hígtrágyáról, hogy mi is a szerepe a mezőgazdaságban és miért olyan fontos.

A dolgozat célja a szarvasmarha és a sertés hígtrágyának a talajba való hasznosulásának összehasonlítása a kukorica termésátlagára nézve. Az irodalmi feldolgozásban, három fontos kérdésre való válaszadás a fő célom még pedig kezdetektől kezdve, hogy honnan is kapjuk a hígtrágyát, majd pedig milyen kezelésen kell átmennie, hogy azt fel is tudjuk használni. Következőekben már arról lesz szó, hogy az előkészített hígtrágyát hova helyezzük ki. Végül pedig a hogyan kérdésre fogok választ adni, hogy milyen technológiával juttatjuk ki a talajra. A legelején szeretném ismertetni a hígtrágya fogalmát hasznosításának lehetőségeit. Fontosnak tartom megemlíteni a hígtrágyával kapcsolatos előírásokat, szabályzatokat. A szakdolgozatomhoz való kísérletet a Bonafarm cégcsoportnál azon belül a Bólyi Mezőgazdasági Termeltető és Kereskedelmi Zrt-nél végeztem el, és az adatokat is tőlük kaptam meg. A kísérletem során leírom melyek, azok az anyagok, amik különböző képpen épülnek be a talajba, vagy épp szántóföldekként eltérő talajszerkezeteknél melyik állati eredetű trágyát előnyösebb kijuttatni. A két állat fajtának a tartási technológiát is meg fogom említeni, hogy miként gyűjtik össze, tárolják a trágyát ameddig nem kerül a földekre. Mindent az ottani munkálatok alapján írok le, hogy ennél a cégcsoportnál milyen szerepet játszik a mezőgazdaságban a hígtrágya. A kísérletem központjában a kukorica, mint kultúrnövény fog állni, azon belül is az, hogy a hígtrágyának milyen hatása van a fejlődésére. Külön megnézve a szarvasmarha és a sertés hígtrágya hatását a termésátlagra vonatkozóan. Témában felvetem azt is, hogy mely időszakokban szabad hígtrágyát kijuttatni, milyen környezeti feltételekre van szükség a felhasználásához. Külön fogom részletezni a kijuttatási technológiákat, melyik előnyösebb, helyspecifikusabb, vagy költséghatékonyabb. Ahhoz, hogy minél részletesebb és pontosabb értékelést tudjak készíteni egy talajminta és egy hígtrágya mintavételezést is elvégeztünk. Aminek az eredményeit is rögzíteni fogom a dolgozatomban.

Mára már úgy gondolom, hogy napjainkban újra elterjedt trágyázási módszer lett a hígtrágya felhasználása. Főleg azért mert a környezet szennyezés nem csak hazánkban, hanem világ szinten hatalmas problémát okoz, így a mezőgazdaság részéről fontosnak tartom a nem veszélyes hulladék elhelyezését. Azért is választottam ezt a témát, mert mikor a Bonafarmnál végeztem a szakmai gyakorlatomat és nagyon érdekesnek találtam a munka ezen eső részét mikor a hígtrágyával folytatott munkálatokba tekinthettem bele. Szerettem volna alaposabban és részletesebben belemélyedni a témába, és igyekszem minél több részletre és érdekes információra kitérni.

1. Irodalmi áttekintés

1.1 Hígrágya fogalma és bemutatása

A trágyázás nem más, mint szűkebb értelmezésben szerves és szervetlen anyagok talajba juttatását jelenti. Maga a trágyázás hasonlóan a talajműveléshez szintén egy nagyon fontos agrotechnikai eljárás, amelyet a földművelés kialakulása folyamán az emberek másodikként alkalmaztak. Főbb célja elsősorban a növényeknek az életfeltételeihez, szabályozási célból a tápanyagok utánpótlása, adagolása a nagyobb termés mennyiség elérése céljából. Tehát a trágya nem más, mint a növényi tápanyagok pótlására használt, különböző halmazállapotú és összetételű anyagok gyűjtőneve.

Ki kell emelni, hogy a szerves trágya ezen belül, a hígrágya hatása sokoldalú. Ezek ugyanis nem csak tápanyagot szolgáltatnak, hanem sok más kedvező tulajdonságú anyagokat is. A velük bejuttatott szervesanyagok a talajélőlényeknek fontos táplálékellátást biztosít, ezeknek a bontó tevékenységükkel segítik a növények folyamatos tápanyagellátását és a talaj beérését. Az ezekkel bejuttatott mikroorganizmusok tartják fent a tápelemeket, valamint a lebontott humuszanyagokkal javítják a talaj szerkezetét növelve annak termőképességét. A gyakorlatban sokféle hígrágya és sokféle növény ismert ez által nagyon szerteágazó ennek a megfelelő eljárása, de erre a későbbiekben részletesebben is kitérek majd. (Dr. Bocz Ernő 1976.)

Manapság is még nehéz megfogalmazni a hígrágya pontos definícióját, de a helyes válasz erre az, hogy nem más, mint az állati bélsárnak és vizeletnek, valamint a kezelése során hozzákeveredett vagy a kezelhetősége érdekében hozzáadott adalékanyagoknak különböző arányú keveréke. Maga a hígrágya összetételét tekintve bélsárból, vizeletből, elcsurgó vízből és kisebb mennyiségű hulladékanyagból áll. Technológiai víz segítségével mossák ki az istállóból. Hazánkban az 1970-es évektől kezdve kezdték el használni. Elsősorban olyan állattartó telepeken jelent meg ahol az almozás nélküli, szakosított tartás elterjedésével keletkezett hígrágya mennyiség jelentősen megnövekedett és veszélyes hulladéknak titulálták. Ezzel egy környezet szennyező anyag nagy mennyiségben halmozódott fel, így kellett neki keresni egy megnyugtató, hasznos elhelyezést. Hasznosítása az egész világon a legszélesebb körben alkalmazott módszer a mezőgazdasági területen történő talajgazdagításra, a növények tápanyag és vízigényének pótlására, és a talajszerkezet javítására. (Internet 3)

Fő alkotó eleme az állati ürülék, amely szervestrágyázási célú felhasználásra is alkalmas. Ez egy többfázisú heterogén anyag melynek fő hordozó anyaga a víz. A kémiai összetétele több tényezőtől függ, például állatfajtajától, nemétől, korától, takarmányozástól, és a felhasznált víz arányától, minőségétől. A hígtrágya rendkívül vegyes méretű, alakú és fajsúlyú szilárd részeket tartalmazó szuszpenzió. Megkülönböztetünk kövér, illetve sovány hígtrágyát. Olyan módon, hogy az állati bélsárnak és a vizeletnek, valamint a csurgalék és a technológiai víznek legfeljebb 1:1 arányú keveréke a kövér, míg a sovány az előbbinél 1:1-nél nagyobb, de 1:4-nél kisebb arányú keveréke. Abban az esetben, amikor az állattartó telepeken keletkező kövér vagy sovány hígtrágyát öntözővízzel is keverik, tovább hígított hígtrágyáról beszélünk. Amelynek arányáról és kijuttatásáról egy másik fejezetben lesz szó. (Dr. Csaba L., Kiss O., Szinay M., Dr. Vermes L. 1978.)

1.2 Hígtrágya kezelése

Ebben a fejezet, amikor választ kapunk arra a kérdésre, hogy honnan alakul ki a hígtrágya. Az alábbiakban egy általános leírást végeztem, azzal kapcsolatosan, hogy milyen kezeléssel kell átmennie a hígtrágyának ahhoz, hogy felhasználható legyen és a lehető legjobb hatását tudja kifejteni a talajra és növényekre.

1.2.1 Fázisbontás

A hígtrágya mennyiségét főképp a trágya lemosására használt víz mennyisége határozza meg, de függ továbbiakban az állat fajtától, (sertés, baromfi, szarvasmarha) korától és a tartástechnológiától. A hígtrágya a trágyalé csatornán keresztül a trágyalé aknába, azaz a trágyalé telepre kerül, ahol elkezdődik annak kezelése. A trágya eltávolítása az istállóból mechanikusan vagy vízzel történik, ezután következik a fázisbontás. (Internet 4)

Kétféle trágyakezelési eljárás alakult ki. Fázisbontás nélküli, amelyben a hígtrágya alkotóelemeit összekeverik, vagyis homogenizálják és alkalmassá teszik arra, hogy szippantó kocsikkal a trágyázandó területre injektálják, vagy öntöző berendezéssel kiöntözzék. Napjainkban a komposztok érlelésére is felhasználják. A másik fajtát szétválasztásos kezelésnek nevezzük, lényege, hogy a szilárd és a folyékony fázist külön választja, ülepitéssel, szűréssel, szikkasztással. (dr. Csaba L., Kiss O., Szinay M., dr. Vermes L. 1978.)

A fázisbontás kedvezőtlenül bontja meg a hígtrágya tápanyag arányait és ez feltétlen többletmunkával és plusz energiával jár a kezelés során. Ezáltal kettős végtermék alakul ki, ami még bonyolultabbá teszi az alkotórészek további kezelését. Azonban vannak esetek, amikor ezek elkerülhetetlenek, mint például a hígfázis hosszú idejű tárolása iránt felmerülő igény esetén. A hígfázis további részleges biológiai tisztítása során a hígfázis kis intenzitású, kis kilövők átmérőjű szórófejekkel való kiöntözésekor, vagy a szilárd fázis takarmányonként való újra hasznosításának lehetősége esetén. Akár vízzel, akár pedig mechanikusan történik a hígtrágya eltávolítása az istállóból a kezelés egyik módja a fázisbontás. A hígtrágya kezelés módjai közül fontosabb a fázisos vagy a fázisbontás nélküli, illetve a hígtrágya tisztítási eljárások. Csak olyan fázisbontó módszereknek van létjogosultsága, amely 1 % körüli, vagy az alatti szárazanyag-tartalmú híg fázist alkot, és amelynek szilárd

fázisa 20 % körüli szárazanyag tartalmú. Ilyen értékeket csak a gépi fázisbontó berendezések tudnak megteremteni. (Internet 1)

A trágyakezelési módszereket lehet több féle szempontból vizsgálni, attól függően, hogy hogyan kezelhetők tovább. A szilárd fázisról csak érintőlegesen szeretnék információkat adni, mivel a dolgozatom központjában a hígfázis áll. A szilárd fázis esetében a következők jöhetnek számításba. Trágyázásra történő közvetlen mezőgazdasági felhasználás, komposztálásra és trágyázásra való felhasználás, szárítás, porítás és trágyázás céljára való felhasználás, pirolízis, azaz anaerob égetés, takarmány céljára történő előkészítés és újra etetés, iparimelléktermékké való átalakítás. (Csávás I., Fekete L., Kiss O., Vermes L., 1975.)

A hígtrágya híg fázisainak kezelésére is sokféle eljárás alakult ki, melyeket a következőkben fogom leírni. Anaerob kezelésekhöz szükséges eszközök az anaerob medence, anaerob rothasztótartály. Aerob kezeléseket természetes aerob tó, levegőztetett aerob medence, oxidációs árok, csepegtetőtest, eleveniszapos kezelés, folyékonykomposztálás. Vannak kombinált kezelések ilyenek például az anaerob-aerob tőrendszer, valamint mechanikai kémiai biológiai tisztítás. Kémiai kezelések flokkuláló szerek, pH szabályozók, szagtalanítók. Előfordul még halastavi hasznosítás, öblítővízként való újra felhasználás, azaz visszaforgatás. A kezelési módszerek jó része a közösségi szennyvíztechnológiából átvett megoldás és azt célozza, hogy a hígfázisban lévő gyorsan bomló anyagok bomlási folyamatait mesterségesen fokozza, a lebontást végző mikroorganizmusok életfeltételeit kedvezőbbé tegye és így elérje a híg részek szennyezőanyagainak az ártalmatlanítását. (Internet 8)

A fázis bontásos módszer esetén a technológiai folyamatok tovább egyszerűsödnek, mint ülepítés, szűrés, egyszerű gépesített trágyakezelés, amikor is külön technológia alkalmazható a folyékony fázis és a szilárd fázis kijuttatására. A fázisbontás során keletkezett szilárd fázisú szerves trágya kijuttatására az úgynevezett szilárd szerves trágya szóró pótkocsik, míg a folyékony fázisú szerves hígtrágya kijuttatására a folyékony hígtrágyaszállító és kijuttató tartálykocsik, illetve különböző adapterek, kijuttató eszközeik alkalmazhatók. A kiépített, stabil, vagy átmeneti tárolókban lévő hígtrágya mozgatása, szállítása speciális kialakítású forgóelemes és az excenter csigaszivattyúkkal, illetve a különböző aprító szerkezetekkel ellátott centrifugál szivattyúkkal, szivattyús aggregátokkal, végezhető. A tárolókból való kitárolásra, tartálykocsikra való áttöltésre többségükben rozsdamentes acélból készült, csavarorsós forgórészű excenter csigaszivattyúkat alkalmaznak. Ezeknek a szivattyúknak, segítségével a hígtrágya keverése, homogenizálása, illetve a különböző tartálytérfogató, űrtartalma és konstrukciós kialakítású tartálykocsik feltöltése is megoldható. (Internet 6)

1.3 Hígrágya kijuttatása

Ez egy elég tág és hosszú adatokat körül ölelő téma, amiben két kérdésre is választ tudunk adni. Az egyik az, hogy hova és a másik, hogy hogyan juttatunk ki hígrágyát a földekre. A válaszokat igyekszem egy folyamatos lebontottsággal minél érdekesebben és ismeretekkel teli részletekbe leírni. Kezdetben fontos meghatározni az időt, hogy mikor és hova tudjuk elhelyezni a vetésforgóba. Készíteni kell egy kijuttatási tervet, itt a növényekhez kell alkalmazkodnunk, ami azt jelenti, hogy általában a növények vetési és ültetési időpontját vesszük alapul. Megkülönböztethetünk alaptrágyázást, indítótrágyázást, illetve fejtrágyázást. Ezek a módszerek lényegesen különböznek egymástól. Alkalmazásuk előtt meg kell határoznunk, hogy mikor és milyen növényre végezzük a kijuttatást. A szakdolgozatomat segítő a Bonafarm cégcsoport kijuttatási rendszere egy helyspecifikus, amely nem növényre igazítja a kijuttatás meghatározásának helyét, hanem területekre. Mivel egy közel 7800ha-t körbe ölelő Bóly Zrt.-ről van szó.

A hígrágya kijuttatása több féle lehet. A legfontosabb, hogy olyan talajkímélő technológiai eljárásokat célszerű megválasztani, amelyek minél kisebb hatóanyag veszteség, minél egyenletesebb kijuttatás mellett kisebb anyagi ráfordítással és minél nagyobb hasznosultással tudja biztosítani a kijuttatási szabályok és előírások betartását, valamint, hogy a gépeket is maximálisan ki tudjuk használni. A hígrágya kezelésével és hasznosításával kapcsolatban környezetvédelmi előírások vannak ezekre majd a későbbiekben, részletesebben is kitérek. Maga a kijuttatási technológiát az szabályozza, hogy milyen trágyaeltavolítási formát használunk.

A talajon való elhelyezés a világon a leg elterjedtebb és a leg természetesebb felhasználási mód. Akár a hasznosítás, akár csupán az elhelyezés a cél a hígrágya homogenizált állapotban, szétválasztás után híg és szilárd fázis formájában, vagy valamilyen előkezelés után elhelyezhető és tovább kezelhető a talajba. Az ott élő mikroorganizmusok elvégzik, vagy folytatják a hígrágya szerves és szervetlen anyagainak lebontását, feltárását és feldolgozását. Valamennyi rész ebből saját maguknak a többit pedig a növények közvetlen táplálásra használnak. A talaj nem csak kiszűri és lebontja a hígrágya anyagit, hanem tárolja is azokat, ezzel egyidejűleg megoldja az elhelyezést és a hasznosítást is lehetővé teszi. (Albrecht T. 1996)

A hígrágya talajra való kihordásának, leg elterjedtebb módja a kiöntözéses és a tartálykocsival való kihordás. Az öntözéses alkalmazást a hígrágya folyékony halmazállapota

és nagy mennyisége indokolja. Valamint a talaj vízellátásának egy része ezzel a módszerrel megoldható. (Berzsenyi Zoltán, 2013)

1.3.1 Hígrágya köldökcsoves táplálású kijuttatása

A köldökcsoves, vagyis a köldöktömlős táplálású hígrágya talajfelszínre történő kijuttatás, vagy a talajba injektálás a legjobban talajkímélő hígrágyázási eljárás. Kijuttatási technológiánál megkülönböztetünk injektáló formátumot is. A kapott adataim alapján ez lehet ejtőcsöves, amit állományra juttatnak ki, vagy síkrácsos, amit szintén állományra való kijuttatásnál használnak, és végül nehéztárcsás, amit inkább szárbontásnál alkalmaznak (Bonafarm 2023). A kijuttatási technika lényege, hogy az üzemeltető erőgép függesztő szerkezetére csak a keretes ejtőcsöves felszíni hígrágya sávós kijuttató, vagy a talajba injektáló adapter van felkapcsolva, és a hígrágya az úgynevezett köldökcsovon keresztül jut el a berendezés trágyaelosztó szerkezetéhez. Illetve onnan az ejtőcsöveken keresztül a talajra vagy talajba jut. A köldökcsoves hígrágya kijuttatási technológia műszaki elemei, a tározómedencéhez telepített hígrágyaszivattyú aggregát, gerincvezeték a köldök vagy betápláló cső csatlakozószerelvényeivel, köldök vagy betápláló cső, a kijuttató, felszíni vagy talajba juttató adapter a megfelelő szerelvényekkel, valamint az üzemeltető univerzális vagy nehéz univerzális traktor. A technikai elemekhez tartozik még a tárolónál lévő hígrágya kiemelő, továbbító szállító szivattyú, vagy hidrásokat kiszolgáló szivattyútelep, illetve a tábla szélén elhelyezett csévélődob a csővezetékkel. A hígrágya kijuttató adapter egy speciális elforgó karral úgynevezett fordulócsővel csatlakozik a köldökcsoves csővezetékhez, úgy hogy a forgók, fordulók során a tápláló köldökcsoő sérülést ne szenvedjen. A cső rendezésére szolgáló segítő eszköz egy csőrendező, ami a köldökcsoő megszakítás, akadály nélküli mozgását segíti. A gépcsoport mozgásakor a köldökcsoő vezetéke a táblaszéli dobról csévélődik le, és körülbelül 400-1500 méter szabad mozgást biztosít általában a területen a hígrágya talajfelszínre juttatásához, vagy talajba injektáláshoz. A tápláló szivattyúnál, illetve az injektor elosztófejénél lévő nyomásérzékelő szenzorok biztosítják a komplex kijuttató rendszer összehangolt, környezetkímélő működését. A hígrágyaszivattyúk vízszintes tengelyű, fogaskerék-hajtóműves, centrifugál vákuum szivattyúk. Az acél öntvényházban a csapágyazott járókerék tengelyének szabad végére késes, egyes típusoknál duplakéses aprítóberendezés van felszerelve. A szivattyúállomások telepíthető kivitelűek, ez azt jelenti, hogy üzemeltetésük traktoros TLT hajtással vagy dízelmotoros vagy háromfázisú elektromotorral történik. Szinte

valamennyi változat működtethető digitális távvezérléssel, automatikus nyomásszabályozással. Az automata nyomásszabályzó szelep meghibásodás esetén elzárja a nyomóágat, és a hígtrágya a tárolótérbe kerül visszavezetésre.

A köldökcsoves eljárások előnyei, hogy elmarad a tartálykocsis kijuttatás során elkerülhetetlen többszörös káros talajtömörítés. A tartálykocsis technológiához képest mintegy 30 százalékos a beruházási igény csökkenés, és a technológia termelékenységének hatékonysága annak közel háromszorosa. Így az 1 m³-re jutó hígtrágya kijuttatás költsége kevesebb, mint a fele, a tartálykocsis kijuttatási eljárásénak. A köldökcsoves technológiában a hígtrágya szállítása kiépített gerincvezetéken, viszonylag alacsony költség szinten valósítható meg. A területre való kijuttatás mozgó traktorral szerelt adapterekkel, minimális talajtáposással, kis energiafelhasználással és talajba juttatás esetén gyakorlatilag veszteségmentesen oldható meg. Ahogyan az 1. ábrán is látható.

A módszer hátránya, hogy a hígtrágya tároló, vagy a táblaszéli konténer távolsága a kijuttatás helyétől maximum 1000-1500 méter lehet. Ennél nagyobb távolság esetén a hígtrágya csak földalatti elosztóhálózat, vagy tápláló hidráns közbeiktatásával juttatható ki. A kísérleti helyszínemnél is ezért van, leszűkítve a táblák trágyázó hatósága. A köldökcsoves táplálású hígtrágya kijuttató berendezések ismertebb gyártói: az olasz Doda, a dán Agrometer és az osztrák Vakutec cégek. (Szabó I. 2003)



1. ábra Köldökcsoves kijuttatás Forrás: (<https://pap-agro.eu/higtragya-kezo-gepek/koldokcsoves-higtragya-kijuttato-rendszer/>)

1.3.2 Hígtrágya tengelyen történő kijuttatása

Tengelyen történő kijuttatás a gyakorlatban Holmer típusú eszközzel történik. Ez a hígtrágya kijuttató egyszerre képes tápanyag utánpótlásra és talajművelésre, hiszen kijuttatja a tarlóra, vagy vetésre a hígtrágyát, majd bedolgozza azt a hozzákapcsolt művelőeszközzel. A gyakorlatban ritkábban alkalmazott módszer, mivel ez a legköltségesebb kijuttatási mód a meglévők közül. Nagy munkaerő igényű, kisebb adag kijuttatására alkalmazzuk, mármint a köldökcsoveshez képest, mert általában nagyobb egybe függő területek vannak. A Holmerek általános tartály mérete 21 m³ és 250 m után kifogy a tartály. Tehát ezt a típust inkább kisebb parcellák trágyázására használják. Továbbá nagy munka erőigényű mert, szükséges mellé egy szállító jármű valamint több személyzet is ez által. Nagyobb taposási kárral jár, így a talajra való hatása elég hátrányos. A gépek önsúlya 26 tonna kb. Ilyen például a Holmer terra variant 600 az egyik legújabb kijuttatási munkagép, ami a Bonafarm egyik legújabb eszköze. A 3. ábrán látható, a fotót a Kislippói géptelepen készítettem. A tömege mérésünk alapján 26280kg.



2. ábra Terra Variant 600 Forrás: (Saját kép)

1.3.3 Öntözéses kijuttatás

Az öntözéses kijuttatás egy többszempontból is összetett feladatot ölel át, mivel több szakágazat igényeit kell kielégíteni és egyeztetni. Mind az esőztető, mind a felületi öntözési módszerekkel alkalmazható, a talaj és a domborzati viszonyoktól, valamint az öntözött kultúráktól függően. Az öntözéses hasznosítás lényege az, hogy az állattartó telepekről kikerülő hígtrágyát, kijuttatás előtt homogenizálják, majd a megfelelő berendezéssel a hasznosításra kijelölt helyre szivattyúzzák, utána pedig kiöntözik. Az alkalmazás lényege, hogy megfelelő mennyiségű területre elegendő hígtrágyra álljon rendelkezésre. Ezek mind a talaj szennyeződés veszélye nélkül évről évre eredményesen hasznosítható legyen. Fontos kiemelni, hogy ennek alkalmazásához is szigorú feltételek és szabályok vonatkoznak, amiket egy külön fejezetben fogok megemlíteni.

A módszernek három különböző változata ismert. Az öblítővízen, valamint a minimális lemosó és az időszakosan szükségessé váló fertőtlenítő vízen kívül további hígító víz nem áll rendelkezésre. Ilyenkor a trágyát a legrövidebb tárolás után homogenizálva juttatják mezőgazdasági területre, felületi vagy esőztető öntözéssel.

A második változatban az öblítéshez, lemosáshoz és fertőtlenítéshez szükséges vízmennyiségen úgynevezett technológiai vízen kívül további hígító víz is rendelkezésre áll és a keletkező sovány hígtrágyát esőztető öntözéssel juttatják a szántóföldre, esetleg felületi öntözéssel fás kultúrában helyezik el.

A harmadik esetben a hígtrágyához nem csak elegendő technológiai víz kerül, hanem annyi hígító víz is, hogy a tenyésztésben további vízpótló öntözés is elvégezhető a hígtrágyával öntözött területeken. Tehát a hígtrágya már egy meglévő tisztavizes öntöző telepen is felhasználható a megfelelő hígítási módszerrel. Fontos azonban hogy mind a három féle módszerrel a hígtrágya a gravitáció segítségével jut az átemelő aknába. (Bensóczky J., Kubitsch G., Mátyás L., Müller L., Dr. Nagy Zs., Dr. Pács , Dr. Ráki Z., Velez D., Vörös E., Záhonyi Gy. 1990.)

Az alábbiakban részletezném ennek a műszakioldalát is, hogy pontosan hogyan kerül az állattartó telepekről az öntöző rendszerbe a hígtrágya. Az átemelő szivattyú a tároló medencébe szállítja a hígtrágyát, ahol egy teljes és egyenletes ürítés érdekében a rétegződő

hígtrágya keverését biztosítják. Esőztető öntözés esetén a homogenizált hígtrágyát nagynyomású szivattyúval továbbítják a hasznosító területre. A második változatban a kezelőtelepen, avagy annak a közelében helyezkedik el a technológiai víztároló, amely az öntözőberendezések átmosására szükséges víz tarolására is szolgál. Táplálása esővízből, vagy az állattartó telep vízhálózatáról történik. A harmadik esetben öntözővíztároló kapcsolódik a telephez. Itt az élővízből, vagy a kútból szerzett vizet öntözőszivattyúval lemosóvízként adagolják a hígtrágya öntözött területre, illetve a tenyésztőben öntözésként végezhető. (Ábrahám L. 1980)

A kísérletemben ez a fajta kijuttatási módszer nem szerepel, de saját gyakorlatomban szerzett információkat itt szeretném ismertetni. Külön vizsgáltam meg az öntözéses technikával kijuttatott hígtrágyás területeket. Azonban öntözéssel csak szarvasmarha hígtrágyát lehetett kijuttatni a helyspecifikusság miatt. Az öntözők közül megtalálható centrális CP amivel, hígtrágyát körülbelül 600-700 hektárra juttatnak ki, egy 800.000m³-es tiszta vízzel keverve, amit a Karasicából nyernek. Ez egy hivatalos vízpótló létesítmény, amit a Bonafarm Zrt. ki is használ. Csípőteleken, azaz a szarvasmarha telepen 3 bélelt medence van. Ami úgy tölti meg egymást, hogy a tömegvonzás segítségével folyik át az egyes medencéből a kettesbe, ami egy ülepített medence, majd innen a hármasba szintén tömegvonzás segítségével. Ezek összesen egy 55000m³. Innen egy szivattyú segítségével jut, egy keverő tározóba vagy az öntöz rendszerbe. A trágyalét itt minden esetben hígítani szokták, elég sokszor előfordult a gyakorlatom és a kísérletem megfigyelése közben az, hogy eldugultak az öntöző berendezés szórófejei. Mivel a túl sűrű trágya az apró szórófejekre nehezen tud átjutni. Legnagyobb mennyiségben is hígított arány az is maximum az 50-50% lehet vízzel hígítva.

1.4 Hígtrágyázásra vonatkozó Előírások és szabályok

A szervestrágya, így a hígtrágya mezőgazdasági területen történő elhelyezését, vagyis röviden a hígtrágya kijuttatást számos jogszabály, előírás szabályozza, ezek közül a legfontosabbakat szeretném kiemelni.

- „a 49/2001. (IV.03.) Kormányrendelet a vizek mezőgazdasági eredetű nitrát-szennyezéssel szembeni védelméről szól.”
- „a 4/2004. (I.13.) FVM rendelet, mely tartalmazza többek között a tápanyag gazdálkodással, így a hígtrágya-kijuttatással kapcsolatos „Helyes gazdálkodási gyakorlat előírásait”
- „59/2008. (IV.29.) FVM rendelet, amely a vizek mezőgazdasági eredetű nitrát szennyezéssel szembeni szükséges cselekvési program részletes szabályait, valamint az adatszolgáltatás nyilvános rendjét tartalmazza. „ (Internet 7)

Talán egyik legfontosabb betartandó szabály a hektáronként és évenként kijuttatandó hatóanyag tartalomra vonatkozik. A helyes gazdasági gyakorlat szabályai szerinti adagmennyiségeket az 2. táblázat szemlélteti.

Kedvezőtlen adottságú térségekben				Nem kedvezőtlen adottságú térségekben			
Nitrátérzékeny területen		Nem nitrátérzékeny területen		Nitrátérzékeny területen		Nem nitrátérzékeny területen	
kiadható maximális N (kg/ha)	ebből: kiadható maximális szerves eredetű N (kg/ha)	kiadható maximális N (kg/ha)	ebből: kiadható maximális szerves eredetű N (kg/ha)	kiadható maximális N (kg/ha)	ebből: kiadható maximális szerves eredetű N (kg/ha)	kiadható maximális N (kg/ha)	ebből: kiadható maximális szerves eredetű N (kg/ha)
170	170	200	200	220	170	300	300
Kálium 250 kg/ha							
Foszfór 150 kg/ha							

3. ábra A kijuttatandó hatóanyag tartalom Forrás: Agrárágazat

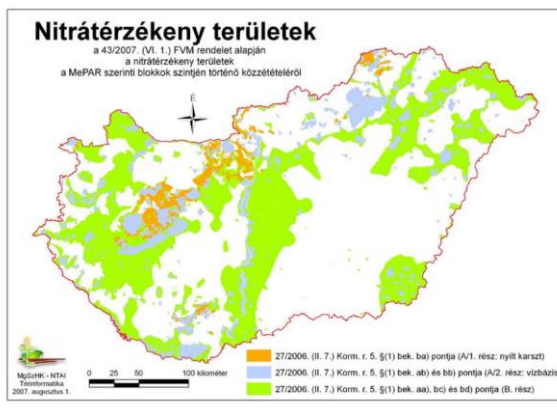
Mindezek mellett a korlátokon belül a termesztett kultúrák, növények igényeit figyelembe kell venni a kijuttatás optimális időpontja és a hektáronként kiadagolható mennyiség tekintetében. Az állattartótelepeken keletkezett hígtrágyát a különböző

konstrukciójú tárolókba gyűjtik össze. A leggyakrabban fóliával bélelt tárolókat alkalmaznak. A hígtrágyák kijuttatása, illetve tárolás alatti kezelése történhet homogenizálással, illetve fázisbontással. Ezt egy feljebbi fejezetben már részleteztem. A hígtrágya esőztető öntözéssel való kijuttatása 6% lejtőhatárig megengedett. Éppen annak a jogszabályi előírásnak megfelelően, mely szerint a hígtrágya csak a talajközeli vagy közvetlenül talajba juttatásra alkalmas berendezéssel juttatható ki, ezért szinte valamennyi tartálykocsi gyártó gyártmánylistáján megtalálhatók a hígtrágya kijuttató adapterek különböző szerkezetes kialakításai. A hígtrágya kijuttatásának fontos időbeni szabályozottsága van, ami nem más, mint, hogy február 1.-től lehet fejtrágyaként kijuttatni amennyiben nem fagyos a talaj és erre a környezeti viszonyok is rendelkezésre állnak vagy is nem vízzel borított a felszín. Február 15.-től lehet alaptrágyaként kijuttatni és egészen november 30.-ig. (Internet 5)

„Hígtrágya, trágyalé, csurgalékvíz kizárólag szivárgásmentes, szigetelt tartályban, medencében tárolható. A tárolótartály, medence anyagát úgy kell megválasztani, hogy az a korrózióknak ellenálljon, élettartama legalább 20 év legyen. A tárolóhelynek legalább 4 havi hígtrágya, trágyalé, csurgalékvíz befogadására elegendő méretűnek kell lennie, hogy biztosított legyen a tilalmi időszakokban biztonságos tárolásuk.”(Internet 8) A tartályos kialakítású hígtrágya tárolók jellemzően bevonatos acéllemez, vasbeton, vagy fahatároló szerkezetekkel készülnek, elhelyezésük lehet felszín feletti, részben, vagy egészben földbe süllyesztett. A felszín feletti elhelyezés nagyobb környezeti kockázatot jelent az esetleges tartályszerülésből, vagy szivárgásból eredő trágya elfolyás miatt. A felszín alatti telepítésnél szivárgás figyelő rendszer kiépítése szükséges, az elhelyezésből eredően csökken a trágya felmelegedése, így ammónia emissziója is. A tartályos tárolók és a szilárd falú például beton szerkezetű medencék építése magas beruházási költségeket igényel. Lényegesen kedvezőbb költség szinten létesíthetők a földmedencében kialakított, nagy szilárdságú, helyszínen hegesztett fóliával szigetelt tárolók, amelyekkel a 20 éves élettartam szintén biztosítható. Ezeknél az előírt szivárgásellenőrző rendszert egy alsó fóliaréteg és a medence szigetelés közötti tér figyelésével alakítják ki.(Internet 8)

A trágyakijuttatás során alapvető követelmény, hogy a nitrát kimosódás a lehető legkisebb legyen. A trágyázást pontos adagban és egyenletesen kell végezni, kerülve az átfedéseket. Így biztosítható a talaj fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságaira gyakorolt kedvező hatás. Nitrát érzékeny mezőgazdasági területre éves szinten szerves trágyával kijuttatott nitrogén mennyisége nem haladhatja meg 170 kg/ha értéket, beleértve a legeltetés

során az állatok által közvetlenül kijuttatott, továbbá a szennyvizekkel és szennyvíziszapokkal kijuttatott mennyiséget is. Hazánkban vannak különösebben érzékeny területek ezt a 3. ábra mutatja be nekünk. Az egyenletes trágyaeloszlás érdekében a trágyaszóró gépek karbantartásáról rendszeresen gondoskodni kell.



4. ábra Magyarország nitrát érzékeny területei Forrás: Slide Player

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. (Internet 2)

Tilos hígtrágya, trágyalé felszíni kijuttatása olyan lejtős területen, ahol fennáll annak a veszélye, hogy a lemosódó tápanyagok felszíni vízbe juthatnak. A közvetlen talajba juttatás, injektálás ezeken a területeken is megengedett. A 20 %-nál meredekebb lejtésű területeken trágyát csak a növényvel fedett területen, vagy azonnali bedolgozás mellett szabad használni. (Dr. Sárdi K., Tímár E., Klima P. 2003.)

Nitrátrendelt a mezőgazdasági eredetű nitrát szennyezéssel szembeni védelméről. A rendelet minden olyan mezőgazdasági tevékenységre kiterjed, aki egy család igényeit meghaladó állattartást folytat illetve az istállótrágyát a termőföldre juttatja. A rendelethez kapcsolódóan országosan illetve megyénként meghatározták a nitrát érzékeny települések listáját valamint körzeteit. Ilyen rendelet az, hogy tilos trágyalé és csurgalék víz bevezetése az élővizekbe, a trágyatároló nem létesíthető az ivóvizektől és a felszíni vizektől vagy víznyerő helytől 100 m-en belül, hígtrágyatároló nem létesíthető vízjárta helyen. Figyeljünk arra is, hogy

ivóvízbázis vad területeken, a vízjárta területeken és a nagyobb vízi medrekben a trágyázás során külön jogszabály határozza meg a hígtrágya kihelyezés szabályait.” A természetvédelmi előírások miatt a Natura 2000 gyepterületeken is külön szabályok vonatkoznak a felhasználására.” (Internet 5)

A hígtrágya termőföldön történő felhasználása a talajvédelmi hatóság engedélyével történhet. A kérelem bármelyik kormányablaknál benyújtható, vagy az illetékes megyei kormányhivatal növény és talajvédelmi igazgatóságához. A kérelemhez mellékelni kell a hígtrágya mezőgazdasági területen történő felhasználását megalapozó talajvédelmi tervet, amelyet az arra jogosult és a NÉBIH által nyilvántartott talajvédelmi szakértő készíthet el. A talajvédelmi terv kitér a hígtrágya beltartalmi értékeire, és arra is, hogy adott trágyát képes-e befogadni a kihelyezéssel érintett terület. Csatolni kell a kérelemhez a földhasználó hozzájárulását is, amennyiben a kérelmező nem a kihelyezéssel érintett terület földhasználója. Ezek tartoznak a legfontosabb tudnivalókhoz, amiket tudni kell, ha hígtrágyával szeretnénk dolgozni. (Internet 5)

2 Vizsgálatok anyaga és módszere

2.1 A kísérlet bemutatása

A kísérletemet Bonafarm Bóly Zrt.-nél készítettem. Azon belül is Baranya vármegye déli részére eső területeken. Ahol a szarvasmarha és a sertéshígtrágya hatásait figyeltem meg, hogy hogyan hasznosult és épült be a kukoricával termesztett területeken. A 2023-mas éves kukoricatermésre nézve. Ezt egy végső termésátlag összehasonlítással tudom igazolni, hogy melyik fajta trágya volt jobb hatással a növényre. A kísérletemben több szempont is szerepet fog játszani, mivel a kijuttatási módok is változnak. Az éghajlat és a talajadottságok egységesek lesznek. Amelyet egy meteorológiai éves táblázattal fogom bemutatni. A kukoricavetési ideje nagyjából ugyanaz tehát ilyen szempontból nem lesz különbség.

Kislippói területeket vizsgáltam, mely Magyarország természetföldrajzi tájbeosztása szerint a Nagyalföldi nyugati nyúlványát képező Duna-Dráva menti síksági nagytájon fekszik. Az itt lévő talajokra főképp barnaerdőtalajok a jellemzőek. A földek többsége 40 aranykoronát megközelítő területek, amik már igen jónak mondhatók. Tengerszint feletti magassága 93-120 mBf. A területek jól megközelíthető út menti táblák voltak nagy, és egybefüggők. A sertéshígtrágyával 3 darab táblát vizsgáltam meg, amik egymás mellett terülnek el. Valamint ezen kívül, a szarvasmarha trágyával kezelt terület is szintén 3 darab volt.

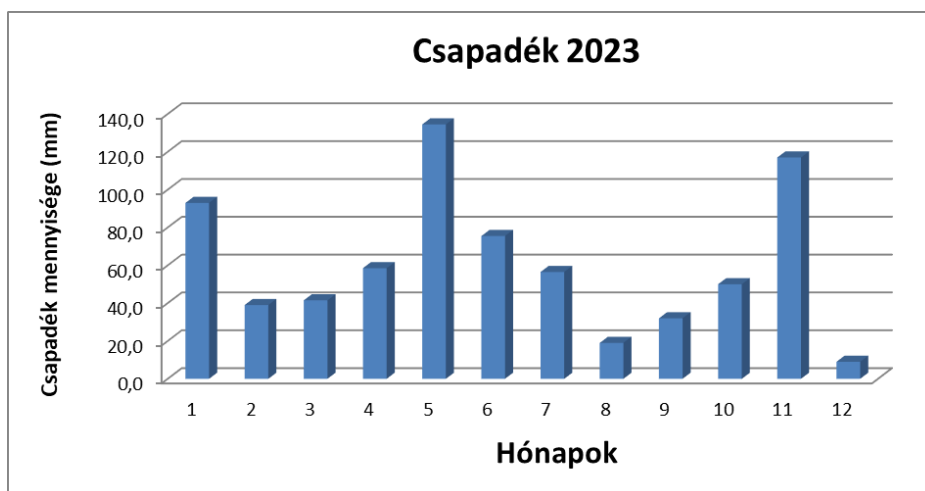
2.1.1 Kísérleti parcellák talajadottságai

A területek Baranya vármegye déli részén találhatóak a Dráva folyóhoz közel. Az évi közpéphőmérséklet 7-9 °C közé tehető, tehát ez a térség az ország egy hidegebb körzetei köze tartozik. Csapadék szempontjából viszonylag egyenletes eloszlású, ezt egy Bonafarm által készített meteorológiai állomás adataiból sikerült ki gyűjtenem egy táblázatba, hónapos eloszlással, a 2023-as évre nézve, amit az 1. táblázat mutat be. Valamint egy diagrammal is szemléltetem. Évente 700-730 mm eső hullik körülbelül ezen a térségen. Azonban az elmúlt években a csapadék eloszlása igen változatos, a mennyisége pedig csökkenő ezt pedig az 1.

diagramm szemlélteti. Vízpótlás szempontjából a hígtrágya egy meghatározó rész mivel hígítás során kerül hozzá valamennyi víz mennyiség is, ami az öntözés mennyiségét befolyásolhatja.

1. táblázat Csapadék eloszlás Forrás: Bonafarm csoport

BÓLY Zrt.		2023. évi Csapadék Kislippó								Bonafarm [®] CSOPORT		
	január	február	március	április	május	június	július	augusztus	szeptember	október	november	december
1			1,0	10,0			1,0	3,0				
2			2,0				1,0					9,0
3		1,5						1,0			16,0	
4							1,5	1,0			1,0	
5						17,5					6,0	
6			5,0			6,0		3,0				
7			2,0	1,0	11,0	4,0					10,0	
8				1,0		1,0						
9	29,0					3,0		1,5			9,0	
10	3,0		4			12,5					7,0	
11			8,0		19,0	25,0						
12	2,0				1,5							
13				1,0	6,0		11,0					
14				6,0	19,0						16,0	
15	1,0			12,0	5,0	1,0				5,0		
16	4,5			7,0	5,0						3,0	
17	3,5			5,0							5,0	
18	8,0			1,0	5,0							
19	6,0			0,5			2,0	6,0				
20	2,0		1,0		1,0		1,0					
21	13,0				5,0		15,0		1,5	20,0	21,0	
22	2,0						6,0		6,5			
23	15,0				1,0				22,0			
24	1,0	1,0		14,0					2,0	1,0	1,0	
25		28,0	1,0				13,0					
26	1,0	5,0	5,0							6,0		
27	2,0	2,5	2,0			3,0						
28		1,0	0,5		3,0	2,5				11,0	20,0	
29								1,0		1,0		
30			1,0		38,0		5,0	1,5			2,0	
31			9,0		15,0			1,0		6,0		
össz	93,0	39,0	41,5	58,5	134,5	75,5	56,5	19,0	32,0	50,0	117,0	9,0
mind össz.		132,0	173,5	232,0	366,5	442,0	498,5	517,5	549,5	599,5	716,5	725,5



1. Diagram Évi csapadékeloszlás Forrás: Saját szerkesztés Bonafarm meteorológiai állomás alapján

Magyarország területének közel 35 %-át barnaerdőtalaj teszi ki. Az én általam vizsgált területekre is ez a jellemző. Ebben a fő típusban egyesített talajok az erdők és a fás növényállomány által teremtett mikroklíma, a fák által termelt és évenként földre jutó szerves

anyag, valamint az ezt lebontó, főként gombás mikroflóra hatására jönnek létre. A mikrobiológiai folyamatok által megindított biológiai, kémiai és fizikai hatások a talajok kilúgzását, agyagosódást, elsavanyodását és szintekre tagolódását váltják ki. Az erdőkben található speciális mikroklíma, a lehullott levelekből, ágakból származó nagy mennyiségű szerves anyag és egyéb folyamatok által jön létre. Bár az erdőtalaj erdők alatt alakul ki, sok esetben az erdő kivágása után, a területet művelésbe vonják, de a talaj főbb szerkezeti elemei nem változnak. A barna erdőtalajoknak több típusa létezik, azonban közös jellemzőjük a gazdag, humuszos feltalaj, a savanyú pH, amely miatt a tápanyag-szolgáltató képesség bizonyos típusoknál csökkenhet, illetve a savanyúságra érzékeny növényeknek sem ajánlott. Általában jó vízgazdálkodásúak és könnyen művelhetők.

2.2 Eredmények és értékelésük

2.2.1 A vizsgált területekre való hígtrágya kijuttatási technikája

Mindkét területre alaptrágyaként szórják ki a hígtrágyát majd a kijuttatás után, a vetést két héten belül meg kellett kezdeni ennek jogszabályi előírása is van. A hígtrágya dózis meghatározásánál telepenként vett egy, egy vizsgálati eredménnyel számolunk. A hígtrágya beltartalma továbbá a kukorica tápanyag igénye, és a talajtulajdonságok alapján kiszámítottuk az évente hektáronként kijuttatható hígtrágya mennyiséget. A kijuttatható mennyiség meghatározásánál a Nitrogén tartalom a limitáló tényező. A termesztendő növény az az a kukorica tápanyag igényét a tervezett termésszintek és az 59/2008. FVM rendelet szerinti fajlagos tápanyagigény alapján történt. Fontos a maximált éves hatóanyag terhelés, ami 90/2008. (VII.18.) FVM rendelet alapján. Nitrogén 200 kg/ha, illetve nitrátérzékeny területre 170 kg/ha, Kálium 250 kg/ha, Foszfor 150 kg/ha. Talajvizsgálatok alapján megállapítottuk, hogy az általam vizsgált területek nem nitrát érzékenyek.

2.2.2 Ormánypusztai hígtrágya

Sertés hígtrágyával kezelt területek elnevezései a SO9, SO10, SO11, a táblázatomban is ilyen néven lesz megtalálható. Ezek a parcellák Ormánypusztához, tehát a sertéstelephez közelebb eső táblák. A sertéshígtrágyát a környezeti viszonyoknak megfelelően 2023. március 14.-én kezdték el alaptrágyaként kijuttatni egészen április 4.-ig ez idáig öt részletben sikerült az egész táblát befejezni, a hígtrágyát különböző dózisokban juttatják ki, ezt a 2.táblázat mutatja. Az SO9 tábla teljes mérete 138ha. Másik sertés hígtrágyával kezelt terület az SO10 aminek alaptrágyázását 2023.április 4.-én kezdték meg egészen április 13.-ig . Itt hétszer történt meg kijuttatás, ahhoz, hogy az egész SO10-et befejezzék. Ennek a táblának az egész mérete 174,5 ha. Az utolsó tábla, amit sertéshígtrágyával kezeltünk a SO11, ez egy kisebb tábla mindössze 12,5 ha ide április 13.-án juttattak ki hígtrágyát. Mind három táblánál Holmer 600-as erőgépet használtak, egyenes tár csájú eszközt. A kijuttatott mennyiség 40m³/ha az átlagos.

2. táblázat Kijuttatási adatok Forrás: Saját szerkesztés

március 14.	SO9	kukorica	Holmer 500	Egyenes t.	1,0	40	40,0
március 29.	SO9	kukorica	Holmer 600	Egyenes t.	38,0	1374	36,2
március 30.	SO9	kukorica	Holmer 600	Egyenes t.	43,5	1504	34,6
március 31.	SO9	kukorica	Holmer 600	Egyenes t.	41,0	1512	36,9
április 4.	SO9	kukorica	Holmer 600	Egyenes t.	14,5	627	43,2
április 4.	SO10	kukorica	Holmer 600	Egyenes t.	22,5	1044	46,4
április 5.	SO10	kukorica	Holmer 600	Egyenes t.	29,5	1370	46,4
április 6.	SO10	kukorica	Holmer 600	Egyenes t.	29,0	1296	44,7
április 7.	SO10	kukorica	Holmer 600	Egyenes t.	13,5	590	43,7
április 11.	SO10	kukorica	Holmer 600	Egyenes t.	29,0	1285	44,3
április 12.	SO10	kukorica	Holmer 600	Egyenes t.	34,0	1620	47,6
április 13.	SO10	kukorica	Holmer 600	Egyenes t.	17,0	810	47,6
április 13.	SO11	kukorica	Holmer 600	Egyenes t.	12,5	485	38,8

Maga a kijuttatást a sertéstelepről mutatnám be honnan hová fog eljutni a hígtrágya. A kísérletemhez használt hígtrágyát az Ormánypusztai sertéstelepről juttatunk ki. Az állattartó telep helyrajzi száma Majs/0262-3. Itt az állatlétszám körülbelül 23000 egyed. Az állattartási technológia lagunás. Innen hetente többször pontosabban heti háromszor ürítik a telepet. Beton kádas tárolók, találhatóak meg itt. Ezen a telepen battériákban vannak elhelyezve az állatok. Aminek az a lényege, hogy egy úgy nevezett aknába gyűlik össze a trágya. Mind a vizelet mind a széklet a battéria alatt lévő lagunába megy, ahonnan egy szivattyú juttatja a tárolóba. A lagunák ürítése az állatállomány cserélésével együtt történik. Technológiai vízfelhasználás szükséges, ami körülbelül 200 m³/nap. Szivattyúsegítségével juttatja ki, innen a 8000 m³ tárolók egyikébe. Manuálisan lehet kiválasztani melyik beton tározóba, menjen. Ezek a tározók hivatalos megnevezése vízzáró szigetelt beton akna, az összes tározótér nagysága 32000 m³. A négy darab 8000 m³ össze van, kötve egy napi tározóval ahonnan vételezik a trágyát. Fázisbontás nélkül kerül a földekre. Innen már csak a tartálykocsiba fog kerülni egyenesen. Egy év alatt 65000 m³ hígtrágya termelődik, aminek az eltárolási ideje maximum 200 nap.

2.2.3 Csípőtelek hígtrágya

Szarvasmarha hígtrágyával kezelt területek elnevezései K23, K24, K26. Ezek a táblák Kislippóhoz tartoznak. Körülbelül a Csípőtelektől egy 8-10km-re. A K23-as parcellára 2023.március 16.-án kezdődött meg az alaptrágyázás. Ezt egészen március 25.-ig folytatták, kilenc részletben. K23-mas tábla teljes területe 94,5ha. A K24-est március 26.-án kezdték meg

kijuttatni egészen április 7.-ig, 93,7 ha a területe. Az utolsó szarvasmarhával kezelt terület a K26, ami 81,5ha, itt április 7.-én kezdték meg és április 13.-én fejezték be az alaptrágyázást. A K23-mas táblát az első alkalommal Fendt 718-as erőgéppel kezdték meg sajnos ennek meghibásodása miatt március 17.-én John Deere 8260R-es erőgéppel kellett folytatni. A K24-es táblát szintén John Deere 6260R-sel végezték. Míg a K26-os táblánál visszatértek a Fendt 718-as erőgépre. Mind három esetben ejtőcsöves munkagépet alkalmaztak tehát ebben az esetben nem volt változás. Itt a kijuttatott mennyiség $100 \text{ m}^3/\text{ha}$ volt, ahogyan a 3. táblázatban is fel van tüntetve. Köldökcsoves kijuttatási technológiával történt, amihez egy rendezőkerékkel ellátott traktor is csatlakozik. A napi hektár teljesítmény kerekítve van ezért ennyire egyhangú a kijuttatott dózis.

3. táblázat Kijuttatási adatok Forrás: Saját szerkesztés

dátum	tábla	növény	gép	munkagép	ha	m3	m3/ha
március 16.	K23	kukorica	Fendt718	Ejtőcső	8,5	850	100,0
március 17.	K23	kukorica	JD 8260R	Ejtőcső	17,5	1750	100,0
március 18.	K23	kukorica	JD 8260R	Ejtőcső	23,5	2350	100,0
március 19.	K23	kukorica	JD 8260R	Ejtőcső	21	2100	100,0
március 21.	K23	kukorica	JD 8260R	Ejtőcső	9,5	950	100,0
március 22.	K23	kukorica	JD 8260R	Ejtőcső	1	100	100,0
március 23.	K23	kukorica	JD 8260R	Ejtőcső	4,5	450	100,0
március 24.	K23	kukorica	JD 8260R	Ejtőcső	8	800	100,0
március 25.	K23	kukorica	JD 8260R	Ejtőcső	1	100	100,0
március 26.	K24	kukorica	JD 8260R	Ejtőcső	1	100	100,0
március 29.	K24	kukorica	JD 8260R	Ejtőcső	17,5	1750	100,0
március 30.	K24	kukorica	JD 8260R	Ejtőcső	22,5	2250	100,0
március 31.	K24	kukorica	JD 8260R	Ejtőcső	2,5	250	100,0
április 5.	K24	kukorica	JD 8260R	Ejtőcső	23,7	2370	100,0
április 6.	K24	kukorica	JD 8260R	Ejtőcső	23,5	2350	100,0
április 7.	K24	kukorica	JD 8260R	Ejtőcső	3	300	100,0
április 7.	K26	kukorica	Fendt718	Ejtőcső	12,5	1250	100,0
április 8.	K26	kukorica	Fendt718	Ejtőcső	31,5	3150	100,0
április 9.	K26	kukorica	Fendt718	Ejtőcső	8,5	850	100,0
április 11.	K26	kukorica	Fendt718	Ejtőcső	14	1400	100,0
április 12.	K26	kukorica	Fendt718	Ejtőcső	1	100	100,0
április 13.	K26	kukorica	Fendt718	Ejtőcső	14	1400	100,0

Hogy hogyan jut el a földekre a megfelelő mennyiség a következőkben fogom leírni. A szarvasmarha telep Csípőtelken található, ami Magyarország egyik legmodernebb tejtermelő tehenészet helyrajzi száma Beremend 0117/1. Az állatlétszám 3550 egyed körül van. Fázisbontásos hígtrágya kezelési módszert használunk. Az állattartás technológiája homok pihenőteres, aminek trágya eltávolítási módja mechanikus hidraulikus, azaz önöblítéses módszer. A felhasznált technológiai víz napi 10 m^3 . Egy év alatt termelt hígtrágya 140000 m^3 ,

valamint ennek a tarolási ideje kicsivel rövidebb, mint a sertésé itt csak 180 nap az engedélyezett. A térkép segítségével tudom szemléltetni a 6. ábrán keresztül, hogy a képen a két hosszú épület az „A” és „B” istállót mutatja, ahol a tehenek szétválogatva vannak elhelyezve, amit folyosók kötnek össze központjában található az iroda és a karusszeles fejőház. Naponta mossák az állatoknál lévő folyósokat nagy nyomású vízzel így öblítik le a trágyát az istállókból. Ami számunkra fontos az a telep keleti oldalán található a szeparátor, ami össze van kötve a két istállóval, ide kerül az öblítés után a trágya. A szeparátor feladata az, hogy külön választja a szilárd fázist a hígfázistól. A hígtrágya kijuttatásnál nagy gondot okoz a homok jelenléte. Homok úgy kerül a trágyához, mint már feljebb említettem, hogy Csípőtelken homokos pihenőterben fekszenek a Holstein fríz szarvasmarhák így könnyen a trágyázó térbe tud kerülni homok. A szeparált hígtrágya bekerül az egyes vagy a kettes tározóba. Itt földmedence 2,5 mm HDPE fólia béléssel bélelt medencés tárolók vannak. A szigetelt medencetároló nagysága összesen 70400 m³ a három tároló. Ahonnan egy szivattyú segítségével jut, a kiválasztott medencéből a dokkolóba, majd innen jut a tartálykocsikba.



5. ábra Csípőtelek alaprajza Forrás: Google térkép

2.2.4 Kukoricavetés

2.2.4.1 SO9, SO10, SO11- es táblák

A hígtrágya kijuttatás után megkezdődik két héten belül a kukorica vetése, a két hét nagyon fontos idő mivel ez jogszabályba is meg van fogalmazva. Az SO9-es táblára

takarmánykukorica lett vetve, aminek a fajtája DKC5542, az elvetett területek nagysága 131,06 ha. A hígtrágyán kívül más trágyát nem kapott. A vetést megelőzően magágyelőkészítés, majd április 17.-én megkezdődött a vetés. Amit John Deere 1770-es 12 soros vetőgéppel történik, és John Deere 8260-as erőgép húzza. Ezeknek a sortávja 76 cm, 5-6 cm vetésmélységre. Körülbelül 76000 szem/ha. A vetőmag mellé talajfertőtlenítő szert juttatnak ki, jelen esetben Force 1,5G-t mikro granulátum szóróval, vetéssel egy menetben. Vetés után, de kelés előtt preemergens kezelést kapott. Még hozzá Adengot, melynek ható anyag összetétele 150 g/l ciprozulfamid, 225 g/l izoxaflutol, 90 g/l tienkatbazon-metil.



6. ábra SO9-es tábla fejlődése Forrás: Saját kép

A SO10-es táblára szintén takarmánykukorica lett vetve, aminek a fajtája DKC5911, az elvette területek nagysága 163,4 ha. Szintén nem kapott a hígtrágyán kívül más trágyát. A vetés április 25.-én kezdődött, a kijuttatást végző munkagépek megegyeznek a SO9-es tábláéval. Talajfertőtlenítő és a növényvédőszeres kezelések is ugyanazok mind két táblán.



7. ábra Kukorica növekedése Forrás: Saját kép

A SO11-es táblára DKC5542-vel lett vetve 50,02 ha-ra, amiből 12,5 ha lett 2023-ban hígtrágyázva tehát én ebből az 50,02 ha-ból 12,5ha-ra vizsgálom a SO11-et. A vetést április 26.-án kezdték meg a tába felét szintén John Deere 1770-es 12 soros vetőgéppel, amit John Deere 8280-as erőgép húzta, a tábla másik felét ugyan ez a gép csak 8 soros vetőgéppel művelték. Szintén a növényvédőszeres kezelések megegyeznek a SO10-es SO9-es táblákéval.

Előveteményként mind három tábla keverék kultúrát kapott, valamint a nitrát érzékenységi szempontból nézve nem nitrát érzékeny területek közé esnek.



8. ábra Sertés hígtrágyával kezelt területek Forrás: Saját kép

2.2.4.2 K23, K24, K26-os táblák

A szarvasmarha hígtrágyával kezelt területeknél is szintén fontos a kijuttatás utána két héten belüli vetés megkezdés. A K23-mas táblára P0725 fajtájú takarmánykukorica lett vetve mindössze 110,46 hektárra. Ahol a vetést április 5.-én kezdték meg. Ugyan úgy, mint az Ormánypusztai hígtrágyával kezelt területeken John Deere 1770-es 12 soros vetőgéppel és John Deere 8260-as erőgép húzásával történt meg. Szintén 76 cm-es sortávra és 5-6 cm-es vetésmélységre, 76000 szem/ha arányban történt meg. Valamint talajfertőtlenítő Force 1,5 G mikro granulátum szóróval egy menetben történt. Növényvédőszeres kezelése megegyezik a SO9, SO10, SO11-es táblájával. Azaz a vetőmag mellé talajfertőtlenítő szert juttatnak ki, jelen esetben Force 1,5G-t mikro granulátum szóróval, vetéssel egy menetben. Vetés után, de kelés előtt preemergens kezelést kapott. Még hozzá Adengot, melynek ható anyag össze tétele 150 g/l ciprozulfamid, 225 g/l izoxaflutol, 90 g/l tienkatbazon-metil.

K24-es táblavetési ideje április 16 mindössze 101,44 hektárra a takarmánykukorica vetőmagjának fajtája P0725. A munkagépek és a növényvédőszeres kezelése megegyeznek a K23-val.



9. ábra Szarvasmarha hígtrágyával kezelt területek Forrás: Saját kép

A harmadik szarvasmarha trágyával kezelt terület a K26-os, aminek vetési ideje április 20-a vetőmagfajtája szintén takarmánykukorica és DKC 4611. Az elvetett területek nagysága 85,55 ha. Szintén minden további kezelés és vetési technológia megegyezik az előző táblákéval. Valamint az elővetemények itt is mind három táblán ugyan azok voltak tehát, keverék kultúrák

növények, továbbá a nitrát érzékenységi szempontból nézve nem nitrát érzékeny területek közé esnek.



10. ábra Forrás: Saját kép

2.2.5 Betakarítás

A betakarításra 2023.-ban K23 szeptember 24-én, a K24 táblán szeptember 25-én, a K26 táblán október 4-én, kezdődtek meg a szarvasmarha trágyával kezelt területek viszonylag később lettek betakarítva, mint a sertéshígtrágyával kezelték. Mert a SO9 tábla szeptember 3-án, SO10 tábla szeptember 10-én, SO11 tábla szeptember 14-én lett betakarítva. Az aratást Claas Lexion 670 kombájnnal és egy Cornspeed vágóasztallal végeztek.

4. táblázat Betakarított mennyiség Forrás: Saját szerkesztés

Tábla	Növény faj	Növény fajta	Szárító	Ha	Nettó t/ha	Év
SO9	kukorica	DKC5542	Csípőtelek	131,06	11,39	2023
SO10B	kukorica	DKC5911	Csípőtelek	163,40	14,65	2023
SO11B	kukorica	DKC5542	Csípőtelek	50,02	12,37	2023
K23B	kukorica	P0725	TÖRÖKDOMB	110,46	7,74	2023
K24B	kukorica	P0725	TÖRÖKDOMB	101,44	7,590	2023
K26B	kukorica	DKC 4611	TÖRÖKDOMB	85,55	8,260	2023

A termény elszállítását több pótkocsi segítségével végezték két külön telepre a sertéshígtrágyával kezeltet Csípőtelekre vitték, a szarvasmarhahígtrágyával kezeltet pedig Törökdombra egy szárítóba.



11. ábra Betakarítás előtt, majd utána Forrás: Saját kép

A termésátlagok a két külön állatfaj hígtrágyájával kezelt területeken elég nagy különbséget mutatnak. Ennek az az oka, hogy a szarvasmarha hígtrágyájával kezelt területek tömegtakarmánnyként lettek betakarítva így a szemek nedvesség tartalma körülbelül 30-35 %-os, volt betakarításkor. Ha ezeket a számokat korrigáljuk 13 %-os nedvesség tartalomra. Akkor megkapjuk a valódi nettó tonna/hektárt. Ezt úgy csináltam, hogy a betakarított termésünk 35 % nedvesség tartalma van, amit 13%-ra szeretnénk csökkenteni, a két érték közötti különbség 22% így a betakarított nettó t/ha értékeket meg kell szoroznunk 0,22-vel, majd a kapott értéket kivonjuk a betakarított számból. Tehát a SO9-es táblán betakarított 35%-os kukorica 11.39t/ha ennek a korrigált kerekítve 8,8 tonna/hektár lett a 13%-os szemnedvesség tartalommal mért értéke. Ugyan ezt a számolást elvégezzük a SO10, SO11-es táblákon betakarított értékeknél is, akkor azt kapjuk, hogy a SO10-es táblán 11,4 t/ha lett az eredmény. A SO11-en pedig 9,6t/ha a nettó tonna/hektáros érték.

2.2.6 Talajmintavétel, Hígrágya mintavétel

2.2.6.1 Hígrágya mintavétel

A célcsoportnak köszönhetően volt lehetőségem a hígrágya mintavételezésre készített adatokat elemezni, amit ők az összes telepükön el szoktak végezni én a Csípőteleki szarvasmarha és az Ormánypusztai sertés hígrágyát mutatom itt csak be. A mintavétel 2022. év végén, 2023. év elején történt a kijuttatást megelőzően, hogy minden rendben van-e és, hogy tisztába lehessünk a trágyák beltartalmi értékeivel. Elsőként az Ormány pusztait mutattam be. a 14. ábrán látható a jegyzőkönyv ahol felsorolják azokat a telepeket ahonnan mintát vettek, és azt, hogy milyen beltartalmi adatokat vizsgálnak, mint látható Nitrogén, Foszfór, Kálium és szárazanyag tartalom. Valamint az utolsó oszlopban azt is feljegyezték, hogy mennyi mintát vettek, ami az összes esetben 1,5 liter.

Iktatószám: 1955/2023

Megrendelő neve:		Számlavisselő neve:				
Címe: KI-BE-GÖ BÖLY ZRT. Telephely: H-7775 Kislippó, Kossuth u. 1		Címe: KI-BE-GÖ BÖLY ZRT. Telephely: H-7775 Kislippó, Kossuth u. 1				
Telefon:		Adószáma:				
E-mail:		Fizetés módja: készpénz/banki utalás				
Egyéb:		(SAP) Megrendelés szám:				
Kapcsolattartó neve és elérhetősége: TÓTH TAMÁS egységvezető KI-BE-GÖ. mobil: +36 20 921 0637 e-mail: Tamas.Toth@boly.bonafarm.hu						
Mintavétel ideje: 2023.						
Mintavétel módja: akkreditált/nem akkreditált. Mintavételt végezte: Németh Roland						
Megjegyzés:						
Minta megnevezése	Minta egyedi azonosítója	Minta forgalomba hozott-e #	Megrendelt vizsgálat/vizsgáló csomag	Egységár (nettó Ft/minta)	Laboratóriumszám	Minta mennyiség (kg, l)
(Vizsgálati jegyzőkönyvre kerülő adat)						
Hígrágya	Csípőtelek-Csípőtelek	nem	N, P, K tartalom, szárazanyagtartalom	15525	1292	1,5l
Hígrágya	Csípőtelek-Kislippó	nem	N, P, K tartalom, szárazanyagtartalom	11-	1293	1,5l
Hígrágya	Újmajor	nem	N, P, K tartalom, szárazanyagtartalom	11-	1294	1,5l
Hígrágya	Ormánypuszta	nem	N, P, K tartalom, szárazanyagtartalom	11-	1295	1,5l

A laboratórium által használt vizsgálati módszereket megismertem és elfogadom.

12. ábra Mintavételi jegyzőkönyv Forrás: Bonafarm célcsoport

A másik két ábrán, azaz a 13. és a 14.-en a beltartalmi elemek láthatóak az elsőn a sertés hígrágya adatai lett rögzítve, míg a másodikon pedig a szarvasmarha hígrágya beltartalmi értékei láthatóak.

A kijuttatásnál észre vehető volt, hogy szarvasmarha trágyát nagyobb mennyiségben kell kijuttatni egy hektárra 100 m³/ha-t, míg a sertéshígtrágyával kezelt területek átlagosan 40 m³/ha volt. Ha megnézzük a beltartalmait a két különböző hígtrágyának, akkor nagyon jól megfigyelhető az is, hogy majdnem az összes értéke kétszer annyi a sertéshígtrágyának, mint a szarvasmarhájáé. Így ha ugyan azt a hatást szeretnénk elérni nyilván nagyobb adagban is kell kijuttatnunk.

Ormánypusztá

Vizsgált jellemző	Mért érték	Mértékegység	Vizsgálati módszer	Megengedett vizsgálati eltérés
Száranyag	53.7	g/l	MSZ-08-0462:1987 3. fejezet	±5% R
Összes nitrogén	4079	mg/l	MSZ-08-0478-3:1987	±5% R
Foszfór	738	mg/l	MSZ-08-0478-6:1987 3.6.3. szakasz	±10% R
Kálium	1794	mg/l	MSZ-08-0478-7:1987 3.6.2. szakasz	±10%R
Kálium oxid	2160	mg/l	37/2006 (V.18.) FVM rendelet melléklete	±10%R
Foszfór pentoxid	1690	mg/l	37/2006 (V.18.) FVM rendelet melléklete	±10% R

Megjegyzés:

Mintavétel ideje: 2023.

Mintavétel módja: nem akkreditált

Mintavételt végezte: Németh Roland

Minta mennyisége: 1,5 liter

13. ábra Eredmények Forrás: Bonafarm cégcsoport

Csípőtelek

Vizsgált jellemző	Mért érték	Mértékegység	Vizsgálati módszer	Megengedett vizsgálati eltérés
Száranyag	28.7	g/l	MSZ-08-0462:1987 3. fejezet	±5% R
Összes nitrogén	1797	mg/l	MSZ-08-0478-3:1987	±5% R
Foszfór	352	mg/l	MSZ-08-0478-6:1987 3.6.3. szakasz	±10% R
Kálium	1143	mg/l	MSZ-08-0478-7:1987 3.6.2. szakasz	±10%R
Kálium oxid	1376	mg/l	37/2006 (V.18.) FVM rendelet melléklete	±10%R
Foszfór pentoxid	806	mg/l	37/2006 (V.18.) FVM rendelet melléklete	±10% R

Megjegyzés:

Mintavétel ideje: 2023.

Mintavétel módja: nem akkreditált

Mintavételt végezte: Németh Roland

Minta mennyisége: 1,5 liter

14. ábra Eredmények Forrás: Bonafarm cégcsoport

2.2.6.2 Talajmintavétel

Talajmintát mind két fajta táblából tudtunk venni, azonban csak betakarítás után volt rá lehetőség, de így meg tudjuk figyelni, hogy mennyi tápanyag maradt vissza a talajba. SO10, és a K23 táblákból lett minta véve. A vizsgálati szempontok mind a négy táblánál következők voltak: PH vizes, PH KCL, humusz, nitrát/nitrit/nitrogén, CaCO₃, Cu, Zn, Mn, vízben oldható összes só, P₂O₅, K₂O, Na, Mg, SO₄ alapján lett elemezve a talajminta. A vizsgálati eredmények a következőkre vonatkoztatott rá. A vizsgálati jegyzőkönyvek a következő 15. ábrán láthatóak, ezek csak részletek a jegyzőkönyv teljes egészéből, mivel azok több oldalas példányúak. A jegyzőkönyveken az alap adatok látszódnak, vizsgálati módszere, és az elvégzés dátuma, a két táblának a mintavételi időpontjától 10 nap különbség van a SO10 2023. november 6-án a K23-mas tábláról pedig 2023. november 16-án lett minta véve. Mind két parcellán azonos mélységben 0-30 cm-en lett véve 4 darab minta.

Bonafarm MEZŐGAZDASÁG Bolyi Mezőgazdasági Termelő és Kereskedelmi Zrt. MEZŐGAZDASÁGI LABORATÓRIUM A NAH által NAH-1-1580/2021 számon akkreditált vizsgálatlaboratórium. 7700 MOHÁCS, Budapesti út 21. e-mail: mglabor@boly.bonafarm.hu Biztonság: 00072/2022		Bonafarm MEZŐGAZDASÁG Bolyi Mezőgazdasági Termelő és Kereskedelmi Zrt. MEZŐGAZDASÁGI LABORATÓRIUM A NAH által NAH-1-1580/2021 számon akkreditált vizsgálatlaboratórium. 7700 MOHÁCS, Budapesti út 21. e-mail: mglabor@boly.bonafarm.hu Biztonság: 00108/2023					
Vizsgálati jegyzőkönyv							
A megfűző neve:	Boly Zrt. Növénytermesztési ágazat K3-BE-GÖ. Mvh regisztrációs szám: 1002077350						
Cím:	7773 Kislipp, Kossuth Lajos u. 1.						
Számlavétele neve:	Boly Zrt.						
Cím:	7754 Boly, Ady Endre u. 21.						
A vizsgálati minta adatai:	TALAJ 26/1: Táblaszám: K23 80607939, Minta kód: T167900, Táblakód: 307, Terület: 87.754 ha, Btók: CKFDI-H-21, Sz. hely: Boly - TALAJ 26/18: Táblaszám: K23 80607939, Minta kód: T167917, Táblakód: 307, Terület: 87.754 ha, Btók: CKFDI-H-21, Sz. hely: Boly						
Betérkezési ideje:	2022. 12. 15.						
Vizsgálat:							
Elvégzésnek kezdte:	2023. 03. 16.						
Elvégzésének ideje:	2023. 03. 27.						
Vizsgált jellemző	Mértékegység	Vizsgálati módszer	Megjegyzés vizsgálati elérés.				
Kötőanyag sűrűsége	pH egység	MSZ-08-0205:1978 5.1. pont	+0.3 KA				
pH sűrűsége	pH egység	MSZ-08-0206:21978 2.1. pont	+0.2				
Humusz	m/m %	MSZ-08-0206:21978 2.1. pont	+0.2				
Nitrit-nitrat-nitrogén	mg/kg	MSZ-08-0210:1977 2.1. pont	+0.0% R				
Nitrogén	mg/kg	MSZ-20135:1999 5.4.5. szakasz	+0.0% R				
Szén-dioxid	m/m %	MSZ-08-0206:21978 2.2. pont	+0.0% R				
Szén-dioxid	m/m %	MSZ-08-0206:21978 2.4. pont	+0.0% R				
Fosfor-pentoxid	mg/kg	MSZ-20135:1999 5.1. szakasz	+0.0% R				
Kálium-oxid	mg/kg	MSZ-20135:1999 5.1. szakasz	+0.0% R				
Nátrium	mg/kg	MSZ-20135:1999 5.1. szakasz	+0.0% R				
Magnézium	mg/kg	MSZ-20135:1999 5.1. szakasz	+0.0% R				
Szulfid	mg/kg	MSZ-20135:1999 5.1. szakasz	+0.0% R				
Réz	mg/kg	MSZ-20135:1999 5.1. szakasz	+0.0% R				
Cink	mg/kg	MSZ-20135:1999 5.1. szakasz	+0.0% R				
Mangán	mg/kg	MSZ-20135:1999 5.1. szakasz	+0.0% R				
Laboratórium-név	Minta megnevezése	KA	pH sűrűsége	Humusz	Nitrit-nitrat-nitrogén	CaCO ₃	
2023/04718	Talaj: 21 Táblakód: 220 Táblaszám: SO-10 30604217 Terület: 168.0414 ha Btók: C-HLH-2/21; Minta kódja: T167923	42	7.18	6.30	2.68	5.30	+0.100
2023/04719	Talaj: 23 Táblakód: 220 Táblaszám: SO-10 30604217 Terület: 168.0414 ha Btók: C-HLH-2/21; Minta kódja: T167924	40	6.78	5.90	2.64	4.25	+0.100
2023/04720	Talaj: 23 Táblakód: 220 Táblaszám: SO-10 30604217 Terület: 168.0414 ha Btók: C-HLH-2/21; Minta kódja: T167925	40	6.89	5.84	2.73	5.30	+0.100

15. ábra Talaj vizsgálati jegyzőkönyvek Forrás: Bonafarm cégcsoport

A vizsgálati eredményeket a következő 5. táblázatban tudom szemléltetni, a baloldalon a sertés hígrágyával kezelt talajminta eredményei láthatóak a jobboldalon pedig a szarvasmarha hígrágyával kezelt területek mérési eredményei láthatóak. Aminek statisztikájaként az jött ki, hogy a sertés hígrágyából vissza maradó tápanyagok minimálisan, de gyengébben maradtak vissza a talajba. Az eredmények elég változatosak voltak, a vízben oldható összes sónál az eredmények megegyeznek. Valamint a Mangánál a K23-as tábla értéke majdhogynem a háromszorosa. A PH értékek mindkét táblán semleges körüli értékeket kaptunk. Más nagyobb eltérés máshol nem igazán mutatkozott még esetleg a magnéziumnál szintén a K23-as tábla másfélszer nagyobb lett.

5. táblázat Mérés statisztikák Forrás: Bonafarm cégcsoport

Vizsgált paraméterek	Mérési eredmények			
Vevő azonosítója	T151537	T151538	T151539	T151540
Szint mélysége [cm]	0-30	0-30	0-30	0-30
Laborazonosító	20/2090	20/2091	20/2092	20/2093
pH (KCl 1:2,5) [-]	7,19	7,15	7,08	7,05
Arany-féle kötöttségi szám [K _a]	48	49	52	52
Vízben oldható összes só [m/m%]	0,09	0,10	0,06	0,06
Szénsavas mész [m/m%]	6,5	4,4	1,5	1,3
Humusz [m/m%]	2,3	2,5	3,1	3,3
Nitrogén-nitrit+nitrát (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]	39	50	18	13
Magnézium (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]	127	178	263	201
Kén (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]	4,0	5,4	5,7	7,1
Kálium-oxid (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	239	276	270	402
Nátrium (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	27	30	25	20
Foszfor-pentoxid (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	127	619	643	1003
Réz (kálium-kloridos EDTA oldható) [mg/kg légsz.a.]	1,8	2,1	3,2	3,6
Mangán (kálium-kloridos EDTA oldható) [mg/kg légsz.a.]	95	156	243	305
Cink (kálium-kloridos EDTA oldható) [mg/kg légsz.a.]	2,8	3,1	4,6	4,8

Vizsgált paraméterek	Mérési eredmények			
Vevő azonosítója	T151532	T151533	T151534	T151535
Szint mélysége [cm]	0-30	0-30	0-30	0-30
Laborazonosító	20/2085	20/2086	20/2087	20/2088
pH (KCl 1:2,5) [-]	6,96	7,03	7,06	7,07
Arany-féle kötöttségi szám [K _a]	42	50	47	48
Vízben oldható összes só [m/m%]	0,09	0,07	0,07	0,05
Szénsavas mész [m/m%]	0,9	2,3	2,8	1,5
Humusz [m/m%]	2,4	2,8	2,6	2,0
Nitrogén-nitrit+nitrát (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]	40	22	24	13
Magnézium (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]	205	197	211	150
Kén (kálium-klorid oldható) [mg/kg légsz.a.]	5,0	4,4	5,4	3,1
Kálium-oxid (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	219	241	245	263
Nátrium (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	26	26	25	24
Foszfor-pentoxid (ammónium-laktát oldható) [mg/kg légsz.a.]	129	109	124	111
Réz (kálium-kloridos EDTA oldható) [mg/kg légsz.a.]	3,0	2,4	2,6	2,9
Mangán (kálium-kloridos EDTA oldható) [mg/kg légsz.a.]	256	184	201	227
Cink (kálium-kloridos EDTA oldható) [mg/kg légsz.a.]	2,4	3,3	4,0	4,1

3 Következtetések és javaslatok

A kísérletem során szerintem a legnagyobb kérdés az lehetett, hogy miért volt olyan nagy különbség a kijuttatott hígtrágya mennyiségek között. Erre a válasz egy beltartalmi különbségből adódik, amit a hígtrágyák mintavételezési fejezetnél pontosabb adatokkal is tudtam igazolni. Ugye ez annyit takar, hogy a szarvasmarha hígtrágya kisebb hatóanyag tartalmú tehát nagyobb mennyiségben kell kijuttatni egy hektárra mind a sertéshígtrágyát, hogy a hatásai hasonlóak legyenek. Ehhez kapcsolódóan írnám le, hogy a sertés hígtrágyával kezelt területeket Holmerral juttattuk ki, míg a szarvasmarha hígtrágyát nagyobb dózissal való tekintettel köldökcsöves kijuttatási technológiát választottunk. Mivel a Holmernek tartály mérete 21 m³, és 250m-ként kellene újra tölteni. Ez egy nagyobb adag kijuttatásánál főleg úgy, hogy nagy táblákról beszélünk, nem lenne túl időben gazdaságos.

A vizsgálataim eredményét a betakarítási terméshozammal tudom lezárni, és ez alapján egy végső eredményt kapni. A betakarítási fejezetnél a táblázatban is jól látható, hogy a sertés hígtrágyával kezelt területek termésátlaga tonna/hektárra vetítve nagyobb, mint a szarvasmarháéval kezelté. Itt az eredményeket, vagyis csak a sertéshígtrágyával kezelt területek eredményeit korrigáltuk, de még így is magasabb értéket kaptunk, mint a szarvasmarha hígtrágyával kezelt területeké. Ha átlagban szeretnék eredményt kimutatni, akkor azt kell, mondjam, hogy a sertéshígtrágyás területek kukorica termésátlaga 9,9tonna/hektár, a szarvasmarha hígtrágyás területek szintén kukorica termésátlaga 7,86 tonna/hektár. Ennek oka lehet a minimális csapadékeloszlás változása vagy esetleg a kukorica vetőmagfajta is okozhat ekkora termésátlag különbséget. Amit még szeretnék megemlíteni, az, az, hogy mind két területen a vadkárrel okozott veszteség körülbelül 3-5%-os volt.

A kísérletem központjában a két féle hígtrágya hatása állt a kukorica terméshozamára nézve, ilyen szemszögből megközelítve arra az értékelésre jutottam, hogy a beltartalom az, ami ilyen nagy különbséget tud okozni, hiába lett a kisebb beltartalmú hígtrágyából nagyobb mennyiség kijuttatva. Nem tudott ugyan olyan pozitív hatással lenni a talaj tápanyag szükségletére. Vagy a talaj befogadó képessége nem volt elég, hogy a nagy mennyiségben kijuttatott hígtrágyából az összes számára hasznos tápanyagot felvegye. Ebből következtetnék

arra, hogy a talajmintavétel eredményeknél hasonló eredmény lett, mint a sertés hígtrágyával kezelt területeken.

Én úgy gondolom, hogy mind kettő állat hígtrágyájának meg van az előnye és a hátránya is. Az, hogy az egyik hígtrágya beltartalma gyengébb, mint a másiké azt nem épp gondolnám problémának, mivel ha van olyan tábla, ami az előző évből több tápanyagot tudott megtartani, amit egy talaj vizsgálat segítségével könnyedén meg tudjuk állapítani, és nincs szüksége nagy mennyiségű tápanyag utánpótlásra akkor tökéletes a szarvasmarhahígtrágya is. Ha meg nagyon alacsony a visszamaradott tápanyagtartalma az adott földnek, akkor gazdaságosabb a sertéshígtrágyát felhasználni mivel az kevesebb mennyiségben, de magasabb hatóanyagtartalomba.

Manapság mindent a jövőnk érdekében teszünk így a környezeti kérdéseket is igyekszünk legkevesebbre csökkenteni. A mezőgazdaságban felhalmozódott trágya, trágyalé is okoz némi környezettel kapcsolatos kérdést. Amire szerintem egy nagyon jó válasz, az hogy visszajuttatjuk a talajba, és mint tápanyag utánpótlásként felhasználjuk. Nyilván a szabályok betartása mentén. Így ezzel megoldottuk egy környezeti kérdést és még a növényre, és a talajra is pozitív hatással vagyunk.

Mindenképpen jónak gondolom azt, hogy ha van a gazdaságban állati hasznostás is, akkor annak a trágyáját minél jobban visszaforgatni a talajba. Akár kisebb gazdaságokban is alkalmazni ezt. Nagyobb hangsúlyt kellene adni, ennek a fajta tápanyag kijuttatási módszernek. Mivel nem jelentene gondot a trágya hova való elhelyezése, és a műtrágyázást is csökkenteni lehetne a szerves trágyák nagyobb mennyiségének felhasználásával.

4 Összefoglalás

A dolgozatomban legfőbb célja az volt, hogy megvizsgáljam, van-e termésátlag különbség, és ha van, akkor mekkora a kukoricának a termésére nézve, ha az egyik táblára szarvasmarha hígtrágyát a másikra meg sertéshígtrágyát juttatunk ki.

A Bonafarm cégcsoport segítségével készült el a kísérletem. Ahol összesen hat darab táblát tudtam vizsgálni. Három szarvasmarha hígtrágyával kezelt és három sertéshígtrágyával kezelt földek voltak. A talajok környezeti hatásai egyformák voltak, a talaj minősége is közel megegyezett a hat táblánál. Az időjáráshoz alkalmazkodva mindent időben sikerült elkezdni az alaptrágya kijuttatást majd két héten belül a vetést is. Két különféle technológiával történt a kijuttatás. A sertés hígtrágyával kezelt területeket tengelyen történő Holmer géppel juttattuk ki, míg a szarvasmarha hígtrágyával kezelt területekre köldökcső segítségével történt. A kelést követően nem láttam nagy különbséget a táblák között. Növényvédőszeres szempontjából ugyan azt az anyagot használtuk mindegyik táblánál. Viszont a termés betakarítása után különbségekbe ütköztünk, ami azt eredményezte, hogy a sertés hígtrágya jobbnak bizonyosul mint a szarvasmarha hígtrágya. A talajművelések megkezdése előtt egy hígtrágya mintavételre is volt lehetőségem ahol mind két fajta állatt hígtrágyájából vettünk mintát. A sertés hígtrágya beltartalma bizonyosul magasabbnak. Ezt a kísérletem folyamán azzal igyekeztem kiegyenlíteni, hogy nagyobb mennyiségben juttattunk ki szarvasmarha hígtrágyát. Majd ahhoz, hogy megállapítsuk mennyi tápanyagot tudott hasznosítani a talaj, elvégeztünk a betakarítást követően egy talajmintavételezést. Ahol egymáshoz hasonló eredményeket kaptunk.

Igyekeztem minden lényeges információt beleírni, a legnagyobb szaktudásommal, és minden olyan ismeretet leírni, amivel a tudásomat tudtam gyarapítani. Úgy gondolom sikerült a kérdéseimre választ találnom és feldolgoznom. Olyan vizsgálatokkal alátámasztani a kísérletemet ahol nagyon pontos mérést is kaptam. Nagyon sok új ismerettel, és számomra hasznos dologgal megismerkedtem. Végezetül meg szeretném köszönni a figyelmet, és a sok segítséget, amit kaptam.

5 Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani Dr. Tóth Zoltán egyetemi docens úrnak a sok segítségért, kitűnő bizalmáért, amelyek hozzájárultak a szakdolgozatom létrejöttéhez, és a tanulmányaim során kapott tanácsokért

Valamint Tóth Tamásnak és Rasztik Richárdnak a kísérletem elvégzéséhez nyújtott szakmai segítségükért.

Továbbá szeretném megköszönni családomnak, az áldozatos támogatását tanulmányaim során.

Szakirodalom jegyzék

Internet1: Agroforum honlapja. Letöltés dátuma: 2024.01.05 <https://agroforum.hu/lapszam-cikk/higtragya-a-termofoldon-ertek-nem-teher/>

Internet2: Hegedűs Zoltán Talajvédelmi szakértő. Letöltés dátuma: 2024.01.14. <https://www.mertaniroda.hu/higtragya-mezogazdasagi-felhasznalasa/>

Internet3: Agro napló. Letöltés dátuma:2024.01.14. <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2007/08/szantofold/a-higtragyas-szerepe-a-helyes-gazdalkodasi-gyakorlatban>

Internet4:Agribiotica. Letöltés dátuma: 2024.01.20 <https://agribiotica.eu/a-higtragya-hasznositas-elonyei/>

Internet5:Nébih. Letöltés dátuma: 2024.02.03. <https://portal.nebih.gov.hu/-/a-higtragya-hasznositas-egyik-modja-termofoldon-elhelyezes>

Internet6: Agrárágazat Letöltés dátuma:2024.02.03. <https://agraragazat.hu/hir/higtragya-kijuttatas-eszkozrendszere-es-gyakorlata/>

Internet 7: Net jogtár Letöltés dátuma:2024.02.20.<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0800059.fvm>

Internet 8: Tudásbázis Letöltés dátuma: 2024.03.20. https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/0d0cc85d-f7b5-41fb-aec0-d1b8362c7ebf_e90c4562-46d5-4b3a-a5ed-d640f67b512a_f4f6befd-6909-4045-9c5e-05242564674f_10ca6e24-f507-455d-bd7e-06b4967d2e29_a93e8417-7290-476e-ac96-8a753b4c3e83_c06c94ec-a3f2-4114-b78d-ffbb13f34e27

Atanaszov S. Bábek R., Cerling V., Czuba R., Cumakov A., Grizlov V., Jelinek K., Karcev J., Korenkov D., Kováts A., Láng., Sadowski S., Szingyakina R., Skarda M., Vojnova Z., Vanek J. (1978) *Tanulmányok a trágyázásról* Budapest Mezőgazdasági Kiadó

Albrecht T. (1996) *Az ésszerű mezőgazdaság alapjai, A trágyázástan* Budapest Magyar Tudományos Akadémia Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete

Ábrahám L(1980) *A szerves trágyák kezelése és felhasználása. Budapest: Mezőgazdasági Könyvkiadó*

Balla A., Darab K., Di Gléria J., Kerpely A., Klimes Sz., Krámer M., Láng G., Sarkadi J., Sipos G., Stefanovics P., Szekrényi B. (1964) *Mezőgazdák Talajismereti és trágyázási útmutatója* Budapest Mezőgazdasági Kiadó

Balogh I., Berzsényi Z., Blaskó L., Bocz E., Czech R., Debreczeni B., Debreczeni B., Dombóváriné F. K., Dvoracek M., Sischl G., Fülek Gy., Gondola I., Györffy B., Harmat I., Hoffman I., Holló S., Juhász Cs., Kádár I., Kadlicskó B., Kovács K., Krisztián J., Lehoczky É., Miklayné T. E., Nádasy M., Németh I., Németh T., Péterfalvi A., Ragasits I., Sáringer Gy., Sarkadi J., Stefanovits P., (1960-1990) *Trágyázási kutatások* Budapest Akadémia Kiadó

Bartos L., Buzás I., Farkas L., Fekete A., (1983) *A növénytáplálás zsebkönyve* Budapest Mezőgazdasági Kiadó

Bensóczky J, Kubitsch G, Mátyás L, Müller L, Dr. Nagy Zs, Dr. Pács I, Dr. Ráki Z, Velez D, Vörös E, Záhonyi Gy (1990) *Szervestrágya Gazdálkodás*. Budapest: az Agrárinformációs Vállalat 15-21.o

Berzsényi Z., (2013) *Növénytermesztés Környezeti, növekedési és termésreakciók* Budapest Agroinform Kiadó és Nyomda Kft.

Borsodi O., Dr. Eke I., Dr. Patócs I., Dr. Seprős I., Dr.Szőcs L., (1985) *Tápanyagutánpótlás, Alkalmazástechnika, óvórendszer szabályok*. Budapest Mezőgazdasági Kiadó

Csávás I, Fekete L, Kiss O, Vermes L (1975) *A hígtrágya kezelési módszereinek vizsgálata szakosított sertéstelepeken*. Budapest: Akadémia kiadó 10-17 o.

Debreczeni B., Debreczeni B., (1983) *A tápanyag és a vízellátás kapcsolata* Budapest Mezőgazdasági Kiadó

Dr.Csaba L, Kiss O, Szinay M, Dr. Vermes L (1978) *Hígtrágya hasznosítás*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó 48-50 o.

Dr. Sárdi K, Tímár E, Klima P (2003) *Tápanyag-visszapótlási kézikönyv. Keszthely: Peremarton 18-20 o.*

Dr. Bocz E (1976) *Trágyázási útmutató*. Kecskemét: Petőfi nyomda 36-37-39 o.

Szabó I. (2003) *Talajművelés és trágyázás*. Budapest Szaktudás Kiadó ház 29-35 o.

Ábrajegyzék

1. ábra Köldökcsoves kijuttatás Forrás: (https://pap-agro.eu/higtragya-kezelogepek/koldokcsoves-higtragya-kijuttato-rendszer/)	12
2. ábra Terra Variant 600 Forrás: (Saját kép).....	13
3. ábra A kijuttatandó hatóanyag tartalom Forrás: Agrárágazat	16
4. ábra Magyarország nitrát érzékeny területei Forrás: Slide Player	18
5. ábra Csípőtelek alaprajza Forrás: Google térkép	26
6. ábra SO9-es tábla fejlődése Forrás: Saját kép	27
7. ábra Kukorica növekedése Forrás: Saját kép	28
8. ábra Sertés hígtrágyával kezelt területek Forrás: Saját kép.....	28
9. ábra Szarvasmarha hígtrágyával kezelt területek Forrás: Saját kép	29
10. ábra Forrás: Saját kép	30
11. ábra Betakarítás előtt, majd utána Forrás: Saját kép	31
12. ábra Mintavételi jegyzőkönyv Forrás: Bonafarm cégcsoport	32
13. ábra Eredmények Forrás: Bonafarm cégcsoport	33
14. ábra Eredmények Forrás: Bonafarm cégcsoport	33
15. ábra Talaj vizsgálati jegyzőkönyvek Forrás: Bonafarm cégcsoport	34

1. Diagram Évi csapadékeloszlás Forrás: Saját szerkesztés Bonafarm meteorológiai állomás alapján	21
--	----

1. táblázat Csapadék eloszlás Forrás: Bonafarm csoport	21
2. táblázat Kijuttatási adatok Forrás: Saját szerkesztés.....	24
3. táblázat Kijuttatási adatok Forrás: Saját szerkesztés.....	25
4. táblázat Betakarított mennyiség Forrás: Saját szerkesztés	30
5. táblázat Mérési statisztikák Forrás: Bonafarm cégcsoport.....	35

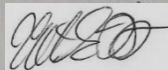
NYILATKOZAT

KIRÁLY FAUUI (név) (hallgató Neptun azonosítója: CRBDS1)
konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a
záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót¹ áttekintettem, a hallgatót az
irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól
tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő
védésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*3}

Kelt: KESZTHELY 2024. év április hó 19 nap



belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: KIRÁLY FANNI
A Hallgató Neptun kódja: CRBOS1
A dolgozat címe: Szivarosmarha, illetve sertésfigyelője felújításának
A megjelenés éve: 2024 hatása kulturális kultúrnövényre.
A konzulens intézetének neve: NÖVÉNYTERMESZTÉSI-tudományok Intézet
A konzulens tanszékének a neve: AGROVÓMIA TANSZÉK

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió² egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védelmet követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelté után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: KESZTHELY 2024 év április hó 19 nap

Király Fanni
Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.