

SZAKDOLGOZAT

Kánnár Máté
Mezőgazdasági mérnök Bsc

Keszthely
2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Georgikon Campus
Mezőgazdasági mérnök Bsc

**Szerves istállótrágya hatása Napraforgó és Őszi búza
állományban**

Belső konzulens:	Dr. Tóth Zoltán Egyetemi docens
Készítette:	Kánnár Máté DQTJTG Nappali
Intézet/Tanszék:	Növénytermesztési- Tudományok Intézete Agronómiai Tanszék

Készthely
2024

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	5
2. Irodalmi áttekintés	6
2.1 Napraforgó termesztése.....	6
2.1.1 Napraforgó eredete.....	6
2.1.2 Napraforgó elterjedése, jelentősége.....	7
2.1.3 Napraforgó morfológiája	7
2.1.4 Termesztéstechnológiája.....	9
2.1.5 Napraforgó mai helyzete és betakarítása	9
2.2 Őszi búza termesztése	11
2.2.1 Őszi búza jelentősége	11
2.2.2 Az őszi búza rendszertana és morfológiája	12
2.2.3 Őszi búza ökológiai igénye.....	13
2.2.4 Az őszi búza elővetemény igénye.....	15
2.2.5 Őszi búza tápanyagigénye	15
2.3 Trágyázás ismeretei.....	17
2.3.1 Trágyázás fogalma, célja.....	17
2.3.2 Trágyázási rendszerek	17
2.3.3 Az istállótrágya	18
3. Anyag és módszer.....	21
3.1 Családi gazdaság bemutatása.....	21
3.2 Térségünk talajviszonyai.....	22
3.3 A kísérlet beállítása	23
3.3.1 területen végzett kezdeti munkák napraforgóban.....	23
3.3.2 Első vizsgálat állományban	25
3.3.3 2023-as év időjárás viszonyai	26
3.3.4 Betakarításkor végzett vizsgálatok	26
3.3.5 Területen végzett munkák őszi búzában	27
3.3.6 Első vizsgálat őszi búzában	28
3.3.7 2024-es év időjárás viszonyai	29
3.3.8 Betakarításkor végzett vizsgálatok	30
4. Eredmények.....	32
4.1 Napraforgó növénymagasság vizsgálata	32
4.2 Napraforgó nitrogén tartalma vegetációban	33
4.3 Betakarításkor kapott eredmények.....	33

4.4 Kaszat olajtartalma	34
4.5 Őszi búza növénymagasság vizsgálata	35
4.6 Vegetációban kapott eredmények	35
4.7 Betakarításkor kapott eredmények.....	36
5. Következtetések és javaslatok.....	39
6. Összefoglalás	40
7. Irodalomjegyzék	43
8. Ábrajegyzék	44

1.Bevezetés

Családi gazdaságunk aktív tagjaként nagyon fontosnak tartom a gazdaságosságot és a versenyképességet. Gazdaságunkban jelenleg édesapám a fő döntéshozó a termelés legfontosabb kérdéseiben, mint például a vetett kultúrák típusa, aránya és mennyisége. Ezen kultúrák tápanyag utánpótlása, növényvédelme és minden olyan felmerülő kérdés megválaszolása, amely meghatározza a termelés eredményét és gazdaságosságát. Mivel jelenleg a tanulmányaimat a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Georgikon Campusán folytatom, mint Mezőgazdasági mérnök hallgató, ezért ezen feladatok elvégzése a jövőben rám vár. Egy tápanyag gazdálkodással kapcsolatos kérdés során merült fel bennem a gondolat, hogy mi történne akkor, ha a következő gazdasági évben vetett kultúráink tápanyag utánpótlását szerves trágyára alapoznánk.

A gondolatom abból fakadt, hogy a múlt század növénytermesztésének mindennapos része volt a szerves istállótrágya használata. Azonban a technológia nagymértékű fejlődése miatt, illetve Magyarországon a rendszerváltás után bekövetkezett jelentős állatlétszám csökkenés következménye képpen a szerves trágya használata a kijuttatási mód nehézségei és az alapanyag, azaz a szerves trágya hiány miatt visszaszorult a műtrágyákkal szemben. Mivel a műtrágyák kijuttatása jóval egyszerűbb és a hektáronkénti mennyiségek között is jelentős a különbség, ezért ezek az indokok elegendőek voltak a gazdálkodók számára, hogy a műtrágya féleségeket nagyobb arányban kezdjék el használni.

Szerencsés helyzetben vagyunk mivel a falunkban található egy gazdatárs, akinek fő profilja a juh tartás és tenyésztés, melynek tartástechnológiája mélyalmos. Így keletkezik nála szerves istállótrágya, melyet szalma fejében biztosít számunkra. Ezen körülmények biztosították a szakdolgozatom témáját és kísérletemet, melyben azt vizsgáltam, hogy az alaptrágyaként felhasznált szerves trágya milyen hatással van a vetésforgónkban szereplő napraforgóra és őszi búzára a hagyományos, kizárólag műtrágyára alapozott gazdálkodásunkkal szemben.

Kísérletemet napraforgó, majd őszi búza kultúrában vizsgáltam, ezért a dolgozatomban bemutatásra kerül az említett két szántóföldi kultúra, viszont a nagyobb figyelmet az alapot képző szerves trágya, valamint az elvégzett vizsgálatok kapják. A későbbiekben szemléltetni és elemezni fogom az általam gyűjtött eredményeket és tapasztalatokat.

2. Irodalmi áttekintés

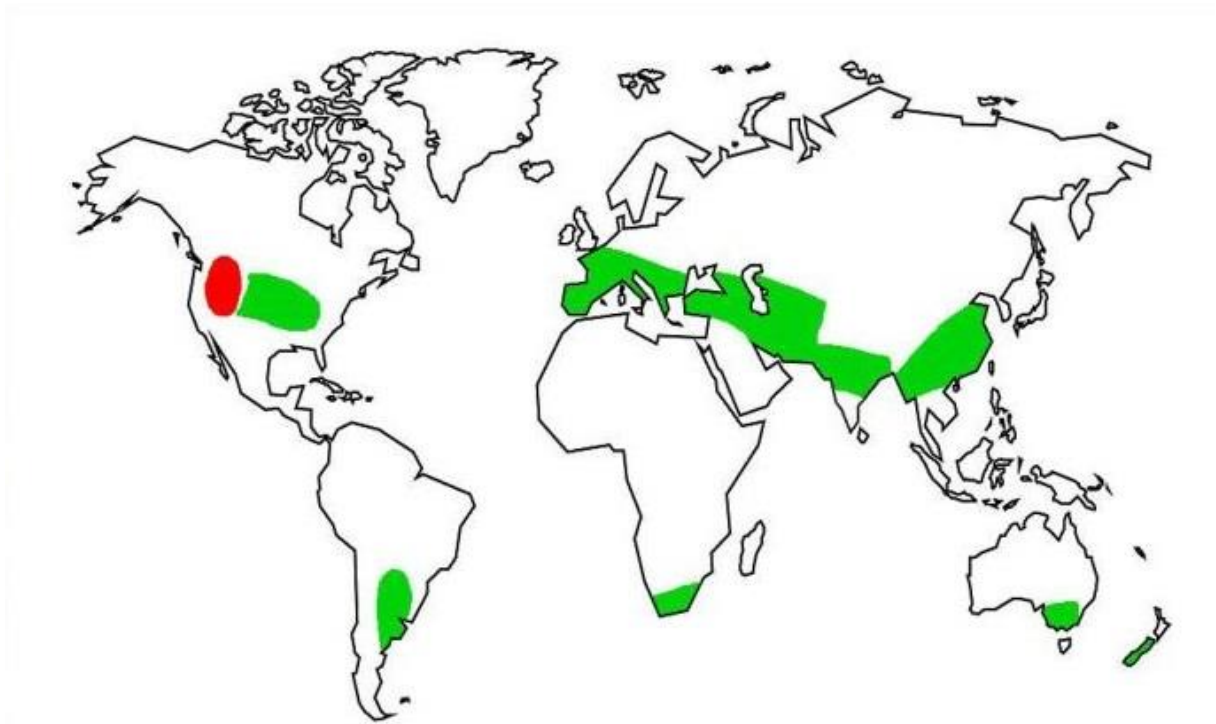
2.1 Napraforgó termesztése

2.1.1 Napraforgó eredete

A napraforgó tudományos neve *Helianthus Annuus* L. (*syn. H. indicus*), mely Linnétől származik, amit *Speices plantarum* című művének megjelenése (1753) óta változatlan formában használunk (Frank, 1999.)

A napraforgó őshazája, származási centruma Észak-Amerika, pontosabban Észak-Mexikó és Nebraska közötti terület. Az ott élő indiánok már rég óta foglalkoztak a termesztésével és felhasználásával (Láng, 1970). Származási helye az első irodalmi források szerint Peru. Ma már kétséget kizáróan bebizonyosodott, mivel Decaisne, Pickering és Asa Gray megállapították a múlt évszázad végén, hogy a napraforgó Észak-Amerika nyugati részéről származik. Ezt alátámasztották az összes botanikai, archeológiai, történelmi és etnológiai bizonyítékok (Vrancenau, 1977).

Az 1-es ábrán látható a napraforgó géncentruma (piros) és a termesztési területei a világban (zöld).



1. ábra Napraforgó géncentruma és főbb termesztési területei (forrás: <http1>)

2.1.2 Napraforgó elterjedése, jelentősége

Feltételezések szerint a napraforgó több úton érkezett Európába. Egyes kutatók spanyolokat, míg mások az angolokat és a franciákat is megemlítik. A *Helianthus Annuus* a XVI-XVIII. sz. között vált ismertté és terjedt el Európában. A XVI. századi botanikusok publikálásai szerint az Európába behozott napraforgónak több változata létezett, száruk bíborvörösben pompázott, míg a kaszat fekete, tarka, bíbor és fehér színű volt. Feltehetően különböző időben, több típus is került Európába, nem csak Mexikóból, hanem Észak-Amerika keleti részéről is egyaránt. Valószínűsíthető, hogy a behozatal során a *H. annuus* termesztett változatán kívül annak mexikói vad alakjai, vagy a közeli rokon *Tithonia* nemzetség egyes fajai is köztük voltak (VRANCEANU, 1977).

Hazánkban 1812 után kezdték el termesztetni a napraforgót. A kultúrnövény, az országos vetésterületnek a háború vége felé az összes szántóterület 2%-át tette ki, és a napraforgó, mint termesztett kultúra a 14. helyre került (FRANK, 1999). A magyarországi napraforgó-termesztés történetében a legnagyobb vetésterületek az ötvenes évek környékén voltak. Az 1970-es évek közepétől számíthatjuk termesztésének „reneszánszát”. 1974-ben a Bácsalmási Állami Gazdaság Napraforgó termesztési Rendszere (BNR) francia és jugoszláv licence alapján Európában negyedik helyen megkezdte a napraforgó hibrid fajták hazai felszaporítását, és ezzel az ország teljes napraforgó vetőmag-szükségletét fedezte (LÁNG, 1976).

2.1.3 Napraforgó morfológiája

A növény epigeikus csírázással fejlődik ki a magból. A csírázás során a sziklevelek alatti szár rész, a hipokotil gyorsan növekszik. A sziklevelek ezért a talaj szintje fölé emelkednek és a lomblevelek kifejlődéséig raktározott tápanyagaik mobilizálásával táplálják a csíranövényt, vagy egy időre maguk is fotoszintetizáló levelekké válnak.

Gyökérzetét tekintve erőteljes főgyökér rendszerrel rendelkezik, melynek orsó alakú főgyökere átlagosan 2-3 méterig lehatol, de előfordulnak olyan esetek is amikor 4-5 méteres mélységben is jelen vannak. A főgyökér teljes hosszában oldalgökök képződnek, melyek jól behálózzák a talajt, így a növény könnyen hozzájut a talajban lévő nedvességhez és az átlagnál jobb az aszálytűrő képessége. A gyökérnyak közelében lévő oldalgökökből hajszálgökök fejlődnek, ezeket a felszíni talajrétegekben elhelyezkedő hajszálgököket eső- vagy harmatgyököknek is nevezik.

Szára egyenes, szinte függőleges állású, általában nincsenek rajta elágazások. A fejlődés kezdetén dudvaszerű, majd elfásodás jellemző rá a tenyészidőszak végére. A szár és a levélgyekek serteszőrökkel borítottak, magassága kb. 120-250 cm közötti. A magas olajtartalmú hibridek jellemzően alacsonyabbak és jobban sűrítethetőek. A tömegarányokat tekintve a szárnak igen nehéz

virágtányért kell megtartania anélkül, hogy eltörne. Ezt a fajta rugalmasságot az auxin nevű hormonnak köszönheti.

A napraforgó átlagosan 25-30 darab levelet képez, ezek közül az alsó 2-3 pár levél szemben áll egymással a többi felső pedig szórtan helyezkedik el. Szív alakúak, a végén elkeskenyedőek és serteszőrökkel borítottak, mint a szár, melyhez hosszú levéllyéllel kapcsolódnak. A levéllemez 5-35 cm hosszúságú, 5-40 cm szélességű, az 1 hektár területre levetített levélterület 2,5-3,0 hektár.

Összetett, fészkes virágzata van, amit jellemzően tányérnak nevezünk. Átmérője 10-40 cm közötti, nagysága fajtánként eltérő, de a termesztéstechnológia is nagyban befolyásolja. A tányér 30-70 db, két sorban, a virágzat szélén elhelyezkedő, 6-10 cm hosszú és 2-3 cm széles nyelv és 600-1200 db csöves, a tányér közepétől kezdődően körkörös elhelyezkedő összetett virágból áll. A csöves virágok kétivarúak, a nyelv virágok pedig meddő, sárga színűek, melyeknek a méhek csalogatása a feladatuk. Először a szélén elhelyezkedő nyelv virágok nyílnak, majd a csöves virágok a tányér szélétől kezdődően annak közepe felé haladva. Egy tányér virágzása 8-10 napig tart. Idegentermékenyülő, melynek a beporzását a méhek végzik el. Esetlegesen bekövetkező csapadékos, hűvös időjárás kedvezőtlenül hat a termékenyülésre. Csökken a virágok száma, a tányér közepén 2-5 cm átmérőjű körben a szemek nem termékenyülnek meg, a kaszatok lélhák maradnak.

A napraforgónak egyszemű kaszattermése van, ami terméshéjból és magból áll. Egyes fajták héjában úgynevezett fitomelán- réteg van, mely véd a napraforgó moly kártételétől. A kaszatok színe általában fekete, sötétbarna vagy fehér-fekete csíkos. (Antal, Növénytermesztés 2., 2005)



2. ábra Napraforgó állomány csillagbimbós állapotban
(fotó: saját)

A fent látható 2-es ábra a kísérleti táblánk napraforgó állományát mutatja be.

2.1.4 Termesztéstechnológiája

Hazánkban valamennyi talajtípuson termesztik, de legjobban a középkött, vályogos, semleges vagy enyhén savanyú talajok felelnek meg a termesztéséhez. Melegigényes növények közé tartozik, hőösszeg igénye 1900-2500 C°. A virágzás idejében igényli a meleget, kedvező, ha a napi átlaghőmérséklet 22-24 C° körül alakul. Közepes vízigényű, a vegetáció során 500 mm vizet vesz fel a talajból.

A napraforgó a mélyen művelt, jó gyökérágyat, valamint üledett, aprómorzsás, nyirkos magágyat kedveli. A talaj tulajdonságai befolyásolhatják, de a növény alapvetően 30 cm körüli művelési mélységet igényel, amelyet forgatással (eke, grúber) vagy lazítással érhetünk el. Viszont a mélyművelés miatt törekednünk kell a jó talajlezárásra, hogy megőrizzük az aktuális talajnedvességet. (Antal, Növénytermesztés 2., 2005)

Tápanyagellátás tekintetében egy tonna kaszat előállításához az alábbi makro elem mennyiségekre van szüksége: (Füleky, 1999)

- Nitrogén 40 kg/t
- Foszfor 30 kg/t
- Kálium 70 kg/t

A nitrogén alapvető szükséglete a napraforgó vegetatív és generatív fejlődéséhez, de a túlzott nitrogénellátás kedvezőtlenül befolyásolja a kaszat olajtartalmát és fogékonyabbá teszi a növényeket a betegségekre. Az optimális kálium ellátás hatására nő a betegségekkel szembeni ellenállósága, valamint a növény szárazság- aszálytűrő képessége és szárszilárdsága. (Antal, Növénytermesztés 2., 2005)

Vetése szemenkénti vetőgéppel történik, melynek optimális ideje április 10-30., jellemzően kukorica előtt. A vetésmélységet 4-6 cm-re kell beállítanunk, a sortávolsága viszont fix 75 cm. Tőszám tekintetében viszonylag nagy a szórás, 40-60 ezer tő/ha, amit a fajta vagy a hibrid határoz meg.

2.1.5 Napraforgó mai helyzete és betakarítása

Hazánkban a napraforgót az igénytelen növények közé sorolták és csak a gyengébb talajokon termesztették. A hibrid fajták elterjedése és a teljes gépesítettség hatására ez a szemlélet mára már teljesen eltűnt, olyannyira, hogy jelenleg a legfontosabb ipari növényünké vált (Radics, 2003).

Az alábbi 3-as ábra szemlélteti a fontosabb szántóföldi kultúrák vetésterületeinek változásait.



3. ábra A fontosabb szántóföldi növények vetésterülete és változásának iránya megyénként, 2022 (forrás:http2)

A mai modern mezőgazdaság elsősorban nagy olajtartalmú kaszattermése miatt termeszti. A cél a lehető legnagyobb mennyiségű olaj előállítása. Olaja telítetlen zsírsavakat - főként linolsavat tartalmaz - amely az egészséges a táplálkozásban és a vérkeringési betegségek megelőzésében nélkülözhetetlen. Keveréktakarmányként felhasználva borsóval keverve kiváló táplálék a gazdasági állatok számára.

Közgazdasági előnye, hogy nem igényel nagy ráfordítást, az egy hektárra jutó összes költsége kevesebb, mint a búzának és a kukoricának, ugyanakkor eléri ezek hozamértékét. A termelés során nem igényel speciális gépeket. Jó előveteménye a gabonáknak, viszont monokultúrában nem termeszthető. Saját maga után 3-4 év elteltével vethető vissza ugyan azon a területen.

A betakarítási technológia lényeges hatással van az kipergett kaszatok mennyiségre. Mindenképpen meg kell említeni a műszaki eszközök korszerűségét, a betakarítási időpont helyes megválasztását, az állandó sebességet, a használt adapter típusát, mely lényegesen be tudja határolni a teljesítményt.

A napraforgó nem érik egységesen, ezért kritikus tényező a betakarítás idejének helyes megválasztása. Valamennyi tő beérését, leszáradását azonban nem lehet megvárni, mert nagy lenne a madárkár, és esős időben elszaporodnának a gombás betegségek (fehérpenészes, szürkepenészes tányérrothadás). Ezért a gazdák nagy része arra kényszerül, hogy mesterséges beavatkozással szárítsa az állományt. (FRANK ÉS SZABÓ, 1989)

A napraforgó veszteségmentes betakarításának egyik legfontosabb tényezője a deszikálás. Az eljárás növényvédelmi szempontból is nagyon fontos, mivel a kezelés nyomán bekövetkező gyors

állományszáradás megfékezi a tányérbetegségek további károsítását. További előnyei, hogy korábban megkezdhető a betakarítás, csökken a betakarítási veszteség, nő a hektárteljesítmény, szárazabb és tisztább lesz a betakarított termés, kevesebb a szárítási költség, csökkenthető a munkacsúc és kisebb lesz a madárkár (POCSAI és KUROLI, 2002).

2.2 Őszi búza termesztése

2.2.1 Őszi búza jelentősége

A gabonafélék az emberi táplálkozásban az emberi történelem kezdete óta fontos szerepet játszanak. A gabonafélék csoportján belül a búza a legnépszerűbb és legszélesebb körben fogyasztott gabonaféle. Több ezer éves irodalom tanúskodik arról, hogy a búza az ókori népek egyik legfontosabb kenyérgabonája volt. A búzát évezredek óta termesztik világszerte más gabonafélék, például az árpa, a köles és a zab mellett, de a búza mindig is kiemelkedett a többi közül. A búza tápértékét már az ókoriak is felismerték. Egyes királyságokban a búza alapvető élelmiszer volt, és különleges ünnepekhez és lakomákhoz kapcsolódott. (ANTAL, 2005).

A búzatermesztés évezredes hagyománya és népszerűsége ma is él. A búza az egyik legelterjedtebb gabonaféle a világon. A világ legnagyobb búzatermelő országai közé tartozik az USA, Kína, India, Oroszország és Franciaország. Jelenleg világszerte évente 200-240 millió hektáron termesztnek búzát. Ezekről a területekről évente mintegy 680 millió tonna búzát takarítanak be. A búzatermesztési technológia fejlődését és a nagyobb mennyiségű búza előállításának szükségességét a következő adatok szemléltetik a legjobban. Magyarországon az 1870-es években a búza termésátlaga mindössze 0,7 t/ha volt, míg ma országos szinten 4-5 t/ha. A bevetett terület minden évben szinte azonos, kb. 1 millió hektár (Radics, 2010).

A búzát elsősorban a malomipar vásárolja és használja fel. A búzát lisztté őrlik, majd kenyér és tésztafélék készítésére használják. Az állatállomány takarmányozására is használják. A kukoricával együtt az állatállomány fontos takarmánya. Hasznos táplálékforrás az emberek és az állatok számára egyaránt. Átlagosan 68,5% szénhidrátot, 13% nyersfehérjét, 1,9% nyerszsírt és 1,7% hamut tartalmaz. Magas tápértékének köszönhetően széleskörűen felhasználható. Például a fent említett kenyér- és tésztaiparban, valamint a vitális glutén előállításához és táplálékkiegészítők gyártásához használják. A textilipar, a keményítőipar, a papíripar, a takarmányipar, a műanyagipar és a fermentációs ipar nyersanyagaként is szerepel. A búzaszalmát a cellulóziparon kívül fűtési célokra is használják.

2.2.2 Az őszi búza rendszertana és morfológiája

Az őszi búza a pázsitfűfélék családjába tartozó *Triticum aestivum* L. nemzetség tagja. A közönséges búza (*Triticum aestivum*) főként Délnyugat-Ázsiából, az ókori Mezopotámiából származik. Itt kezdődött a világhódító útja, és az emberi történelemmel együtt fejlődött. A közönséges búza az összes búzafajta közül a legszélesebb körben termesztett fajta, a búza termőterületének 90%-át teszi ki (Láng,1976).

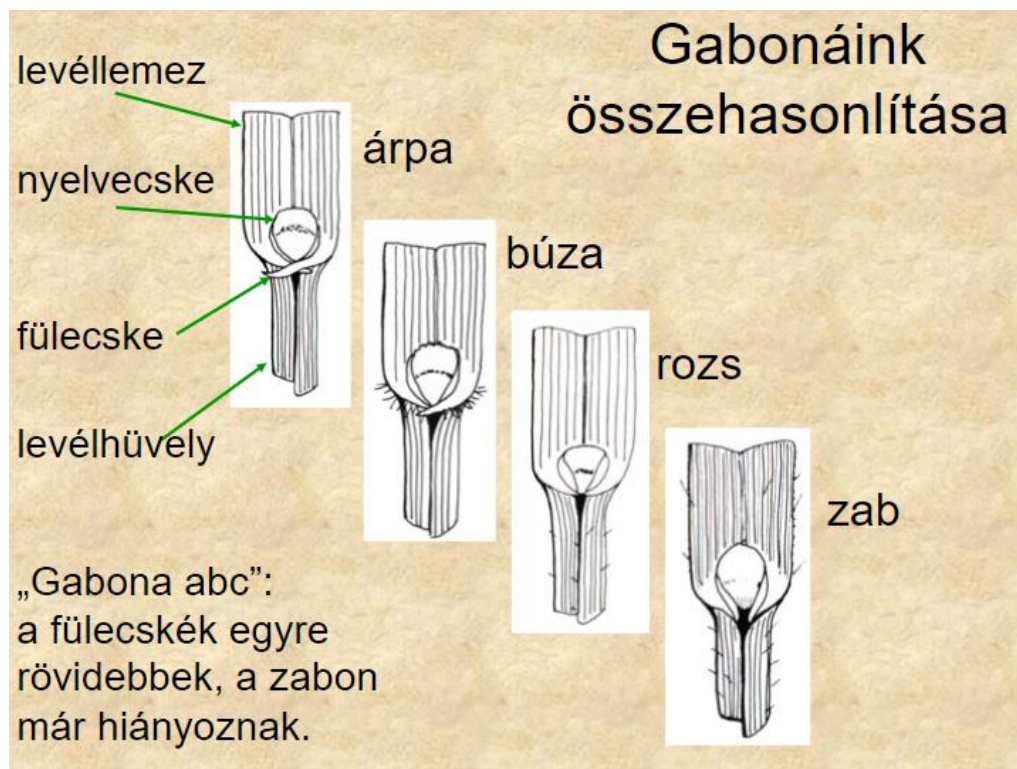
Széleskörű elterjedésének oka a rendkívül jó alkalmazkodóképessége illetve fajtáinak sokoldalúsága. Ez alapján megkülönböztetünk 4 ökotípust:

1. humid (nedves) éghajlat búzái
2. sztyepp típusú búzák
3. sivatagi és félsivatagi búzák
4. magas hegyvidékek párás éghajlatának búzái

Csoportosíthatjuk kromoszómaszám alapján is a búzafajokat.

1. Diploid (alakor) kromoszómaszám $n=7$
2. Tetraploid (tönke) kromoszómaszám $n=14$
3. Hexaploid (tönköly) kromoszómaszám $n=21$

Ebben az esetben az őszi búza hexaploid fajtáiról van szó. Az őszi búza egy tipikus gabonanövény, amelynek gyökérzete bojtos, magassága pedig fajtától függően 80-160 cm. Az elsődleges és másodlagos gyökerek a fejlődés korai szakaszában jelennek meg, majd a másodlagos gyökerek a bokrosodás utáni időszakban. A búzának úgynevezett szalmaszára van. Ez a kukoricához hasonlóan egy vékony, üreges szár, amely egy csomószerűen osztott szártagokból áll. Ezek a csomópontok, más néven nóduszok, a levélhüvely kiindulópontjai. Itt fejlődik ki a nyelvecske és a levélfül is, melyek fontos szerepet játszanak a gabonafaj meghatározásában a fejlődés korai szakaszában. Egyes gabona fajok, a fenofázisuk elején fenológiaiilag szinte megkülönböztethetetlenek, így a beazonosítást nagyban elősegíti a gabona vagy más néven gazda ABC. Ennek segítségével könnyen beazonosíthatóvá válik az éppen általunk vizsgált növény. Amennyiben megvizsgáljuk a levéllemez és a levélhüvely találkozásánál kialakult kis fülecskét, azt tapasztalhatjuk, hogy a búza esetében a fülecskék összeérnek (Antal,2005).



4. ábra Gabona ABC (forrás: http3)

A 4-es ábrán látható a búza fülecskéjének eltérése a többi gabonafajhoz képest.

A búza virágzata, amit mi kalásznak nevezünk egy füzéres füzér. A kalász maga egy tengelyből, pontosabban a kalászorsóból, és a kalászorsó padkáin ülő kalászkákból áll. Ezeken a kalászkákon belül találhatóak a hímivarú és nőivarú virágok, tehát a búza egy öntermékenyülő növény. A kalászkák további virágokra bonthatók, szám szerint 3-ra. A megtermékenyített virágban egyetlen mag fejlődik ki, melyet a búza szemtermésének nevezünk (Antal, 2005).

2.2.3 Őszi búza ökológiai igénye

Bár igaz, hogy a búza Mezopotámiából származik, az évezredek során alkalmazkodott, és ma már mérsékelt égövi növénynek mondható. Magyarországon eredményes a termesztése, hiszen télálló növény, akár -20°C-os téli hőmérsékletet is kibírja egyéb károsodás nélkül. Magyarország enyhe és csapadékos telei kedvezően hatnak a búza fejlődésére, de a véletlenszerűen előforduló tavaszi kemény fagyok negatívan befolyásolják a fejlődését. Korábbi állítások szerint tél idején a búzának szüksége van egy hótakaró rétegre, mivel ez megvédi a káros téli hatásoktól. 1971/72 és 1972/73 tele óta azonban új megközelítést alkalmaztak. Az utolsó két év két hómentes telét követően a gazdák azt tapasztalták, hogy a búzájuk károsodás nélkül vészelté át a telet. Ez arra utal, hogy a minimális hótakaró előnyös a búzatermesztés szempontjából, de nem előfeltétele a sikeres termelésnek. A búza számára a nagyfokú stabilitás a legjobb, mivel a tél elmúltával a tavaszi

hőmérséklet fokozatosan emelkedik, de a nagy hőmérséklet-ingadozások elpusztíthatják a növényt (Koltay&Balla,1975).

Az őszi búzának nincsenek különleges talajigényei. Az őszi búza az ország legtöbb részén termeszthető. „Az őszi búza magasabb víz- és tápanyagigényét, valamint a biztosabb és folyamatosabb vízellátást a kolloidokban és humuszban gazdag, mély talajrétegű, jó víztartó képességű, mészen nem szegény, magas telítettségű és jó adszorpciós képességű talajok biztosítják (Bocz, 1996).

Az őszi búzának leginkább a mezősegi és erdőtalajok kedveznek a legjobban, de a szikes és sekély, alacsony humusztartalmú, rosszabb szerkezetű talajokon is megbízható a termés hozam. A Dunántúlon a kiegyensúlyozottabb éghajlat miatt a termés hozamok kevésbé ingadoznak, mint a szélsőséges éghajlatú alföldi régiókban, ellenben a minőségi mutatóknak az alföldi régió kedvez (Láng, 1976).

A térség domborzati viszonyai is nagyban meghatározzák a búzatermesztésbe vonható területeket. A szántóföldi gazdálkodás 20-25%-ig terjedő lejtős, dombos területeken is elvégezhető a búza tekintetében, de a kombájn üzemeltetése az optimális tartománytól nagyban eltérhet ezen körülmények között. A betakarítás csak 15%-os lejtőkitettséig végezhető el biztonságosan. Ezeket az adatokat látva megállapíthatjuk, hogy Magyarországon a legjobb búzatermő területek a Körös-Tiszavidék, Bánát, Mezőföld, Duna-Tisza köze, Bácska, és Kisalföld térségében találhatóak. (Kismányoki, 2013)

„Szántóföldi termőhelyenként búza termése az alábbiak szerint alakulhat.

I. középkötött csernozjom	4,0-8,6 t/ha,
II. középkötött erdőtalajok	3,5-8,0 t/ha,
III. kötött réttalajok	3,5-7,5 t/ha,
IV. laza és homok talajok	2,5-5,0 t/ha,
V. szikesek	3,0-6,0 t/ha,

VI. sekély termőrétegű talajok 3,0-5,6 t/ha.” (Füleky, 1999)

A hazánkban termesztett búzafajták optimális fejlődéséhez általában elegendő mennyiségű csapadék hullik az ország területén. Az öntözési igény minimális, és csak a száraz években eredményez magasabb termés hozamot. A búzatermesztés során nemcsak a szükséges csapadékmennyiségre, hanem annak eloszlására is fontos odafigyelni. Ha a csapadék eloszlása

kedvezőtlen, mint a száraz években, érdemes öntözőberendezést telepíteni a területre. Mihályfalvi és Frank 1968-ban hosszú távú kísérletekben kimutatta, hogy az őszi búza vízigénye 350-400 mm tenyészidőszakonként, melyre a kelésnél, szárba indulásnál és kalászolásnál van a legnagyobb szükség. (Radics, 2010)

2.2.4 Az őszi búza elővetemény igénye

A gabonafélék tekintetében a búzát kell megemlítenünk mint az előveteményekre legérzékenyebb faj. Amennyiben lehetőségünk van rá, inkább válasszunk olyan növényeket előveteményként, melyek korán betakaríthatóak, és nem fosztják ki a talaj víz-, és tápanyagkészletét. Hogyha a búza előveteménye egy olyan későn lekerülő növénykultúra, mint például a kukorica, melynek nagy tömegű szármaradványa marad a tarlón, akkor a tarlótisztítást, és a vetés előtti talaj előkészítést gondos és alapos, okszerű munkával, esetleges plusz ráfordított költségek árán, műtrágyák használata mellett, oly módon kell elvégezni, hogy az az ősszel a talajba kerülő búza kezdeti fejlődését a hideg téli időszak előtt ne hátráltassa. (Radics, 2010)

Jó elővetemény	Közepes elővetemény	Rossz elővetemény
Hüvelyesek Burgonya, paradicsom Őszi takarmánykeverékek és tavaszi takarmánykeverékek (zabos bükköny) Korán lekerülő nem pillangós növények (repce, mák) Vöröshere, baltacím, lucerna	Silókukorica Csalamádé Csemege kukorica Korai kukorica	Október 1.-je után betakarított növények: szudánifű seprűcirok takarmány és cukorrépa kései kukorica

1. táblázat: A búza előveteményei és azok csoportosítása (Antal, 2000)

Ha a búza termesztésénél felmerül a monokultúra, akkor figyelembe kell venni, hogy önmaga után a búza csak egyszer vehető, emellett jelentős figyelmet kell fordítani a kártevők és a kórokozók elleni védekezésre, például a lisztharmatra vagy a fuzáriumra. (Antal, 2000)

2.2.5 Őszi búza tápanyagigénye

A tápanyag-kijuttatásnak a vetés előtt kell megtörténnie. Ez nemcsak a talajban lévő tápanyagok elérhetőségének fenntartásához, hanem javításához is szükséges, és ezért fontos lépés a helyes, nem kizsákmányoló talajgazdálkodásban: egy tonna őszi búza és melléktermékeinek előállításához ennyi alapvető makrotápanyagra van szükség (Antal, 2005):

- Nitrogén (N): 27 kg
- Foszfor (P): 11 kg
- Kálium (K): 18 kg

A nitrogént, az összes tápanyag közül a legfontosabbat, a búza nitrátok vagy ammóniumionok formájában nyeri a talajból. A nitrogén egyik legfontosabb tulajdonsága a növények fejlődése szempontjából az, hogy reutilizálható. A reutilizálható tápanyag olyan tápelem, amely hiány esetén a fiatal növényi részek felveszik, és először az idősebb növényi részekből választódik ki, így a tápanyaghiány első tünetei először az idősebb növényi részekben jelentkeznek. A búza fenológiai fejlődésében a nitrogén a hajtás- és termésnövekedés során a leghatékonyabb. Az optimális nitrogénellátást a búza jellegzetes élénkzöld színe jelzi. Hiány fellépése esetén, a növényeken sárgás vagy barnás elszíneződéseket láthatunk. A növény fejlődési erélye a rendelkezésre álló nitrogén mennyiségétől függ. Ha nem áll rendelkezésre elegendő mennyiségű nitrogén a talajban, akkor a száraz vékonyak lehetnek, a bokrosodás kevésbé lesz sikeres és produktív valamint a kalászképződés jelentősen romolhat. A nitrogéntöbblet esetén csökken a terméshozam és romlik a minőség, valamint a szövetek lazaságát okozhatja, ami az állomány megdőléséhez vezethet. Csökkenhet a kártevőkkel és betegségekkel szembeni ellenálló képesség, valamint a télállóság is. Általánosságban elmondható, hogy mind a nitrogénhiány, mind a nitrogéntöbblet termés kieséshez vezethet, ezért a tápanyagadagokat gondosan a növény és a talaj igényeihez kell igazítani a helyi talajvizsgálatok alapján. (Füleky, 1999)

Az őszi kultúrák, köztük az őszi búza esetében a nitrogéntrágya felét nyár végén kell kijuttatni, hogy a növényi maradványok a lehető leggyorsabban lebomoljanak, a búza nitrogénigényének kielégítése és a mikroorganizmusok számára kedvező feltételek is megvalósuljanak. (Bocz, 1996)

Az őszi búza vetésekor a startertrágyát a vetéssel egy időben kell kijuttatni. A következő évben a műtrágyát két lépésben kell kijuttatni. Az első tápanyag utánpótlást tél végére, tavasz elejére kell időzíteni, mikor a fenológiai fázisok alapján a bokrosodás zajlik. Ezt fejtrágyának is szokták nevezni. A második műtrágyázást tervezhetjük a tavaszi gyomirtás idejére ami általában áprilisban szokott megtörténni. (Antal, 2005)

2.3 Trágyázás ismeretei

2.3.1 Trágyázás fogalma, célja

A trágyázás, szűkebb értelemben szerves- és szervesetlen anyagok talajba juttatását jelenti. Tágabb értelemben azonban ide tartozik a lombtrágyázás és a szén-dioxid trágyázás is. A lombtrágyázás alkalmazásakor a tápelemeket a növények levélfelületeire permetezzük.

A szerves trágyázás, hasonlóan a talajműveléshez, szintén nagyon fontos agrotechnikai feladatot tölt be, amit az emberek a földművelés kialakulása óta másodikként alkalmaznak. Elsődleges célja az egyik növényi életfeltétel a tápanyag szabályozása és adagolása a nagyobb termés elérése érdekében.

A trágyázás hatása közvetlen és közvetett is lehet. Első esetben a tápanyagokat közvetlenül a növények rendelkezésére bocsátjuk. Ilyen esetben a tápanyag felvétel gyors és a hatása rövid időn belül érzékelhető. Ilyen közvetlen trágyázási mód a lombtrágyázás és a szén-dioxid trágyázás.

A talajba juttatott tápanyagok hatása a legtöbb esetben közvetett úton jut el a növényhez és érvényesül. Ilyenkor a felvétel, folyamatos lassabb tempójú, hatása is csak egy bizonyos idő elteltével érzékelhető. Szilárd tápanyag utánpótlás esetében egy bemosó csapadék is szükséges, ennek elkerülése érdekében manapság egyre nagyobb szerepet kap a lombtrágyázás.

A szerves trágyák sokoldalú hatással rendelkeznek. Ezek nem csak tápanyagot szolgáltatnak a növények számára, hanem sok más kedvező hatásuk van. A velük talajba juttatott szerves anyag a talajélőlények fontos tápláléka, melyek bontó tevékenységükkel segítik a növények folyamatos tápanyagellátását és a talaj beérését. Ezek a mikroorganizmusok állítják elő felvehető formában a növények számára fontos tápelemeket, valamint a különböző mértékig lebontott humuszanyagokkal javítják a talaj szerkezetét és termőképességét. Tehát a szerves trágyák nemcsak tápanyagot szolgáltatnak a növények számára, hanem a szerkezet javításán keresztül pozitívan hatnak a talaj-, víz-, levegő- és tápanyag-gazdálkodásra is. (Szabó, 2003)

2.3.2 Trágyázási rendszerek

A trágyázási rendszer tulajdonképpen egy adott üzemben meghatározott idő alatt (ált. 1-5 év) alkalmazott trágyázási eljárások összessége. A tervezéskor és kivitelezéskor számos befolyásoló tényezőt figyelembe kell venni:

- a terület talajtípusa
- az alkalmazott gazdálkodási rendszer
- a termesztett növények
- a trágyabeszerezési lehetőségek.

A talaj típusa nagyban befolyásoló tényező. Tekintettel kell lenni a mechanikai összetételre, szerkezetre és a tápanyag ellátottságra. A rossz szerkezetű homoktalajokon, száraz körülmények között a szerves trágyázás a legjobb formája a tápanyag-utánpótlásnak. Viszont nemcsak a tápanyag utánpótlás a legfontosabb szempont, hanem a talaj szerkezetének a javítása is. Az alkalmazott trágya dózisokat az adott talaj tápanyag tartalma határozza meg. A dózis és a tápanyag tartalom között fordított arányosság van. Minél jobb egy talaj tápanyag ellátottsága annál kevesebb trágyára van szükség. Rossz állapotú, kimerült talajoknál a pótlás mellett a feltöltés is fontos szempont, ezért ezeken a területeken látványosan több trágyát kell alkalmazni.

A gazdasági rendszernél nagy könnyebbséget jelent, ha a szántóföldi növénytermesztéshez valamilyen állattartás is párosul, hiszen ilyenkor rendelkezésre áll az istállótrágya valamilyen mennyiségben. Ezeknél a gazdaságoknál ahol van elegendő mennyiségű istállótrágya, ott csak kiegészítőként kell alkalmazni adott mennyiségű műtrágyát.

Gazdasági év tervezésekor figyelembe kell vennünk a termeszteni kívánt növényt és annak tápanyag szükségletét. Ezek határozzák meg a trágyaféleséget, a minőséget és a szükségletet. A tervezés során ez a legfontosabb szempont, hiszen a trágyázás célja a növények tápanyagigényének a fedezése.

A végső fontos szempont a trágyák beszerzési lehetőségei. Ha nem áll rendelkezésünkre istállótrágya, akkor használhatunk helyette komposztot, zöldtrágyát vagy végső esetben műtrágyát is. Napjainkban kevésbé elterjedt a szerves trágyák használata a lecsökkent állatállomány miatt. Ezt ellensúlyozza a műtrágyák széles elterjedése hazánkban és az a tény, hogy bármilyen anyagot tudunk ezekkel pótolni. (Szabó, 2003)

2.3.3 Az istállótrágya

A szilárd trágyák egyik legfontosabb és legnagyobb képviselője az istállótrágya. Ősi, az első olyan anyag, amit az emberek tápanyag utánpótlásra használtak. Manapság is az egyik legjobb és a talaj számára legjótékonyabb trágya féle. Szomorú viszont, hogy a jelenben már csekély mennyiségben áll rendelkezésünkre. Tápértékét és hasznosulását eredete, összetétele és érettségi állapota határozza meg. Megkülönböztetünk baromfi-, ló-, szarvasmarha-, sertés-, és juhtrágyákat. Ezek hazánkban a leggyakrabban és legnagyobb mennyiségben előforduló istállótrágyák, de a gyakorlatban kisebb mennyiségben más állatok trágyája is megtalálható.

Felhasználásukat tekintve jó, ha ismerjük eredetüket, mivel a baromfi-, ló- és sertés-trágya hevesebb, gyorsabban hat, ezért kevesebb mennyiség is elegendő a kívánt hatás eléréséhez. A többi tartósabb hatású trágyaanyagból érdemesebb emelt dózist használni. Összetételükhöz nagyban hozzátartozik, hogy mekkora az alom és ürülék aránya. Ennek okán a sertés-trágyákat tőzeggel keverik és úgy

hozzák forgalomba. Megkönnyíti a szállítást és a felhasználása is jóval egyszerűbb. Harmadik fontos értékmérő tulajdonság az érettségi fok. Ebben az esetben beszélhetünk friss, félérett, érett vagy komposztszerű istállótrágyáról.

Friss istállótrágyára jellemző, hogy egymástól teljesen elkülönül benne az alom és az ürülék. Ezt a fajta trágyát nem szabad tápanyag pótlásra használni, mert nehéz bemunkálni, alapos leforgatást igényel, valamint nem teljesíti az elvárt hatást, ezen felül a pentozánhatás és a laza szerkezet miatt a kultúrnövényünk is rosszul fejlődik. A pentozánhatás egyfajta nitrogén hiány a talajban, melynek oka, hogy a szárbontó mikroorganizmusok felhasználják a talajban található nitrogént azzal a céllal, hogy előállítsák a számukra szükséges szerves anyagokat és ezáltal hatékonyan végezzék a szármadaradványok bontását.

Tápanyag pótlásra a félérett trágya a legalkalmasabb. hatása a legtartósabb és szinte mindegyik talajtípus szerkezetén képes javítani. Kötött szerkezetű talajokat lazítja, kedvezőbbé teszi a levegő-ellátottságot, a homoktalajokon javítja a vízmegkötést és a vízmegtartást. Ezek felhasználása alaptrágyaként javasolt. A legtöbb tápelemet az érett trágya tartalmazza, bár ennek a legnagyobb az érlelési vesztesége, mivel a bomlás során a nitrogén elillan vagy kimosódik. Alkotórészei, az alom és az ürülék ebben a formában már nem megkülönböztethető, az érlelés során egyöntetű trágyát kapunk.

A komposztszerű istállótrágya gyakorlatilag földdé érett trágyaféle, melynek szinte már nincs is trágya illata. Kiváló alap- és indítótrágya, a szaporításhoz és a palántaneveléshez szükséges földkeverék egyik legkeresettebb összetevője. Mikro adagú trágyázásra is alkalmas, mivel a bennük található talajjelölények gerjesztő hatással vannak a rossz szerkezetű, de szerves anyagban gazdag talajokra.

Ha a lehető legjobb és leggyorsabb hatást szeretnénk elérni a trágyánkkal, akkor azt érdemes érlelni. Az érlelés úgynevezett kazlakban történik melyek 2-3 méter szélességűek és 1,5-2 méter magasak. A hosszuk változó lehet, mivel ez a mennyiség függvénye, de általában 5-20 méter lehet. Az érlelés egyik nagyon fontos szempontja az, hogy segít a gyomok elleni küzdelemben. A gyommagvak nagy része túljutva a haszonállatok emésztőrendszerén, megtartja csírázókéességüket. Így az elpusztulásukhoz nagyban hozzájárul az érlelés során fellépő magas hőmérséklet. (Szabó, 2003)

Az 5-ös ábrán egy trágyakezelő látható, aminek használatával felgyorsíthatjuk az érési és bomlási folyamatot.



5. ábra Forgatásos trágyakezelő (forrás: <http4>)

3. Anyag és módszer

3.1 Családi gazdaság bemutatása

Családi gazdaságunkat ketten édesapámmal vezetjük, Zala vármegyében, Kerecseny térségében. A gazdaságunk alapjait nagypapám tette le az előző évszázadban, mintegy 20-30 hektárnyi földterülettel. Ezeken a táblákon nagyrészt a szántóföldi kultúrák kaptak helyet, de a kisebb parcellákon kaszálást végezett, hogy az otthon lévő néhány tejelő marhának meglegyen a takarmánya. Nagypapám távozása után édesapám vette át a gazdaságot és apránként, „téggláról-tégglára” fejlesztette. Édesapám munkájának köszönhetően a gazdaságunk elérte 75 hektáros összterületet, melyből csak 8 hektár a bérlemény.

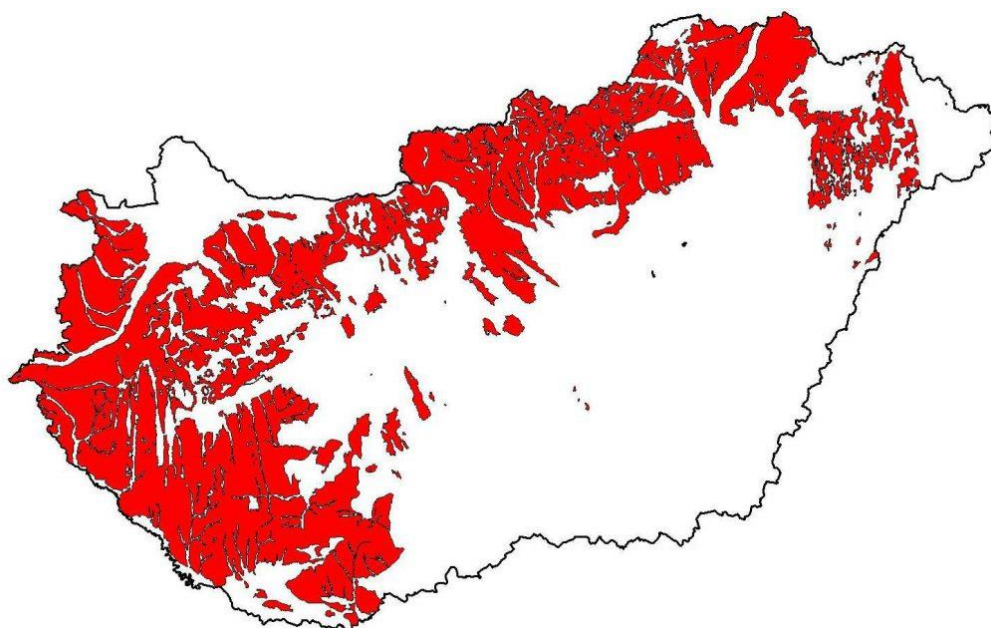
Területeinket tekintve néhol megjelenő homokfoltokkal tarkított agyagbemosódásos barna erdőtalajokon gazdálkodunk, melyek 1-1,5%-os humusztartalommal és 5,5-6-os pH-val rendelkeznek. A Zalai-dombságnak köszönhetően, a mi földjeink is javarészt lejtők, nem ritka a 12% körüli vagy annál meredekebb lejtők, domboldalak. Ezek egy csapadékosabb évjáratban nagyban megnehezítik a munkánkat, mivel a hirtelen érkező nagy csapadékmennyiségek eróziós károkat okoznak és vízmosásokat hagynak maguk után. Ezen tényezők miatt próbáljuk az agrotechnikát úgy alkalmazni, hogy az efféle károkat enyhítsük, ezért nagyobb figyelmet fordítunk az őszi mélylazításra. 2 éve kezdtük el ezt alkalmazni alapművelés céljából minden területünkön, de már most érezzük ennek a pozitív hatását. Kevésbé iszapolódik be a tavaszi kész magágy egy erősebb esőzés következtével, a talaj vízszolgáltató képessége is javult, valamint megszüntettük a földjeinken a vízzáró réteget okozó eketalpat. Ezzel a módszerrel szabad „utat” adunk a növények gyökérzetének és jól be tudják hálózni a talajt a sekélyebb és a mélyebb rétegekben egyaránt. Azt vettük észre, hogy az aszálytünetek is később jelentkeznek a mi földjeinken, mint az olyan gazdatársak területein, ahol még kizárólag csak szántást alkalmaznak. Ellenérvnek azt a ténytet tudnám felhozni, hogy a gyomszabályozás nagyobb erőfeszítést és előre meggondolt technológiát igényel, mivel jelentős mennyiségben a talaj felső részében maradnak a gyommagvak.

Az általunk alkalmazott vetésforgóban helyet kap az őszi búza, kukorica és napraforgó kultúrák. Igyekszünk az üzemi átlagainkat úgy elérni, hogy gazdaságosak legyünk és lehető legnagyobb nyereséget produkáljuk a körülményeinkhez képest. Az eddigiekben szinte minden üzemi átlagunk az országos szintet elérte, sőt valamikor nagyban túl is léptük annak ellenére, hogy az időjárási viszonyok nagyon szélsőségesek voltak.

3.2 Térségünk talajviszonyai

Térségünk és kis túlzással az egész vármegyére elmondható, hogy agyagbemosódásos barna erdőtalajokon dolgoznak a gazdák. Az agyagbemosódásos barna erdőtalajok szelvényeiben az A¹ szintnek a vastagsága kb. 10-20 cm, melynek szervesanyag-tartalma 1-1,5 közé tehető. A humuszanyagok összetételét a jelenlevő fulvósavak nagyobb aránya és a barna huminsavak, valamint a huminsavfrakció nagyobb oxidáltsága határozza meg. (Stefanivits, Filep, Fülek, 1999)

A kilúgzási szint ásványi részét fakó szürke vagy barnásszürke árnyalat jellemzi. Szárazon poros vagy leveles szerkezetet mutat. Igen nagy különbséget vehetünk észre a nedves és száraz állapot színe között. A felhalmozódási szint felé az átmenete fokozatos, de rövid. (Stefanivits, Filep, Fülek, 1999). A 6-os ábra szemlélteti, hogy Magyarország mely részein található barna erdőtalaj.



6. ábra Barna erdőtalajok területi eloszlása Magyarországon (forrás: <http5>)

A felhalmozódási szint sötétebb színű, általában vörösbarna. Többféle anyagot tartalmaz, diós szerkezetű, szárazon hasábos, a szerkezeti elemek felületén agyaghártya bevonat látható. Ha a szint vastagabb 50 cm-nél, akkor két részre tagolhatjuk. A felső réteg ilyenkor általában sötétebb, agyagosabb és szerkezetesebb, mint az alsó. A felhalmozódási szintben gyakran találunk vaskiválásokat, melyek a vasvegyületek mozgását jelzik. Szántóföldi művelés következtében az A szint felső részének a humusztartalma keveredik az alsó rész ásványi anyagaival, így az A szint teljes humusztartalma alulról súrolja a 2%-ot. A forgatásos művelés, valamint a rendszeres növénytermesztés miatt csökken a különbség a kilúgzási és a felhalmozódási szint között, ezzel párhuzamosan nő a pH érték és a telítettség. (Stefanivits, Filep, Fülek, 1999)

Ha az Arany-féle kötöttségeket nézzük, akkor is elmondható a térségünkre, hogy egységes kötöttségi csoportba, az agyagos vályog és az agyag közé tartoznak a területek. Meghatározásának alapja az, hogy a légszáraz talaj vízfelvevő képessége arányosan növekszik a finom részecskék mennyiségével. A kötöttségi szám megegyezik, 100g légszáraz talajhoz adott víz cm³-ben kifejezett mennyiségének számával. Homoktalajoknál és nagy szervesanyag-tartalmú talajoknál nem kapunk megfelelő értéket. Az Arany-féle kötöttségi szám elsősorban a textúrával függ össze, nem ad megfelelő képet a szántóföldön alkalmazott eszközökkel szembeni talajellenállásáról. A kötöttséget a gyakorlatban általában a művelő eszközök vontatásához szükséges vonóerő igénytel jellemzik. Ez a szám nemcsak a talaj szemcseösszetételétől függ, hanem nagyban befolyásolja a szerkezet, a tömörödöttség, a nedvességtartalom és a talajban jelen lévő növényi maradványok is. (Stefanivits, Filep, Füleky, 1999)

A vizsgálat által kapott eredmény alapján az ásványi talajokat az alábbi csoportokra tudjuk felosztani (Stefanovits munkája alapján):

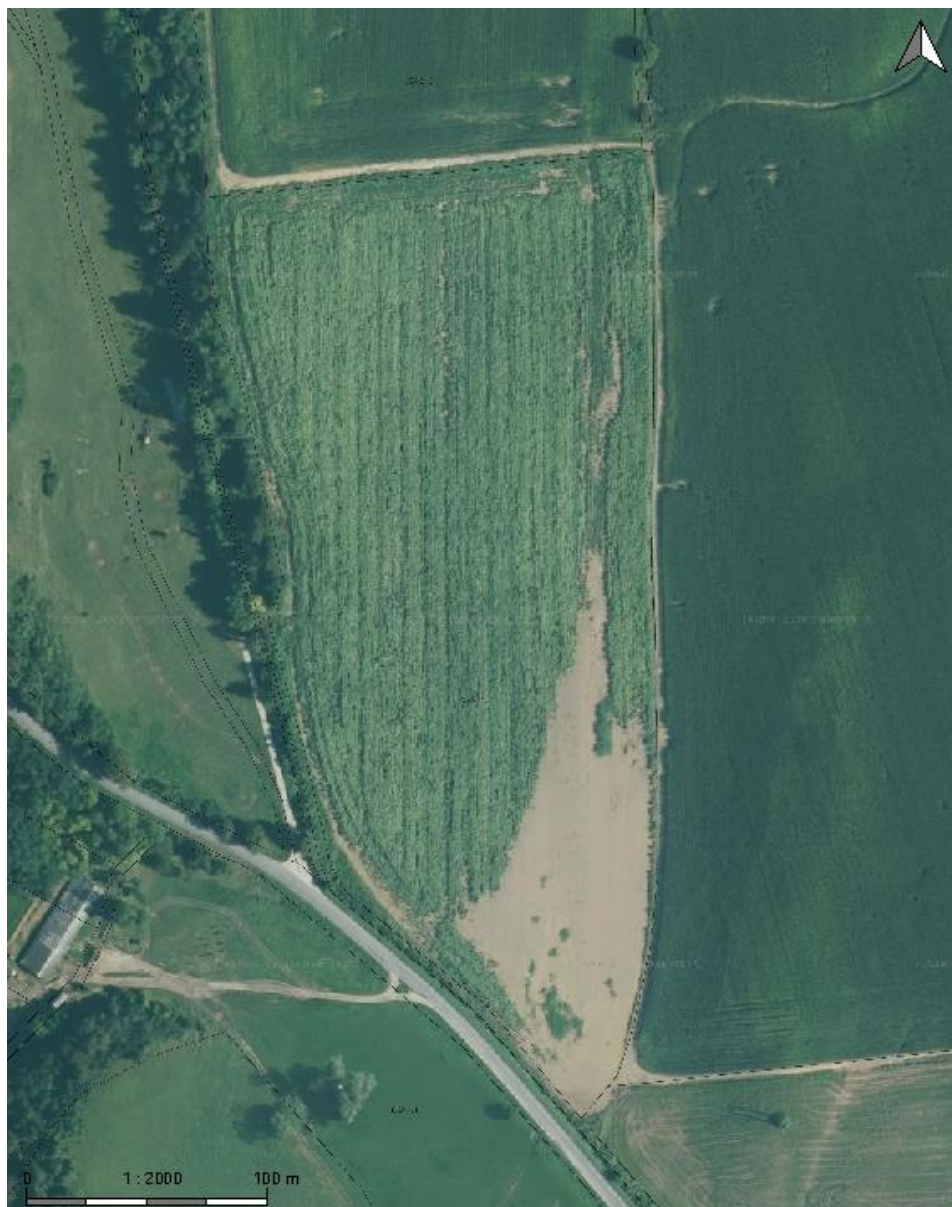
- Durva homok <25
- Homok 25-30
- Homokos vályog 30-38
- Vályog 39-42
- Agyagos vályog 42-50
- Agyag 50-60
- Nehéz agyag >60

3.3 A kísérlet beállítása

3.3.1 területen végzett kezdeti munkák napraforgóban

A kísérletem 2022-es év őszén kezdődött, melyben vizsgáltam az istállótrágya hatását egy olyan területen, ahol a tábla fele kapott csak trágyát, a másik fele pedig kezeletlen maradt. Az általam választott terület egy 5 hektáros tábla, ahol kukorica volt az elővetemény, melynek hozama 9,5 tonna/hektár volt. Erre a kukorica tarlóra juttattunk ki 2 éves érett, mélyalmos juh istállótrágyát 10-11 tonna/hektár mennyiséggel. Ezt a nagy szár és trágya mennyiséget be kellett dolgoznunk a talajba, így alapművelésként sekélyen, 25-30 cm mélységben ekével leforgattuk. A téli fagyok után február 27-én megkezdtük a szétfagyott hantok elmunkálását, lezárását simítózással, majd ezt követően április 23-án elkezdtük a magágy készítest. A vetés előtti munka egy ásóborona és egy kombinátor használatával történt. A megfelelő téli fagyok következtében a hantok jól szétfagytak, így ezzel a két munkamenettel kiváló magágyat tudtunk készíteni. A két munkálat között

kijuttattunk 250 kg 10-26-26-os komplex NPK műtrágyát alaptrágyaként. A vetőmag tekintetében ismét a Saaten Union Duet CL nevű magas-olajsavas hibridjére esett a választás, amit már 3-4 éve használunk. Ez egy magas olajsavas hibrid, mely nagyfokú stabilitással rendelkezik a termésbiztonság és az olajtartalom tekintetében. A koraiság és a termőképesség biztosítja a Clearfield technológiában történő alkalmazást. Átlagon felüli toleranciával bír a szklerotíniával, a diaportéval, az alternária és a hamuszürke szárkorhadás kórokozóival szemben. Az állományt alkotó egyedek alacsonyak és száruk erős, így szinte kizárhatjuk a megdőlés veszélyét, ezen felül nagy ezer-kaszat tömegű termést érlelnek. A hibridtulajdonos által ajánlott dózis 55000 és 58000 mag/hektár közé tehető. A hibrid vetésre április 28-án került sor, ahol a tőszámot 57000 mag/hektárra állítottuk be, műtrágya tekintetében pedig 200 kg pétisót juttatunk ki vetéssel egy menetben a sorok mellé. Mivel láttuk az időjárás előrejelzésben, hogy az elkövetkezendő egy hétben csapadék fog érkezni, ezért preemergens gyomirtást alkalmaztunk, amit a Gardoprim Plus Gold és a Dual Gold 960 EC együttesével valósítottunk meg és ez működött is a bemosó csapadék segítségével. Kelés után tartottunk egy szántóföldi szemlét és megszámloltuk az egyedeket négyzetméterre levetítve. A vetést ugyan 57000 növényvel indítottuk, de kelés után a beállt tőszám az 46400 egyed volt hektáronként. Ez az eredmény teljesen elfogadható, mert számolnunk kell vetést követően 5-15% csírapusztulással és ezen felül kis mennyiségben, de vadkárban is érintett volt ez a terület. Az alábbi 7-es ábra térképén látható a kísérleti tábla, valamint szemlélteti, hogy ebben az évben a hirtelen érkező tavaszi csapadék miatt belvíz keletkezett a területen, továbbá a szomszédos tábláról hordalék föld érkezett a területünkre, ami leülepedett a vetésen, így sok növény a fejlődés kezdeti szakaszában elpusztult. A belvíz problémát már valamilyen szinten orvosolni tudtuk egy vízelvezető árok létrehozásával.



7. ábra Kísérlet tábla műholdas képe (Eközmű)

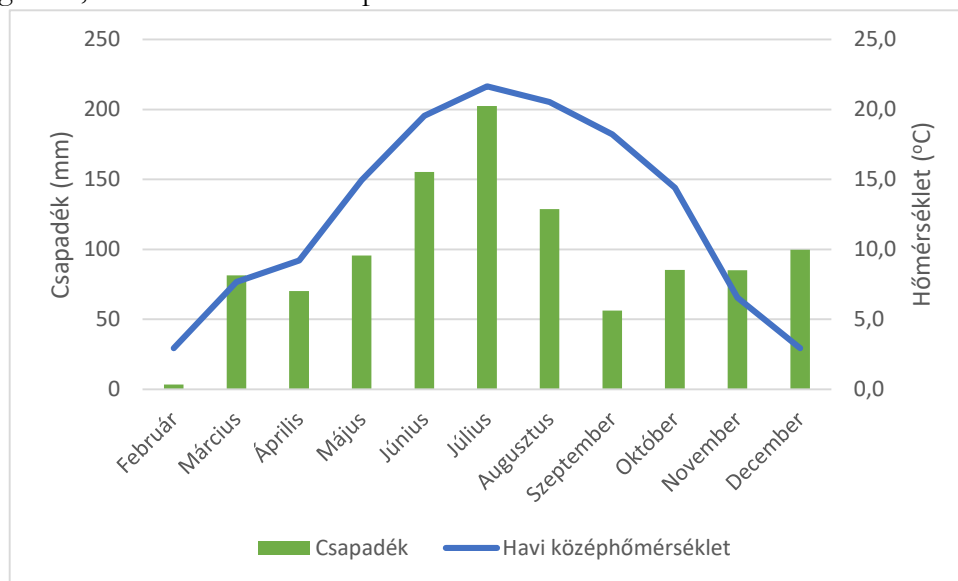
3.3.2 Első vizsgálat állományban

A kísérletemben elsőként a növénymagasságok alakulását mértem és gyűjtöttem adatokat róla. Az első mérésem június 10-én történt, mikor a napraforgó állományunk 8 leveles állapotban volt. A mérések egészen virágzás kezdetéig július 8-ig tartottak, minden héten, szombati napon néztem a növénymagasságokat. A magasságot a kezdeti fenológiai állapotban a talajfelszíntől egészen a felső levelekig, később a csillagbimbó szintjéig néztem és rögzítettem. A módszerem az volt, hogy a kezelt és a kontroll területen véletlenszerűen választottam 10-10 növényt, lemértem, majd átlagoltam ezeket az adatokat és egy diagrammot készítettem belőle amit a későbbiekben bemutatok. A vegetáció során virágzás előtt növényeket gyűjtöttem, amiket szárítást követően

laborban vizsgáltattam. Labor vizsgálat során a száraz növényi részeket ledaráltuk és meghatároztuk a nitrogén tartalmukat.

3.3.3 2023-as év időjárás viszonyai

Ehhez a kísérleti évemhez fel tudtam használni a hozzánk közel eső Pölöskefő faluban levő meteorológiai állomás adatait, ami a 8-as ábráról olvasható le. Információt kaptam a 2023-as év csapadékmennyiségéről és napi középhőmérsékletéről. Ebben az évben az adatokat csak februártól tudták rögzíteni, mert akkor került telepítésre ez az állomás.



8. ábra 2023-as év csapadék és havi középhőmérséklet adatai

Az ábra tökéletesen szemlélteti, hogy ez a gazdasági év ideális volt, nem csak a napraforgó számára, hanem az összes tavaszi vetésű kultúrának. A vegetációs időszak alatt 589 mm csapadék esett, ami nagyon kedvező volt a vegetatív fejlődéshez és nem volt egy aszályos periódus sem. Ez a csapadékos időszak kedvezett a gombabetegségek terjedésének is, de az állományunkat sikerült megvédenünk a fertőzéstől preventív jelleggel. Mikor a napraforgó 8-10 leveles állapotban volt és a traktor még nem okozott kárt az állományban, akkor védekeztünk egy Propulse nevű készítménnyel, ami hatásmechanizmusának és széles hatókörének köszönhetően nem jelentkezett kórokozó által okozott kártétel, valamint ezt kiegészítettük egy bór túlsúlyos mikroelem lombtrágyával a termésnövelés és termésbiztonság érdekében. A havi középhőmérsékleteket tekintve egy szép görbét láthatunk, mely egészen júliusig emelkedik, majd irányt vált és fokozatosan csökken decemberig.

3.3.4 Betakarításkor végzett vizsgálatok

Vizsgálataimban a következő lépcsőfok a betakarítási időszakban történtek. Elsőként megmértem a tányérok közötti súlykülönbséget és arra jutottam, hogy átlagosan 7-10% többletsúly volt mérhető a trágyázott területről szedett tányéroknál. Ezt a fajta különbséget a szemlék során is lehetett

érezkelni, egy sokkal stabilabb állományt láttunk a kezelt területen. A termésmennyiség vizsgálatánál is előjött a különbség, amit a későbbiekben részletesebben bemutatok.

Aratáshoz közeledve általában a gazdák többsége érésgyorsító (deszikáló) permetezést hajt végre a napraforgó állományokban. Ennek az eljárásnak több előnye is van, a betakarítás jól ütemezhető, általában ezeket az állományokat 7-10 nap múlva lehet betakarítani és tároláshoz optimális szintre lecsökken a nedvességtartalom. Az általunk használt hibridnek köszönhetően ezt a költséget meg tudjuk spórolni, hiszen képes magától beérni viszonylag egységesen és a nedvességek is kellőképp leadja. Ezzel el tudjuk kerülni az önjáró permetező által okozott kárt is. A napraforgó táblánk betakarítására október 5-én került sor, 8-8,5%-os nedvességgel és 3,5 tonna/hektár üzemi átlaggal. Az állományból gyűjtöttem pár darab tányért, hogy szemléltetni tudjam a 9-es ábrával.



9. ábra Érett napraforgó tányérok, istálló trágyával kezelt területről (forrás:saját)

3.3.5 Területen végzett munkák őszi búzában

Betakarítást követően, pár napon belül elkezdtek a talajmunkálatokat, mivel búza következett a vetésforgóban, ami a kísérletnek másik kultúrnövénye és vizsgálati alanya. A learatott napraforgó tábla először kapott egy tarlóápolást, amit egy X tárcsával végeztünk, így jól össze tudtuk aprítani a napraforgószárazakat, ezután grúberrel végeztünk közép mély művelést 20-22 cm mélyen. A végső

művelet előtt kijuttattunk a területre 15-15-15 NPK műtrágyát 250 kilogramm/hektáros dózissal alaptrágyaként, hogy biztosítsuk a megfelelő tápanyagmennyiséget a búza számára a tavaszi fejtrágyázásig. Egy rugókapás kombinátorral történt ennek a bedolgozása, és ezzel az utolsó művelettel kaptuk meg a kívánt aprómorzsás, jó szerkezetű magágyat.

A búza vetése október 21-én kezdődött nálunk, ahol a Saaten Unionnak a Cameleon nevű fajtáját használtuk. A fajtáról érdemes tudni, hogy ez egy rendkívül jól termékenyülő, korai és közép-korai érésidő határán lévő fajta, mely képes a malmi minőség elérésére. Korán virágzik, de jellemzően a középkoraiak első dekádjába eső fajtákkal azonos időben érik. Ez a tulajdonság lehetővé teszi a fajta számára, hogy virágzás és szemkitelítődés idején olykor jelentkező szárazság stresszhez jól alkalmazkodjon és igazán produktív termésképzésre legyen képes. Kiválóan ellenáll a lisztharmatnak, vörös-és sárgarozsdának, a hálózatos levélfoltosságnak, valamint a kalászfuzáriózis-ellenállósága jó-közepes. A fajtatulajdonos 4 millió csíra/hektáros dózist ajánl a vetéshez, de mivel a fajtának optimális vetésidő végéhez közeledtünk, mi felemeltük ezt a dózist 4,5 csíra/hektárra. A vetőmag a Systiva nevű gombaölő csávázószerrel volt kezelve. Ennek a csávázószernek a használata által elhagyható az első indokolt korai gombaölőszeres kezelés. Kiváló hatását az SDHI hatóanyagcsoportba tartozó fluxaproxadnak köszönheti, ami a gombák légzési láncába a mitokondriális elektrontranszport gátlása révén avatkozik be, emellett jótékony hatással van a növény élettani folyamataira, serkenti a gyökérképződést, ezáltal javul a tápanyag- és vízfelvétel minősége.

A nitrát rendelet változásának következtében lehetőségünk volt a korai fejtrágya kijuttatására. A változás magába foglalja, hogy őszi kalászosok esetében február 1-től engedélyezett a tápanyag kijuttatás. Az időjárás előrejelzést figyelve február 9-én kijuttattunk 350 kg Pétisót hektáronként, amire megérkezett a várt bemosó csapadék február 11-én körülbelül 30 mm-es mennyiséggel. Ezzel a munkával elkezdtük a tavaszi szezont. Ezt követően a következő lépés az állomány tavaszi gyomirtása volt. A permetezést április 6-án végeztük, ahol a Mustang Forte nevű gyomirtót használtuk, mert a területünk fertőzött volt mezei acattal és ezzel a szerrel tudtunk ellene hatékonyan védekezni.

3.3.6 Első vizsgálat őszi búzában

Mikor a búza 2-3 nóduszos állapotban volt, akkor kezdtem az első vizsgálatomat az állományban. Növénymagasságot, valamint produktív hajtásokat számoltam. Növénymagasság mérése a gyökérnyaktól kezdődött egészen a legfelső levélig, amit kiegyenesítettem, ezt 10 ismétlésben

elvégeztem. Majd következett a produktív hajtások száma, ezt ismét 10-szer végeztem el, hogy minél reprezentatívabb és realisabb legyen az eredmény.



10. ábra Búza magassága 3-4 nóduszos állapotban, kezelt területen (forrás:saját)



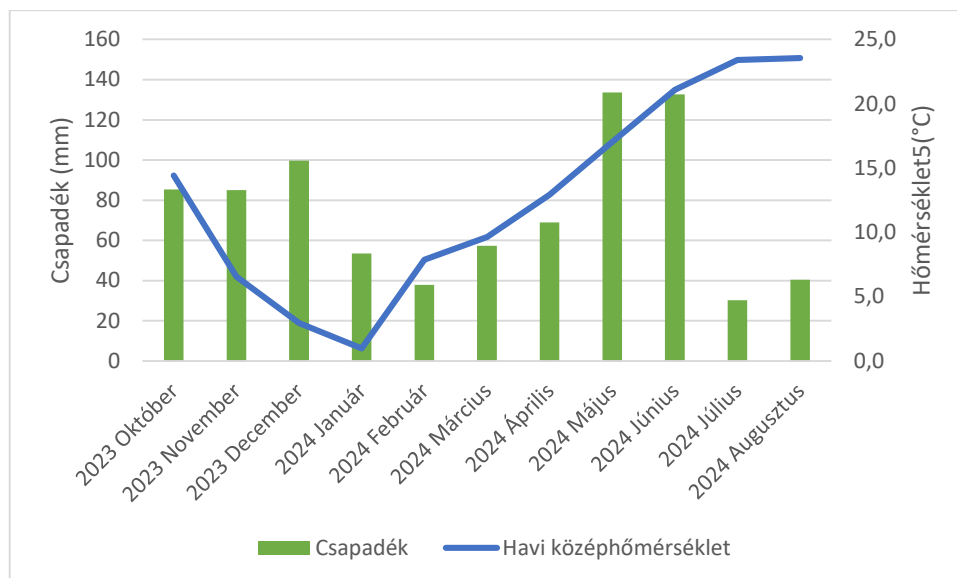
11. ábra Búza magassága 3-4 nóduszos állapotban, kontroll területen (forrás:saját)

A 10-es és 11-es ábrán jól látszik, hogy mérhető különbség van a kettő állomány között és ez árnyalatban is megmutatkozott a szemle során. A mérés végeztével megszártítottam a növényeket és laborban bevizsgálásra kerültek a növényminták, ahol nitrogén, foszfor, kálium, magnézium és cink tartalmat határoztak meg.

Gombabetegségek tekintetében zászlószlevél megjelenésekor védekeztünk először a Falcon Pro nevű készítménnyel, ami a 3 hatóanyag miatt kiváló védelmet biztosít. Emellett egy Rapid CS nevű rovarölő szert is kijuttattunk, mert kis mennyiségben, de találtunk az állományba betelepülő veresnyakú árpabogár imágóból, ezzel sikerült megakadályoznunk a peték lerakását és nem következett be a vetésfehérítő lárvák kártétele. Az utolsó kezelésünk a kalászvédő volt, ahol egy egyszerű készítményt, a Tebusa 25 EW-t használtuk, ami tebukonazol hatóanyagot tartalmaz és ezzel remekül megvédtük az állományunkat a fuzárium kártételtől.

3.3.7 2024-es év időjárás viszonyai

Ebben a vizsgált évben is be tudom mutatni a meteorológiai állomás által mért csapadékmennyiségeket és a havi középhőmérsékleteket a 12-es ábrán.



12. ábra 2024-es és csapadék és havi középhőmérséklet adatai

Ebben az évben a vegetációs csapadék 785 mm volt. Az őszi vetésű gabonák időben a talajba kerültek, a kijuttatott műtrágyák és a magágyba vetett vetőmagok elegendő csapadékmennyiséget kaptak, így a kezdeti fejlődés sikeresen elindult. A tavaszi időszakban bekövetkező folyamatos hőmérsékletemelkedés hatására a gabonák bokrosodást követően ütemesen kezdtek el fejlődni. A májusban érkező csapadékmennyiség, ami a vegetációs csapadék 18%-a, segítette a kijuttatott szilárd tápanyagok oldatba kerülését a talajban és kiválóan hasznosultak az állományokban.

3.3.8 Betakarításkor végzett vizsgálatok

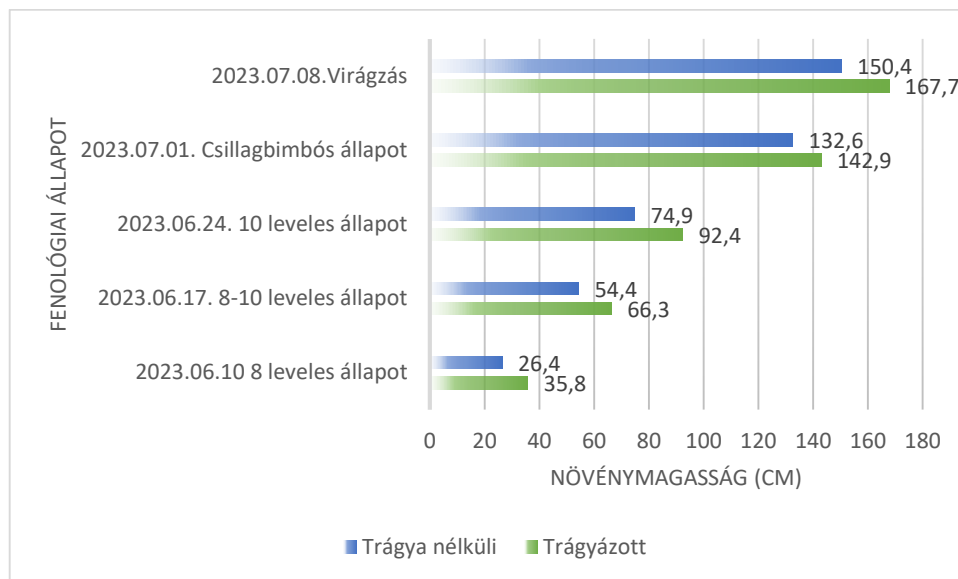
A tápanyag utánpótlások és növényvédelmi munkák végeztével július 13-án kezdtük az őszi búza betakarítást. A munkát megelőzőleg újból gyűjtöttem növényeket, melyek a 13-as ábrán láthatóak. A növényeket táblarészenként 6 helyről gyűjtöttem, úgy hogy a talaj szintjében elvágtam a szárakat. A növényi mintákat lemértem szárazon, illetve nedvesen, a kalászokat lemorzsoltam és külön-külön is lemértem a növényi részt és a szemtermést, a 6-6 mintából. Végző vizsgálat szempontjából laborban szintén ezek a minták is bevizsgálásra kerültek, ahol ugyancsak nitrogén, foszfor, kálium, magnézium és cink tartalmak lettek meghatározva. A betakarított búza az Euro minőségi paramétereket tudta produkálni, ami 27%-os sikér, 12,1%-os nedvesség, 12,3% fehérje, 78,5 kg/hl értékeket mutatott.



13. ábra Különbséget szemléltető búza csokrok a két területről (forrás:saját)

4. Eredmények

4.1 Napraforgó növénymagasság vizsgálata



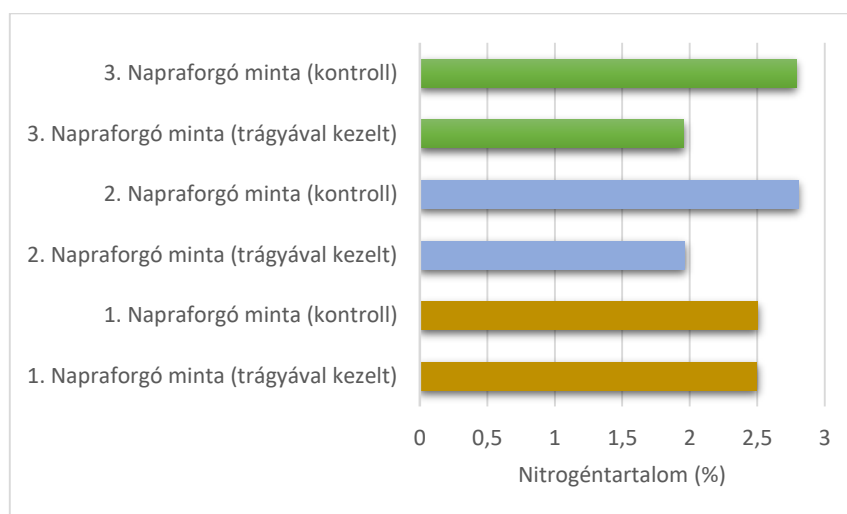
14. ábra Növénymagasságok eltérése a két területrészt között

Ahogy a kísérlet leírásában is szerepelt, az első vizsgálatom napraforgóban történt, ahol a növénymagasság kapott szerepet. A 14-es ábrán egyértelműen látható, hogy az istállótrágya által szolgáltatott tápanyagoknak köszönhetően egy sokkal erélyesebb, nagyobb ütemű fejlődés következett be a kezelt területen. A két növényállomány között ebben az egy hónapban minden mérésnél 10-25% észlelhető különbség volt növénymagasságban. Ezeket a magasságokat a földfelszíntől a csúcshajtásig mértem. A mérések, valamint a szántóföldi szemlék során azt is megfigyeltem, hogy a levélfelületek nagysága, a szár erőssége és átmérője is nagyobb volt a trágyázott területen.



15. ábra Csillagbimbós állapotban szedett napraforgó minta (forrás:saját)

4.2 Napraforgó nitrogén tartalma vegetációban

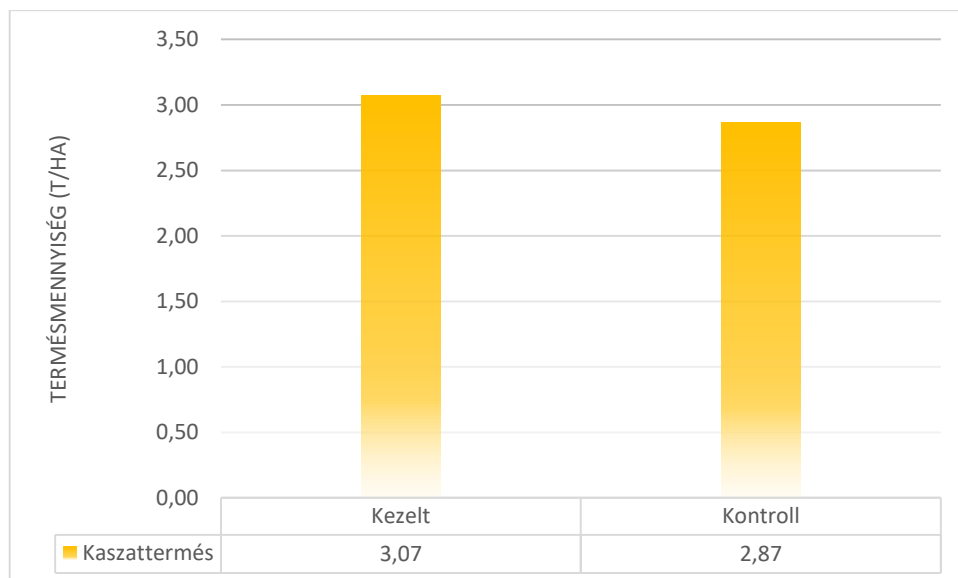


16. ábra Vegetációban lévő napraforgó nitrogén tartalma

A 16-os ábrán a leszárított napraforgó növények nitrogéntartalma látható. Az első minta tekintetében nem észlelhető különbség, ami szerintem annak köszönhető, hogy azon a táblarészen rossz talajadottságok uralkodnak. Egy kisebb kiterjedésű homokfoltból gyűjtöttem bevizsgálásra azokat a növényeket, ahol a rossz talajadottságok és gyenge tápanyag szolgáltatás miatt nem tudott hasznosulni az istállótrágya által szolgáltatott tápelemek. A második és harmadik mintánál az figyelhető meg, hogy az istállótrágyával kezelt területen alacsonyabb volt a növények nitrogén tartalma. Ez a jelenség az én nézetemben a pentozán hatás miatt következhetett be. Az általunk használt istállótrágya gazdag volt szalmában, ezért a lebontó baktériumok a kezdetben a szalma bontása miatt nitrogént vontak el a talajból, hogy a saját szerves anyagaikat elő tudják állítani, így nem állt rendelkezésre elegendő mennyiségű nitrogén hatóanyag a növények számára.

4.3 Betakarításkor kapott eredmények

Kísérletemben a következő vizsgálatok a betakarítás után történtek. Elsőként megmértem a tányérok közötti súlykülönbséget és arra jutottam, hogy átlagosan 7-10% többletsúly volt mérhető a trágyázott területről szedett tányéroknál. Ezt a fajta különbséget a szemlék során is lehetett érzékelni, egy sokkal stabilabb állományt láttunk a kezelt területen. A termésmennyiség vizsgálatánál is előjött a különbség. Betakarítást követően a kontroll terület 2,8 tonna/hektáros átlagot produkált, a kezelt terület pedig 3,1 tonna/hektárt tudott, ami 10-11%-os többletet jelent a kezelt terület javára. A pótkocsikból kaszat mintát vettem és laboratóriumban ez is bevizsgálásra került az olajtartalom céljából.

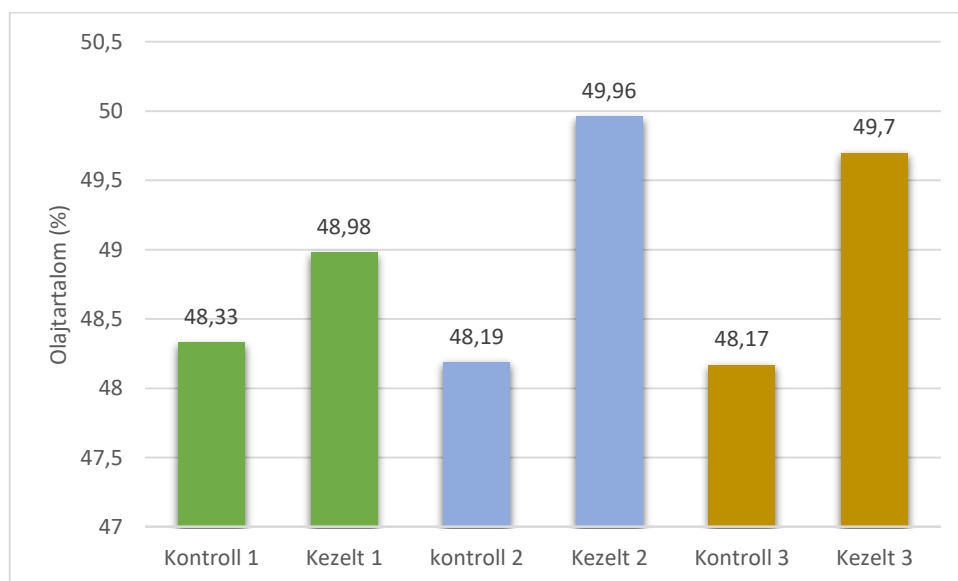


17. ábra Termésmennyiség a kísérleti táblán

A 17-es ábra szemlélteti a betakarításkor mért különbséget. A bomlás során keletkezett tápanyagoknak köszönhetően ezen a területen 200 kilogrammal több termést tudtunk betakarítani. Ez hektáronként 35-40 ezer forinttal több bevételt eredményezett.

4.4 Kaszat olajtartalma

A kaszat olajtartalmát tekintve a különbségeket az alábbi 18-as ábra tartalmazza. Egyértelmű az a jelenség, hogy a talajban előforduló tápanyagtöbblet hatására a kaszatban levő olajtartalom megemelkedett, ezt az ábra tökéletesen szemlélteti. Minimum 1-1,5% eltérést mutatott a kezelt táblarészeiről vett minta a kontroll mintával szemben.

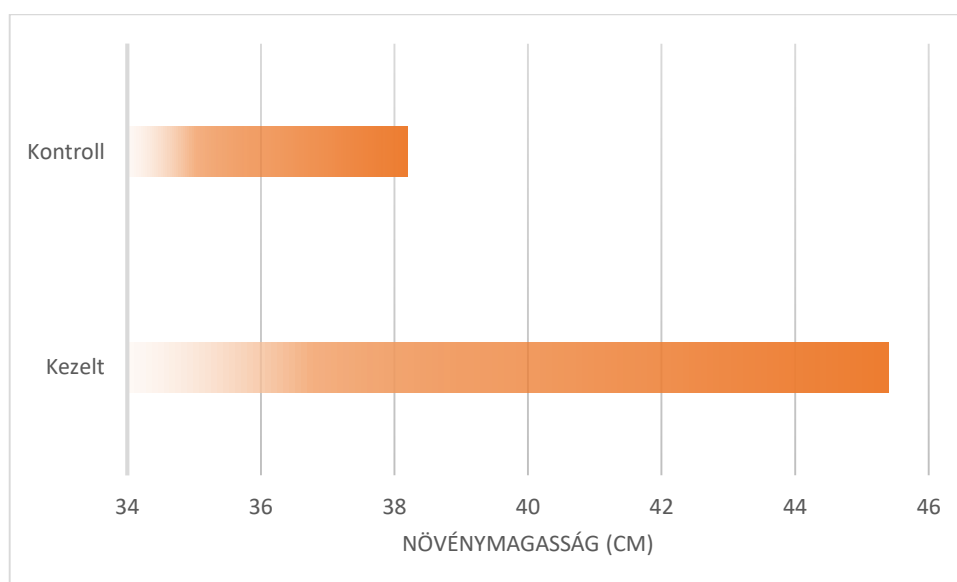


18. ábra Kaszat olajtartalma

A kísérletem első évében ez volt az utolsó vizsgálat, következő gazdasági évben a búza kap szerepet és annak eredményei.

4.5 Őszi búza növénymagasság vizsgálata

Mint ahogy a napraforgóban, úgy itt is növénymagasságok vizsgálatával kezdtem és ezt egybekötöttem a produktív hajtások számával, amit a búza 3-4 nóduszos állapotában végeztem. A 19-es ábrán látható megint csak, hogy a szerves trágya kifejtette hatását és egy dinamikus, erőteljesebb fejlődést okozott az állományban. A gyakorlatban ez az eltérés átlagosan 7-8 centimétert jelentett, ami százalékosan 15% különbség. A hajtások számában nem jelentkezett számottevő különbség. Átlagosan 3-4 hajtást számoltam növényenként mind a két területen, 10 ismételtsben. A különbség mindössze annyi volt, hogy a kezelt területen kettővel többször fordult elő 4 hajtást produkáló növény.

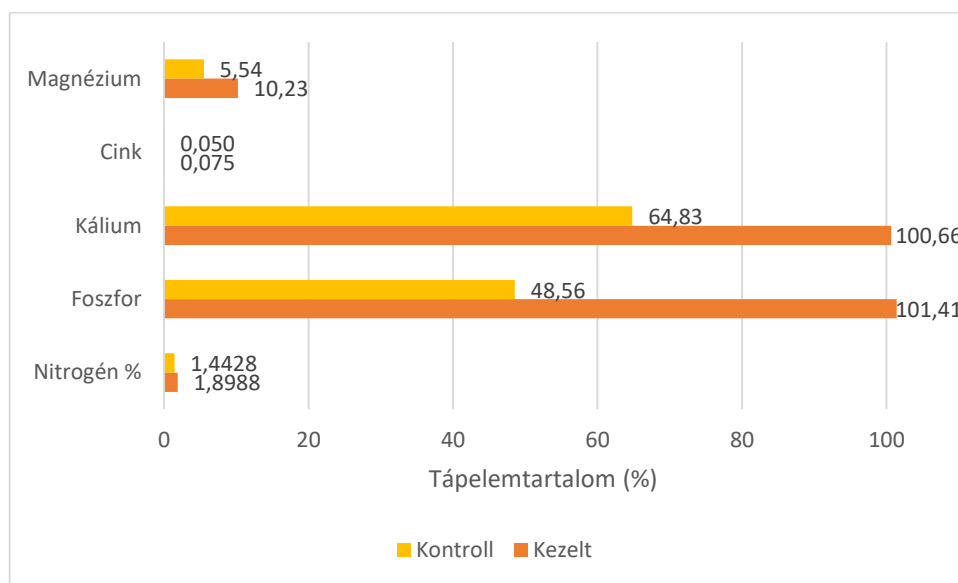


19. ábra Őszi búza növénymagasság alakulása

4.6 Vegetációban kapott eredmények

A növénymagasság mérésénél gyűjtött növények súlyát megmértem nedvesen és szárazon is laborvizsgálat előtt. A kontroll területről származó minta tömege 342 gramm volt és ebből szárítást követően 191 grammot veszített, ami azt jelenti, hogy a növény átlagosan 55% vizet tartalmazott. A kezelt állományból gyűjtött növény minta tömege 378 gramm volt, szárítás után pedig 149 grammot mértem. Ez a különbség 229 gramm, ami azt jelenti, hogy 60 % nedvesség volt a növényben átlagosan. A két területet összehasonlítva az a következtetés vonható le, hogy a tápanyagkülönbség hatására, a jó adottságú területen 5%-kal több nedvességet tartalmaztak a növények. Ez azzal is összevethető, hogy ezen a területen az állomány stabilabb, erőteljesebb volt és nagyobb zöld tömeget fejlesztett.

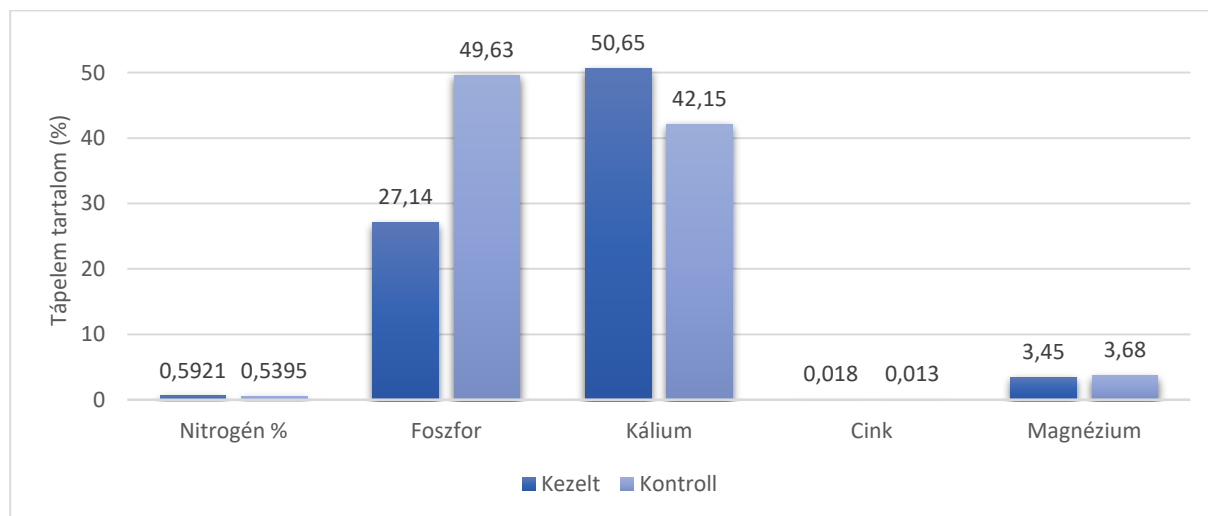
A vegetációban gyűjtött növényminták beltartalmának kiértékelésénél észlelhető volt, hogy minden paraméternél nagyobb értékeket kaptunk a kezelt területről származó minták tekintetében. Ebből kapott adatokból készítettem a 20-as ábrát. A magnézium és foszfortartalom körülbelül a kontroll értékek duplája volt. A kálium tekintetében 45%-kal, cink esetében pedig 50%-kal többet tartalmazott az istállótrágyával kezelt minta. A növény nitrogén szintje 31%-os többlet eltérést mutatott a kezelt terület javára.



20. ábra Vegetációban gyűjtött növényminták tápelem tartalma

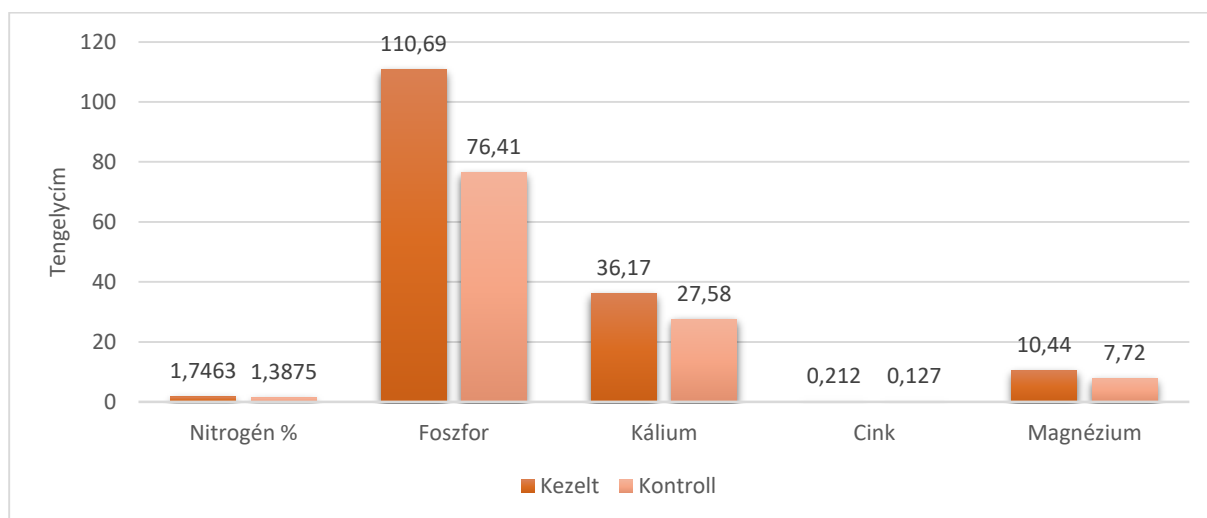
4.7 Betakarításkor kapott eredmények

Az utolsó vizsgálatok egy időben lettek elvégezve. Betakarításkor érett növények tápelem tartalma lett meghatározva külön a növényi rész, mely nem tartalmazta a gyökérzetet és külön a szemtermés pelyvalevelek nélkül, valamint ezek egymáshoz viszonyított arányát is megfigyeltem.



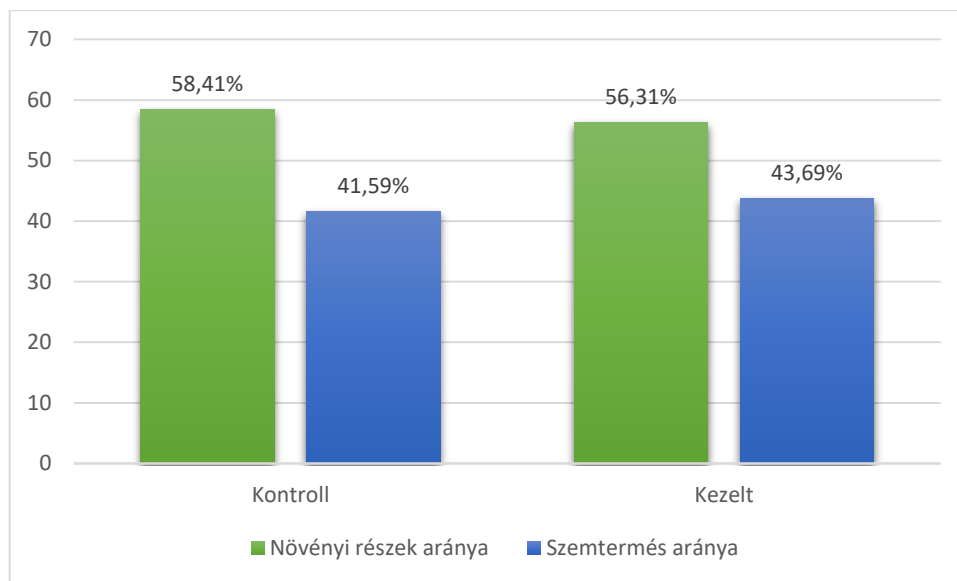
21. ábra Érett növényi rész tápelem tartalma

A 21-es ábra szemléltet egy eddig nem tapasztalt változást. Egy tápelem kivételével a kezelt területen levő növények rendelkeztek nagyobb mennyiséggel. A kezelt területről elmondható, hogy az ott fejlődő növényekben jobb volt a foszfor transzlokációja, ezért nagyobb mennyiség tudott felhalmozódni a szemtermésben. A növény által felvett foszfor nagyobb mennyisége a termés endospermiumában halmozódik fel. A foszfor tekintetében a kontroll terület állománya majdnem dupla mennyiségben tartalmazta ezt a tápelemet.



22. ábra Szemtermés tápelem tartalma

A szemtermésekben mért tápelemek közül nitrogénből tartalmazott a legtöbbet, majd a foszfor és a kálium tartalom következett. A kezelt parcellákon mindegyik tápelem esetében magasabb értékek voltak mérhetőek. A nitrogén túlnyomó része a szemtermés fehérje részébe épült be. A szemtermés foszfor tartalma közel háromszorosa volt a káliumnak. Az eredmények jól alátámasztják a 22-es ábrán, hogy árunövény termesztés esetén a növény által a talajból kivont foszfor kikerül az üzemi körforgásból, míg a kálium nagyobb része a szármaradványokkal a talajon marad és bedolgozásra kerül.



23. ábra Növényi rész és szemtermés egymáshoz viszonyított aránya (Harvest-index) (%)

A kezelt területen az összes növényi biomasszában belül nagyobb arányt képviselt a szemtermés. A növény a felvett tápelemeit nagyobb részben fordította a szemtermés képződésére (23. ábra).

5. Következtetések és javaslatok

Dolgozatomban az istállótrágya hatását figyeltem különböző vizsgálatok keretében, 2 éven keresztül. Első évben a napraforgó szerepelt, majd az őszi búza kapott figyelmet. Szinte minden vizsgálatnál, megfigyelésnél a mérleg a kezelt terület felé billent. Az istállótrágya által szolgáltatott tápanyagok meghozták a várt eredményt. Fejlődésdinamikában, szerkezeti felépítésben és termésképzésben is többletet produkált az istállótrágyázott terület. A folyamatos szántóföldi szemlék során is lehetett következtetni arra, hogy nagyobb lesz a betakarítható mennyiség a kezelt területen, mivel a két terület látványa teljesen elvált egymástól. Az istállótrágya használatát minden gazdának ajánlom, aki csak teheti, használja a területein. Sok jótékony hatás mellett, gazdagítja a talaj szerves anyag tartalmát, aktivizálja a talajban levő élőlényeket, javítja a talajszerkezetet, valamint a vízháztartást és a tápanyag szolgáltatást. Negatívumként egy dolgot említenék meg, hogy a kijuttatott trágya tartalmazhat gyom magvakat mely a gazdasági állatok emésztőtraktusán átjutva nem vagy csak kis mértékben romlik a csírázókéességük. Ezáltal bővül az adott terület gyommagkészlete, így nagyobb hangsúlyt kell fordítani ennek szabályozására, kezelésének időzítésére. Nagy javulást láthattam a terület azon pontján, ahol egy homokfolt található. Egy erőteljes növényzet, jó kondíciójú állomány volt látható. Habár a termés mennyiségek tekintetében nem volt nagy a szórás, az aktív biomasza képzés egyértelműen javult. Ha valaki alaptrágyaként váltani szeretne az istállótrágyára, akkor mindenképp azt ajánlom, hogy az első években a lehetőségekhez képest nagy dózist alkalmazzanak. Ezáltal valamilyen szinten feltöltjük talajaink tápanyagkészletét, valamint beindítjuk a talajéletet és ezután lesz nagyban mérhető különbség a műtrágya használatához képest.

6. Összefoglalás

Családi gazdaságunk aktív tagjaként nagyon fontosnak tartom a gazdaságosságot és a versenyképességet. Gazdaságunkban jelenleg édesapám a fő döntéshozó a termelés legfontosabb kérdéseiben, mint például a vetett kultúrák típusa, aránya és mennyisége. Ezen kultúrák tápanyag utánpótlása, növényvédelme és minden olyan felmerülő kérdés megválaszolása, amely meghatározza a termelés eredményét és gazdaságosságát. Mivel jelenleg a tanulmányaimat a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Georgikon Campusán folytatom, mint Mezőgazdasági mérnök hallgató, ezért ezen feladatok elvégzése a jövőben rám vár.

Szerencsés helyzetben vagyunk mivel a falunkban található egy gazdatárs, akinek fő profilja a juh tartás és tenyésztés, melynek tartástechnológiája mélyalmos. Így keletkezik nála szerves istállótrágya, melyet szalma fejében biztosít számunkra. Ezen körülmények biztosították a szakdolgozatom témáját és kísérletemet, melyben azt vizsgáltam, hogy az alaptrágyaként felhasznált szerves trágya milyen hatással van a vetésforgónkban szereplő napraforgóra és őszi búzára a hagyományos, kizárólag műtrágyára alapozott gazdálkodásunkkal szemben.

A kísérletem 2022-es év őszén kezdődött, melyben vizsgáltam az istállótrágya hatását egy olyan területen, ahol a tábla fele kapott csak trágyát, a másik fele pedig kezeletlen maradt. Az általam választott terület egy 5 hektáros tábla, ahol kukorica volt az elővetemény. Erre a kukorica tarlóra juttattuk ki a rendelkezésre álló mélyalmos juh istállótrágyát. Ezt a nagy szár és trágya mennyiséget be kellett dolgoznunk a talajba, így alpművelésként ekével sekélyen leforgattuk.

Első évben napraforgó állományban a növénymagasságok alakulását mértem és gyűjtöttem adatokat róla. A vegetáció során virágzás előtt növényeket gyűjtöttem, amiket szárítást követően laborban vizsgáltattam. Labor vizsgálat során a növények nitrogéntartalma lettek meghatározva. Napraforgóban végzett utolsó vizsgálatok a betakarítás idején lettek elvégezve. Termésmennyiség és olajtartalom közti különbségek vizsgálatát végeztük el.

Következő évben az őszi búzában megjelenő eltérések lettek kivizsgálva. Mikor a búza 2-3 nóduszos állapotban volt, akkor kezdtem az első vizsgálatomat az állományban. Növénymagasságot, valamint produktív hajtásokat számoltam, valamint a növényminták laborban szintén bevizsgálásra kerültek. Majd következett ismét a betakarítás, ahol a növényi részeket és a szemtermést külön is megfigyeltem.

A kiértékelt adatok és eredmények tekintetében elmondható, hogy a vegetatív fejlődésben egyértelműen elkülönült a két területrészt és kimagasló látványt mutatott az istállótrágyával kezelt

terület. Termésmennyiségeket megemlítve nem volt nagy szórás a két terület között, de a különbség valamilyen szinten mérhető volt.

Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet mondani konzulensemnek Dr. Tóth Zoltán Egyetemi docens Úrnak folyamatos segítségéért és útmutatásáért. Szeretném megköszönni a laborban dolgozó kollégáknak, akik segítőkészek voltak az adatok összegyűjtésével szemben. Valamint szeretném még megköszönni a családomnak és a barátaimnak, hogy támogattak a dolgozatom elkészítésében.

7. Irodalomjegyzék

- Antal J. (2000): Növénytermesztők zsebkönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Antal J. (2005): Növénytermesztéstan 2. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Antal J. (2005): Növénytermesztéstan 1. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Bocz E. (1996): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Frank J. (1999): A napraforgó biológiája, termesztése. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Frank, J. Szabó, L. (1989): A napraforgó. Magyarország kultúrflórája, Akadémia Kiadó.
- Fülek, G. (1999). Tápanyag-gazdálkodás. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
- Kismányoky, T. (2013): Versenyképes búzatermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Koltay Á. & Balla L. (1975): Búzatermesztés és -nemesítés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Láng G. (1970): A növénytermesztés kézikönyve 2. Mezőgazdasági kiadó, Budapest.
- Láng G. (1976): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Pocsai, K., Kuroli, G.(2002): A napraforgó termesztése. Agronapló VI. évf.
- Radics L. (2003): Szántóföldi növénytermesztés. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
- Radics L. (2010): Fenntartható szemléletű szántóföldi növénytermesztéstan 1. Agroinform Kiadó, Budapest.
- Stefanovits P., Filep G., & Fülek G. (1999): Talajtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Szabó I. (2003): Talajművelés és trágyázás. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
- Vrancenau (1977): A napraforgó, mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

[illegible]

NYILATKOZAT

Kánnár Máté (Neptun azonosító: DQTJTG) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot 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 javaslom¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*2}

Kelt: 2024.11.04.



belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Kánnár Máté
A Hallgató Neptun kódja: DQTJTG
A dolgozat címe: Szerves istállótrágya hatása Napraforgó és Őszi búza állományban
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: Növénytermesztési-Tudományok Intézete
A konzulens tanszékének a neve: Agronómiai Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat 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 MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumba. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumban.

Kelt: 2024.11.04.



Hallgató aláírása