

ZÁRÓDOLGOZAT

ERLICH RÓBERT
Mezőgazdasági mérnök

Kaposvár
2024



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Kaposvári Campus
Mezőgazdasági Mérnöki Alapképzési Szak**

**KÜLÖNBÖZŐ LOMBTRÁGYÁZÁSI
TECHNOLÓGIÁK ÖSSZEHASONLÍTÓ
VIZSGÁLATA ŐSZI BÚZÁBAN EGY
SÁRBOGÁRDI GAZDASÁGBAN**

Belső konzulens: Dr. Hoffmann Richárd
egyetemi docens

Készítette: Erlich Róbert

PESMSX

Nappali tagozat

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

**Kaposvár
2024**

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	5
1.2. Célkitűzés	6
2. Irodalmi áttekintés	7
2.1 Az őszi búza jelentősége a mezőgazdasági termelésben	7
2.1.1 Az őszi búza világ- és hazai helyzete.....	8
2.1.2 Az őszi búza ökológiai igénye.....	10
2.2 Az őszi búza tápanyagutánpótlása.....	11
2.2.1 Nitrogén.....	11
2.2.2 Foszfor.....	12
2.2.3 Kálium.....	12
2.2.4 Kalcium.....	13
2.2.5 Magnézium	13
2.2.6 Cink.....	13
2.2.7 Réz	14
2.2.5 Kén	14
2.3 Az őszi búza trágyázása	15
2.3.1 A lombon keresztüli tápanyagutánpótlás jelentősége és technológiája őszi búzában	15
2.3.2 A levéltrágyázás hatása a búza termésmennyiségre és minőségére	16
3. Saját vizsgálatok.....	18
3.1 Anyag és módszer	18
3.1.1 A gazdaság általános bemutatása.....	18
3.1.2 A vizsgálatban szereplő terület bemutatása	19
3.1.3 A vizsgálatban szereplő Genius fajta bemutatása saját szemszögből	19
3.1.4 Időjárási viszonyok alakulása a kísérlet időtartama alatt	21
3.1.5 A kísérlet beállításának módja, kezelések.....	22
3.1.6 Betakarítási adatok.....	24
3.1.7 A legfontosabb agrotechnikai és növényvédelmi munkálatok bemutatása....	24
3.2 Eredmények	29
3.2.1 Levélanalízis vizsgálat eredményei	29
3.2.2 Szemtermés mennyiség.....	32
3.2.3 Nyersfehérje tartalom	33
3.2.4 Sikér tartalom	34
3.2.5 W-érték tartalom	35
3.2.6 Zeleny-szám tartalom.....	36
3.2.7 Fedezeti hozzájárulás alakulása a kísérletben.....	37

3.3 Következtetések és javaslatok	38
4. Összefoglalás	39
5. Köszönetnyilvánítás.....	41
6. Irodalomjegyzék.....	42

1. Bevezetés

Az őszi búza termesztése Kis – Ázsia és Közel – Keleten kezdődött Kr.e. 10.000 körül. Európába még a történelmi idők hozták be. A világ népességének növekedésével az élelmiszer és feldolgozás hatékonyságának fokozása alapvető fontosságú. A búza (*Triticum aestivum* L.) az emberiség körében legelterjedtebb gabonafajta, amely alapvető szerepet játszik az emberi táplálkozásban és az állati takarmányozásban egyaránt (Fodor, 2015). Magyarország területei kiválóan alkalmasak a minőségi és mennyiségi búzatermesztésre, ezért lett legfontosabb szántóföldi növény. A búzát szinte minden talajon termesztik az országban, bár kimagasló terméseredményeket csak jó vízgazdálkodású, mély termőrétegű, tápanyagban gazdag talajokon érhetünk el. Hazánkban a búza termőterülete 1 millió hektár körül alakul. Ez 2023-ban 920 ezer hektár volt. Termésátlaga sokáig az 1960-as évekig nem haladta meg 1,5 t/ha-t. Ezután az 1980-as évekre a nemesítői munka és az agrotechnika fejlődésének hatására termésátlaga kimagasló eredményeket mutatott. A rendszerváltás hatással volt a termésátlagokra, csak a 2000-es évek elejére sikerült egy elfogadható termésátlagot elérni. Napjainkban termésátlaga 5,5-6 t/ha körül alakul.

Az optimális terméshozam eléréséhez kiemelkedő szerepet játszik a tápanyagellátás. A hagyományosnak mondható talajon keresztüli trágyázás mellett a lombtrágyázás egyre nagyobb szerepet kap, főként kiegészítő módszerként. A növény fejlődésének kritikus szakaszaiban közvetlenül a levelekhez juttatja a tápanyagot, ami gyorsabban felvehető. Abban rejlik a lombon keresztüli trágyázás, hogy gyors és hatékony tápanyagfelvételt biztosít. Rendkívül hasznos stresszhelyzetekben, például szárazság vagy hideg hatások alatt, amikor a talajon keresztüli tápanyagfelvétel valami oknál fogva nem tud megvalósulni, vagy csak részben (Kovács, 2018). Ahhoz, hogy meg tudjuk állapítani a növények tápanyag-utánpótlásában a mennyiségét, nélkülözhetetlen a talajvizsgálat és a trágyázási szaktanácsadás, a mi esetünkben levélanalitikai vizsgálat elvégzése [INTERNET 11].

Áttekintést nyújtok a búza lombtrágyázásnak elméleti alapjairól, gyakorlati alkalmazásairól és ezek eredményeiről, valamint bemutatom a lombtrágyázás hatását a terméshozamra és a búza minőségi paramétereire.

1.2. Célkitűzés

Az utóbbi években nagy hangsúlyt fektetnek a különböző lombtrágyákra, hiszen a rendszertelen időjárási viszonyokhoz kell igazodnia a gazdának, a jó termésmennyiség és minőség elérése érdekében. A mezőgazdasági gyakorlatban a lombtrágyák általában kémiai összetételükben (makrotápanyagok, mikroelemek), formájukban és kijuttatási számukban különböznek.

Kísérletem célja, milyen hatást gyakorolnak az őszi búzában levélen keresztül végzett lombtrágyakezelések a búza szemtermésére, fehérjetartalmára, sikértartalmára, W-értékére, Zeleny-számára saját gazdaságunkban.

2. Irodalmi áttekintés

2.1 Az őszi búza jelentősége a mezőgazdasági termelésben

A búzát az emberiség évezredek óta termeszt. Jelentősége a nagyfokú ökológiai alkalmazkodóképességében és a táplálkozási értékében rejtezik. Az északi félgömb számos országában termesztik. Magyarországon és környező országokban, mint a mérsékelt égöv középső övezetében általában az őszi búza típusok terjedtek el (Bocz 1992). Magyarországon a búzát elsősorban belföldi élelmezési céllal termesztjük, azonban jelentős mennyiség az export piacra megy. Az emberi táplálkozás mellett az állati takarmányozás is jelentős figyelmet igényel. Manapság az ipari felhasználás is egyre növekvő szerepet kap (Antal 2005). A búza a legősibb termesztett növények egyike, jelenleg a legnagyobb területen termesztett szántóföldi növényünk.

Az őszi búza termesztése a vidéki közösségek fejlődéséhez, új munkahelyeket teremtve, és a mezőgazdasági termelés fenntarthatóságát segíti elő. A búza egyes fajtái és termesztési módszerei a klímaváltozás hatásainak kezelésében is nagyon fontos szerepet játszanak, ezzel segítve a gazdákat a szélsőséges időjárási viszonyokhoz való alkalmazkodásban (Müller et al., 2021). A tápanyagok megfelelő használata és kijuttatása nemcsak a környezeti terhelést csökkenti, hanem a gazdálkodók jövedelmét is növeli, mivel javítja a terméshozamot és a termés minőségét (Tilman et al., 2011).

Exportképességünk megőrzése céljából azonban nagyon nagy gondot jelent a minőségi paraméterek romlása, ami részben az időjárási körülményekre, illetve a globális felmelegedésre, részben a hiányos és rendszertelen tápanyagellátásra vezethető vissza (Kádár 1992). Legtöbb szántóföldi növényünk esetében csak akkor várhatunk kiemelkedő termést, ha annak tápanyagellátására is nagy szerepet fordítunk.

A búza esetében is hasonlóképpen van, ahol mind a termés nagyságában, mind a termés minőségében meghatározó szerepe van a tápanyagellátásnak (Antal 2000). Az őszi búza egyes fonológiai szakaszainak tápanyag igénye nagy mértékben eltér. Tápanyagfelvételének ideje a tenyészidőjénél rövidebb, kalászhányásig gyakorlatilag befejeződik. A fiatalkori növekedés szakaszában, keléstől bokrosodásig legnagyobb a búza érzékenysége a tápanyagok iránt. Tápanyagfelvételének hirtelen igénye bokrosodásának középső időszaka (Kalocsai et al. 2004). A mikroelemek közül fontos kiemelni a búza réz-, mangán- és cinkigényét. (Pais 1980).

A *Triticum aestivum* L. búzafaj, a legtöbb hazánkban termesztett fajta ebbe a fajba tartozik. Származási helyét tekintve Délnyugat-Ázsia. Jellemzője, Hogy ennek a lisztje a legalkalmasabb a kenyérsütésre. Dietetikusok elmondása szerint a jó minőségű kenyérrel fedezzük a fehérje- és energiaigényünk hatodát. Sok vitaminnak ad otthont, ami mutatja a középkori rabok megélhetését vízen és kenyéren hosszú időn keresztül egyéb egészségkárosodás nélkül (Jolánkai – Szabó 2005).

2.1.1 Az őszi búza világ- és hazai helyzete

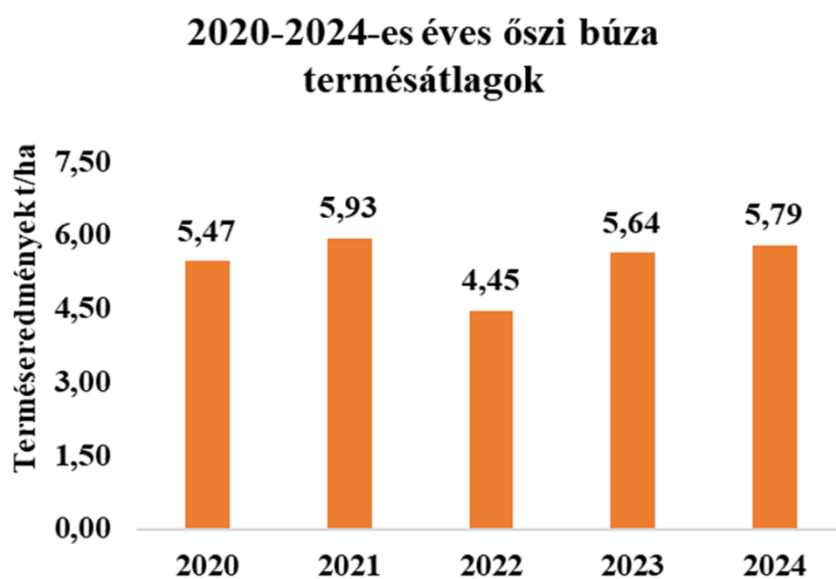
Ötmillió tonnával emelte a FAO a világ 2023/24-es gabonatermelés előrejelzését nézve, és most 2846 millió tonnán áll, ami 1,2 százalékkal (35,1 millió tonnával) haladja meg az előző évi szintet [INTERNET 2].

Kijelenthető, hogy Amerikai Egyesült Államok Agrárminisztériumának (USDA) májusi előrejelzésében először tették közzé a búza 2024/2025. gazdasági évre vonatkozó globális termésvárakozásait, amelyben 798 millió tonna (+1 százalék) rekordtermést várnak. Kínában és Indiában egyaránt 3,4 millió tonnával, emelkedhet a termés (sorrendben 140 és 114 millió tonnára), ennek fő oka a kormányzati támogatási programok. A magas búzaárak Pakisztánban magasabb vetésterületet eredményeznek, így 1,8 millió tonnával 30 millió tonnára emelkedhet a kibocsátás.

Kanadában 34 millió tonna (+6 százalék), az Egyesült Államokban pedig csaknem 51 millió tonna (+2,5 százalék) búzatermésre számítanak. A déli féltekén a termelők csak most kezdték meg a vetést, de a kezdeti kilátások Ausztráliában, Argentínában és Brazíliában is meglehetősen jók. Az Európai Unióban ez kicsit másképp alakult, a sok csapadék miatt tavaly ősszel kevesebb búzát vetettek, ezáltal kisebb termést eredményezhet (132 millió tonna). Oroszországban a terméseredmények várhatóan alacsonyabbak lesznek, ami 3,5 millió tonnával (88 millió tonnára) csökkentheti a termést.

Ukrajna az előrejelzések szerint 2012/2013 óta az eddigi legkisebb búzatermést (21 millió tonna) arathatja. A várható globális felhasználás 802 millió tonna lehet (+2 millió tonna), mivel lényegesen magasabb élelmiszer-, vetőmag- és ipari felhasználás nagyban ellensúlyozza az alacsonyabb takarmány- és egyéb felhasználást. A kereskedelemben 215 millió tonna (–2 százalék) búza fordulhat meg, a világ legnagyobb búzaimportőre Egyiptom, exportőre pedig Oroszország lehet a 2024/2025. gazdasági évben. A zárókészletek az előrejelzések szerint közel 2 százalékkal 254 millió tonnára csökkenhetnek a szezon végére érve [INTERNET 3].

Az őszi búza vetésterülete a korábbi évekhez képest jelentősen nő, és újra eléri-meghaladja majd az 1 millió hektárt. Ami végül csak 948 ezer hektáron vetették, és a most betakarított terület végül még annyi sincs: a 860-840 ezer hektár ötödével kisebb, mint a 2023-as. A becslések szerint durván 4,6-4,7 millió tonna kerül a magtárakba, ami alig haladja meg a 2022. évet. A jó hír viszont, hogy a búzaexportban visszahódítottuk az orosz és ukrán behozatal miatt elveszített piacok nagy részét. Az aratás kezdetére a raktárak 10% alá csökkentek és idén már az év első 3 hónapjában 2,1 millió tonnát exportáltunk külföldre, majdnem felét a minőségi búzát vásároló olaszokhoz. Továbbra is az egyetlen irány: miután az orosz és ukrán tömegáruval nem tud versenyezni a hazai búza, de a minőségi termékre mindig lesz vevő Nyugat-Európában [INTERNET 4].



1. ábra: Az őszi búza 2020-2024-es termésátlagok éves levetítésben

A 2022-es év egy kritikus év volt az aszály miatt, ez termésmennyiség szempontjából is alacsonyabbnak mondható a többi évhez képest. Hazánk klimatikus viszonyai kedvezőek a búza termesztése szempontjából. Az őszi búza a második Magyarországon legnagyobb területen termesztett növény a kukorica után. Hazánkban napjainkban 1 millió hektáron termesztik évről évre. Azonban a különböző tájak közti eltéréseket a talaj és ökológiai vizsgálatok bizonyítanak be. A tenyészidőszak alatti elegendő átlagos hőösszeg 3608 °C. Többnyire a búza őszi változatát részesítik előnyben a gazdálkodók hazánkban (Pepó, 2002). Magyarországon az (AKI PÁIR) statisztikai adatai szerint átlagosan 65,9 ezer forint/tonna áfa és szállítási költség nélküli termelői áron kereskedtek az étkezési búzával május első hetében.

Egy évvel korábbi árhoz képest 17 százalékkal maradt el. A takarmánybúza 63,9 ezer forint/tonna termelői áron (–18 százalék) mozgott ilyenkor. A chicagói árutőzsdén (CME/CBOT) a búza májusi jegyzése 214–237 dollár/tonna tartományban mozgott április 29. és május 10. között. A párizsi árutőzsdén ezzel egyidőben (Euronext/MATIF) a termény májusi jegyzése 205–215 euró/tonna között alakult, ami magyar forintba átszámolva 73,1 ezer forint /tonna [INTERNET 3].

Jelenleg az étkezési búza export piaci ára 73 544 forint/tonna [INTERNET 5].

2.1.2 Az őszi búza ökológiai igénye

Az ország számos szántóföldi termőhelyén termesztethető az őszi búza. Befolyásolja termésének nagyságát és minőségét az egyes termőhelyek talajának típusa, az időjárás és agrotechnika szakszerű alkalmazása. Hazánk kontinentális jellegű klímája kedvező a minőségi búzatermesztéshez. Az őszi búza -20 és +40 °C között biztonsággal megél, télen a hóborítás jótékony hatással van a tavaszi bokrosodásra. Csapadéki igénye elég szerény, 300-350 mm, ez elég az optimális hozamhoz, azonban 500-600 mm-re van szüksége. Továbbá a sok csapadék egyenletes elosztása is fontos. A termést nagyban befolyásolhatja, a száraz tavasz és a májusi eső elmaradása, valamint a minőséget rontja, ha már érett szem aratás előtt megázik. A szárbaindulás-kalászás időszakában a termés mennyiségét nagyban tudja növelni a hűvös, nedves idő, mert így a szemek nem szorulnak meg (Varga-Hasznosits 1977).

A búza egynyári, egyszer termő növény, az életciklusának időtartama alapján, három fő csoportra oszthatjuk őket, őszi, tavaszi és járó búzára csoportosíthatjuk. A búzának az életciklusa (ontogenezis) a megtermékenyített petesejt megjelenésétől – zigóta állapotától – a szervezet természetes elhalásáig tart. Általában a gyakorlatban a szem csírázását jelölik az egyedfejlődés kezdetének (Pál, 1983).

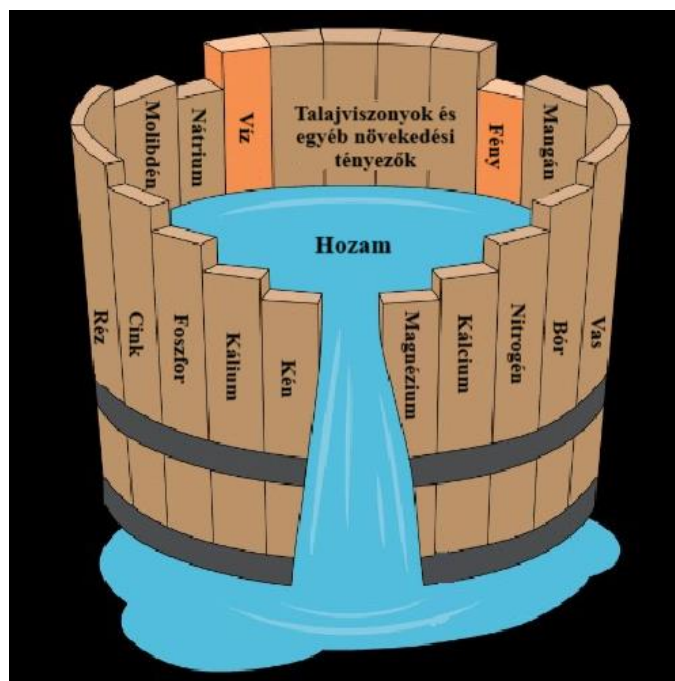
A búzának a C₃-as típusú fotoszintézis rendszere van, ami a mérsékelt égövi növényekre jellemző tulajdonság. Magasabb hőmérsékleten kisebb a szervesanyag termelésének elméleti maximuma a C₄-es növényekhez hasonlítva.

Az őszi búza ideális termését a középkötött mezősegi és középkötött erdőtalajokon hoz, ugyanakkor a szikes, sekély termőrétegű talajokon is termesztendő növény (Antal, 2000).

A Liebig-féle minimumtörvény szemlélteti a különböző makro- és mikroelemek fontosságát a növényben. A minimumban lévő tápelem terméskorlátozó tényező, ha valamelyik tápelem nem megfelelő mennyiségben van jelen, akkor a másik tápelemet is befolyásolja a felvételben.

A búza egy tonna szemterméssel és hozzátartozó szalmával, illetve melléktermékkel országos átlagban a következő tápanyagokat veszi fel a talajból:

nitrogén (N)	27 kg	mész (CaO)	6 kg
foszfor (P ₂ O ₅)	11 kg	magnézium (MgO)	2 kg
kálium (K ₂ O)	18 kg		



2. ábra: A Liebig-féle minimum törvény

2.2 Az őszi búza tápanyagutánpótlása

2.2.1 Nitrogén

A **nitrogén** a növényi élet szempontjából ez egyik legkiemelkedőbb szerepet tölti be. Semelyik elem sem mutat annyira feltűnő hajtás- és termésnövelő hatást, mint a nitrogén, valamint nem okoz olyan kirívó visszaesést növekedésben, mint a nitrogén hiánya. A nitrogén feleslege nagy kárt tud okozni, mind a hozam csökkenéssel, mind a minőségromlással. A gabonáknál a túlzott nitrogénellátás a vegetatív részek növekedését segíti (bokrosodás, zöldülés), a generatív részek (kalászkok és szemek) fejlődését kedvezőtlenül befolyásolja. Nitrogén hiányban a protoplazma

és sejtmagfehérjék képzése, így növény növekedése jelentősen csökken. A gabonaféléknél a N hiány csökkenti a szem nyersfehérje tartalmát. Az őszi búza szemtermésében 2,23-2,91 %, a szalmájában 0,95-1,28 % az összes N-tartalom (Debreczeniné, 1999).

2.2.2 Foszfor

A **foszfor** is a nélkülözhetetlen mikroelemek közé tehető, termésnövelő hatása nem annyira látványos, mint a nitrogéné, mert nem a vegetatív szervek gyarapodását növeli. Mivel a korai fenofázisban van rá nagy szüksége a növénynek, mert ilyenkor alakul ki foszforhiány, későbbi szakaszokban már nem hozható helyre a foszforellátás. A búza esetében a bokrosodási erélyt és a szemtömeget javítja.

A generatív részek kifejlődéséhez viszont sok foszforra van szükség, mert sok lesz a kicsi szem és kevesebb szem is képződik.

A foszfor a növények azon részében koncentrálódik, amely a gazdaságból teljesen vagy részben kikerül, mint takarmány vagy élelmiszeripari termék. A foszforszükséglet számításakor ezt a körülményt figyelembe kell venni. A foszfor, a nitrogénnel ellentétben máshogy hat a növényben. Meggyorsítja a növények fejlődését és érését, növeli a gabonák megdőléssel szembeni ellenállóképességet és a szemek a szalmához viszonyított részarányát, ha megfelelő a foszforellátás (Nagy 1993, Sárdi és Csathó 2002).

2.2.3 Kálium

A **kálium** csomónyi enzim specifikus aktivátora, K hiány esetén csökken a keményítő és fehérjetartalom, illetve a sejtfal képződése. A K meghatározza a növények ozmotikus potenciálját, a növényi sejtek, szövetek turgorát, a sztomasejtek működését. Hiányában csökken a növény hideg-, hő- és szárazságstressztűrő képessége, a betegségekkel szembeni ellenállóképessége, és romlik a szárszilárdsága, általánosságban a gabonafélék könnyebben megdőlnek. Elmondható, hogy termésbiztonságot fokozza a kálium (Pethő, 1984).

Kesmárki (2003) szerint a gabonák szalmájában az összes kiadott kálium fele van, míg Spiess és Besson (1992) szerint 76%-a. A tarlómaradványokat, ezek alapján célszerű alászántani, és ezt a káliumszükséglet számításakor figyelembe venni.

2.2.4 Kalcium

Jelentősége a talaj savanyúság megelőzésében van, valamint a talaj szerkezetét és állapotát javítja. Szabályozza a növényekben az ionfelvételt. A csírázásra, valamint a gyökérképződésre nagyban hat. Hiányában mennyiségi és minőségi romlás következik be (Gaile, 2017).

A kalcium minden növényi sejt alkotóeleme, létfontosságú a sejtfalak felépítéséhez. Ha nem lenne, a növények nem tudnák megtartani magukat, a szár szerkezetét építi. A vízzel együtt veszi fel a növény, így a növényen belüli mozgása a párologtatáshoz kötött. A talajra is kihat: javítja a szerkezetét, jobbá teszi a vízgazdálkodási tulajdonságait, és előnyösebb környezetet biztosít a gyökereknek és a mikroorganizmusoknak [INTERNET 6].

2.2.5 Magnézium

Fokozza a növényekben asszimilációt, alkotóeleme a klorofillnak, ebből az következik, hogy nélkülözhetetlen a fotoszintézisben. Felvehetősége savanyú talajokon a legrosszabb, itt gátolni képes az ATP szintézist és az energia raktározást (Gaile, 2027).

A foszfor szállítása növényen belül is a magnéziumnak köszönhető. Volt egy feltevés, 1970-es években elterjedt nézet szerint a Mg túl nagy mennyiségben negatív hatással van a talaj szerkezetére. Azonban a kutatás rámutatott arra, hogy a bolygatatlan talajnál nincs szerepe, a bolygatottnál valóban ronthatja a talaj felépítését.

Magnéziumhiány, elsősorban a levélerek közötti részeken jelentkezik – klorózis figyelhető meg, a levelek széle fodros lesz és pirosas-barnás vagy lilás színű, majd hosszútávon elszáradt levélhullást és gyengülő szárszilárdságot idézhet elő.

A növénybe való bekerülését számos tényező befolyásolja. A magas mangántartalom, valamint a kálium- és kalciumtúlsúly is csökkentheti a Mg növény általi hasznosítását. Az alacsony talajhőmérséklet és a talaj K:Mg aránya szintén fontos szerepet játszik a magnézium felvételében [INTERNET 6].

2.2.6 Cink

A mikroelemeket tekintve a cinknek van a legnagyobb szerepe, részt vesz a gyökérnövekedésben, a magképződésben, valamint a betegségek elleni küzdelemben is ott van. Emellett az enzimek fontos alkotórésze. A talaj cink ellátottsága összefüggésben van a

foszforellátottságával. Kimondható, hogy a pollenek életképességét is nagy mértékben javítja [INTERNET 7].

A cink pótlására több lehetőségünk van, talajtrágyázás, valamint levéltrágyázás egyaránt megfelelő, azonban az utóbbival hatékonyabban és pontosabban tudjuk a növénynek odaadni. Az optimális pH tartománya pH 5,5-7,0 közötti a talajból. A cink a talajban meglehetősen nehezen mozog (Stepien, 2016).

2.2.7 Réz

Az őszi búza érzékenysége a rézhiányra közismert tény a termelők körében. Évről évre egyre növekvő számban ismerik fel a jelenség negatív következményeit, ezt követően pedig keresik orvoslásának lehetőségeit, jobb termésminőség és nagyobb mennyiség eléréséhez.

Általánosságban elmondható, hogy sok mindent befolyásol a réz. Nitrogén- és szénhidrát-anyagcserében, a fehérjeszintézisben, a növényi légzésben, valamint a különböző enzimátikus folyamatokban tölt be kulcsfontosságú szerepet. Konkrétan a réz nélkülözhetetlen a megfelelő bokrosodásban, a korai kalászdifferenciálódásban, a pollenképződésben. Hiánya akár 5-10 % termésdepressziót is okozhat.

Talajaink rézellátottságát tekintve heterogén, de elmondható, hogy a nagy szervesanyag-tartalmú, laza szerkezetű, podzolos talajok, valamint a magas pH-értékű, bázikus táblák réztartalma alacsonyabb, ezáltal hiányát okozza a kultúrnövényben. Emellett a talajból történő rézfelvétel további akadálya lehet a réz nitrogénnel, foszforral, mangánnal és vassal szemben fennálló antagonizmusa. Valamint az utóbbi években gyakran kialakuló tavaszi és nyáreleji aszály okozta talajoldathiány. [INTERNET 8].

2.2.5 Kén

A növény agyagcserefolyamataiban speciális feladatokat lát el, a kéntartalmú aminosavak, mint a cisztein, cisztein, metionin fontos a fehérjék szintetizálása során. Elmondható, hogy serkenti a vegetatív növekedést, valamint a könnyebb felvehetőséget. A kéntartalmú trágyázás emellett javítja a sütőipari tulajdonságokat is, mint extenzográf és farinográf. Visszapótlása történhet ammónium-szulfát, szuperfoszfát, foszfor-gipsz és gipsz formában juthat a talajba, azonban levélen keresztül a különböző kéntartalmú lombtrágyák vannak a piacon. A kéntartalmú trágyák hatékonysága gyengén termő rossz minőségű talajokon és nagy nitrogén trágya adagok mellett fokozottabb [INTERNET 8].

2.3 Az őszi búza trágyázása

A gabonanövények közül a tápanyagellátásra, a trágyázásra a legjobban reagáló növényünk az őszi búza (Szentpétery 2004). Az egyik legfontosabb tápelem a növényi tápanyagellátásban a nitrogén, a felvehető N-tápelem mértékétől erősen függött a búza termésnagysága (Szentpétery et al. 2005).

A nitrogén trágyázás során három nagy szakaszt különböztetünk meg: bokrosodás, szárbaindulás és virágzás. Bokrosodás idején kijuttatott nitrogén nagyban segíti a levelek, valamint az oldalhajtások növekedését, ezáltal az állománysűrűséget is befolyásolja. Szárbainduláskor kijuttatott N-trágya a kalászonkénti szemszámot képes növelni, ezt lehet szilárd vagy folyékony állapotban kijuttatni. Virágzás idején biztosított N mennyiség az ezermagtömeget képes növelni. Manapság a nagy hozamok elérésé több tápanyag kijuttatással érhető el, főként a modern hibrid búza esetében. Hiszen a hiányos makroelem ellátottság 50-60 %-kal, a hiányos mikroelem ellátottság pedig akár 5-10 %-kal is visszavethetik a termésmennyiséget, a termésminőség csökkenéséről nem is beszélve. Egyre jobban elterjedt minőségi búzatermesztéshez elengedhetetlen a nagyobb trágyamennyiség mellett a megosztott kijuttatás, ami a búza tápanyagfelvételéhez igazodik, ami majd jobb piacot kínál a gazdának (Bocz, 2008).

A búza fejlődési szakaszainak hosszát nagyban befolyásolják a termőhelyi és a meteorológiai viszonyok. Az őszi búza tápanyagellátását fontos a megfelelő fonológiai állapotokhoz igazítani. Az alaptrágyázás során P és K egészét, és a N 50-80%-át (Debreczeniné 1991). Ezek segítik a kezdeti és a későbbi fejlődést. Bokrosodáskor kijuttatott N fejtrágya elősegíti a kalászdifferenciálódást és a nagy zöldtömeg kialakulását. A kalászosítás előtt kijuttatott N trágyázás nagyban segíti a szemek fehérjetartalmának alakulását. A kikalászolt búza N trágyázása viszont sok esetben megdőlést okozhat (Antal 1999).

2.3.1 A lombon keresztüli tápanyagutánpótlás jelentősége és technológiája őszi búzában

Az őszi búza termesztésében a trágyázás a legfontosabb termésformáló tényező (Nogalska et al. 2012). A mezőgazdasági gyakorlatban a növényeket tápanyaggal csak akkor tudjuk megfelelően ellátni, ha műtrágyát juttatunk a talajban. Azonban egy alternatív módszer lehet a lombtrágyázás, ami a növények hiányosságait képes visszafordítani (Fageria et al. 2009). A növények mikro- és makrotápanyagokkal való ellátása lehet a levélen keresztüli műtrágya kijuttatás. A lombtrágyák javítják a tápanyag hozzáférést, csökkenteni tudják a műtrágya

költségeket, csökkentik a műtrágya ki mosódását, és minimálisra csökkentik az eutrofizációt, ami fontos környezetvédelmi szempont a mezőgazdasági ökoszisztémák biológiai sokféleségének fogyatkozása mellett (Sharpley et al. 1994). A rosszabb minőségű talajokon (pl.: homok talajon) a lomtrágyázás termésmenvelő tényező, ahol amúgy alacsony termőképesség jellemző. A lomtrágyázás nemcsak a mezőgazdasági rendszerek fő termésmenvelő tényezője, hanem a növényi szövetek kémiai összetételét és a növények tápértékét meghatározó szerves vegyületek tartalmát is erősen módosító tényező (Luo et al. 2000, Abad et al. 2004, Garrido-lestache et al. 2005, Jankowski et al. 2015a,b,c)

A lomtrágyázás technológiája a jó hatásfok eléréséhez számos tényezőtől függ, ha elszeretnénk érni a megcélzott hatást, a következőkre kell figyelemmel lenni:

Jó minőségű, lágy vizet használjunk, a lomtrágyák hatóanyaga kemény vagy erősen szikesítő (magas EC-értékű) vízben kicsapódhat, ez utána felvehetetlen formává alakul. Nem tömény oldatot, hanem hígabbat, de gyakrabban használunk. A keserűsítő és néhány lomtrágya esetében még az 5 százalékos töménység is előfordul. A lomtrágyázás csak akkor hatásos, ha van egy nagy zöldtömegünk, egészséges lombozata van a növénynek. Gombás, baktériumos betegségekkel vagy kártevőkkel fertőzött levélzet tápanyagfelvétele és tápanyagszállító, illetve asszimiláló funkciója nagyon gyenge. Intenzív növekedés időszakában (május, június) különösen gyors és kedvezőbb a használata. Figyelemmel kell a hőmérsékletre, 15 °C alatt jelentős mértékben romlik a lomtrágyák oldékonysága. Lehetőség szerint 18-20 °C-os vizet használjunk. A lomtrágyák nagy többsége növényvédő szerekkel együtt is kijuttatható készítmények. A jó oldódás érdekében törekedni kell a sorrendre. Először a poralakú (WP) oldjuk fel, ezt kövesse az oldatformájú hozzáadása (EC), és csak ezután keverjük be a lomtrágyát. Három szernél többet ne keverjünk össze (gomba vagy baktériumölő szer, rovarölő szer és lomtrágya) egy oldatban [INTERNET 10].

2.3.2 A levéltrágyázás hatása a búza termésmennyiségre és minőségére

A makro- és mikroelemtrágyázás, mint az egyik alapvető agrotechnikai tényező, a gazdasági növényeink termésmennyiséget és minőségét nagy mértékben befolyásolja. Egyre gyakrabban közvetve növeli az egyes betegségekkel szembeni ellenálló képességet. Az alaptrágyázás mellett egyre nagyobb a jelentősége a komplex- vagy elemenként történő levéltrágyázásnak (Izsákné, 1987). Pozitív hatású volt, a levélen keresztül nyújtott tápelem a csapadék viszonyoktól függetlenül, ha az a talajsajátosságok következtében a talajban a növény számára nem állt rendelkezésre. Feltételezik azonban, hogy a levélkezelések hatása a produktumra az

ökológiai körülményektől, elsősorban a nedvességi viszonyoktól is függ (Szirtes et al. 1980). Megállapították, a lombon keresztüli, kiegészítő trágyázás hatására a termés mennyiségében bekövetkező változások mértékét részben a csapadék és a talajviszonyok határozzák meg. Az irányított növénytaplálásnak a levélen keresztül történő kiegészítő tápanyagnyújtás hatásos módszernek bizonyult (Lőrincz et al. 1978). A csökkent vízellátás esetén fontos megoldást jelenthet a levélen keresztül kijutatott tápanyag a növény ellátása szempontjából, mivel ennek hasznosulásához lényegesen kevesebb vízre van szükség. Magyarország csapadékeloszlása indokolttá teszi ezt a beavatkozást, főleg akkor, ha a növény különösen tápanyagigényes fejlődési szakasza hosszabb, száraz nyári időszakkal esik egybe (Ferencz, 1976).

3. Saját vizsgálatok

3.1 Anyag és módszer

3.1.1 A gazdaság általános bemutatása

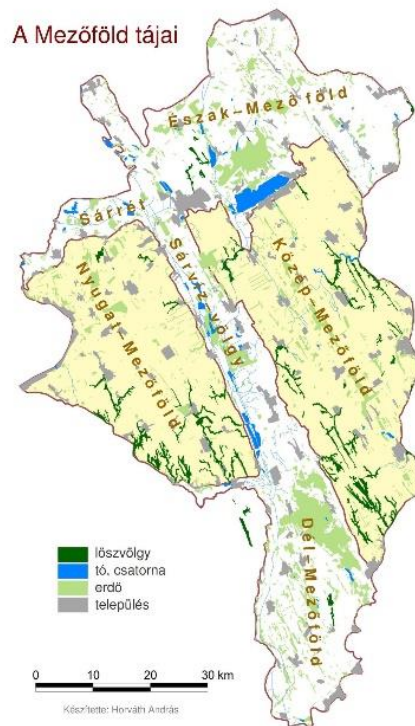
A rendszerváltozás előtt szüleim családja földekkel és állatokkal foglalkozott. A rendszerváltozáskor kárpótlási jegyeket követően 60 hektár föld volt a tulajdonukban. Családi gazdaságunk elsők között 2002.04.04.-én alakult Sárbogárd-Alsótöbörzsökön 2 fővel a Balassi Bálint u. 17 szám alatt, Erlich Róbert és Erlich Tímea szüleim révén 140 hektár területtel. Sárbogárd Fejér-megye déli részén helyezkedik el, ezen belül a Mezőföld a Sárvíz-völgy és Közép Mezőföld találkozásánál. A területre jellemző dél-nyugati irányból egy vizenyős, lápos, mészlepedédes csernozjom talajtípus, majd észak-keleti irányból pedig a Mezőföld jellegzetes löszös, réti talaja jellemzi. A telep földrajzi elhelyezkedése meglehetősen kedvező, vasúti rakodó mellett épült, amit folyamatosan bővíteni tudunk mai napig is.

A folyamatos fejlődés, fejlesztés, műhely, magtár, szárító-tisztító, erőgépek, aratógép és talajművelő eszközök beszerzésére adott lehetőséget a földterület növekedésével párhuzamosan. Jelenleg 4 darab John Deere típusú nagy traktor és számos kisebb Belarus, New Holland traktor, illetve ezek munkagépek állnak rendelkezésre. 2012-ben egy 1000m²-es magtárat építettünk, majd 2017-ben egy szintén 1000 m²-es magtárral bővültünk. 2016-17-ben Földet a gazdáknak programban 108 hektár szántót vásároltunk. 2019-ben az Európai-Unió által támogatott pályázat keretében új szárító-tisztító berendezést nyertünk. 2022-ben beléptünk az Agrár-Környezetgazdálkodás (AKG) rendszerébe, jobban hasznosítva a nehezen művelhető területeket és a támogatás adta lehetőségeket. 2023-ban kezdődött egy újabb magtár építése, szintén 1000 m²-es nagyságrendben.

A mezőgazdaság szempontjából értékes talajtípusok, klíma viszonyok vannak, amelyek alkalmasak számos kultúra termesztésében. Kizárólagos tevékenységünk a mezőgazdaság ezen belül növénytermesztés főleg kukorica, búza, árpa, napraforgó és takarmány borsó.

3.1.2 A vizsgálatban szereplő terület bemutatása

A vizsgálatomat saját földterületen végeztem 2023/2024-es év őszi búza termésünkön. Több év tapasztalata nagy segítséget nyújtott. Egy területet emelnék ki a Mezőföldön található Sárvíz-völgy déli részén van.



3. ábra: A Mezőföld tájai

A 0419/10 helyrajzi számú földterület sík dél-nyugati fekvésű karbonátmaradványos barna erdőtalaj változékony talajszerkezettel, ahol megfigyelhető két domb vonulat a föld művelésével merőlegesen. A föld tényleges nagysága 34,3165 ha, ami elég nagy ahhoz, hogy több talaj típust is megtudunk rajta figyelni, ennek aranykorona értéke 22,11 AK. A vizsgálatban szereplő 10 parcella körülbelül 15 ha terület. A sárga szín jelöli a táblaszegélyt, ami arra szolgál, hogy elkerüljük a szegélyhatást a kísérletben.

3.1.3 A vizsgálatban szereplő Genius fajta bemutatása saját szemszögből

A GENIUS közel 15 éve számít korszakalkotó fajtának, kiemelkedő exportképes minőséget nyújtva meghökkentő mennyiségben képes tartani valamennyi termőhelyre, továbbá kiegyensúlyozott agronómiai tulajdonságokkal és kimagasló stressztoleranciával rendelkezik.

Nemcsak a termelők legmagasabb elvárásainak felel meg, hanem az európai malmok érdeklődését is magával ragadja. A prémium malmi búza kategóriába tartozó Genius megtestesíti mindazon tulajdonságokat, amit ma egy korszerű fajtától elvárnak a termelők.

Kiemelkedő termőképessége mellett minősége is meggyőző. Télállósága, szárazságtűrése és a betegségekkel szembeni ellenálló képessége révén még a legnehezebb körülmények között is megállja a helyét. Valamennyi termőhelyre, extenzív és intenzív technológiákhoz egyaránt ajánlott fajta.

Kiváló lisztharmat- és rozsdá tolerancia jellemzi, jó ellenálló képessége van a többi betegséggel szemben is. Kitűnő télállóság jellemzi [INTERNET 1].

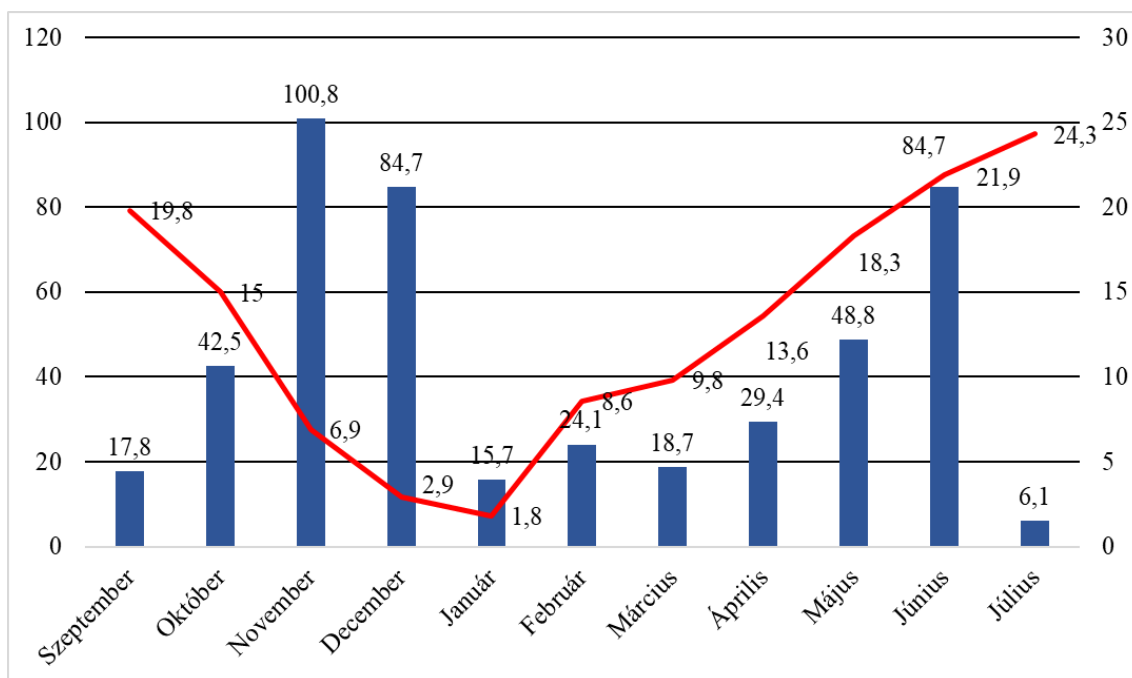
Az optimális vetésidőszaka az őszi időszakra tehető, általában szeptember végétől október közepéig terjed ki. Ezt követően gyors kezdeti fejlődés jellemzi, A növényállomány erős megalapozása.

A fajta igényli a tápanyagban gazdag talajokat ugyanakkor jó eredményeket képes produkálni gyengébb adottságú talajokon is. Jól reagál a korszerű termesztéstechnológiai eljárásokkal szemben, a precíziós gazdálkodás, precíz tápanyagút-pótlás, így érhető el a maximális termés hozam a termelők számára (BASF Hungária, 2022; Magyar Agrárkamara, 2023).

Jól alkalmazkodik a környezethez, ellenállóbbak a betegségekkel szemben, hatékonyabb víz- és tápanyagfelhasználást tesznek lehetővé, így hosszú távon is biztos termelést biztosít.

Gazdaságunk 6 éve foglalkozik a Genius búza termesztésével. 250kg/ha mennyiséggel szoktuk vetni. Vetést október elejére szoktuk tervezni, ez a kísérletben se volt másképp. A kelés, időben megtörtént kapott megfelelő mennyiségű esőt, tápanyag is volt. A bokrosodás a talaj adottságaihoz igazodva történt, ahol jobb talajtípus volt ott jobb volt a bokrosodás, ahol pedig rosszabb talajtípus volt, ott pedig rosszabb. Szára magas, vastag jó állóképesség jellemzi. A kalászt illetően szálszál nélküli fajta.

3.1.4 Időjárási viszonyok alakulása a kísérlet időtartama alatt



4.ábra: Meteorológiai adatok a kísérlet idején

A grafikon jól szemlélteti a szeptemberi és októberi csapadék elegendő volt a megfelelő talajállapot elvégzéséhez. A novemberben megérkező nagy mennyiségű csapadék a gyomírtást követően érkezett, ami jótékony hatással volt a gyomírtó hatásfokozására, valamint a növényállomány fejlődéséhez, hogy biztonsággal át tudja vészei a téli időjárást. A novemberi hőmérséklet is megfelelő volt a gyomírtásnak. A téli csapadékos volt már szinte sok is, azonban szárazabb január és február követte, ami kompenzálta a sok esőt. A téli hőmérsékletet nézve felfagyásra nem volt példa, azonban egy hótakaró hasznos lett volna a búza bokrosodását tekintve. A tavaszi csapadék márciusban és áprilisban lehetett volna több is, azonban májusban megfelelő időben és mennyiségben hullott csapadék. A tavaszi hőmérséklet fokozatosan emelkedett, ez pozitívan hatott a májusi csapadéknak, így a növényen gyorsabb fejlődés volt megfigyelhető. A termékenyülésre és a szentelítődésre pozitív hatással volt a júniusi hónap, mint a csapadék, mint pedig a hőmérséklet tekintetében. A csapadékos június ellenére időben be tudtuk fejezni a betakarítást. Összességében a száraz tél végi időjárástól eltekintve a búza termesztése szempontjából ez egy kiváló évnak mondható.

3.1.5 A kísérlet beállításának módja, kezelések

A kísérletet saját családi gazdaságunkban állítottam be 2023. októbertől 2024 júliusáig a búza tenyész időszaka alatt.

Jellege alapján szántóföldi sávos elrendezésű nagyparcellás kísérlet, ami azt jelenti, hogy párhuzamosan volt egymás mellett a 10 parcella. Minden parcellát külön kezeltünk, amelyek mérete 0,5 ha volt. A talajelőkészítés a következőképp történt:

A fajára jellemző tulajdonságokról már visszamenőleg szó esett.

- Elővetemény: napraforgó
- A vetés ideje: 2023.október. 7
- Alaptrágyázás: N,P,K - 8,24,24 300 kg/ha
- Fejtrágyázás: MAS 27% N 300 kg/ha
- A tavaszi lombtrágyázás (kísérletben előirt kombinációban és mennyiségben)
- Fajta: Saaten Union – Genius

A táblán végeztünk talajvizsgálatot is, ami 2022. január 12.-én történt. A vizsgálat adatait az 1. számú táblázat ábrázolja.

1. táblázat: Talajvizsgálati eredmények

Megnevezés	K _A	Humusz	CaCO ₃	pH _{KCl}	AL-P ₂ O ₅	AL-k ₂ O	Mg _{KCl}	EDTA-Zn	EDTA-Cu	EDTA-Mn	SO ₄ S
		%	mg/kg								
Érték	42	2,3	9,14	7,27	179	376	143	0,98	1,1	36,9	4
Növénytől függő ell.		gyenge			igen jó	igen jó	jó	gyenge	kielégítő	kielégítő	gyenge
Megj.	vályog		közepesen meszes	gyengén lúgos							

A terület talaj típusát tekintve karbonátmaradványos barna erdőtalaj. A táblázat alapján a talaj fizikai félesége vályog. Gyenge humuszellátottsággal és közepes mészellátottsággal.

Kémhatása a búza szempontjából kielégítő, gyengén lúgos. Foszforban és káliumban igen jó, a cinkellátottság értéke alacsony, általánosságban elmondható, hogy 1 mg/kg érték alatti ellátottság gyengének minősül minden kultúrában.

Kijutatott lombtrágyák és hatóanyagok

	Kezelés	1. Kezelés Március 30.	2. kezelés Április 31.	Összetétel
1	Ásványi technológia	Wuxal réz és cink 1-1 l/ha	Wuxal réz és cink 1-1 l/ha	N:10% Mn:0,5% Zn:6,5% Cu:5% S:8,8%
2	Ásványi technológia	Wuxal Grano 3 l/ha	Wuxal Grano 3 l/ha	N:15% Mn:0,3 Zn:1 Cu:0,3 Mg:2 S:25%
3	Biostim. technológia	Wuxal ascofol 2,5 l/ha	Wuxal ascofol 2,5 l/ha	N:2,9% K:1,9% Mn:0,6% B:3,8% Alga
4	Biostim. technológia	Amargerol 3,5 l/ha	Amargerol 3,5 l/ha	Alga, növényi kivonat, növényi, illó és ásványi olajok
5	Kontroll	0 l	0 l	0
6	Mix II.	Wuxal réz és cink 1-1 l/ha	Wuxal ascofol 2,5 l/ha	N:10-2,9% K:1,9% Mn:0,5- 0,6% Zn:6,5% Cu:5% B:3,8% S: 8,8%
7	Mix I.	Wuxal réz és cink 1-1 l/ha	Amargerol 3,5 l/ha	N:10% Mn:0,5% Zn:6,5% Cu:5% S:8,8% Alga, növényi kivonat, növényi, illó és ásványi olajok
8	Ásványi technológia	Réz trimax 1 l/ha	Gabona mix 2 l/ha	N:5% P:5% K:0,2% Mn:11,8- 0,2% Zn:8,4% Cu:8,4% S:10%
9	Biostim. technológia	Rokohumin 2,5 l/ha	Rokohumin 2,5 l/ha	N:15% P:4% K:4,5% Mn:0,03% Zn:0,01% Cu:0,03% S:0,5% B: 0,1% Huminsavak 5%, 18féle aminosav 9% felett
10	Üzemi kontroll	Nitrosol 25 l/ha Keserű só 30 l/ha Rudd 1 l/ha Kreator 1 l/ha	Nitrosol 20 l/ha Rudd 1 l/ha Kreator 2 l/ha	N:30% Mg:16% S:32,5% Növényi kivonat N:5% Mn:0,5% Zn:1,5%

2. táblázat: A kijutatott lombtrágyák és hatóanyagok összesített táblázata

Az első két kezelés úgynevezett ásványi technológia, ahol csak makro- és mikroelemeket tartalmazó készítményeket használtunk. A harmas – négyes kezelés biostimuláns technológia, ahol makro-és mikro, illetve növényi kivonatokat, ásványi olajokat tartalmazó szerek voltak. Az ötös kezelés volt a kontroll, ami lombtrágyakezelést nem kapott. A hatos – hetes kezelések ásványi és biostimuláns technológiák kombinációi voltak (Mix I. és Mix II.). Az eddig elhangzott kezelések mind a Kwizda termékei voltak. A nyolcas kezelés Tuttoferti által forgalmazott ásványi technológia volt makro- és mikroelemekkel. A kilences egy biostimuláns technológia volt, ami tartalmazott huminsavakat és különféle ásványi anyagokat. Végül a tizes kezelés a mi üzemi kontrolunk, ami Nitrosol, keserűsó (magnézium-szulfát), növényi kivonatokat tartalmazó Rudd, illetve egy jól bevált Tuttoferti biostimuláns a Kreátor volt.

Szeptember végén kevés csapadék esett, azonban vetést követően megfelelő mennyiségű eső volt, ami nagyban segítette a búza gyors fejlődését és egyenletes bokrosodást eredményezett. A képen a kijelölt parcellák láthatóak kora tavasszal. A novemberi időjárásnak köszönhetően, időben el tudtuk végezni a gyomírtást, betakarításig gyommentes maradt a tábla.



5. ábra: Az őszi búza bokrosodás állapotban 2024

3.1.6 A legfontosabb agrotechnikai és növényvédelmi munkálatok bemutatása

A világ egyik legértékesebb és legnagyobb területen termesztett gabonaféléje a búza, vetésterülete 245-250 millió hektár körül van a világon. A búza nem tartozik a monokultúrában termesztendő növények közé, vagyis jelentősebb termésnövekedés nélkül két évnél tovább önmaga után nem termesztendő. A mi gazdaságunkban a búza előveteménye a napraforgó egy korán lemerülő elővetemény, így mindig van időnk a megfelelő talajállapotot megalkotni. A búza vetéséhez jól előkészített, kellően üledett, beérett, nyirkos magágy szükséges. A talajelőkészítési módokat leginkább az elővetemények lekerülésének az ideje határozza meg. A korán lekerülő elővetemények után általában lehetőség van különböző talajművelési módok és rendszerek alkalmazására.



6. ábra: A napraforgó száraprítása

Elsősorban a napraforgó száron egy száraprítást hajtunk végre egy Rollex típusú hengerrel. A tarlólántás egy Farmet Softer 6sp 6 m széles tárcsával történik.



7. ábra: A napraforgó tárcsázása

Következő lépésként ősszel alaptrágyázunk, amely egy 300kg/ha dózisú szilárd 8,24,24 hatóanyag tartalmú komplex műtrágya. Ezt egy Rauch típusú függesztett mezsgyeszórás határolóval ellátott műtrágya szóróval történik. Majd ezt közvetlen követve magágyelőkészítés Lemken Korund 600-as kombinátorral zajlott. Ezt követően közvetlen utána következett a vetés. A vetőgép egy 2015-ben újonnan vásárolt Väderstad Spirit 600-as napi 40-50 ha teljesítménnyel, ezt általában teljesíteni szoktuk. Ez a fajta vetőgép magtakarást is végez és egyben tömörítést is. Továbbá a vetőgépen található két tárcsa sor a jobb talajállapot érdekében. Idén a gazdaság vetésterület egészén egy fajta őszi búza volt. Ez a Saaten Union Hungária Kft. által forgalmazott Genius típusú középérésű fajta. A búza növényvédelme nem más, mint az időjárás okozta káros hatások mérséklése, és a gyomok, valamint a kártevők és kórokozók elleni védekezés. Vetést követően a magról kelő gyomok támadják a zsenge búzát ez ellen kell

védekeznünk, mi egy kombinációval Agility+Alliance gyomítrószerrel. Ennek a kijuttatásában egy önjáró Berthoud permetezőgép van a segítségünkre, amely el van látva számos szórófejjel és mérő műszerrel. Gyomírtást követően tavasszal fej trágyázunk egy 27% nitrogén tartalmú szilárd Dusloi műtrágyával 300 kg/ha mennyiségben. A búza növényvédelme nem más, mint az időjárás okozta káros hatások mérséklése, és a gyomok, valamint a kártevők és kórokozók elleni védekezés. Vetést követően a magrólkelő gyomok támadják a zsenge búzát ez ellen kell védekeznünk, mi egy kombinációval Agility+Alliance gyomítrószerrel. Ennek a kijuttatásában egy önjáró Berthoud permetezőgép van a segítségünkre, amely el van látva számos szórófejjel és mérő műszerrel. Gyomírtást követően tavasszal fej trágyázunk egy 27% nitrogén tartalmú szilárd Dusloi MAS műtrágyával 300 kg/ha mennyiségben.



8. ábra: A búza gyomirtása

Majd ezt követte a parcellákon kijutatott különböző lombtrágyák használata, gombaölő illetve rovarölő szerekkel egy menetben. Az első lombtrágya kezelése szárba indulás előtt Tebusha 25 EW gombaölő szer, amely 250 g/l tebukonazol hatóanyagú szerrel történt. A zászlós levél kitoláskor történt második kezelésnél használt szerek a Mirador Forte gombaölő szer, ami tebukonazol + azoxistrobin, 100g/l+60g/l hatóanyagú készítményekből tevődik össze. Rovarölő készítményt is használtunk Cyperguard 25 EC. Az őszi búza szépen fejlődött, virágzáskor még kapott egy gombölös kezelést Tebusha 25 EW szerrel.

Betakarítás egy Claas 360 Mega betakarító géppel történt. A gép egy 510- es Class adapterrel van szerelve, ami a parcellán oda-vissza 0,5 ha-t aratott le.

Agrotechnikai műveletek	2023/2024	
Kultúra	Búza	
Elővetemény	Napraforgó	
Korán lekerülő elővetemény betakarítás	2023.09.08	sunspeed vágóasztal + Class 360 Mega
Talaj előkészítés	2023.09.09 2023.09.24	HE-VA TOP-CUTTER száraprító Farmet Softer rövidtárcsa
Alaptrágyázás	2023.10.03	Hatóanyag: N,P,K - 8,24,24; Rauch AXIS-M 30.2 EMC: 300 kg/ha
Magágyelőkészítés	2023.10.06	Lemken Korund 600 kombinátor
Vetés	2023.10.07	Väderstad Spirit 600S gabonavetőgép
Hengerezés	2023.10.07	Väderstad Rollex 600
Gyomirtás	2023.11.10	Agility + Alliance gyomirtás
Fejtrágyázás	2024.02.08	Hatóanyag: N - 27%; Rauch AXIS-M 30.2 EMC: 300kg/ha
1. Növényvédelem	2024.03.30	Gombaölő + Lombtrágya
2. Növényvédelem	2024.04.31	Gombaölő + Rovarölő + Lombtrágya
3. Növényvédelem	2024.05.20	Gombaölő
Betakarítás	2024.06.30	Claas C510 vágóasztal + Claas Mega 360

3. táblázat: A vizsgálatban szereplő agrotechnikai műveletek összefoglaló táblázata

3.1.7 Betakarítási adatok

Betakarítási adatok: 2024. június 30-án történt.

Betakarítás módja: parcellánként pótkocsira ürítve mérés hídmérleggel.

Mintavétel ideje, módja: 2024. június 30, parcellánként 5 kilogramm minta, 4 ismétléses felöntésben

A termésmennyiség kiszámítása úgy történt, hogy a parcellákról betakarított termés alapján kiszámítottam az 1 hektárra jutó termésmennyiséget. A minőségvizsgálatokat egy Foss infratec 1241 Grain Analyser segítségével végeztük.

Az egyes kezelésekből vett mintákból a következő paramétereket vizsgáltuk:

- termésmennyiség
- fehérjetartalom
- sikértartalom
- W-érték
- Zeleny-szám

A kísérlet 2023/2024-es őszi búza lombtrágyázási kezelések hatásait vizsgáltuk 10 kezelésben a kontrollhoz viszonyítva. A kísérlet során törekedtünk a helyes trágyázási gyakorlat elsajátításában. Ez alatt az idő alatt a vegetáció során, zászlóslevél kitolást követően levélanalízis végeztünk.

Fedezeti hozzájárulást kiszámítását úgy végeztem, hogy kiszámoltuk a többletköltséget, kiszámoltuk a többlet árbevételt és különbségenként a fedezeti hozzájárulást.

Az egyes minőségi paraméterek kiértékelése egytényezős varianciaanalízissel történt, 5 %-os szignifikancia szint ($p \leq 0,05$) mellett.

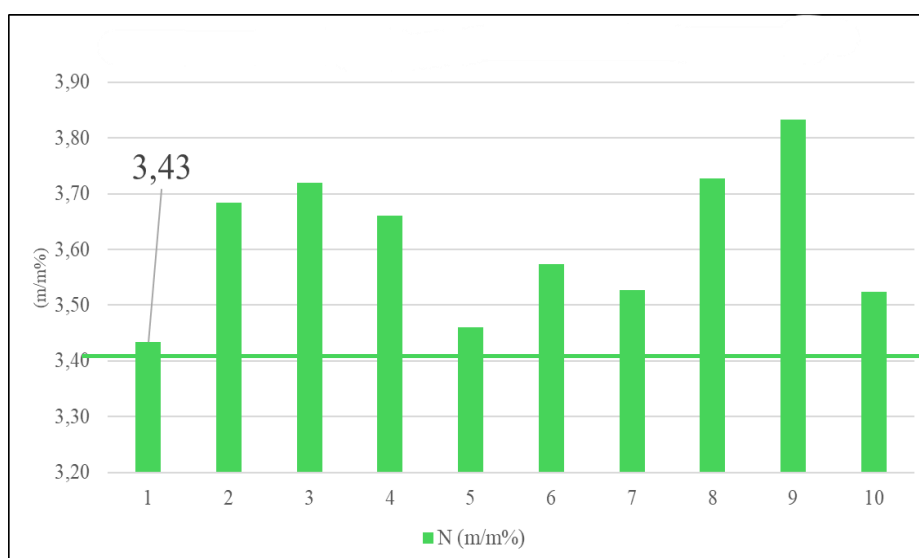
3.2 Eredmények

Terméseredmények értékelése:

A következő grafikonok segítségével bemutatásra kerül a búza termésmennyisége, fehérje tartalma, nedves siker tartalma, W – értéke, zeleny-száma, valamint a fedezeti hozzájárulás mértéke.

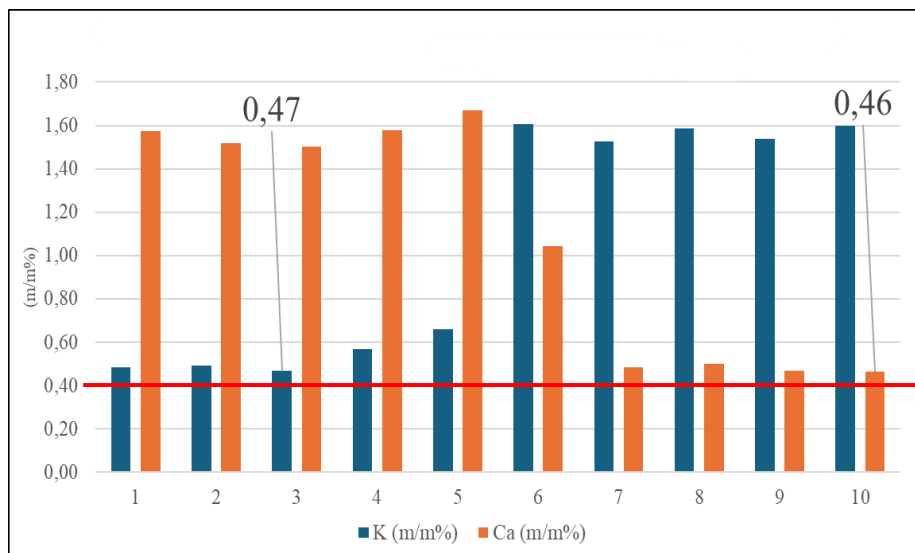
3.2.1 Levélanalízis vizsgálat eredményei

A második kezelés után 10 nappal levélanalízis végeztettünk. Az ábrákon látható vonalak a növény tápláltsági állapotának minimumát jelölik (Kádár, 1992).



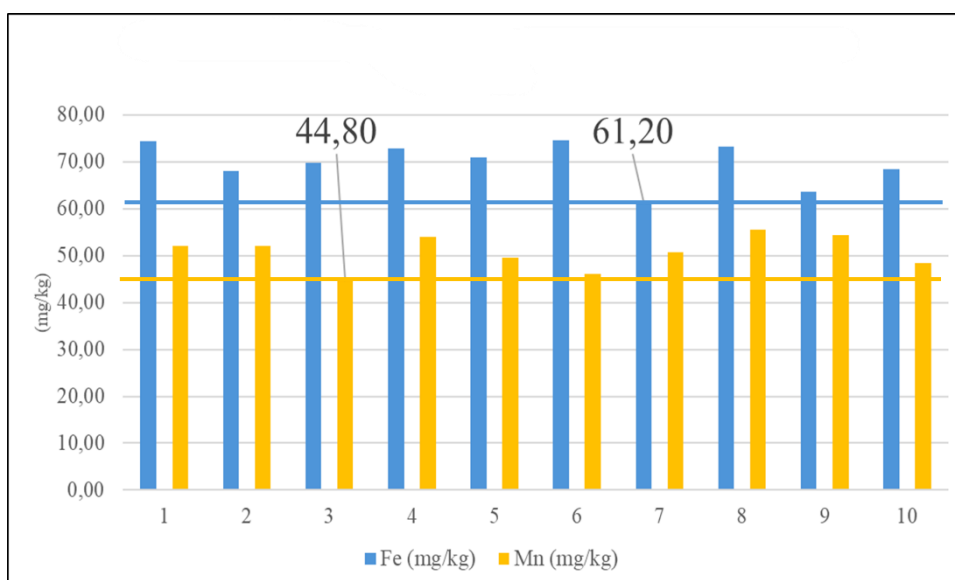
9. ábra: Levélanalízis vizsgálat nitrogén eredményei

A legalacsonyabb nitrogéntartalmat az egyes kezelés eredményezte, ami a Wuxal Réz és Cink ásványi technológia volt. Ettől a kezeléstől magasabb nitrogén tartalmat vártam, mivel két szer kombinációja és mindegyik tartalmaz nitrogént. A legmagasabb nitrogén mennyiséget a kilences parcella eredményezte ez a Rokohumin nevű biostimuláns volt, ami közel 10 %-al jobb lett a kontrolhoz képest. Elmondható, hogy a növény nitrogén tartalma megfelelő volt.



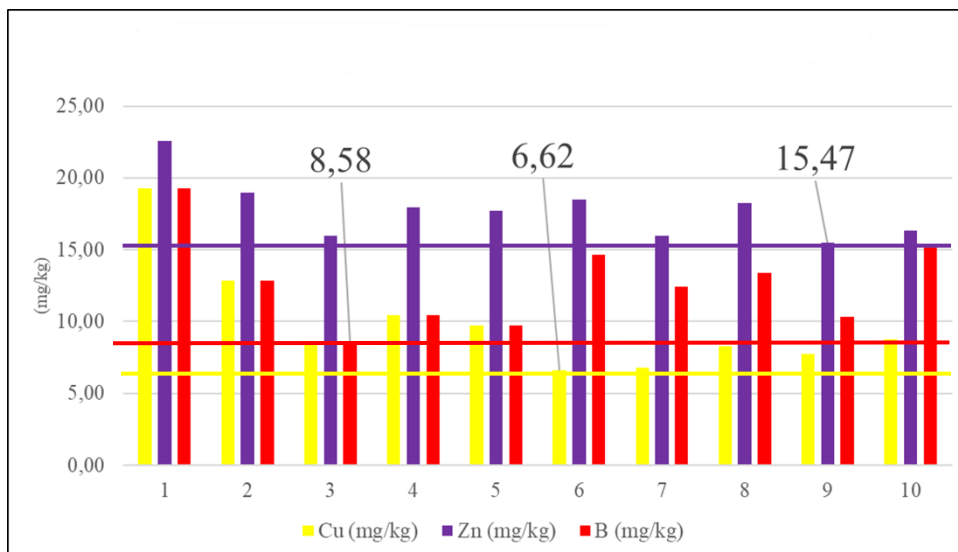
10. ábra: Levélanalízis vizsgálat kálium és kalcium eredményei

A legalacsonyabb kálium tartalmat a hármas kezelés adta, ami a Wuxal Grano volt. A legnagyobb kálium mennyiséget a hatos kezelés eredményezte, ami a kombinált ásványi technológia volt. A Kontrollhoz képest több mint duplájára emelkedett a kálium tartalom itt. A kalciumot tekintve itt a tizes kezelés volt a legalacsonyabb, ami a mi Üzemi Kontrollunk volt (5. kezelés). A legnagyobb mennyiségű kalciumot a Kontroll kezelés tartalmazott, ami arra utal, hogy a kísérlet talaja megfelelő mennyiségű felvehető kalciumot tartalmaz. Elmondható még, hogy a kálium tartalom, a kalcium tartalommal a kísérlet során ellentétesen alakult. A kálium és kalcium tartalma a növénynek megfelelő mennyiségű volt.



11. ábra: Levélanalízis vizsgálat vas és mangán eredményei

10. ábrán a vas és mangán levélanalízis eredményei láthatóak, ahol számottevő különbség nem volt megfigyelhető. A különböző kezelések között sok lombtrágya tartalmazott ilyen makroelemeket, ami meghaladta a növény minimum igényeit mint a vas, mint pedig a mangán tekintetében.



12. ábra: Levélanalízis vizsgálat réz, cink és bór eredményei

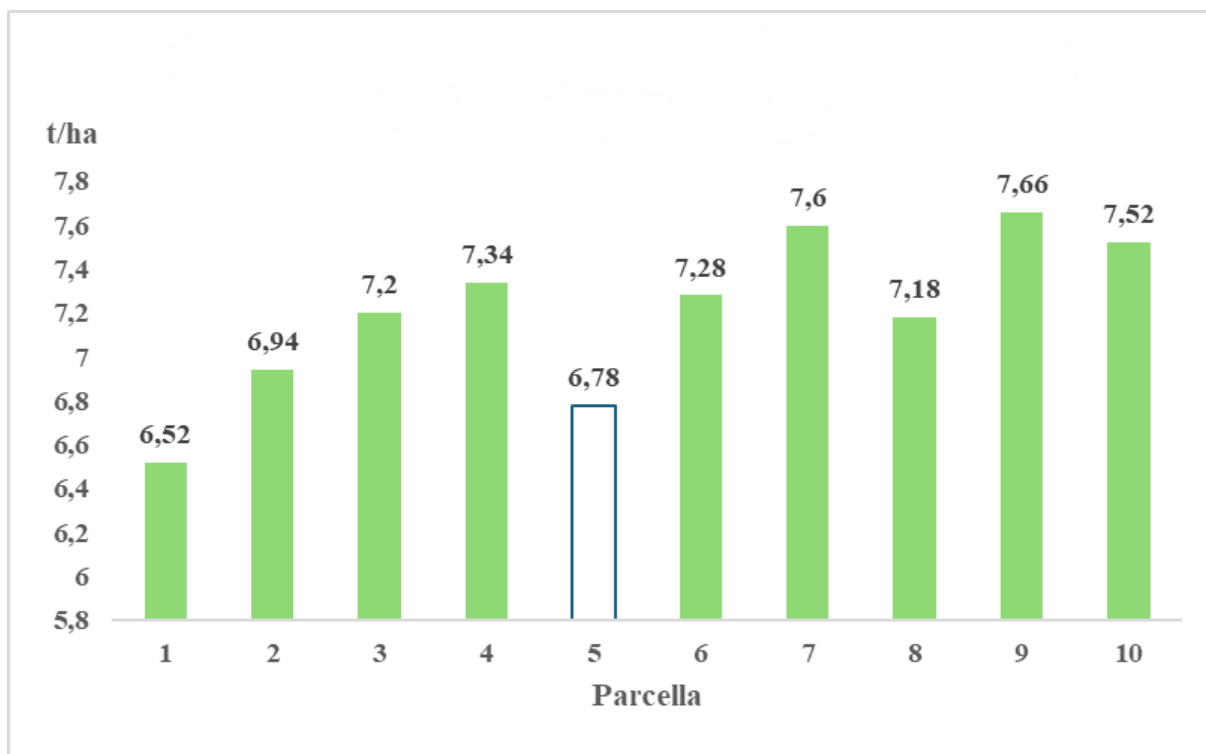
A 11. ábrán látható réz, cink és bór levélanalízis eredményei láthatóak, ahol az egyes kezelésnél mind három makroelem magas, ami a Wuxal réz és cink lombtrágya hatása miatt van. Elmondható, hogy a kísérlet talaja itt is megfelelő mennyiségű mikroelemeket tartalmaz, mivel a kontroll kezelés is a növény minimum igénye felett van.

A levélanalízis célja, hogy meghatározza, van-e hiány vagy felesleg a tápanyagokból, és segít a helyes trágyázási stratégia kialakításában. A következő táblázat a növény tápanyag igényét mutatja be tápanyagonként.

tömeg%	Minimum	Maximum
Nitrogén	2,5	4,5
Foszfor	0,2	0,5
Kálium	1,5	4
Kálcium	0,2	1
Magnézium	0,1	0,5
mg/kg	Minimum	Maximum
Vas	50	250
Mangán	20	100
Réz	5	20
Cink	20	70
Bór	5	20

4. táblázat: Levélanalízishez szükséges tápanyag igény tápanyagonként

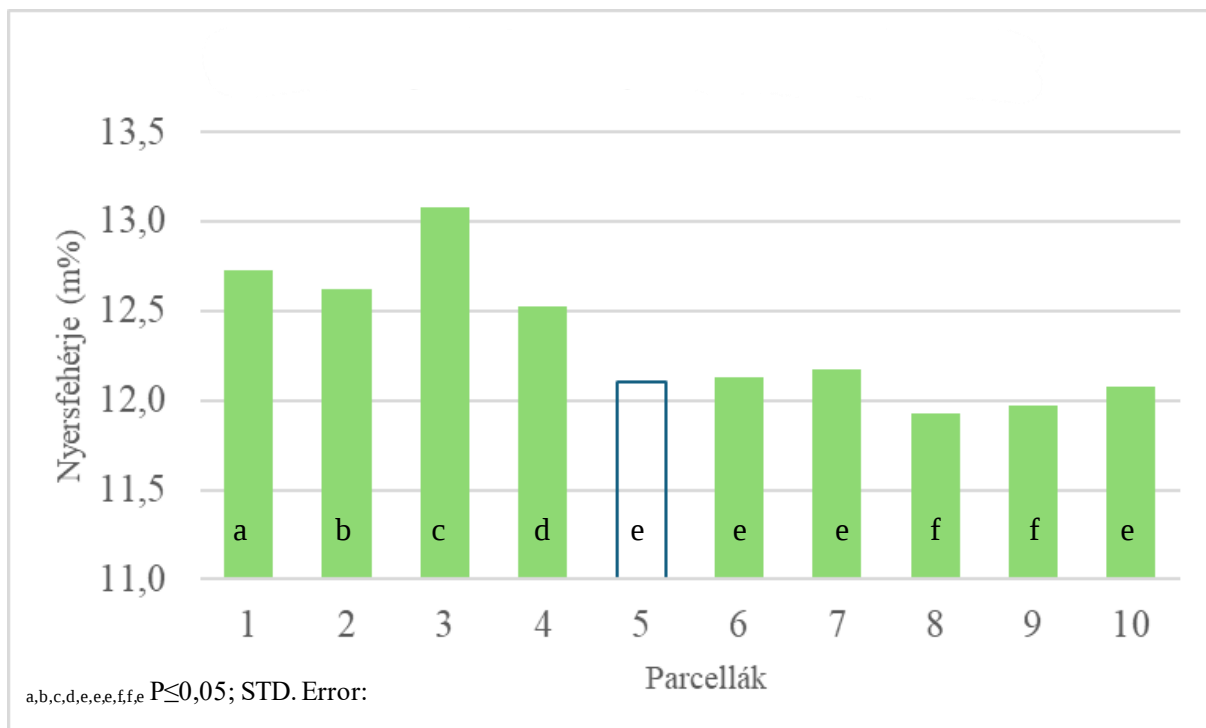
3.2.2 Szemtermés mennyisége



13. árba: A búza termésmennyiségének alakulása kezelésenként tonnára lebontva Sárbogárdon 2024

A termésmennyiséget vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a Kontroll csoporthoz képest csak az 1-es kezelés lett csak gyengébb. A lombtrágyák növelték a termésmennyiséget. A legnagyobb növekedést a lombtrágyázás hatására a 7-es és a 9-es kezelés eredményezte, ahol kombinált ásványi technológiát alkalmaztunk, valamint egy speciális biostimulánst használtunk huminsavval és ásványi anyagokkal. A legkevesebb mennyiséget pedig az 1-es és az 5-ös kezelés hozta.

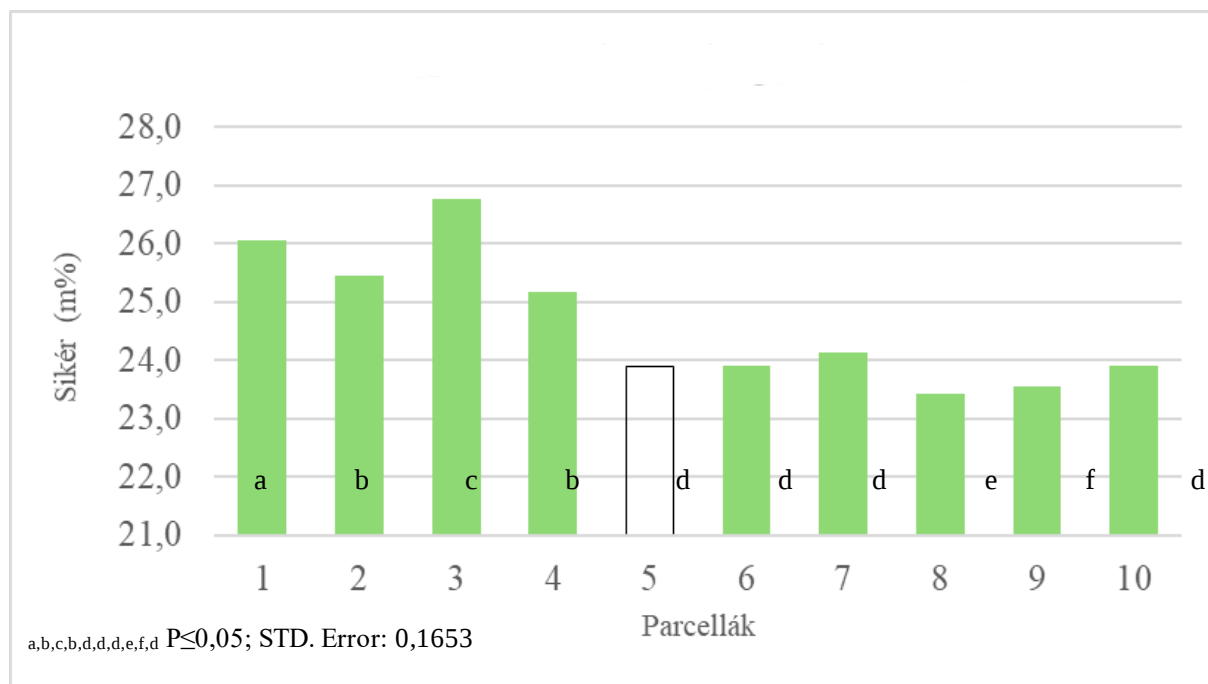
3.2.3 Nyersfehérje-tartalom



14. árba: A búza nyersfehérje tartalmának alakulása Sárbogárdon 2024

A búza nyersfehérje tartalmának változását vizsgálva elmondható, hogy a lombtrágyázás két darab kezelést leszámítva növelni tudta a nyersfehérje-tartalmat. Legnagyobb növekedést szignifikánsan a trágyázás hatására a 3. kezelés hozta, ami a Wuxal Grano volt több mint 6 %-kal, mégpedig a magas N-tartalma miatt. Levéltrágyázás hatására 3 esetben növekedett, egy esetben pedig csökkent a nyersfehérje-tartalom. Azért lényeges a nyersfehérje tartalom, mivel csak 12,5 % felett lehet étkezési búza minőségi csoportban, amit csak 4 kezelés tudott. Az eredményeket vizsgálva elmondható, hogy a levéltrágyázás szignifikánsan növelte a nyersfehérje tartalmat.

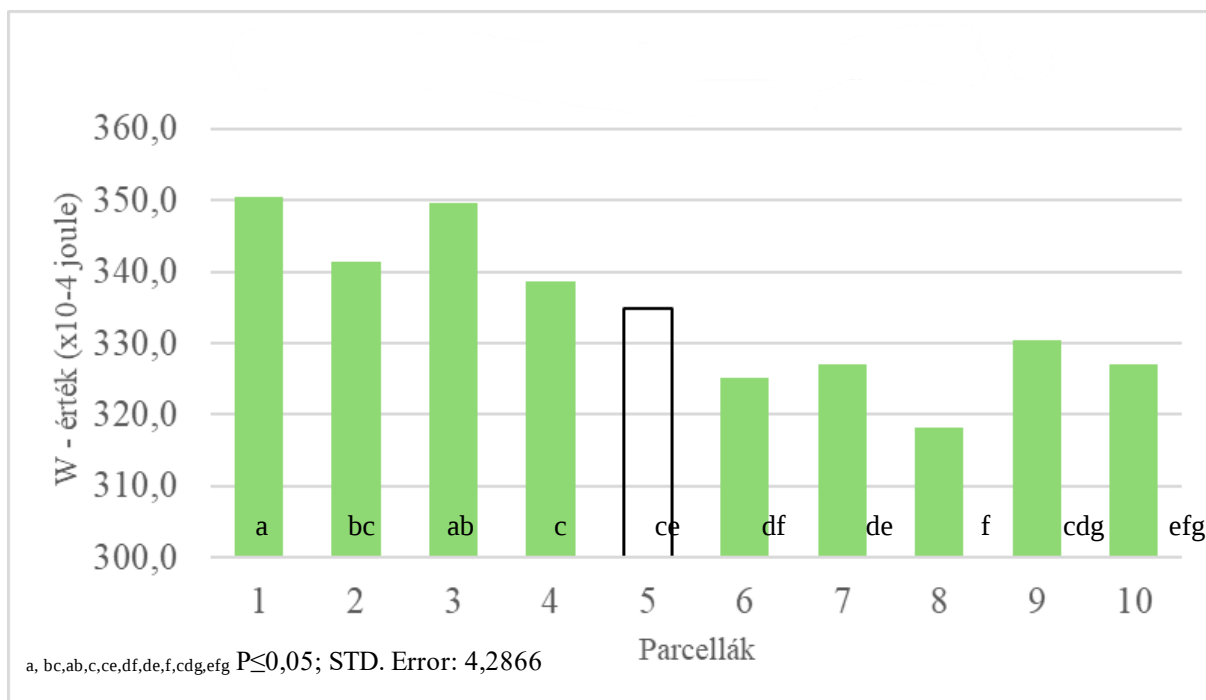
3.2.4 Sikér tartalom



15. árba: A búza sikér tartalmának alakulása Sárospatakon 2024

Az ábra jól szemlélteti, hogy a nedves sikér – tartalmat a levéltrágyázás három esetet leszámítva növelni tudta szignifikánsan a sikér – tartalmat. A kontroll csoporthoz képest a hármas Wuxal grano közel kétszeres növekedést eredményezett és ebben a kezelésben mértük a legnagyobb sikértartalmat. Ez azt bizonyítja, hogy a magasabb nitrogéntartalom befolyásolja a sikértartalom alakulását. A sikértartalom tekintetében alacsony értékeket kaptunk, egyik se érte el a malmi minőséget. Az euro minőséget két kezelés tudta csak.

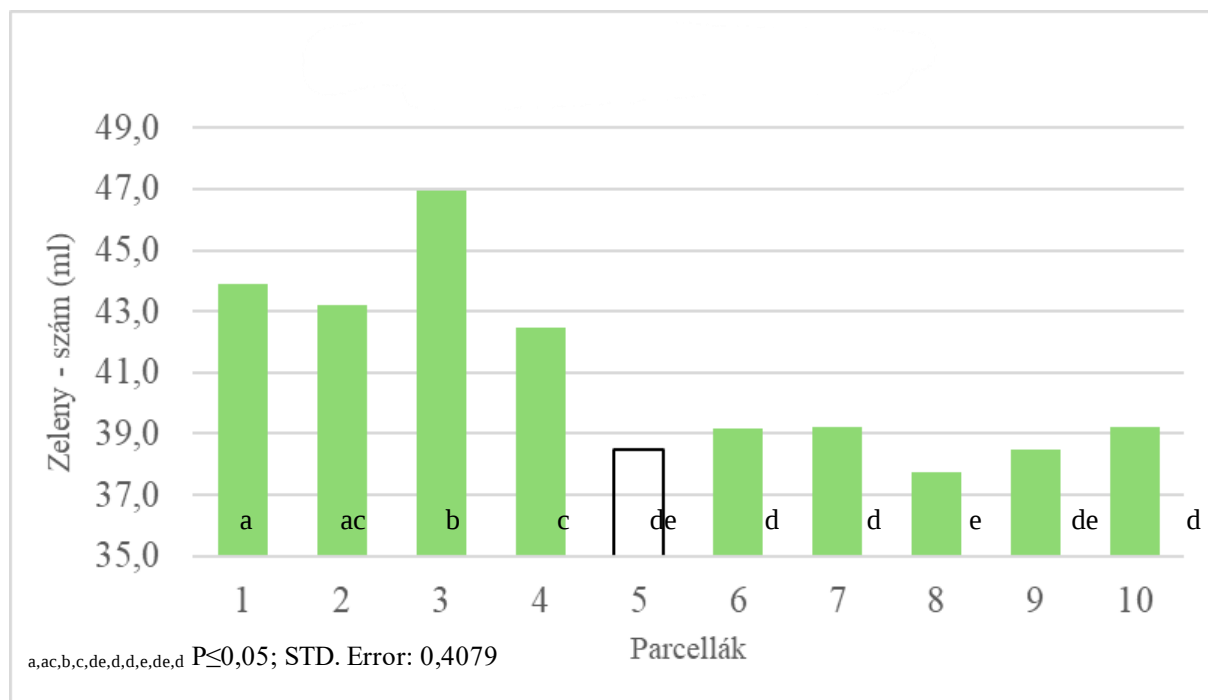
3.2.5 W-érték



16. árba: A búza W-értékének alakulása Sárbogárdon 2024

A W-értéknél megfigyelhető, hogy mindegyik kezelés nagyon magas megfelel a javító minőségi kategóriának. A legnagyobb növekedést szignifikánsan (csak a 3. kezeléstől nem különbözött statisztikailag igazolhatóan) az egyes a Wuxal Réz + Cink kezelés eredményezte közel 5 %-kal magasabb volt. A legkisebb eredményt a nyolcas parcella eredményezte, ez egy Tuttofertő ásványi technológia volt.

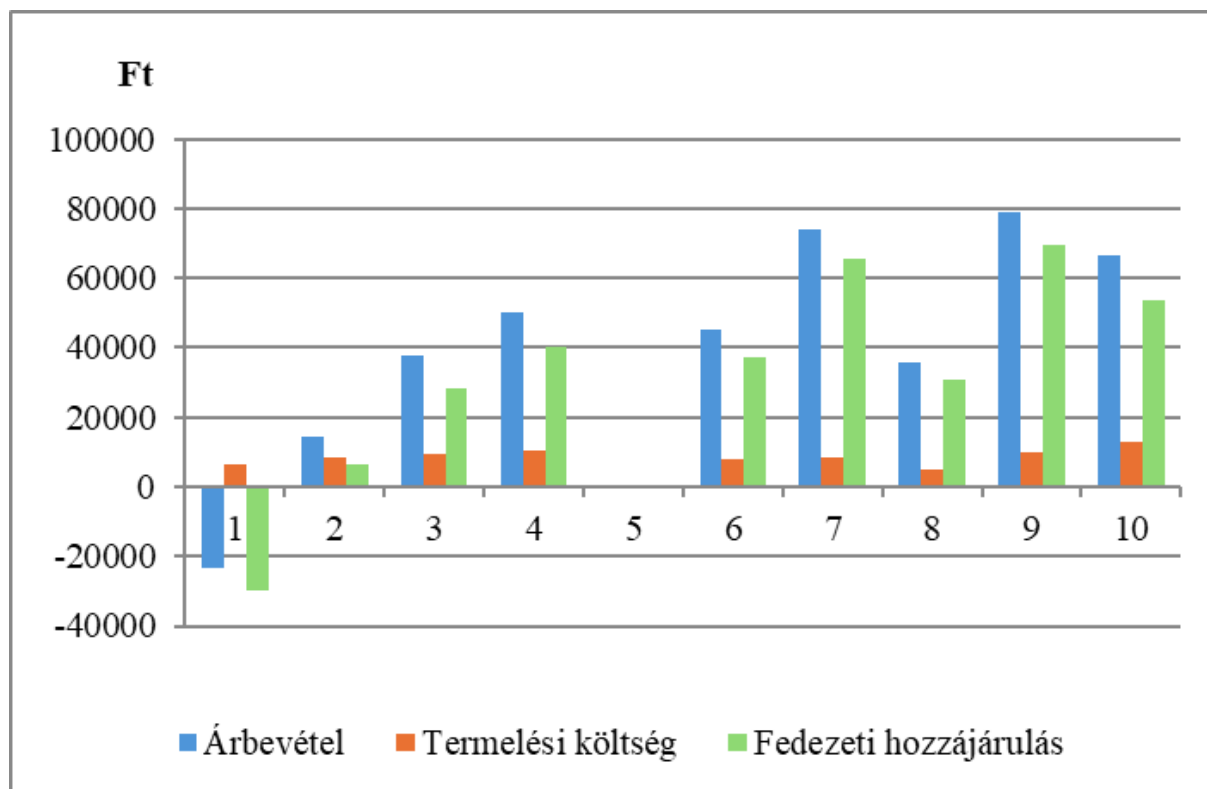
3.2.6 Zeleny-szám tartalom



17. árba: A búza Zeleny – számának alakulása Sárbogárdon 2024

A Zeleny – számot tekintve szignifikánsan magas volt, mindegyik elérte bőven a malmi szintet, ez 35 fölé tehető. Az egyestől a négyes kezelésig 40 ml fölé is emelkedett. Megfigyelhető a hármas kezelésnél a már előzőekben is bemutatott Wuxal Grano, 18 %-al magasabb eredményt produkált. Elmondható, hogy az egyes kezelések jelentősen befolyásolták a szedimentációs index alakulását.

3.2.7 Fedezeti hozzájárulás alakulása a kísérletben



18. árba: Fedezeti hozzájárulás alakulása a trágyázatlan kontroll-kezeléshez képest a trágyázott kezelésekben Sárbogárdon 2024

A 14. ábra alapján elmondható, hogy a legnagyobb fedezeti hozzájárulást a kilences biostimuláns kezelésben kaptuk. Az 1. kezelés alacsony fedezeti hozzájárulást eredményezett, mivel a kontroll 5. kezeléshez képest kevesebb volt a betakarított termésmennyiség. A többi kezelésnél mind pozitív fedezeti hozzájárulást kaptunk a kontrollhoz képest. A mi üzemi kontrolunkhoz képest a hetes és a kilences kezelés hozta a legnagyobb fedezeti hozzájárulást, ami a kombinált ásványi és a speciális huminsavas biostimuláns technológia volt.

3.3 Következtetések és javaslatok

- A levéltrágyázás termésnövekedést eredményezett. Megállapítható, hogy jó minőségű, nagy aranykorona értékű területen is érvényesül a lobtrágyázás hatása.
- Kijelenthetjük, hogy a vizsgált területen gazdaságos volt a búza levéltrágyázása, ezért gazdaságunk a jövőben a megszerzett ismeretek birtokában fogja összeállítani a felhasználásra kerülő készítményeket.
- A búza minőségének javítása érdekében javasolnám a kalászhányás idején végezett minőségjavító lombtrágyázást
- Saját kísérletünk is igazolta azt a tényt, hogy nem feltétlen a legnagyobb költséggel járó kezelés eredményezi a legnagyobb fedezeti hozzájárulást.
- A takarmányozás szempontjából a nyersfehérje-tartalom az egyik legfontosabb paraméter, ezért fontos odafigyelni a harmonikus és egyenletes tápanyag ellátásra, valamint az egyes fonológiai fázisokba kijutatott lombtrágyák pontos időzítésére, (például kalászhányás), amely minőség javító hatással bír.
- Az időjárási viszonyokat tekintve a 2023-2024 termesztési periódus kedvezett a búza termesztésének. Azonban a helyes lombtrágyázási gyakorlat kialakítása érdekében több, akár 2-3 év eredményeire tudunk biztonsággal támaszkodni. A javaslom a jövőben a kísérletek további folytatását.

4. Összefoglalás

A búza alapvető fontosságú növény az emberi táplálkozásban. Sok területen felhasználják de talán a takarmányozás és a búzából kinyert liszt a legfontosabb. Hazánk termőterülete 1 millió hektár körül alakul. Termésátlaga eléri az 5-6 t/ha. Kiemelkedő terméshozam és minőség eléréséhez elengedhetetlen a műtrágyázás. A hagyományos talajtrágyázás mellett viszont egyre nagyobb szerepet kap a lombtrágyázás. Az elmúlt évek során egyre nagyobb figyelmet a levélen keresztüli tápanyagutánpótlás, amely hatékony eszközt jelent a növény kritikus fejlődési szakaszaiban történő tápanyagellátásra. Dolgozatom témája az volt, hogy összehasonlítsam a különböző lombtrágyázási technológiák hatását az őszi búza termésmennyiségére és minőségi paramétereire. Kísérletben egy jó minőségű búza fajtát használtunk. Ez a modern malmi minőségű Genius volt.

A kísérlet beállításának helye Sárbogárdon történt saját gazdaságunkban. A kísérlet vetése 2023 októberében került beállításra és 2024 júliusáig tartott. Jellege alapján szántóföldi sávos elrendezésű nagyparcellás kísérlet, 10 parcella volt egymás mellett párhuzamosan. Vetés 2023. október 7-én történt gabona sortávra. Kedveztek az időjárási viszonyok a búza fejlődésének. A kísérlet területén végzett gyomírtás sikeresen történt, gyommentes állományt kaptunk aratásig. A lombtrágyákat tavasszal két időpontban juttattuk ki, az első kezelés március 30.-án történt, a második kezelés április 31.-én. A lombtrágyák többsége a Kwizda termékei voltak, azonban volt Tuttoferti és a mi üzemi kontrolunkban használt Nitrosol.

A betakarítást követően a szemtermésből 5 kg mintát vettünk, amit 4 ismétléses felöntésben. Ezt követően meghatároztuk a minták segítségével a termésmennyiséget, nyersfehérjét, sikértartalmat, w-értéket, zeleny-számát. Az eredményeket egytényezős varianciaanalízissel értékeltük 5 %-os szignifikancia szint mellett.

Az időjárást tekintve kedvezett a 2023-2024-es év a búza termesztésének. A kezelésekre jól reagált a növény gazdaságosnak mondható a kísérlet. A különböző parcellákon levélanalízist végeztünk, amiben jól láthatóak voltak a lombtrágyákban található makro- és mikroelemek. A termésmennyiség stabilan tartotta a 6,5 t/ha teljesítményt. Megfigyelhető volt a hármask parcella kiemelkedő minőségi eredményei, ami valószínűsíthető a Wuxal Grano magas nitrogén tartalmára. Egy tápanyagban gazdag talajon is eredményesnek mondható, a lombtrágyák alkalmazása. A legjobb fedezeti hozzájárulást a kilences parcella Rokohumin nevű szer eredményezte, ami a kontrolhoz képest közel 70.000 Ft-os fedezeti hozzájárulást eredményezett. Nagy hangsúly kell fektetni az új készítmények alkalmazására is, ahol kialakíthatunk új technológiákat őszi búzában.

Azonban kijelentem, hogy a kísérleteimből származó eredményekből kizárólag több év kísérlet eredményei után tudunk biztonsággal következtetéseket és javaslatokat tenni. Javaslom a kísérlet tovább folytatását, a pontos és helyes lombtrágyázás elsajátítása érdekében.

5. Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani konzulensemnek, Dr. Hoffmann Richárdnak, egyetemi docensnek, aki minden alkalommal segítséget nyújtott, szaktudásával, tanácsaival, a dolgozatom felépítésében közreműködött és biztosította számomra a szükséges dokumentumokat. Köszönettel tartozom a Magyar Agrár- és Élettudományi egyetem Növénytermesztési-Tudományok Intézet, Agronómiai Tanszék, Alkalmazott Takarmánynövény-termesztési csoportjának.

Köszönettel tartozom a Kwizdának azon belül, Erbár Ferencnek, növényvédelmi szakmérnöknek, aki a technológia kialakításában, hasznos tanácsokkal látott el a kísérlet közben, és nélkülözhetetlen észrevételeivel nyújtott nagy segítséget.

Továbbá, köszönöm a segítséget szüleimnek akik végig mellettem álltak a kísérlet alatt.

6. Irodalomjegyzék

1. Stepień, K. Wojtkowiak. (2016): Effect of foliar application of Cu, Zn, and Mn on yield and quality indicators of winter wheat grain
2. Abad A., Lloveras J., Michelena A. 2004. Nitrogen fertilization and foliar urea effects on durum wheat yield and quality and on residual soil nitrate in irrigated Mediterranean conditions. *Field Crop Res.*, 87: 257-269.
3. Antal J. 1999: Tápanyag-gazdálkodás. szerk. Fülek György. Mezőgazda Kiadó p.308
4. Antal J. 2000: Növénytermesztők zsebkönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest
5. Antal, J. (2000): Növénytermesztés zsebkönyve, Mezőgazda Kiadó, Budapest.
6. Antal, J. (2005): Növénytermesztés 1. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
7. Bocz E. (2008): Szántóföldi Növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest
8. Bocz, E (1992): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
9. búza minőségére. *Agro Napló IX. évf. 2005/10.* 35-38.p
10. Debreczeni B-né 1999: Tápanyag-gazdálkodás szerk.: Fülek György Mezőgazda Kiadó
11. Debreczenin B-né 1991: Agrokémiai gyakorlatok. Pannon Agrártudományi Egyetem, jegyzet. p. 195
12. Fageria N.K., Barbosa Filho M.P., Moreira A., Guimaraes C.M. 2009. Foliar fertilization of crop plants. *J. Plant Nutr.*, 32: 1044-1064.
13. Ferencz V. (1976): A levéltrágyázás elméleti alapjai. In: Levéltrágyázás. Szerk. Pecznik J., Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 11-45. p.
14. Fodor, J (2015). A búza termesztésének jelentősége és helyzete Magyarországon. Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Kutatóintézet, Budapest.
15. Garrido-Lestache E.L., Opez-Bellido R.J., Opez-Bellido L. 2005. Durum wheat quality under Mediterranean conditions as affected by nitrogen rate, timing and splitting, nitrogen forms and sulfur fertilization. *Eur. J. Agron.*, 23: 265-278.
16. Izsáki Zné (1987): Alap- és levéltrágyázás hatása a takarmánylucerna termésére és beltartalmára. *Növénytermelés.* 36. 377-383. p.
17. Jankowski K.J., Budzyński W.S., Kijewski Ł., Zajac T. 2015a. Biomass quality of Brassica oilseed crops in response to sulfur fertilization. *Agron. J.*, 107(4): 1377-1391.
18. Jankowski K.J., Kijewski Ł., Dubis B. 2015b. Milling quality and flour strength of the grain of winter wheat grown in monoculture. *Rom. Agric. Res.*, 32: 192-200.
19. Jankowski K.J., Kijewski Ł., Groth D., Skwierawska M., Budzyński W.S. 2015c. The effect of sulfur fertilization on macronutrient concentrations in the post-harvest biomass of rapeseed (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg). *J. Elem.*, 20(3): 585-597.
20. Jolánkai M. – Szabó I. 2005 in Növénytermesztés 1. Növénytermesztés alapjai. szerk. Antal József Mezőgazda Kiadó, p. 184
21. Kádár, I. (1992): A növénytáplálás alapelvei és módszerei. MTA TAKI, Budapest. (Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet). Budapest. 398 p.
22. Kalocsai, R. – Schmidt, R.- Szakál, P. – Giczi Zs. (2005): A mikroelemek hatása az őszi
23. Kesmárki I. 2003 Parlag-ugar-zöld ugar tarló. *Agro Napló 7.6.* 6-8.

24. Kovács T. (2018) A lombtrágyázás szerepe a növényi stressztűrés javításában. Magyar Mezőgazdasági Kiadó.
25. Lőrincz J.-Szirtes V. Penczi E. (1978): Levélen keresztül nyújtott tápanyagok hatása a kukorica, őszi búza és a burgonya termésére. Növénytermelés. 27. 157-164. p.
26. Luo C., Branlard G., Griffen W.B., McNeil D.L. 2000. The effect of nitrogen and sulfur fertilization and their interaction with a genotype on wheat glutenins and quality parameters. J. Cereal Sci., 31: 185-194.
27. Magyar Agrárkamara, 2023: Őszi búza termesztés
28. Müller, C. és mtsai. (2021). "A búzatermesztés hozzáigazítása az éghajlatváltozáshoz: innovációk és stratégiák." Alkalmazkodás az éghajlathoz , 15 DOI :10.1007 /s10584 -021 -03184 -6
29. Nagy J. 1993: Fölműveléstan. szerk. Nyiri László. Mezőgazda Kiadó p.247
30. Nogalska A., Sienkiewicz S., Czapla J., Skwierawska M. 2012. The effect of multi-component fertilizers on the yield and mineral composition of winter wheat and macronutrient uptake. J. Elem., 17(4): 629-638.
31. Pais, I. (1980): A mikrotápanyag szerepe a mezőgazdaságban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
32. Pál I. 1983: Főbb mezőgazdasági növényeink élettana. Kézirat. Gödöllő.
33. Pepó P. (2002) A hazai őszi búza termesztés helyzete és fejlesztési lehetőségei. Gyakorlati Agrofórum. 13.9.2-5
34. Pethő M. 1984 Mezőgazdasági Növények élettana. Mezőgazdasági kiadó, Budapest.
35. Sárdi K. és Csathó P. 2002: Studies on the phosphorus dynamics in pot experiments with different soil types. in Communications in Soil Science and Plant Analysis. Vol. 33 Issue: 15-18 p: 3045-3058.
36. Sharpley A.N., Chapra S.C., Wedepohl R., Sims J.T., Daniel T.C., Reddy K.R. 1994. Managing agricultural phosphorus for protection of surface waters: Issues and opinions. J. Environ. Qual., 23: 437-451.
37. Spiess E. és Besson J.M. 1992: Potassium in animal manure and plant residues: Efficiency and losses. Proceedings of the 23rd Colloquium of the International Potash Institute held at Prague / Czechoslovakia 1992 p.99
38. Szentpétery, Zs. – Jolánkai, M. Kleinheics, Cs. – Szöllősi, G.: 2005 Effect of nitrogen top-dressing on winter wheat. Cereal Research Communications. Vol. 33. Nos. 2-3. 619-626 pp.
39. Szentpétery, Zs.: 2004. Effect of nitrogen top dressing on the quality and quantity of wheat yield in experiment in nagygyombos. Növénytermelés, 2004 53. No. 6. 548-558 pp.
40. Szirtes V.-Varga S Kovács Ané (1980): Etilén- és N-tartalmú komplex levéltrágyák hatása a cukorrépatermés mennyiségére és cukortartalmára. Növénytermelés. 29. 255-268. p.
41. Tilman, D. és mtsai. (2011). "Globális élelmezésbiztonság és a fenntartható intenzifikáció szerepe." Természet , 478
42. Varga-Hasznosits Z. 1977: Agrometeorológia. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
43. Z. Gaile,-A. Ruza,-D. Kreita,-L. Paura(2017): Yield components and quality parameters of winter wheat depending on tillering coefficient

Internetes források

[INTERNET 1]: <https://www.saaten-union.hu/buza/oszi-buza/genius/>

[INTERNET 2]: <https://www.agrarunio.hu/hirek/12111-a-2024-es-buza-kilatasai-tovabbra-is-kedvezoek>

[INTERNET 3]: <https://www.magro.hu/hu/agrarhirek/cikk/a-buza-vilagpiaca-rekordot-dont-az-eu-es-benne-magyarorszag-egyelore-kerdojeles/>

[INTERNET 4]: <https://agraragazat.hu/hir/agrar-buza-vetesterulet-termoterulet-export-betakaritas-mezogazdasag/>

[INTERNET 5]: <https://infostart.hu/gazdasag/2024/09/04/egbe-szokott-a-kukorica-termeloi-ara>

[INTERNET 6]: <https://talajreform.hu/tudasbazis/kalcium-es-a-magnezium-jelentosege-novenytoplalas-mikroelem/>

[INTERNET 7]: http://nttt.mkk.szie.hu/oktatas/jegyzet/jegyzet_buza.pdf

[INTERNET 8]: <https://dea.lib.unideb.hu/server/api/core/bitstreams/4e54e7e1-4334-40fa-a203-4ec272d08e8e/content>

[INTERNET 9]: <https://www.agrarunio.hu/hirek/novenyvedelem/4954-a-buza-rezigenye-es-hasznosulasa>

[INTERNET 10]: https://www.agroinform.hu/kerteszeti_szolozet/a-lombtragyazas-hatekony-modszer-de-csak-ha-jol-csinaljuk-32433-001

[INTERNET 11]: <https://agraragazat.hu/hir/agrar-tapanyag-tapelem-mikroelem-mezogazdasag/>

Ábrajegyzék

- 1. ábra: Az őszi búza 2020-2024-es termésátlagok éves levetítésben**
- 2. ábra: A Liebig-féle minimum törvény**
- 3. ábra: A Mezőföld tájai**
- 4. ábra: Meteorológiai adatok a kísérlet idején**
- 5. ábra: Az őszi búza bokrosodás állapotban 2024**
- 6. ábra: A napraforgó száraprítása**
- 7. ábra: A napraforgó tárcsázása**
- 8. ábra: A búza gyomirtása**
- 9. ábra: Levélanalízis vizsgálat nitrogén eredményei**
- 10. ábra: Levélanalízis vizsgálat kálium és kalcium eredményei**
- 11. ábra: Levélanalízis vizsgálat vas és mangán eredményei**
- 12. ábra: Levélanalízis vizsgálat réz, cink és bór eredményei**
- 13. ábra: A búza termésmennyiségének alakulása Sárbogárdon 2024**
- 14. ábra: A búza nyersfehérje tartalmának alakulása Sárbogárdon 2024**
- 15. ábra: A búza sikér tartalmának alakulása Sárbogárdon 2024**
- 16. ábra: A búza W-értékének alakulása Sárbogárdon 2024**
- 17. ábra: A búza Zeleny – számának alakulása Sárbogárdon 2024**
- 18. ábra: Fedezeti hozzájárulás alakulása a trágyázatlan kontroll-kezeléshez képest a trágyázott kezelésekben Sárbogárdon 2024**

- 1. táblázat:** Talajvizsgálati eredmények
- 2. táblázat:** A kijutatott lombtrágyák és hatóanyagok összesített táblázata
- 3. táblázat:** A vizsgálatban szereplő agrotechnikai műveletek összefoglaló táblázata
- 4. táblázat:** Levélanálízishez szükséges tápanyag igény tápanyagonként

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: ERLICH ROBERT
A Hallgató Neptun kódja: PESMSX
A dolgozat címe: Általános környezeti technológiák összehasonlító
A megjelenés éve: 2024 *Magdolna és család egy*
Sárospataki gazdaságban
A konzulens intézetének neve: Növénytermesztési-tudományok Intézete
A konzulens tanszékének a neve: Agrárművelés

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

Ha a fenti nyilatkozással valótlan állítást teszek, 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 eltelté után

nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumban.

Kelt: 2024 év 11 hó 08 nap


Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

ERLICH RÓBERT (név) (hallgató Neptun azonosítója: PESMSX)
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 év 11 hó 08 nap

Udina Róbert
belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendő.

² A megfelelő aláhúzendő.