

ZÁRÓDOLGOZAT

Szloboda Kolos

Mezőgazdasági mérnök FOSZK levelező

Kaposvár

2023



**MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM KAPOSVÁRI CAMPUS
NÖVÉNYTERMESZTÉSI-TUDOMÁNYOK INTÉZET AGRONÓMIAI TANSZÉK
MEZŐGAZDASÁGI MÉRNÖK FOSZK LEVELEZŐ SZAK**

**ŐSZI BÚZA TÁPANYAGREAKCIÓJÁNAK VIZSGÁLATA EGY KÖLTSÉG- ÉS
KÖRNYEZETKÍMÉLŐ TRÁGYÁZÁSI RENDSZERBEN**

Belső konzulens: Dr. Hoffmann Richárd
egyetemi docens

Készítette: Szloboda Kolos
E1AHC5
levelező tagozat

Kaposvár

2023

Tartalomjegyzék

1. Bevezető	1
2. Irodalmi áttekintés	2
2.1 A búza eredete	2
2.2 Az őszi búza jellemzése	3
2.3 A őszi búza világban betöltött szerepe	5
2.4 A búza Magyarországon betöltött szerepe	7
2.5 A búza termesztéstechnológiája	7
2.6 Éghajlatigény	8
2.7 A búza tápanyag-utánpótlása	10
2.7.1 Az egyes tápelemek búzatermesztésben betöltött szerepe	11
2.7.2 A tápanyag-kijuttatás ideje	13
3. Saját vizsgálatok	15
3.1 A kísérleti hely bemutatása	15
3.2 A kísérleti hely talajadottságai	15
3.3 A kísérleti terület csapadék- és hőmérsékleti viszonyai	16
3.3.1. A kísérleti időszak csapadékviszonyai	16
3.3.2. A kísérleti időszak hőmérséklet viszonyai	17
3.4 A kísérlet folyamán alkalmazott agrotechnika	19
3.5 A kísérlet folyamán alkalmazott növényvédelmi kezelések	20
3.6 A kísérlet folyamán alkalmazott műtrágya-kezelések	21
3.7 Az eredmények értékelése	22
3.8 Következtetések és javaslatok	27
4. Összefoglalás	28
5. Köszönetnyilvánítás	29
6. Irodalomjegyzék	30
Ábra jegyzék	33

1. Bevezető

A búza (*Triticum aestivum* L.) az egyik legfontosabb növényi alapanyag a világon, amely nagy szerepet játszik az emberi ételmezésben és az állattenyésztésben is. Ahhoz, hogy a búza terméshozama és minősége megfelelő legyen, fontos a megfelelő tápanyagellátás biztosítása. Az intenzív mezőgazdasági módszerek és a talajkimerülés miatt a tápanyag-utánpótlás kiemelt jelentőségűvé vált. Emellett a világ népességének rohamos növekedése miatt egyre nagyobb mennyiségű élelmiszer előállítása szükséges. A mezőgazdasági termelés fő célja az, hogy az emberiség elegendő, jó minőségű és biztonságos élelmiszerrel legyen ellátva, és a kalászos gabonafélék, különösen a búza, nagyon fontos szerepet játszanak ebben. A búza régóta az egyik legfontosabb szemesterményünk és nagy jelentőséggel bír a kultúrákban is, hiszen az élet szimbólumának tekintik. A magyar népi hitvilágban például úgy tartják, hogy a búzaszem csíráján Jézus arcvonásait láthatjuk.

Szakedolgozatom célja az őszi búza tápanyag-reakció vizsgálatára egy korszerű, költség- és környezetkímélő trágyázási rendszerben. Kutatásom során, egységes agrotechnikát alkalmazva, négy-négy lombtrágyázott és lombtrágya nélküli mintaparcellát vizsgáltam a terméshozam, a minőség, valamint gazdasági szempontok alapján. Az eredmények a búzatermesztés hatékonyabb és fenntarthatóbb módszereinek kidolgozását segíthetik elő. Dolgozatom témájának kiválasztásakor az volt a célom, hogy bemutassam, milyen alternatív trágyázási módszerekkel lehet eredményesen őszi búzát termelni.

Dolgozatomban a témához tartozó szakirodalom bemutatására a II. fejezetben kerül sor. A III. fejezetben az elvégzett kutatást mutatom be a zárodolgozatban érintett kísérletben. Munkámat összegzés, köszönetnyilvánítás, felhasznált szakirodalom-jegyzék, valamint ábrajegyzék zárja.

2. Irodalmi áttekintés

2.1 A búza eredete

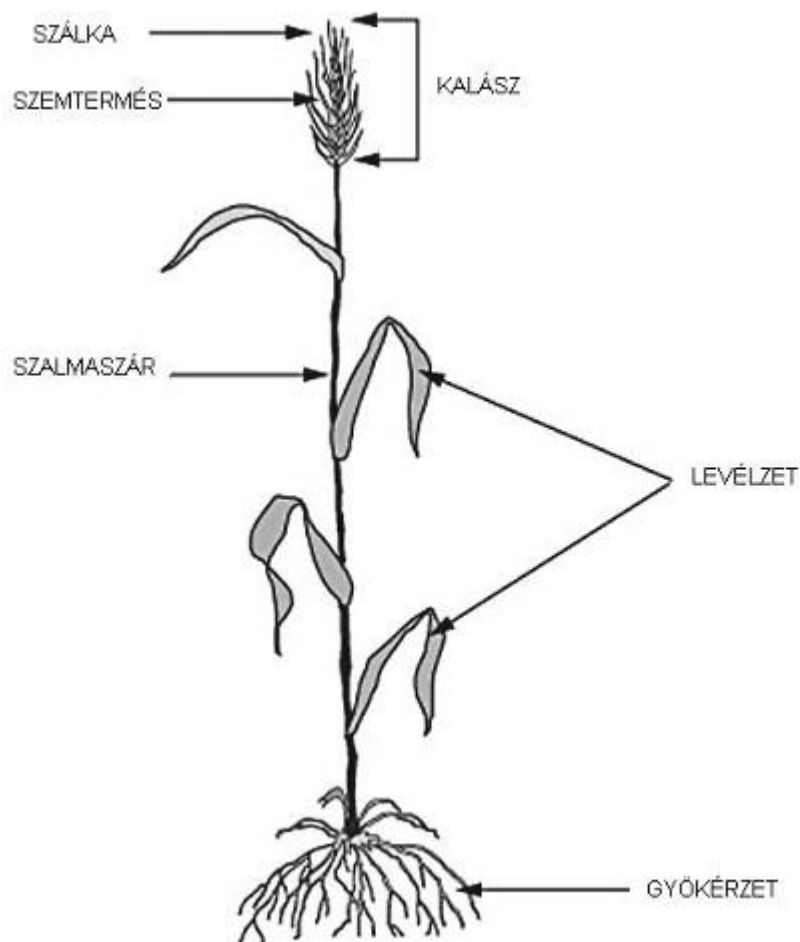
A búza (*Triticum spp.*) termesztése már az ókorban is ismert volt és az egyik legkorábban házasított élelmisznővénynek számít (Nuttonson, 1955). A búza az emberiség számára legfontosabb gabonanövények egyike, amely egy egyszikű kalászos növényfaj, és a pászitfélék családjának Triticeae nemzetségébe tartozik. A búza termesztése már több mint tízezer évre nyúlik vissza. „Világszerte nagy területeken elterjedt, megbecsült, mindennapi kenyértáplálék” (Lelley és Rajháthy, 1995). Kialakulásának első lépése a diploid *Tricum urartu* (A^u genom) és az *Aegilops speltoides* (B^u genom) spontán kereszteződéséből jött létre feltételezések szerint (Vasil, 2007).

A búza (*Triticum* genus) nemzetség valamennyi tagját a vad alakorból (*Triticum boeoticum* Boiss.) vezetik le. A több mint tízezer éves múltra visszatekintő búzatermesztés eredete Közel-Keletre tehető. A kenyérbúza első előfordulása a Fekete-tenger vidékéről származik Kr.e. 6000-5000 tájáról. Az emberiség történetében fontos szerepet játszott a ma már kipusztulóban levő toklászos búza, amely hatalmas életerejével és a legnehezebb körülmények között is termőképességével kiemelkedett az egyéb gabonafajtákból. Fagyálló volt, ellenállt a gombabetegségeknek, igénytelen volt és nagy szárszilárdsággal rendelkezett, ráadásul vegyszermentesen termesztették. Az akkor bár termőképessége természetesen alacsonyabb volt, mint a mai búzafajtáké, mégis fontos szerepet játszott az emberiség történelmében és az őseink étrendjében. Az akkor lizin-, mikroelem- és esszenciális aminosav-tartalma igen magas volt, szénhidrát-tartalma alacsonyabb, így ideálisnak bizonyult a modern "reformkonyha" számára. Az akkor visszahozásának kísérletei 1995 óta folynak a Nógrád megyei szarvasgedei biohistóriai telepen (Garamszegi, 2011).

Magyarországon a második világháború előtt több próbálkozás történt az őszi búza termesztésével, de azok sikertelenek voltak, mivel a hiányzó télálló fajták miatt nem tudták megfelelően termesztetni. Az 1970-es évek elején a Gabonakutató intézet munkatársai, Szániel Imre, Erdei Péter és Barabás Zoltán, törökországi télállóbb alapanyagok beszerzésével indították el a durumbúza nemesítését és termesztését Magyarországon. A durumbúza kiváló alapanyag a tojás nélküli száraztészta gyártásához, így a termesztése nagyban hozzájárult az ország száraztészta-iparához. Az utóbbi években a durumbúza vetésterülete Magyarországon általában 15-20 ezer hektár körül mozog (Matuz, 2018).

2.2 Az őszi búza jellemzése

A búza rendszertanilag a Poaceae család Triticum nemzetségébe tartozó kultúrnövény. Ploid szintű sorozatokat alkot. $x=7$ az alap kromoszómaszáma; ennek megfelelően a diploid $2x=14$, a tetraploid $4x=28$, a hexaploid $6x=42$ kromoszómával rendelkezik. A magyar nyelv sajátosságainak köszönhetően kalászos gabonáktól eltérően különféle ploidshoz tartozó fajok körét saját névvel illeti. Ezek az alakor ($2x$), a tönke ($4x$) és a tönköly ($6x$). Az őszi búza vegetatív növényi részeit az egyszikű, pázsitfű bélyegek jellemzik, mint például a bojtos gyökérzet, az üreges szalmaszár ízközökkel és szárcsomókkal. Végül, de nem utolsó sorban, a párhuzamos erezetű levélzet (1. ábra)



1. ábra: Őszi búza vegetatív növényi részei

forrás:

https://www.nive.hu/Downloads/Szakkepzesi_dokumentumok/Bemeneti_kompetenciak_meresi_ertekelesi_eszkozrendszerenek_kialakitasa/20_2203_021_101030.pdf

A búza növénynek bojtos gyökérrendszere van, amely elsődleges fő- és mellékgyökerekből, valamint másodlagos gyökerekből áll. A szára búzaszalma, amely szárcsomókból és szártagokból áll. A levélzete levélhüvelyekből áll, amelyeknél fülecske és nyelvecske alakul ki. Leveleit a szárcsomókból eredő levélhüvelyekből fejleszti ki, amelyek találkozásánál fülecske és nyelvecske képződik a fajra jellemző méretben. Az ún. gabona ABC szabálya szerint a gabonafajok már korai fejlődési szakaszban megkülönböztethetők egymástól. A virágzatuk a kalász, amely botanikai szempontból füzéres füzér. A füzérvirágzat tengelyén, azaz a kalászsorsón kiszögellésein rövid füzérek találhatók, melyeket kalászkáknak nevezünk. A kalászkákat két-két pelyvalevél védi, és 3-5 virág található bennük. A búza öntermékenyülő kultúrnövény, melynek hím és nővirágzata egyetlen kalászkán belül található. Termése szemtermés, melyben egyetlen mag van, a maghéj pedig a terméshéjjal összenőtt. Egynyári kultúrnövény. Az ontogenezis során a növény különböző fejlődési szakaszokon megy keresztül, amelyek törvényszerűen követik egymást és azonos sorrendben zajlanak le. A genetikailag meghatározott sorrendet nem, de a szakaszok hosszát és bekövetkezésük időpontját lényegesen módosíthatják a termőhelyi és a termesztési körülmények. A búzatermesztésben és nemesítésben a pontos időzítés kulcsfontosságú a sikeres eredmények eléréséhez. A búza fejlődése nyomon követhető az organogenezis (szervképződés) és a fenológiai változások megfigyelésével. Az organogenezis szakaszai között szerepel a tenyészőkúp nagysága és differenciálódottsága, valamint a virág és szem fejlettsége. A fenológiai fázisok meghatározásához általánosan a Feekes skálát használják, amely a különböző morfológiai bélyegek megjelenésével jellemezhető. Ennek érdekében számos fenofázis-skála áll rendelkezésre, beleértve a Keller-Baggiolini és a Zadoks skálát. A fenofázisok besorolása lehetővé teszi az egyes növényi jelenségek, beavatkozások és műveletek pontos időzítését, amelyek segítenek a terméshozam növelésében és a betegségek, kártevők elleni védekezésben (Antal és mtsai, 2007).

A búzának kalászvirágzata van, amelynek alakja és nagysága változó lehet a fajtától és változattól függően. A kalászkákban általában 5-9 virágkezdemény található, de ezek közül csak 3-5 virág válik termőképessé. A virágok megtermékenyülése számos tényezőtől függ, többek között a fajtától is. Az értékesebb fajták általában jobb termékenyülési aránnyal rendelkeznek. A virágzás a kalászoslást követően 5-6 nappal kezdődik a kalász középső harmadában, és általában 2-4 napig tart. A szemtermés alakja, színe, nagysága, összetétele (beltartalma) a fajtákra jellemző és igen változatos. A szemtermés általában barnás-piros színű, és a fehérjék és a keményítő alkotják a legnagyobb részét. Az endospermiumban

található fehérjék és keményítő aránya határozza meg a búzaszem minőségét. Minél magasabb a fehérjék aránya, annál jobb minőségű a búza. A búza fehérjéinek nagyobb része nem oldódik vízben, és gliadin és glutenin nevű fehérjékből áll. A sikér átlagos összetétele: 75% gliadin és 25% glutenin. Ha sok a gliadin, akkor a sikér lágy, ha nő a glutenin mennyisége, akkor pedig túl kemény. Ezek a fehérjék alkotják a sikért, amely egy rugalmas, kolloid anyag, és a búzalisztból készült tésztát rugalmasabbá és nyújthatóbbá teszi, valamint ellenáll a kelesztésnél keletkező gázok (CO₂) feszítő hatásának. A sikér összetétele határozza meg a búzafajták sütőipari minőségét: a magas gliadin mennyiség lágyabb sikért eredményez, míg a növekvő glutenin mennyiség keményebb sikért eredményez. A sikér minősége és mennyisége a búzafajták sütőipari minőségét határozza meg. A búzaszem minőségének meghatározásához általában indirekt mutatókat használnak. A hektoliter-tömeg, az ezerszemtömeg és az acélosság az ilyen mutatók közé tartozik. A malomipar számára leginkább a jól kiörölhető, jó minőségű búza értékes. A nagy hektoliter-tömeg (78 kg vagy ennél nagyobb), az ezerszemtömeg (amely fajtatulajdonságtól is függ) és az acélosság a jó minőségű búza jellemzője. Az acélosság azt jelenti, hogy az egyes búzaszemek törésfelületének átlagosan hány százaléka üveges. Általában a magasabb acélosság értékek kívánatosak, ahol az elvárás legalább 50% vagy ennél magasabb. Fontos megjegyezni, hogy az ezerszemtömeg nagysága jelentős hatással van a búzavetőmag értékére, azonban bizonyos fajták és évjáratok esetén az ezerszemtömeg és a kiörlési százalék között egyenes arányosság mutatható ki. Bár az említett indirekt módszerek nem mindig korrelálnak pozitívan a kiörlési jelző értékkel, sok esetben fontos mutatóként szolgálnak a búzaszem malomipari minőségének megítélésénél (Radics és mtsai, 1994).

2.3 A őszi búza világban betöltött szerepe

Az őszi búza jelenleg a legnagyobb területen termesztett növény a világon, és továbbra is az emberi élelmezés legfontosabb gabonafajtája. A búza termelése meghaladja az összes többi növényt, beleértve a rizst, a kukoricát és a burgonyát is. A búza, vagyis a *Triticum sp.* a világban a rizs és a kukorica mellett a legelterjedtebb haszonnövény. Míg a kukorica fontossága az állattenyésztésben és a bioetanol előállításában egyre növekszik, addig a búza és a rizs főként az emberi táplálkozásban játszanak kiemelt szerepet (Egli, 1998)). A búza több mint 220 millió hektáron termesztett növény, számos földrajzi régióban és változatos éghajlati viszonyok között. Évente meghaladja a 670 millió tonnás termésátlagot, amelynek

köszönhetően az egyik - ha nem a legfontosabb - emberi élelmezésre szánt kultúrnövényünk. A búzatermesztés szinte egyenlő arányban oszlik meg a fejlett és fejlődő világok között. A fejlődő országok, beleértve Közép-Ázsiát és Kínát, az összes búzavetésterület 53%-át foglalják el, és a termelt mennyiség 50%-át állítják elő. Azonban a fejlődő országokban általában alacsonyabb a búzatermés hozama, mivel az öntözési technológiával termesztik a búzát, míg a fejlett országokban természetes eső öntözi azt. Az öntözési kultúrnövénytermesztés jelentősen hozzájárult a fejlődő országokban az éhezők számának csökkentéséhez (Datt és Ravallion, 1998).

A búza élelmezési felhasználása főleg őrlményei formájában történik. Az őrlményeiből készült lisztet leggyakrabban kenyér készítésére használják, de más sütőipari, tésztaipari és cukrászipari termékek előállításához is felhasználják. A búza azonban nemcsak élelmiszeripari, hanem állattartási szempontból is fontos kultúrnövény, mivel jó minőségű abraktakarmányt biztosít. Az őrlés során keletkező búzakarpa fehérjében gazdag takarmány, míg a búzaszalma értékes alomanyag, amelyet esetleg takarmánypótlóként is felhasználnak. Emellett a búza melléktermékei ipari felhasználásra is alkalmasak, például szalmacellulóz-gyártásban vagy az energetikai szektorban (Bicskei, 2008).

A világon a legtöbb búzát Kínában termelik, évente 133,6 millió tonnát. A második helyen India áll 103,6 millió tonnával, míg a harmadik Oroszország 74,4 millió tonnával (2. ábra) (Gadóc, 2021)



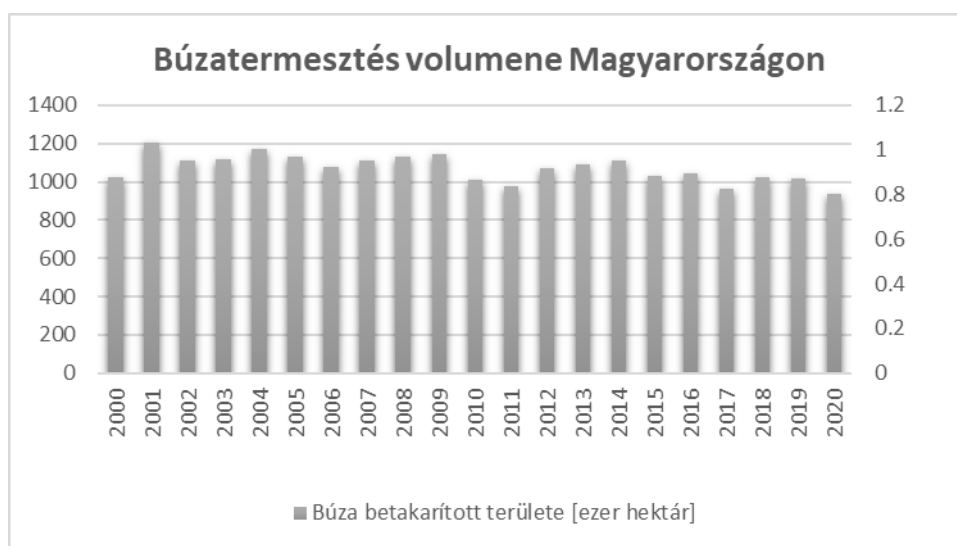
2. ábra: Maps of Countries Instagram

(forrás: <https://agroforum.hu/szakcikkek/novenytermesztes-szakcikkek/kina-es-india-a-ket-legnagyobb-buzatermelo-oroszag/> (2023.03.20))

2.4 A búza Magyarországon betöltött szerepe

Hazánkban, csakúgy mint a világban, kiemelt szerepe van az őszi búzának. Magas gazdasági értékével egyike Magyarország legfontosabb gabonanövényeinek (Klupács és mtsai, 2007). Az is jól mutatja a jelentőségét, hogy a szomszédos országokban is nagy búzatermesztő népek tekintenek minket. Jelentősége hazánkban kiemelkedő mind nemzetgazdasági, mind üzemgazdasági szempontból (Lelley, 1955).

A búza évről évre nagyjából 1 millió ha-on termesztett gabonaféle (3. ábra). A búzatermesztés célja a lakosság kenyérgabonaszükségletének hazai termeléssel történő kielégítése. Két fajta búzát termesztünk: őszi és tavaszi búzát. Az őszi búza sokkal jelentősebb, mert magasabb terméshozamot eredményez, mint a tavaszi búza (Bicskei, 2008).



3.ábra: A búza vetésterületének (ezer hektár) és termésmennyiség (ezer tonna) alakulása a világon
Forrás: Saját szerkesztés, Központi Statisztikai Hivatal adatai alapján

2.5 A búza termesztéstechnológiája

A búza sikeres termesztése számos fontos tényezőtől függ, beleértve a megfelelő talajminőséget, a csapadékmennyiséget, a megfelelő termőföld kiválasztását, a megfelelő vetőmag kiválasztását, hatékony trágyázást és az esetleges öntözést. A megfelelő technológia és a körültekintő gondozás nagyban befolyásolja a termés mennyiségét és minőségét (Radics, 1994). A búza nem alkalmas monokultúrában való termesztésre, mivel a folyamatosan ugyanazon a területen történő búza termesztése jelentős terméscsökkenést okozhat. Ezért

fontos, hogy a búza termesztésekor törekedjünk arra, hogy minél kisebb területen kerüljön búz búza után, és ha ez nem lehetséges, akkor fajtaváltásra van szükség. Az elővetemények kiválasztása szintén kulcsfontosságú szerepet játszik a búza termesztésében, mivel eltérő módon befolyásolják a talaj nedvességtartalmát. Az ideális elővetemények, amelyek korán lekerülnek, jó erőben vannak, gyommentesek és elegendő vízkészletet hagynak a talajban. Az elővetemények hatása változó lehet, ezáltal jó, közepes vagy rossz hatást gyakorolhatnak a búzatermésre attól függően, hogy milyen mértékben elégítik ki a búza igényeit (Szilágyi, 2019).

A búza termesztése szempontjából meghatározó tényező a megfelelő talajminőség. A búza ideális fejlődéséhez mély, jó vízelvezetésű és közepesen nehéz talaj a legmegfelelőbb. Ezen talajok ideális pH értéke 6 és 7 között van. Az optimális nedvességtartalom a csírázás szempontjából 20-22% körül van. A jó minőségű vetőmag nélkülözhetetlen a jó terméshez, ezért körülbelül 90 kg/ha arányban ajánlott a vetőmagot kijuttatni. A búza jelentős tápanyagigényű növény, így a megfelelő növekedéshez és fejlődéshez szüksége van jelentős mennyiségű tápanyagra. A legjobb eredményeket azon gazdák érik el, akik a szerves és ásványi trágyázást is alkalmazzák a megfelelő mennyiségben és arányban (Radics, 1994).

A búza termesztése során a talajelőkészítés az egyik legfontosabb lépés, mivel befolyásolja a termés mennyiségét és minőségét. A megfelelő talajelőkészítés számos tényezőt tartalmaz, beleértve a talaj típusát, a vetésforgót és a várható csapadékmennyiséget. A megfelelő talajminőség elérése érdekében fontos a talaj pH-értékének szabályozása is, a trágyázás és az ásványi elemek pótlása a talajban. Mindemelett további lépésekre is szükség van, ilyen például a talajtakaró eltávolítása, vetés előtti alapos gyomirtás, a talaj lazítása és egyenletes simítás. A megfelelő talajminőség elősegíti a növények fejlődését és javítja a terméshozamot (Kassai és Szabó, 2010).

2.6 Éghajlatigény

A búza eredetileg a mérsékelt éghajlati növény, de nagyon jól alkalmazkodik extrém időjárási viszonyokhoz is. Az Északi szélesség 20-65° és a Déli szélesség 20-40° közé eső területeken termesztethető, hazánk éghajlata így megfelel az őszi búza termesztésének (Pepó és Sárvári, 2011). Az őszi búza átlagos tenyészideje 290 nap, de hideg éghajlati viszonyok között hosszabb, míg száraz és meleg időjárás esetén rövidebb lehet. A Kárpát-medence és Magyarország talaj- és időjárási feltételei lehetővé teszik a nagy terméshozam elérését és a kiváló minőségű kenyér búza termesztését is (Bedő Z. és mtsai, 1997).

A búza életfolyamatait, növekedését és a termés mennyiségét nagyban befolyásolják a klimatikus tényezők, különösen a vízellátottság. A szélsőséges időjárás, a változékonyság jelentősen növeli a termesztés kockázatát. A minőségi paraméterek alakulását azonban a csapadék és az agrotechnikai tényezők közötti viszony határozza meg (Hoffmann és Burucs, 2005). A termés nagysága és minősége főként a nyári csapadékmennyiségtől függ, nem pedig a teljes tenyészidő alatt eső csapadékmennyiségtől (Boev, 1966).

A búza minősége attól függ, hogy milyen az adott klíma és az évjárat időjárása. Száraz klímában kisebb mennyiségű, de jobb minőségű búza terem, míg nedves klímában vagy csapadékos évjáratban több búza terem, de rosszabb minőségű. Az éghajlati igények változnak a búza növekedési szakaszai alatt. Az első szakasz a vetéstől a bokrosodás kezdetéig tart, a második szakasz a bokrosodás időszaka, a harmadik szakasz a bokrosodás végétől a kalászosodásig, a negyedik szakasz pedig a kalászosodástól a betakarításig tart (Koltay és Balla, 1982).

Az első szakasz, az az őszi búza termesztésének kezdetéhez tartozik a vetéselőkészítés és magágykészítés időszaka, amelyhez enyhe meleg és csapadék szükséges a növény számára. Nehézséget okoz, hogy száraz nyarakon sok munkával és többletköltséggel lehet csak megfelelő magágyat készíteni (Barabás, 1966). Az őszi búza kezdeti fejlődését a talaj vetéskori vízkészlete és a vetés utáni csapadékmennyiség határozza meg. Ha túl meleg az időjárás, és van csapadék, akkor a búza kelése gyorsabb lesz. Ha túl hideg az időjárás, akkor a kelés és a növény bokrosodása késik. Az optimális őszi búza kelés és növekedés akkor következik be, ha az augusztus és október közötti időszakban a csapadékoptimumnak (370 mm) a 60%-a lehullik. Az októberi-novemberi szárazság és az erős lehűlés azonban gátolhatja a kelést és a kezdeti fejlődést. A búza csírázása 0°C felett kezdődik, és legalább 3-4°C-os hőmérsékletre van szüksége a növény fejlődéséhez. Az optimális hőmérséklet a csírázásra és növekedésre 20-25 °C körül van (Erdei és Szániel, 1975). A második szakasz decembertől márciusig tart, ekkor a búza bokrosodásához csapadék és borult idő szükséges. Korai erős fagyok hátrányosan befolyásolják a növényeket, de hótakaró alatt még erős lehűlést is elviselnek. Hosszú ideig tartó vastag hóréteg azonban befulladászt okozhat. A téli hónapokban legalább 140-160 mm csapadékra van szükség a jarovizációhoz. A késői tavasz kevés virág fejlődéséhez és kevesebb terméshez vezet, mivel a bokrosodási szakasz lerövidülésével a kalászok differenciálódása is csökken. A kora tavaszi csapadékmentes időszak szintén negatív hatással van a szemtermés mennyiségére, mivel stresszhatást okoz a növényeknek (Kassai és mtsai, 2012). A harmadik szakasz a bokrosodás vége és

kalászosodás közti időszak, mely áprilistól május elejéig tart, amelyben kissé hűvös, átlag alatti hőmérséklet szükséges. A kalászosodás előtti 14-18 napos kritikus időszakban a magas hőmérséklet hátrányos, a búza vegetatív fejlődését gátolja, sőt szélsőséges esetben akár a kalászosodás is elmaradhat. Száraz télen nagyobb mennyiségű csapadékra van szüksége a növénynek. A legmegfelelőbb hőmérséklet a szárbaindulás-kalászosodás időszakában 13-16,5 °C, 70-80 mm csapadékkal. A búza legnagyobb vízigénye a kalászhányás és a tejesérés közötti időszakra esik, a legnagyobb vízfelhasználás hazánkban április 10. és május 10. között tapasztalható. A szárbainduláskor, illetve a szemtelítődéskor bekövetkező vízhiányra is negatívan reagál a búza, ami termés-csökkenést okozhat (Erdei és Szániel, 1975). A negyedik és végül utolsó szakasz májustól július elejéig tart, és a kalászosodástól a betakarításig bezárólag. A jó minőségű termés kialakulásához átlag alatti hőmérséklet és sok csapadék szükséges júniusban, körülbelül 19-21°C-os hőmérséklettel és 30-40 mm csapadékkal (Ragasits, 1998). A reprodukív szakaszban jelentkező vízhiány nagy termés-kiesést okozhat száraz évjáratban. Ha túl hűvös június van, akkor kedvezőtlen a sikerminőség, a forró és száraz idő pedig szemszorulást okozhat. A betakarítást közvetlenül megelőző csapadék visszanedvesíti a szemet (Erdei és Szániel, 1975). Az érés idején bőséges csapadék következménye lehet a romló minőség, és a száraz meleg kedvezőtlenül befolyásolja a termésmennyiséget és a sütőipari minőséget is (Boev, 1966).

2.7 A búza tápanyag-utánpótlása

A búza tápanyag utánpótlása fontos, mert elmulasztása esetén csökken a termés mennyisége és minősége is, mindemelett a hiányos tápanyagellátás csökkentheti a búza terméshozamát és növelheti a növényi betegségek és kártevők kockázatát. Az általános tápanyagigény alapján meghatározott műtrágya mennyiség nem feltétlenül azonos a tényleges igénnyel. A hatékony műtrágyázási rendszer kialakítása nem csak az optimális adagolás meghatározását jelenti, hanem a megfelelő műtrágya típusok kiválasztását, a kijuttatás módjának és idejének szakszerűségét, valamint a pontos technikai végrehajtást is magában foglalja. A műtrágyázási technológiának alkalmazkodnia kell a talaj adottságaihoz, a növényi természetes igényeihez és más termesztési tényezőkhöz, mint például a talajművelés, a növényápolás és a növényvédelem, hogy biztosítsa a hatékony és gazdaságos növénytermesztést. Az elégséges tápanyagmennyiség csak akkor fejti ki hatását a növények növekedésére és terméshozamára, ha a talaj megfelelő kultúrállapotban van. Emellett a termésalakító tényezők, mint a

szántóföldi termőhely, az elővetemény, a talajművelés, a vetés és a növényápolás, is döntő szerepet játszanak a növénytermesztés sikerességében. Ha ezek közül bármelyik tényező minősége, szakszerűsége közepes, rossz vagy nem megfelelő, akkor az csökkentheti a terméshozamot, és a tápanyagok mennyiségének növelése vagy korrigálása sem képes ezt ellensúlyozni. A kiszámított tápanyagmennyiséget a talaj szakszerű ismerete alapján igény szerint módosítani szükséges. Ezek közül az elővetemények nemcsak az őszi trágyázás első adagját módosítják, hanem a teljes N-adagot is. Ha nyáron betakarított pillangós növényeket (például borsót, csicseriborsót vagy babot) termesztettek a területen, akkor a búza nitrogénigénye akár 20-30%-kal is csökkenthető. Azonban ez csak akkor igaz, ha a talajt gyommentesen hagyták vissza. A szója elővetemény-értékéről eltérő vélemények léteznek. Szárazságban beérett szójának száraz ősz esetén nem jut érvényre a gyűjtött nitrogénje, viszont csapadékos körülmények között szója után a búza nitrogénadagját akár 40%-kal is csökkenteni lehet. A búzafajták N-reakciója további fontos tényező a tápanyagigény szempontjából. Az intenzív fajták általában kevesebb nitrogénigénnyel is megfelelő termést adnak, mint az extenzív fajták, amelyeknek a termőképességét a magasabb tápanyagellátottság biztosítja. Az intenzív fajták általában jobban alkalmazkodnak a magasabb trágyaadagokhoz és a jó termőhelyi feltételekhez, míg az extenzív fajták szélsőséges időjárási viszonyok között teljesítenek jobban (Racskó, 2004).

2.7.1 Az egyes tápelemek búzatermesztésben betöltött szerepe

A tápanyagellátás jelentős hatással van a búza minőségére és mennyiségére. Az optimális tápanyagellátás biztosítása szükséges a magasabb terméshozam és a jobb minőség eléréséhez. A nitrogén a búza fontos tápanyaga, és számos szerepet játszik a növény fejlődésében és termésének minőségében. Azonban a túlzott nitrogénműtrágyázás negatív hatással lehet a búza minőségére, különösen a fehérjetartalomra. A kisebb nitrogénadagok elsősorban a termést növelik, míg a 80-100 kg/ha körüliek kedvezőek a termés mennyisége és minősége szempontjából is. Az alacsonyabb adagoknál ugyanis a termésmennyiség növekedésével számos esetben „hígulási effektus” figyelhető meg, majd a nagyobb adagnál nő, javul a minőség, ill. emelkedik az elemtartalom. A termesztés során fontos a megfelelő egyensúly megtalálása a termésmennyiség és minőség között, mivel számos esetben a termés optimális felvehető nitrogén-mennyisége felett nagyobb adagokkal érhető el nagyobb összfehérje hozam, ugyanakkor túlzott nitrogénadagok esetén csökkenhet a termés minősége. A legmagasabb fehérjetartalom elérésekor gyakran szükséges nagy mennyiségű nitrogénadag,

azonban ez termésdepresszióval járhat. Kiemelten fontos azonban, hogy a minőséghez is elengedhetetlen a harmonikus tápelem-ellátottság, amely magában foglalja a megfelelő arányú és adagú foszfor- és káliumtrágyázást, nem csak a nitrogéntrágyázást. A kálium ugyanis a szénhidrátképződésen kívül elősegíti az aminosavak fehérjeszintézisét és szembe történő szállítását. Fontos megjegyezni, hogy a túlzott foszfortrágyázás kedvezőtlen hatással lehet a minőségre akkor is, ha a növények elegendő nitrogént kapnak. Az elmúlt években végzett talajvizsgálatok tapasztalatai alapján általánosítható, hogy a gabonacentrikus vetésszerkezet és az egyoldalú nitrogéntrágyázás miatt szántóterületeink foszforellátottsága nagyon leromlott. Ennek következtében a jó foszforellátottság döntően pozitív hatással van az őszi búza szemtermésének mennyiségére. Hazánkban a leggyakrabban használt foszfor műtrágya a szuperfoszfát, mely átlagosan 4-6% ként is tartalmaz, ezáltal 100 kg/ha P_2O_5 -hatóanyag kijuttatása során mintegy 40-60 kg/ha kén is jut a talajba. Hatását jól mutatja a búza emelkedő kén tartalma és a növekvő műtrágyaadagok közti összefüggése. A búza fehérjéinek kénben gazdag aminosavai (például a cisztin) fontosak a minőségi glutén kialakulásához. A megfelelő kénellátottság hiánya csökkenti a glutén minőségét, így a sütőipari felhasználás szempontjából is káros hatású lehet. Hazai körülmények között is fel kell készülni arra, hogy a kénben szegény foszforműtrágya használata esetén kénhiány alakulhat ki a talajban, különösen, mivel az levegőből ülepedő kén mennyisége évről-évre csökken. Az őszi búza jól hasznosítja a talaj káliumkészletét, mivel a szükségletét hosszú vegetációs idő alatt veszi fel. A legalább közepes kálium-ellátottságú közép-kötött, kötött talajokon akár közvetlenül káliumtrágyázás nélkül is termesztethető. Kálium hiány esetén a növények vízháztartásának szabályozottsága romlik és a hidegtűrő képességük is. Ahogyan a talaj foszforellátottságának feltöltésekor, úgy a káliumtrágyázásnál is szükséges figyelembe venni a talaj káliumtartalmát és csak mértékletes mennyiségben alkalmazni a tartaléktrágyázást. A túlzott káliumtrágyázás ugyanis előidézheti a kálium kilúgzódását, a luxustáplálkozást, valamint a kationantagonizmus miatti kálium- és magnézium-felvétel gátlását. A növények káliumszükségletének folyamatos biztosítása érdekében - a már ismert lassú hatású N- és P-műtrágyákhoz hasonlóan - próbálkozások vannak újabb, lassú hatású káliumforrások felhasználására (hazánkban is folytak ilyen irányú kísérletek). A szakirodalomban olvashatunk a káliumszilikát műtrágya kedvező tulajdonságairól, valamint az egyes növényeknél termésnövelő hatásáról. Az erőműi szállóporból előállított termék perspektivikus, a vizsgálatok szerint környezetbarát, mentes a talajt savanyító vagy a sóterhelést fokozó mellékhatásoktól. A minőség kialakításában a termésmennyiséghez

hasonlóan további elemek is szerepet játszanak, amelyek jelentősége az elmúlt években egyre inkább növekszik mind a táplálkozás, mind pedig a takarmányozás területén. A tápanyagellátás különböző szintjei is befolyásolhatják az ásványi elem-tartalommal jellemezhető minőséget. A rézhiány hatása az őszi búza minőségére számos tényezőt érint, többek között az alacsony hektolitertömeg és a rosszabb lisztminőség is ennek köszönhető. Az alacsony hektolitertömeg oka az, hogy a réz szerepet játszik a keményítőakkumulációban a szemben, és hiánya miatt ennek a folyamatnak a hatékonysága csökken. A lisztminőség romlását pedig a rézhiány okozta szabad aminosavak növekvő mennyisége okozza (Racskó, 2004).

2.7.2 A tápanyag-kijuttatás ideje

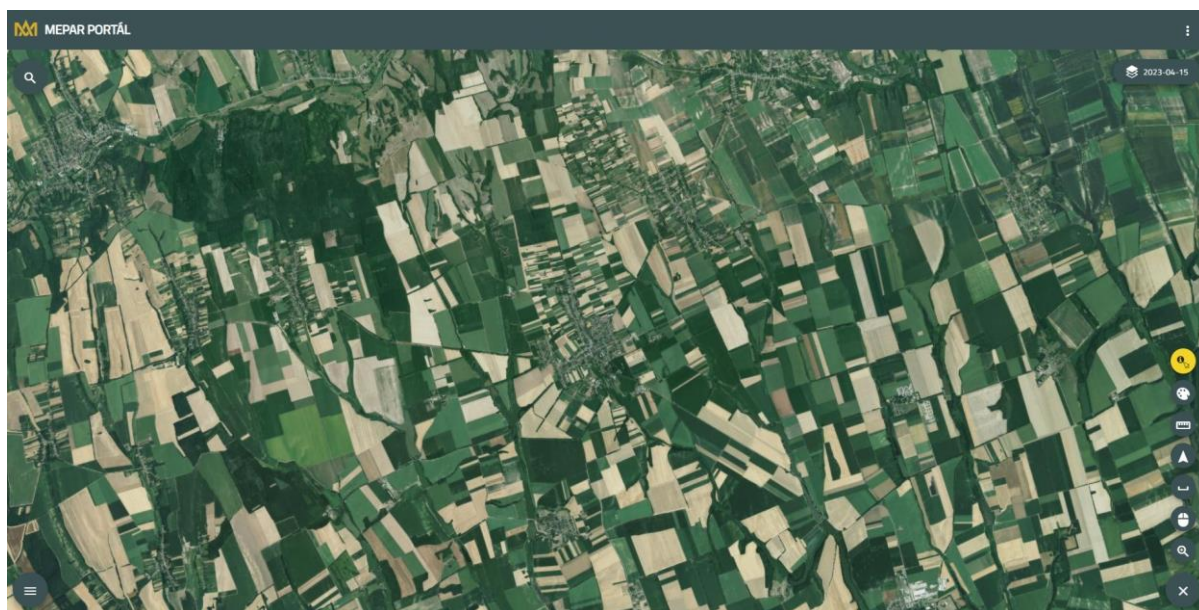
A tápanyag kijuttatásának ideje meghatározó szerepet játszik az őszi búza fejlődésében. A talaj előkészítése előtt bármely nyári elővetemény után érdemes foszfor- és káliumműtrágyát kijuttatni, legyen az tarlóhántás, tarlóápolás vagy magágykészítés. Azonban fontos figyelni arra, hogy a P- és K-műtrágyákat egyenletesen és lehetőleg a talaj mélyebb rétegeibe keverjük be a talajművelések során. Kivételt képezhet a K-műtrágya, amelyet homoktalajokon a nagyobb adagokat célszerű őszi és tavaszi időszakban 50-50%-ban kijuttatni. Ősszel betakarított elővetemény után csak a magágykészítéssel van lehetőség az alaptrágya talajba munkálására. A régebbi szaktanácsadói módszerek által javasolt őszi vetésű kultúrák esetében pedig a N-adag kétharmadának nyár végi kijuttatása javasolt a mikrobák kedvező életfeltételeinek megteremtése és a növények nitrogénigényének kielégítése céljából. A nemzetközi és hazai NO₃-NO₂-kimosódási vizsgálatok azt mutatják, hogy a téli időszakban a talaj felszínéről a leggyorsabb és kedvezőtlen kimosódás történik. A nitrogén számított (és korrigált) adagját azonban hazai adottságaink mellett - szigorúbb környezetvédelmi okok miatt - megosztva kell adni: az őszi magágykészítéskor, a tavaszi vegetáció kezdetén és a posztemergens gyomirtással együtt. Az őszi starter N-adag mennyisége függ a talaj fizikai tulajdonságaitól, az elővetemény betakarításának időpontjától és a visszahagyott tarló és szár tömegétől. A fő szerepe, hogy elősegítse az őszi bokrosodást, de ne okozzon túlfejlődést. A kora tavaszi vegetáció indításához szükséges nitrogénadag mennyiségének pedig a kalászdifferenciálódást kell elősegítenie. Az asszimilációs levélfelület nagysága a búza fajtájától függően változik, és fontos szerepet játszik a termés mennyiségének alakulásában, feltéve hogy más tényezők, mint például a víz és hőmérséklet nem korlátozzák a növény fejlődését. A nitrogén adag harmadik részét a kalászosítás előtt kell

kiadni, hogy elősegítse a kalász kialakulását. Azonban a gyakorlatban gyakran a gazdaságosság miatt az április első felében végzett gyomirtással kapcsolják össze a nitrogén adagolását. Ha azonban a fejtrágyázást követően néhány napon belül eső esik, akkor a nitrogén jól hasznosulhat, azonban ha a kalászoslást követően eső érkezik, akkor nő a búza megdőlésének valószínűsége. Ha a talaj állapota jó és gyommentes, akkor a tavaszi nitrogén megosztása szükségtelen lehet (Racskó, 2004).

3. Saját vizsgálatok

3.1 A kísérleti hely bemutatása

Az őszi búza tápanyagreakciójának vizsgálata kísérlet helyszíne a Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem Iregszemcsei Állomása volt. A kísérleti terület az Állomás KE-AC-TKI helyen V5Y2N-1-15 MEPAR azonosítással ellátott táblán került kijelölésre. Az Állomás Tamásitól 13 km-re É-i irányban Siófoktól 30 km-re D-i irányban és Tengődttől 8 km-re NY-i irányban található. (4. ábra).



4. ábra: A kísérlet helyszíne

forrás: saját szerkesztés (letöltve: <https://mepar.mvh.allamkincstar.gov.hu/#/viewer> 2023.04.15)

A kísérleti terület a Somogyi-dombság lankái között helyezkedik el, talaj típusa mészlepedékes csernozjom, jellemzően fekete színű, közepes mélységű és jó vízmegtartó képességgel rendelkezik. A talaj általában közepes humusztartalmú és jó szerkezetű, ami elősegíti a növények gyökérzetének fejlődését és a talaj vízelvezető képességét (Szűcs, 1963).

3.2 A kísérleti hely talajadottságai

A kísérleti terület talajvizsgálati adatait a 5. ábra tartalmazza. A termőréteg vastagsága 50-60 cm, közepes nitrogén és foszforellátottsággal, valamint jó káliumellátottsággal. A 0-30 cm-es szántott rétegben a talaj kémhatása semleges. A művelt talajréteg közepesen meszes. A talaj humusztartalma 2,59%, az Arany féle kötöttségi szám (KA) 45., a $pH_{KCl}=6.46$. Foszforellátottsága (AL-oldható P_2O_5 értéke 248 mg kg⁻¹) igen jó, káliumellátottsága (AL-oldható K_2O értéke 120 mg kg⁻¹) közepesnek tekinthető.

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
		%	%		mg/kg					
Érték	45	2,59	8,0	7,15	248	120	121	0,88	2,56	57,9
Növénytől függő ell.		gyenge			igen jó	közepes	Jó	gyenge	kielégítő	kielégítő
Megj.	agyagos vályog		Közepesen meszes	semleges						

5. ábra: A kísérleti terület talajvizsgálat eredménye
forrás: saját szerkesztés (talajvizsgálat ideje 2015. március 11.)

3.3 A kísérleti terület csapadék- és hőmérsékleti viszonyai

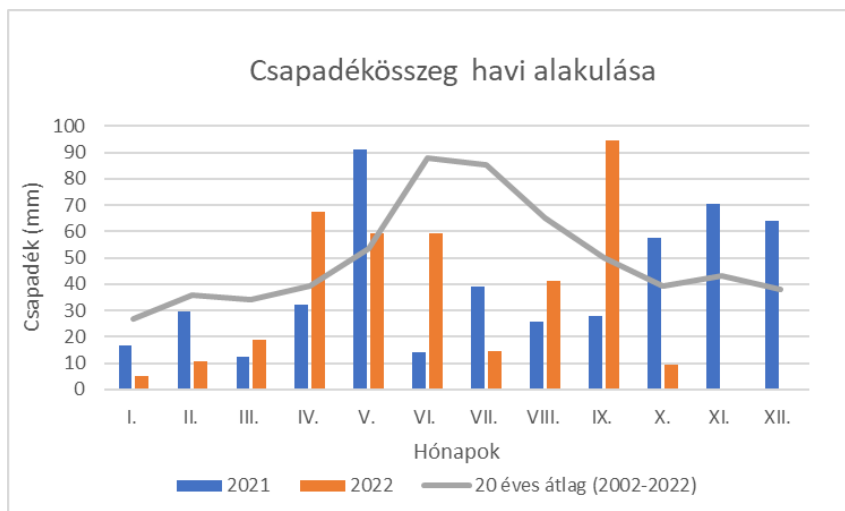
A kísérleti helyszín az Dunántúli-középhegység éghajlati övezetben található, amely jellemzően száraz és forró nyarakkal, hideg téli időszakokkal és változékony tavaszi-őszi időszakokkal rendelkezik. Az átlagos évi csapadékmennyiség általában 600-800 mm között mozog, de a helyi mikroklíma és topográfiai tényezők is folyamatosan befolyásolhatják a csapadékmennyiséget. A hőmérsékleti viszonyokat illetően, a nyári hónapokban az átlagos nappali hőmérséklet 25-30°C között van, míg télen általában -5 és 5°C között mozog (Izsák és Szentimrey, 2020).

3.3.1. A kísérleti időszak csapadékviszonyai

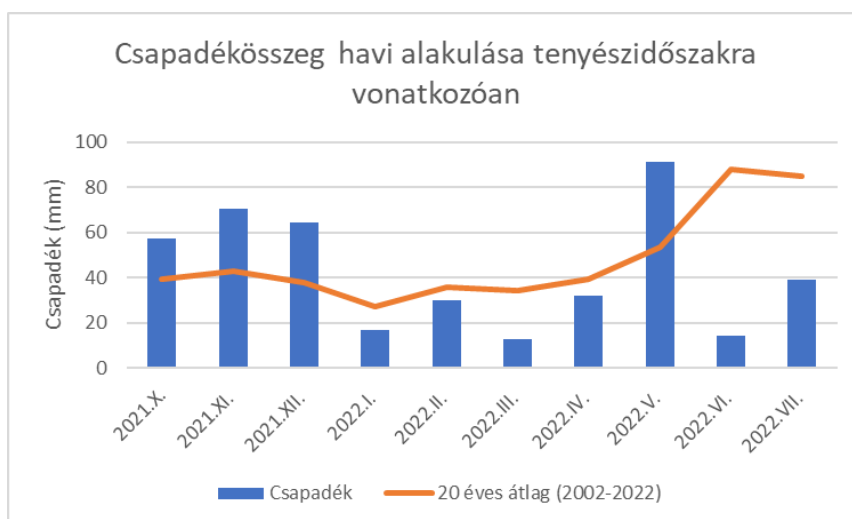
A kísérleti időszakban a csapadékviszonyok kisebb mértékben tértek el a területre jellemző átlagos csapadékmennyiségtől. A 10 éves átlagviszonylatban azonban megoszlásbeli különbségek vannak.

A csapadékmennyiség havonkénti alakulását az 6. ábra szemlélteti. A táblázatban feltüntetésre került az 2012-2022 (10 év) csapadék átlagának értéke is a kísérleti térségre

vonatkozóan. A tenyésztidőre vonatkozó csapadékmennyiségét havi bontásban a 7. ábra tartalmazza.



6. ábra: A kísérleti terület csapadékösszeg havi alakulása
forrás: saját szerkesztés

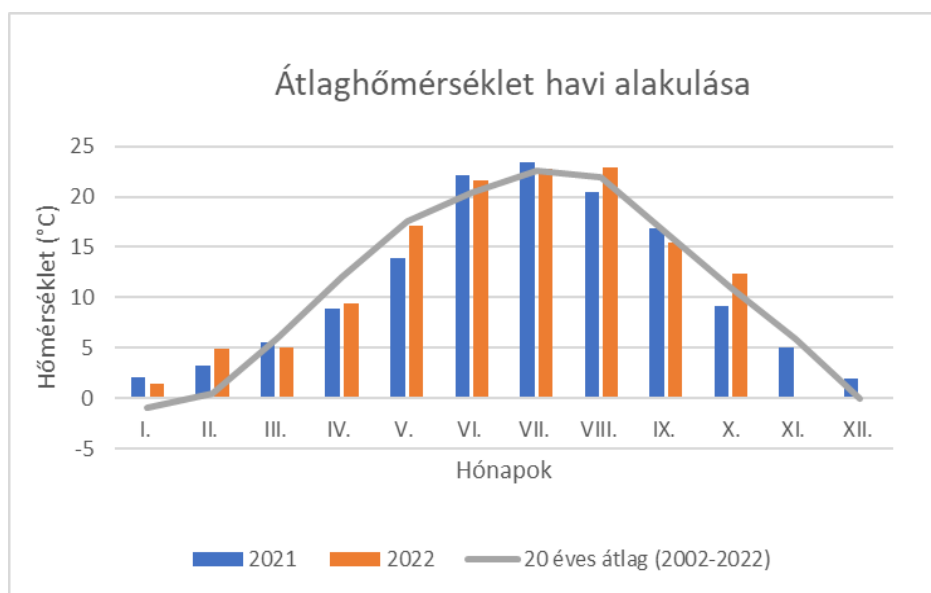


7. ábra: A kísérleti terület csapadékösszeg havi alakulása tenyésztidőszakra vonatkozóan
forrás: saját szerkesztés

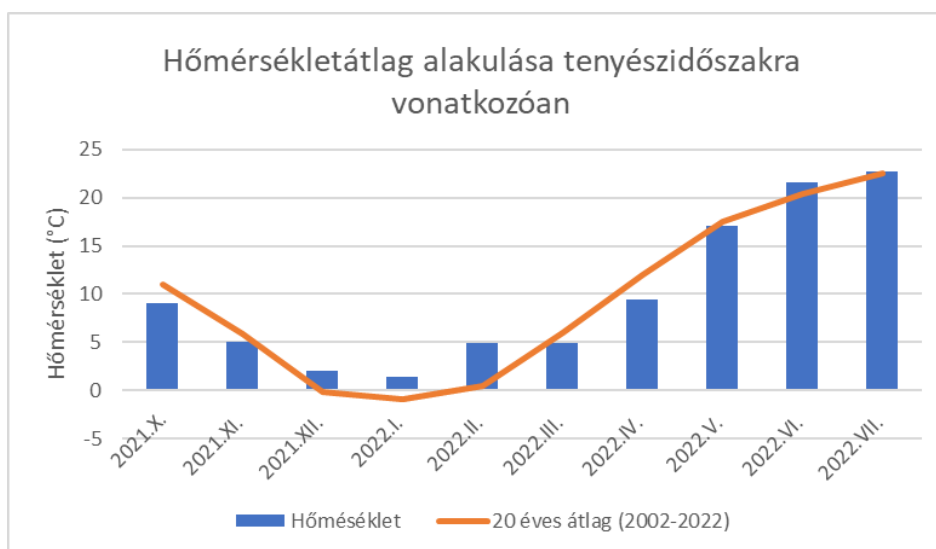
3.3.2. A kísérleti időszak hőmérséklet viszonyai

A kísérleti időszakban a hőmérsékleti átlag kisebb mértékben tért el a területre jellemző átlagos hőmérséklettől. A 10 éves átlagviszonylatban azonban megoszlásbeli különbségek vannak.

A csapadékmennyiség havonkénti alakulását az 8. ábra szemlélteti. A táblázatban feltüntetésre került az 2012-2022 (10 év) csapadék átlagának értéke is a kísérleti térségre vonatkozóan. A tenyésztidőre vonatkozó csapadék mennyiségét havi bontásban a 9. ábra tartalmazza.



8. ábra: A kísérleti terület átlaghőmérséklet havi alakulása 2021-2022
forrás: saját szerkesztés



9. ábra: A kísérleti terület hőmérsékletátlag havi alakulása tenyésztidőszakra vonatkozóan
forrás: saját szerkesztés

A tenyésztidőben lehullott csapadék mennyisége a 2021/2022-es tenyészévben 427 mm, míg a 2002-2022 (20 éves) átlagában nézve 482 mm volt (7. táblázat). Előbbiek alapján a lehullott csapadék mennyiségét figyelembevéve összességében a jónak nevezhető, 5mm-rel marad el a 20 éves átlagtól. A lehullott csapadék mennyisége közötti eltérések mellett azonban jelentős annak tenyésztidőszakon belüli eloszlásbeli különbsége. A 2021/2022. tenyészévben ősszel a talajelőkészítés, a vetés, valamint a kezdeti fejlődés során a sokéves átlagnál nem volt melegebb és szárazabb az időjárás. A téli időszak enyhe volt (nem mértünk 1,4 °C-nál

hidegebb átlaghőmérsékletet) megfelelő mennyiségű csapadékkal, mely hozzájárult a jó átteleléshez. Márciusban a vegetáció ismételt megindulásakor a sokéves átlagtól eltérően szinte alig volt csapadék, mely a búza fejlődését visszavetette, szerencsére áprilisban, szinte utolsó pillanatban jött a csapadék. Komolyabb eső májusban jött először, sajnos özvényszerűen. Júniusban és júliusban viszont a csapadék mennyisége jóval a sokéves átlag alatt maradt, mely valamivel átlag feletti hőmérséklettel párosult, ez visszavetette a búzát a fejlődésben.

3.4 A kísérlet folyamán alkalmazott agrotechnika

A kísérlet beállítására a Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem Iregszemcsei Állomásán került sor. A kísérletet egységes agrotechnikai feltételek mellett, kisparcellákon, négy ismétlésben, blokk elrendezésben került beállításra. A parcellák mérete szintén egységes volt (bruttó terület a parcellafelezést követően: 85,8 m² volt, nettó parcellaméret: 50,4 m²). A kísérlet agrotechnikai adatait a 10. ábra szemlélteti.

Megnevezés		Búza (Dallara)
Elővetemény		napraforgó
Talajelőkészítés	<i>szártépőzés</i>	05/10/2021
	<i>szántás</i>	14/10/2021
	<i>ásóborona (műtrágya bedolgozás)</i>	19/10/2021
Műtrágyaszórás	<i>alap</i>	18/10/2021
	<i>fejtrágya</i>	18/03/2022
Vetésidő		27/10/2021
Kelésidő		10/11/2021
Gyomirtás		04/04/2022
		Ergon (35 g/ha)
		Gali Stop (0,5 l/ha)
		Soleil (1,0 l/ha)
Növényvédelem		03/05/2022
		Fury 0,1 l/ha
		27/05/2022
		Falcon Pro 1,0 l/ha + Rapid CS 0,08 l/ha
Levéltrágya	<i>I.</i>	02/05/2022
	<i>II.</i>	27/05/2022
Betakarítás ideje		14/07/2022

10. ábra: A kísérlet folyamán alkalmazott agrotechnika
forrás: saját szerkesztés

A kísérleti területen az őszi búza előveteményeként napraforgó szerepel, amely klasszikus vetésszerkezetnek számít. Az őszi búza szempontjából a napraforgó közepesen ideális elővetemény. A talajelőkészítési munkálatok a szántépőzéssel kezdődtek, majd ezt követte az őszi vetőszántás ekével 22 cm-es mélységben, ennek köszönhetően a tarló és gyökérmaradványok átforgatásra kerültek. A szántást követően a kísérletben előírt dózisban és kombinációban kijuttatásra került az őszi N:P:K alaptrágya. A magágykészítés és alaptrágya bedolgozása ásóboronával történt. A vetés „Syngenta Dallara” fajtával történt, mely alap malmi minőségű (B1-B2) és szálkás kalászu, valamint magas stressztoleranciával rendelkezik. A beállított sortávolság 12,5 cm volt, vetési mélység 4-4,5 cm, csíraszám 5 millió (db/ha).

3.5 A kísérlet folyamán alkalmazott növényvédelmi kezelések

A kísérleti parcellák felezésre kerültek lombtrágyázás céljából. A területen alkalmazott növényvédelmi kezelések a 11. ábra ismerteti.

Védekezés ideje	Növényvédőszer	Dózis
2022. 04. 04.	Ergon	35 g/ha
	Galistop	0,5 l/ha
	Soleil	1,0 l/ha
2022.05.03.	Fury	0,1 l/ha
2022.06.27.	Falcon Pro	1,0 l/ha
	Rapid CS	0,08 l/ha

11. ábra: Kijuttatott növényvédelmi kezelések és dózisok
forrás: saját szerkesztés

Az első növényvédelmi kezelés posztemergensen gyomirtás és gombaölő kombináció volt. A felhasznált növényvédőszer kombináció az Ergon vízben diszpergálható granulátumból (WG) állt, melyet magról kelő kétszikű gyomnövények, valamint mezei acat ellen tudunk használni hatékonyan, a Galistop emulzióképző koncentrátum (EC) magról kelő kétszikű gyomnövények mellett, széles spektrumban fejti ki hatását az apró szulák, hamvas szeder és sövényeszulák ellen, valamint a Soleil emulzióképző koncentrátum (EC), mely lisztharman, rozsda, szeptóriás betegségek, kalászfuzáriózis ellen nyújt segítséget. A fenti kombinációs készítmények egy vegetációs időszakban csak egy alkalommal használhatóak.

A rővarölő kezelés a Fury 10 emulzióval (EW) történt, mely levéltetvek és vetésfehérítő bogarak ellen került kijuttatásra. Az utolsó kezeléskombináció a Falcon Pro emulzióképző

koncentrátum (EC), mely lisztharmat és kalászfuzáriózisnál nyújt segítséget, valamint a Rapid folyékony CS, mely rágó és szűrő-szívó kártevők ellen nyújt védelmet.

3.6 A kísérlet folyamán alkalmazott műtrágya-kezelések

A fentiekben leírtakkal összhangban már kiderült, hogy a búza az egyik legfontosabb növényünk, amelynek termesztése és termelése kulcsszerepet játszik a világ élelmiszerellátásában. Azonban a búzatermesztés sem mentes a kihívásoktól, amelyek közül az egyik legnagyobb az optimális tápanyagellátás biztosítása. A búza műtrágyázása nemcsak a terméshozam növelése szempontjából fontos, hanem azért is, mert a megfelelő tápanyagellátás javítja a növény egészségi állapotát, ellenálló képességét, és ennek köszönhetően csökkentheti a kártevők és betegségek kockázatát. Ebben a kontextusban tehát fontos megvizsgálni a búza műtrágyázásának jelentőségét és a megfelelő tápanyag-utánpótlás biztosításának módjait. A kísérletben 4-4 parcella került kialakításra, melyet a 12. ábra szerint kezeltünk.

Kezelés	Ősz	Tavaszi	N:P:K
Kontroll	0 kg	0 kg	0
Környezetkímélő	0 kg	NP 15-25 160 kg/ha (starter) Genezis Pétisó 27% 320+165 kg	155/40/0
Mérlegszemléletű	0 kg	NP 15-25 210 kg/ha (starter) Genezis Pétisó 27% 340+175 kg	170,5/52,5/0
Genezis térségi	Genezis 5:18: 300 kg/ha (alaptr.)	Genezis Pétisó 27% 320+165 kg	146/54/54

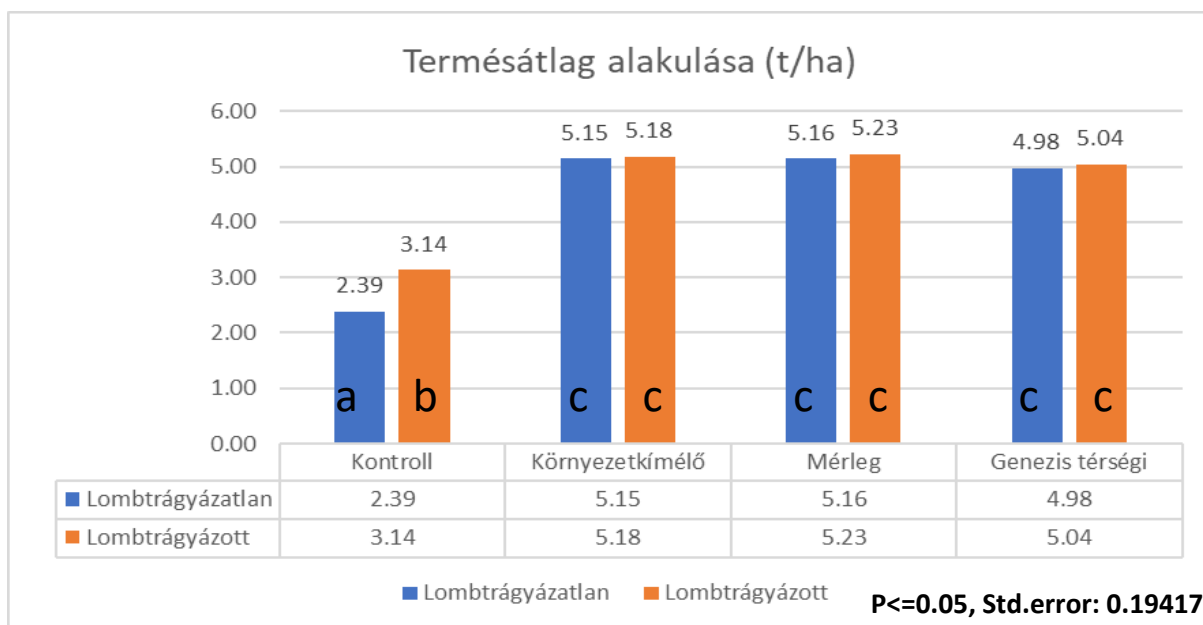
12. ábra: Kijuttatott hatóanyag és műtrágya mennyisége (kg/ha)
forrás: saját szerkesztés

A kísérleti parcellák felezésre kerültek a lombtrágyázás céljából. A búza szárba indulása kezdetén a kontroll, a környezetkímélő valamint a mérlegszemléletű felezett parcelláknál Mikromix-A-kalászos lombtrágyát használták fel 5,0 l/ha dózisban. A Genezis térségi részkísérletnél viszont Genezis Kalászos BS 5,0 l/ha dózisú trágyát használták (2022.05.02.). A Mikromix-A-kalászos egy mikroelem oldat műtrágya. Főbb összetétele: Bór (B)0,4%, Réz (Cu)2%, Vas (Fe)0,5%, Cink (Zn)0,3%, Mangán (Mn)0,2%. A Genezis Kalászos BS egy 14% aminosavat tartalmazó biostimulátor, valamint emelet tartalmaz még Nitrogénből

(N)10,7%-ot, Kéntrioxidból (SO_3)3,5%-ot, Rézből (Cu)1,1%-ot, Mangánból (Mn)0,1%-ot és Cinkből (Zn)0,1%-ot. Ezután a kalászhányás kezdetén Genezis Nitrospeed nevű folyékony műtrágyaoldatot juttattak ki 5,0 l/ha dózisban (2022.05.27.). A Nitrospeed egy Nitrogén túlsúlyos folyékony műtrágyaoldat. A nitrogéntartalom nagyobb része a levélen keresztül azonnal felvehető, kisebb része lassúbb hatású nitrogén-forma. Összetétele: Nitrogén (N)23%, Kéntrioxid (SO_3)5,3%, Magnézium (MgO)3%.

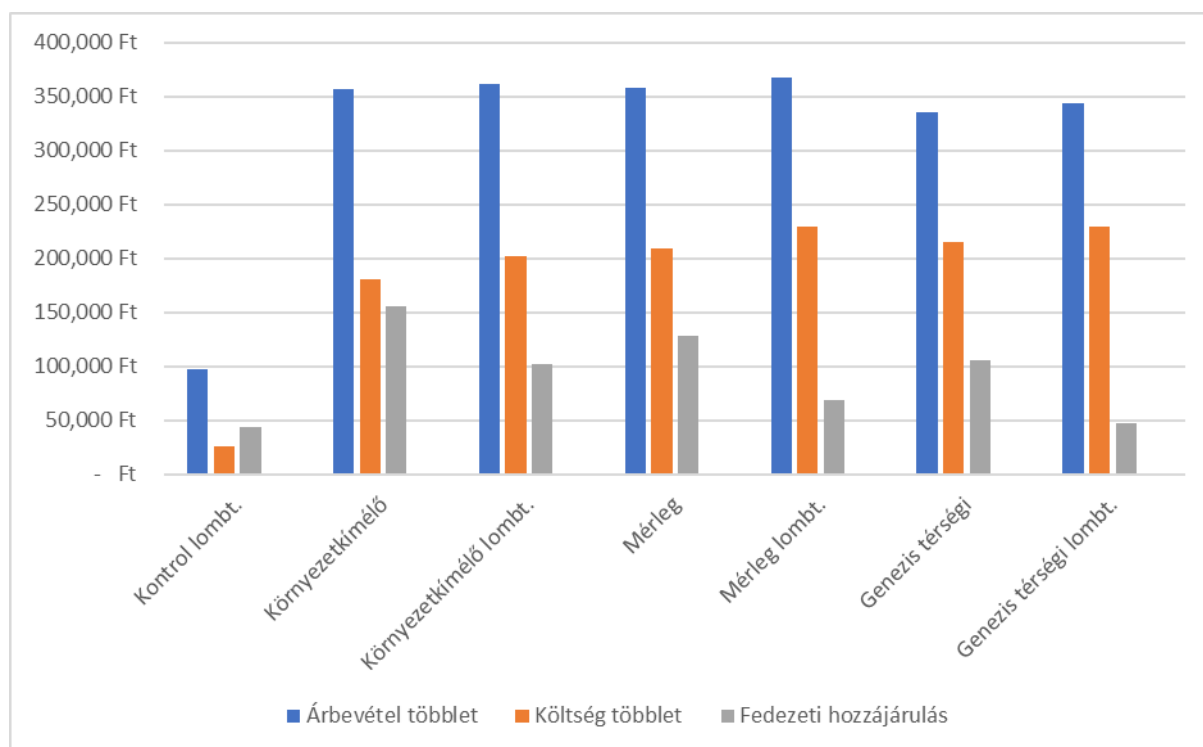
3.7 Az eredmények értékelése

Az eredmények kiértékelése során több tényező megállapítható. A kísérlet elsősorban rámutat arra, hogy megfelelő tápanyagellátás nélkül a növények nem képesek kellő módon növekedni és fejlődni, ez pedig a termés mennyiségére és minőségére is hatással lehet. A kísérleti eredményekből kikövetkeztethető, hogy az őszi búza tápanyagreakciója egy olyan trágyázási rendszerben, amely környezetkímélő és költséghatékony, nincs szignifikáns különbség a mérleg és a genezis térségi parcellák között a terméshozamban. A környezetkímélő lombtrágyázás nélküli parcellákon a betakarított gabona mennyisége cca. 3,5%-kal termett többet, mint a genezis térségi parcella, a mérleg parcellával szemben pedig csak cca. 0,16%-kal maradt alul. Amennyiben költség oldali megközelítést alkalmazunk látszik, hogy a környezetkímélő módszerben a mérleg parcellához képest cca. 13%-kal, valamint a genezis térségi parcellával szemben cca. 34%-kal volt költséghatékonyabb a fajlagos műtrágyázásai adatokat alapul véve. A lomtrágyával kezelt mintaparcellák a lomtrágya nélküli mintaparcellákhoz hasonló eredményeket mutattak. A környezetkímélő módszerrel trágyázott mintaparcella terméshozam tekintetében a genezis térségi parcellától 3,7%-kal termett jobban, a mérleg parcellával összehasonlítva pedig cca. 0,9%-kal volt kevesebb a termés (13. ábra).



13. ábra: Termésátlag alakulása a trágyázás függvényében (t/ha)
forrás: saját szerkesztés

A trágyázás költségeinek az alakulása az árbevétel többlet, a költség többlet és a fedezeti hozzájárulás függvényében az ábrában foglaltak szerint (14. ábra) az alábbi módon alakult. A kontroll lombtrágyázott parcella a



14. ábra: Trágyázás költségeinek az alakulása a kísérletben
forrás: saját szerkesztés

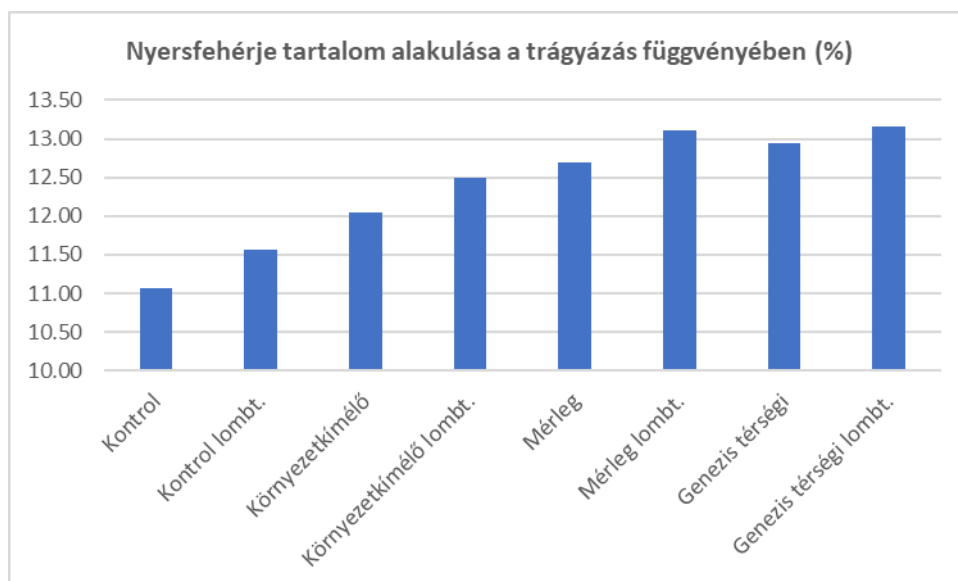
lomtrágya kezelés nélküli területhez viszonyítottan 97,159 ezer forinttal termett több árbevételt. A környezetkímélő lomtrágya kezelés nélküli parcella a kontrollhoz képest 357.314,00 forinttal hozott több árbevételt, a környezetkímélő lomtrágyázott viszont még ettől is többet, 362.157,00 forintot. A mérleg lomtrágya nélküli parcella és a lomtrágyázott parcella a kontroll kísérleti területhez képest előbbi 358.394,00 ezer forintot míg utóbbi 368.132,00 ezer forint többlet árbevételt eredményezett. A Genezis térségi mintaparcella 335.405,00 ezer forint többlet árbevételt míg a Genezis térségi lomtrágyázott mintaparcella 343.910,00 ezer forint árbevétel növekedést eredményezett. Összeségében elmondható, hogy árbevétel tekintetében a lomtrágyázott parcellák 1.3% és 2.5% között árbevétel többletet biztosítottak a lomtrágya nélküli azonos mintaparcellák tekintetében.

Költségráfordítás tekintetében a kontroll lomtrágyázott a kontrollhoz képest 25.325,00 ezer forinttal, a környezetkímélő parcella 181.165,00 ezer forinttal, a környezetkímélő lomtrágyázott parcella 201.490,00 ezer forinttal, a mérleg parcella 208.865,00 ezer forinttal, a mérleg lomtrágyázott 229.190,00 ezer forinttal, a genezis térségi parcella 214.825,00 ezer forinttal és végül a genezis térségi lomtrágyázott parcella 229.925,00 ezer forinttal bizonyult költségesebbnek. A lomtrágyázott és lomtrágya nélküli mintaparcellák költségtöbbletét figyelve 7% és 11% közötti extraköltség jellemezte.

A fedezeti hozzájárulás az alábbiak szerint alakult. A kontroll lomtrágyázott terület 43.723,00 ezer forinttal, környezetkímélő a 155.415,00 ezer forinttal, a környezetkímélő lomtrágyázott 101.906,00 ezer forinttal, a mérleg terület 128.754,00 ezer forinttal, a mérleg lomtrágyázott parcella 69.030,00 ezer forinttal, a genezis térségi terület 105.691,00 ezer forinttal, a genezis térségi lomtrágyázott 47.248,00 ezer forinttal bizonyult eredményesebbnek. Fedezeti hozzájárulás tekintetében a lomtrágyázott és lomtrágya nélküli mintaterületek 34% és 55% közötti eredménykülönbséget okoztak. A fenti eredményeket a 13. ábra szemlélteti.

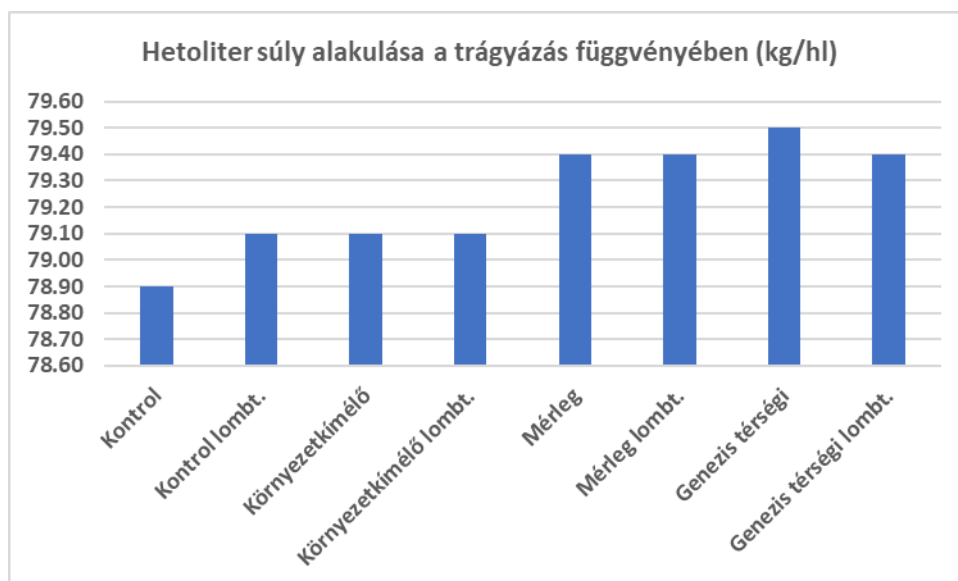
A beltartalmi paraméterek tekintetében elmondható, hogy a kontroll területhez képest minden parcella eredményesebb volt. Nyersfehérje tekintetében a kontroll területhez viszonyítva 4,6% és 18,9% közti javulás mutatkozott. A kontroll lomtrágyázott nyersfehérjefehérje tartalma 11.57% volt, a környezetkímélőé 12.05%, a környezetkímélő lomtrágyázotté 12.50%, a mérleg mintaterületé 12.70%, a mérleg lomtrágyázott parcelláé 13.10%, a genezis térségié 12.95% és a genezis térségi lomtrágyázott területé 13.16% volt. A lomtrágyázott és

lombtrágya nélküli mintaparcellák között 1,6% és 4,6% között eredményjavulás mutatkozott a lombtrágya kezelésen átesettek javára (15.ábra).



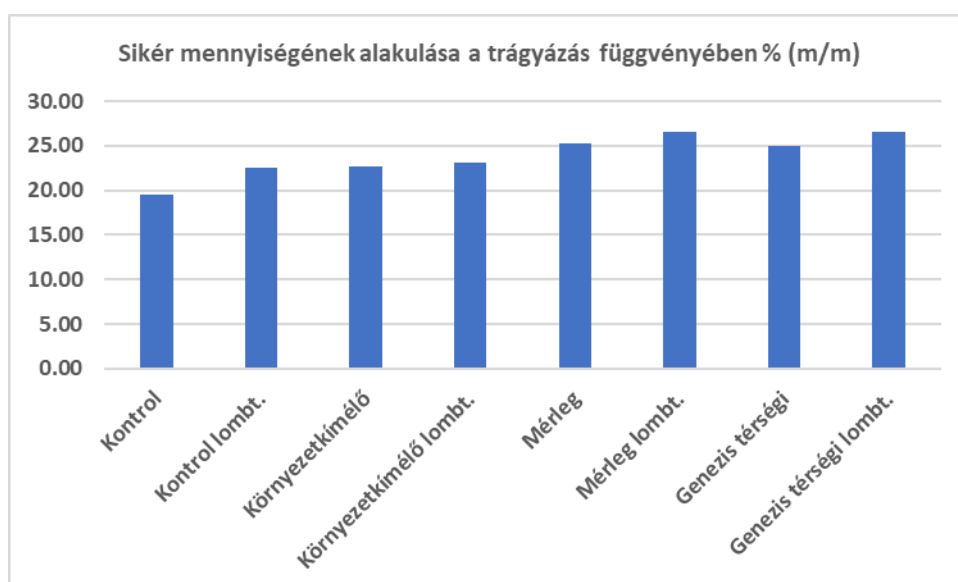
15. ábra: Nyersfehérje tartalom alakulása a trágyázás függvényében
forrás: saját szerkesztés

Hektolier súly tekintetében a kontroll területhez képest szintén minden parcella eredményesebb volt. A kontroll területhez viszonyítva 0,25% és 0,65% közti javulás mutatkozott. A kontroll lombtrágyázott hektoliter súlya 79,1 kg/hl volt, a környezetkímélőé 79,1 kg/hl volt, a környezetkímélő lombtrágyázotté 79,1 kg/hl volt, a mérleg mintaterületé 79,4 kg/hl volt, a mérleg lombtrágyázott parcelláé 79,4 kg/hl, a genezis térségié 79,5 kg/hl és a genezis térségi lombtrágyázott területé 79,4 kg/hl volt. A lombtrágyázott és lombtrágya nélküli mintaparcellák között nem jelentkezett szignifikáns eltérés (16.ábra).



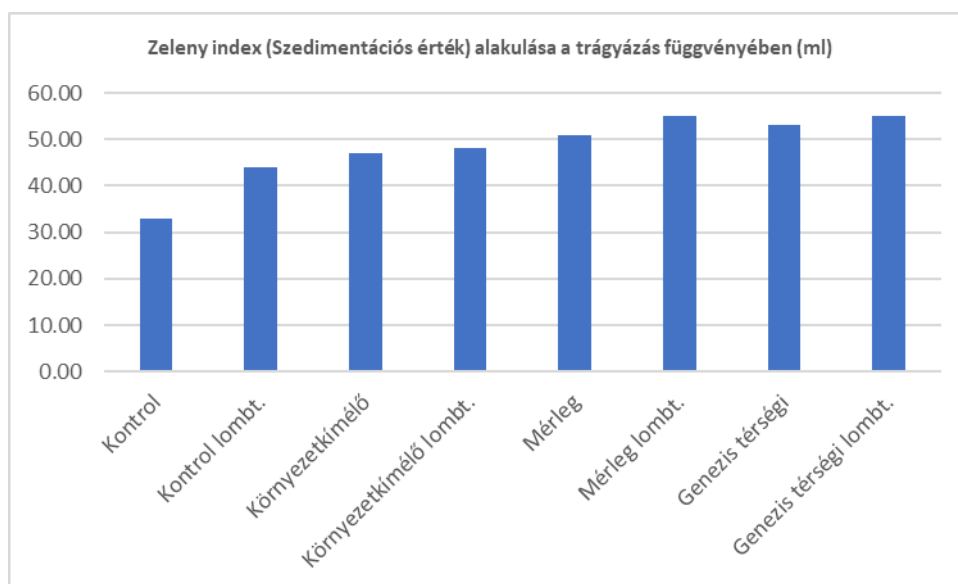
16. ábra: Hetoliter súly alakulása a trágyázás függvényében
forrás: saját szerkesztés

A siker mennyiségét vizsgálva a kísérleti parcellákon 15,2% és 35,7% között eredményeltérés mutatkozott. A kontroll lombtrágyázott siker tartalma 22,5% volt, a környezetkímélő 22,75%, a környezetkímélő lombtrágyázotté 23,1%, a mérleg mintaterületé 25,3%, a mérleg lombtrágyázott parcelláé 26,5%, a genézis térségi 25,0% és a genézis térségi lombtrágyázott területé 26,5% volt. A lombtrágyázott és lombtrágya nélküli mintaparcellák között 1,6% és 6% közötti eredményjavulások mutathatóak ki a lombtrágyázott mintaterületek javára. (17.ábra).



17. ábra: Siker mennyiségének alakulása a trágyázás függvényében
forrás: saját szerkesztés

A szedimentációs érték tekintetében a fentiekhez hasonlóan megfigyelhető hogy a lomtrágyázott területek, jobb minőségűek. A kontroll területhez viszonyítva a 33,3% és 56% közötti eredményjavulás mutatkozott. A Zeleny index tekintetében a kontroll területhez viszonyítva 4,6% és 18,9% közti javulás mutatkozott. A kontroll lombtrágyázott Zeleny index értéke 44 ml volt, ami 33,3% javulás, a környezetkímélő 47 ml ez 42,4% javulás, a környezetkímélő lombtrágyázotté 48 ml ez 45,4% eredményjavulás, a mérleg mintaterületé 51 ml ez 54,5% eredmény többletet jelent, a mérleg lombtrágyázott parcelláé 55 ml ez 66,6% javulás a genezis térségi 53 ml ez 60,6% javulás és a genezis térségi lombtrágyázott területé 55 ml volt amely 66,6% eredményjavulás a kontrollhoz viszonyítva. A lombtrágyázott és lombtrágya nélküli mintaparcellák között 3,6% és 6,8% között eredményjavulás mutatkozott a lombtrágya kezelésen átesettek javára (18.ábra).



18. ábra: Zeleny index alakulása a trágyázás függvényében
forrás: saját szerkesztés

3.8 Következtetések és javaslatok

Az eredmények azt mutatják, hogy a környezetkímélő és költséghatékony trágyázási rendszerek előnyösek lehetnek az őszi búza termesztésében. Ez a megközelítés lehetővé teszi a fenntartható mezőgazdasági termelést, miközben javítja a termelési hatékonyságot és csökkenti a környezeti terhelést is. A kísérlet rámutat, hogy az optimális tápanyagellátás kulcsfontosságú a költséghatékony termelési eredményekben, és nem feltétlen a legnagyobb dózis, vagy a leginkább komplex trágyázási technológia használata eredményezi a

legnagyobb fedezeti hozzájárulást. Elmondható az is, hogy a levéltrágyázás nem növelte szignifikánsan a termésmennyiséget, egyes esetekben depresszív volt, azonban pozitív hatást gyakorol a termés minőségére a fent vizsgált négy paraméter tekintetében. A nyersfehérje tekintetében minimum 4,6% javulás, a hektoliter súlyt vizsgálva minimum 0,25%, a sikértartalom tekintetében minimum 15,2% javulás és a Zeleny index tekintetében minimum 33,3% javulás mutatkozott, ezért a lombtrágyázás megfontolandó a minőségjavítás céljából. A kísérletben résztvevő parcellák közül, az őszi búza előállítását tekintve, a leghatékonyabb megoldás a környezetkímélő trágyázási szemlélet alkalmazása volt 2022-ben.

4. Összefoglalás

A Föld lakosságának gyors növekedése miatt egyre több élelmiszerre van szükségünk, és a búza jelentős szerepet játszik az élelmiszertermelésben. A búzát közel 70 országban termesztik világszerte, és a vetésterülete az elmúlt 10 évben mintegy 220 millió hektár körül stabilizálódott, némi ingadozással. A termésátlag folyamatosan növekszik az 1970-as évek óta, amit az intenzívebb termelés magyaráz. Hazánkban a búza termesztése meghatározó és a szántóföld mintegy egynegyedét foglalja el. 950 ezer hektáron termesztik és 2022-ben az országos termésátlag meghaladta az 4,40 tonnát hektáronként, ami az Európai Unió átlagát is meghaladja (4,28 tonna/hektár). Az extrém időjárási körülmények és a termőterületek kimerülése jelentik a legnagyobb kihívást a búza termesztésében hazánkban az elmúlt évtizedekben. A gazdáknak a fajtaválasztásban a különböző helyszíneken beállított fajta-összehasonlító kísérletek eredményei nyújthatnak segítséget.

Zárárdolgozatom célja az őszi búza tápanyag-reakció vizsgálata egy korszerű, költség- és környezetkímélő trágyázási rendszerben. Munkám elméleti részét az őszi búza eredetével és jellemzésével kezdem, majd a világban és Magyarországon betöltött szerepével folytatom. Az ezt követő fejezetekben tárgyalom a termesztéstechnológiát, a környezeti igényeket, valamint a tápanyag utánpótlást. A szakirodalom feldolgozása során bebizonyosodott, hogy az őszi búza megfelelő odafigyeléssel és a megfelelő termesztés technológiát alkalmazva kiváló termést eredményezhet. A zárárdolgozatom a kutatás bemutatásával folytatom a harmadik fejezetben. A kísérlet a MATE NTTI iregszemcsei telepén került beállításra négy ismétlésben, blokk elrendezésben. A kísérleti hely talajtípusa agyagos vályog talaj, foszforellátottsága igen jó és káliumellátottsága közepesnek értékelhető. Humusztartalma igen gyenge mindössze 2,59%. A kísérleti időszakban lehullott csapadék mennyisége, valamint az átlaghőmérséklet folyamatosan rögzítésre került, ez alig marad el a 20 éves átlagtól, viszont az átlagcsapadékot tekintve időbeli megoszlás eltérések mutatkoztak. A beállított kísérleteket különböző trágyázási rendszerekben vizsgáltam. A négy-négy lombtrágyázott és lombtrágya nélküli parcellát különítettem el. A mintaparcellákat a kísérlet végeztével parcella

kombájnnal takarítottuk be. Az eredményeket kiértékelve megállapítottam, hogy a kísérletben terméshozamot vizsgálva nem mutatkoztak szignifikáns különbségek az eltérő trágyázási rendszereket alkalmazva.

A trágyázás költségeinek az alakulását vizsgálva arra a következtetésre jutottam, hogy a környezetkímélő módszerrel trágyázott mintaterület eredménye bizonyult a leghatékosabbnak, nem feltétlen a legnagyobb dózis, vagy a leginkább komplex trágyázási technológia használata eredményezte a legnagyobb fedezeti hozzájárulást. A levéltrágyázás nem növelte szignifikánsan a termésmennyiséget, egyes esetekben depresszív volt, azonban pozitív hatást gyakorolt a termés minőségére. A beltartalmi adatokat alapul véve elmondható, hogy a lombtrágya-kezelésen átesett mintaterületek mindegyike felülmúlta a lombtrágya nélküli parcellákat. A kísérleti eredmények rámutatnak, hogy további vizsgálatokat érdemes végezni az évjáráthatás kiküszöbölése céljából.

5. Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani témavezetőmnek, Dr. Hoffmann Richárdnak, aki szakértelmével, hasznos magyarázataival és a konzultációk során biztosított elengedhetetlen tanácsaival, hatalmas segítséget nyújtott szakdolgozatom elkészüléséhez. Mindemelett az egyetemi órák alatt a tudásbeli hiányosságaim ellenére is türelmes volt és minden felmerülő kérdésemre magyarázatot adott.

Hálával tartozom csoporttársaimnak, akik velem idáig eljutottak, valamint a volt kollégáimnak is, akik nélkül ez a szakdolgozat nem jöhetett volna létre. Köszönöm nekik, hogy tanulmányaim során türelemmel és megértéssel támogattak, és minden helyzetben mellettem álltak, motiváltak.

Külön köszönöm feleségemnek, hogy egyetemi éveim során végtelen kitartással és szeretettel támogatta céljaim elérését, és nélkülözhetetlen tanácsaival, valamint segítségével hozzájárult a dolgozat megírásához.

Köszönöm mindenkinek!

6. Irodalomjegyzék

Antal J., Birkás M., Hidvégi Sz., Izsáki Z., Iványi I., Jolánkai M., Kajdi F., Kismányoky T., Késmárki I., Kruppa J., Nagy J., Pepó P., Sárvári M., Simonné K. I., Szabó M., Tóth Z. in: Hidvégi Szilvia (szerk.) (2007) , Növénytermesztés. Első kiadás. Debrecen: Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Kar

Barabás Z. (1987): A búzatermesztés kézikönyve, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Bedő Z., Láng L., Vida Gy., Juhász A., Karsai I. (1997) A minőségi tulajdonságok felértékelődése a búzanemesítésben. Agro-21 Füzetek, 23: 19-30. p.

Bicskei K. (2008) A búzatermesztés rejtelvei. Letöltve: 2023.02.02. Forrás: https://www.nive.hu/Downloads/Szakkepzesi_dokumentumok/Bemeneti_kompetenciak_merési_ertekelesi_eszkozrendszerenek_kialakitasa/20_2203_021_101030.pdf

Boev V. (1966) Vlijanie na meteorologicsnite uszlovija i toreneto vörhu dobiva i kacsasztvoto na zörnoto na szortovete psenica. No 301, Jubilejnaja III. San Pastore i bezosztaja 1 prez.

Datt, G., & Ravallion, M. (1998). Farm productivity and rural poverty in India. The Journal of Development Studies, Issue 34.

Dr. Matuz J. (2018) A különleges búza. Agroforum Online. Letöltve: 2023.01.27. Forrás: <https://agroforum.hu/lapszam-cikk/a-kulonleges-buza/>

Dr. Radics L. és mtsai (1994): Szántóföldi növénytermesztéstan, In: Dr. Radics L. (szerk.) Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Kertészeti Kar, 1994 Letöltés: 2023.02.10. Forrás: <https://mek.oszk.hu/01200/01216/01216.pdf>

Egli D.B. (1998). Seed Biology and the Yield of Grain Crops. First edition. Oxford University Press.

Erdei P. és Szániel I. (1975): A minőségi búza termesztése. Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest.

Gadóc Gy. (2021). Kína és India a két legnagyobb búzatermelő ország. Agroforum Online. Letöltve: 2023.02.02. Forrás: <https://agroforum.hu/szakcikkek/novenytermesztes-szakcikkek/kina-es-india-a-ket-legnagyobb-buzatermelo-orszag>

Garamszegi V.N. (2011). Kiszely István: A magyar nép őstörténete. Letöltve: 2023.01.22 Forrás: <http://www.magyarvagyon.hu/kultura/tortenelmi/konyvek/a-magyar-nep-ostortenete/3262-Osi-termesztett-novenyeink.html>

Hoffmann B. és Burucs Z. (2005) Adaption of wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes and related species to water deficiency. Cereal Research Communications, 33 (4) 681-687. p.

Izsák, B., Szentimrey, T., (2020) To what extent does the detection of climate change in Hungary depend on the choice of statistical methods? Int. J. Geomath. 11, 17. (<https://doi.org/10.1007/s13137-020-00154-y>)

Johnson, V.A., Briggles, L.W., Axtel, J.D., Bauman, L.F., Leng, E.R. és Johnston, T.H. (1978). Grain crops. In: M. Milner, N.S. Scrimshaw és D.I.C. Wang (szerk.) Protein resources and technology, AVI Publishing. p. 241-255. Westport, CT, USA.,

Kassai M. K., Nyárai H. F., Máté A., Tarnawa Á., Szentpétery Zs., Jolánkai M. (2012): Az évjárat hatása az őszi búza (*Triticum aestivum* L.) termésmennyiségére és minőségére., I. Talajtani, Vízgazdálkodási és Növénytermesztési Tudományos Nap. 2012. november 23. Debrecen

Kassai, T., Szabó, E. (2010). A növénytermesztés alapjai. Budapest: Akadémiai Kiadó.

Klupács, H., Nyárai, H. F., Balla, I. és Jolánkai, M. (2007): Water availability - a stressor influencing quantity and quality of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) yield. Cereal Research Communications. Forrás: https://www.researchgate.net/publication/296406554_WATER_AVAILABILITY_-_A_STRESSOR_INFLUENCING_QUANTITY_AND_QUALITY_OF_WINTER_WHEAT_Triticum_aestivum_L_YIELD

Koltay Á. és Balla L. (1982) Búza-termesztés és nemesítés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Lásztity, R. (1981). Gabonafehérjék. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Lelley J. és Rajháthy T. (1995), A búza és nemesítése. A Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztályának monográfia sorozata, Budapest : Akadémiai Kiadó.

Nuttonson M. Y. (1955) Wheat-Climate Relationships and the Use of Phenology in Ascertaining the Thermal and Photo-thermal Requirements of Wheat, AIBS Bulletin, Volume 7, Issue 1, January 1957, Pages 39–40, Letöltés: 2023.02.02. Forrás : <https://doi.org/10.2307/1292056>

Pepó P., Sárvári M. (2011): Gabonanövények termesztése. Elektronikus jegyzet. Letöltés: 2023.02.10.

http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0010_1A_Book_09_Gabonanoventek_termesztese/ch02s05.html

Racskó J. (2004), Az őszi kalászosok (őszi búza) tápanyag-utánpótlása. Agraroldal.hu. Forrás: <https://www.agraroldal.hu/gabona-22.html>

Ragasits I. (1998): Búzatermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Shewry P.R., Halford N.G. (2002). Cereal seed storage proteins: structures, properties and role in grain utilization. Journal of Experimental Botany, Vol. 53. 947-958. p.

Szilágyi, P. (2019). Búzavetési technológiák összehasonlítása két traktormarka alkalmazásával. Diplomamunka, Szent István Egyetem, Gödöllő Forrás:

Szűcs L. (1963) A dél-tiszántúli löszhát talajai, különös tekintettel a csernozjom talajok képződése II. in: Agrokémia és talajtan Tom. 12. No.2 old: 189-204

Vasil I.K. (2007) Molecular genetic improvement of cereals: transgenic wheat (*Triticum aestivum* L.). Plant Cell Reports Letöltés: 2023.02.02. Forrás: https://www.researchgate.net/publication/6396094_Molecular_genetic_improvement_of_cereals_Transgenic_wheat_Triticum_aestivum_L

Ábra jegyzék

1. számú ábra: Őszi búza vegetatív növényi részei	3
2. számú ábra: Maps of Countries Instagram	6
3. számú ábra: A búza vetésterületének (ezer hektár) és termésmennyiség (ezer tonna) alakulása a világon	7
4. számú ábra: A kísérlet helyszíne.....	14
5. számú ábra: A kísérleti terület talajvizsgálat eredménye.....	15
6. számú ábra: A kísérleti terület csapadékösszeg havi alakulása.....	16
7. számú ábra: A kísérleti terület csapadékösszeg havi alakulása tenyészidőszakra vonatkozóan.....	16
8. számú ábra: A kísérleti terület átlaghőmérséklet havi alakulása.....	17
9. számú ábra: A kísérleti terület hőmérsékletátlag havi alakulása tenyészidőszakra vonatkozóan.....	17
10. számú ábra: A kísérlet folyamán alkalmazott agrotechnika	18
11. számú ábra: Kijuttatott növényvédelmi kezelések és dózisok.....	19
12. számú ábra: Kijuttatott hatóanyag és műtrágya mennyisége (kg/ha)	20
13. számú ábra: Termésátlag alakulása a trágyázás függvényében (t/ha)	22
14. számú ábra: Trágyázás költségeinek az alakulása a kísérletben	22
15. számú ábra: Nyersfehérje tartalom alakulása a trágyázás függvényében	24
16. számú ábra: Hetoliter súly alakulása a trágyázás függvényében.....	25
17. számú ábra: Sikér mennyiségének alakulása a trágyázás függvényében.....	25
18. számú ábra: Zeleny index alakulása a trágyázás függvényében.....	26

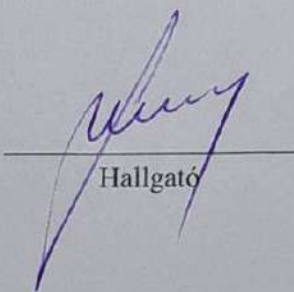
NYILATKOZAT

Alulírott Szloboda Kolos (Neptun azonosító: E1AHC5), a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus, Mezőgazdasági - felsőoktatási szakképzés nappali/levelező* tagozat végzős hallgatója nyilatkozom, hogy a dolgozat saját munkám, melynek elkészítése során a felhasznált irodalmat korrekt módon, a jogi és etikai szabályok betartásával kezeltem. Hozzájárulok ahhoz, hogy Záródolgozatom egyoldalas összefoglalója felkerüljön az Egyetem honlapjára és hogy a digitális verzióban (pdf formátumban) leadott dolgozatom elérhető legyen a témát vezető Tanszéken/Intézetben, illetve az Egyetem központi nyilvántartásában, a jogi és etikai szabályok teljes körű betartása mellett.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz:

igen nem*

Kelt: 2023 év 05 hó 02 nap



Hallgató

KONZULTÁCIÓS
NYILATKOZAT

A SZLOBODA KÖLÖS (név) (hallgató Neptun azonosítója: E1AHCS)
konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi
források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem³

Kelt: 2023 év 05 hó 02 nap

Német Róbert
Belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.