

SZAKDOLGOZAT

Kardos Dávid Imre

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Szent István campus

Növénytermesztési-tudományok Intézet

Mezőgazdasági mérnök alapképzési szak

Biostimulátorok hatása őszi búzában

Belső konzulens: Dr. Kende Zoltán
Egyetemi adjunktus

Belső konzulens intézete:
Növénytermesztési-tudományok Intézet

Készítette: **Kardos Dávid Imre**
E9U7UL

Gödöllő

2024

Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés és célkitűzések	4
2.	Szakirodalmi áttekintés	6
2.1	A búza történelme	6
2.2	A búza helyzete	7
2.3	Rendszertani besorolás és morfológia	8
2.4	A búza ökológiai igénye	8
2.5	Vízigénye.....	9
2.6	Hőigény	10
2.7	Talajigény.....	10
2.8	Tápanyagigény	11
2.8.1	<i>Nitrogén</i>	12
2.8.2	<i>Foszfor</i>	13
2.8.3	<i>Kálium</i>	13
2.8.4	<i>Kalcium</i>	14
2.8.5	<i>Egyéb mikroelemek</i>	14
2.9	Elővetemény	14
2.10	Talajművelés	15
2.11	Vetés.....	17
2.12	Növényápolás	18
2.13	Növényvédelem.....	19
2.13.1	<i>Vírusok</i>	19
2.13.2	<i>Gombák</i>	19
2.13.3	<i>Kártevők</i>	20
2.13.4	<i>Fontosabb, tapasztalt gyomnövények</i>	20
2.14	Betakarítás	20
2.15	A biostimulátorok alkalmazhatósága	21
2.16	HaifaStim eNergy és Force biostimulátorok bemutatása	25
2.16.1	<i>HaifaStim Force</i>	25
2.16.2	<i>HaifaStim eNergy</i>	26
3.	Anyag és módszer	27
3.1	A terület elhelyezkedése, adottságai.....	27
3.2	A kísérleti elrendezés	28
3.3	A kísérlet termesztés technológiájának bemutatása	28
3.4	Mért paraméterek bemutatása.....	29
3.5	A vizsgálatok módszerei.....	30
3.5.1	Szemnedvesség.....	30

3.5.2	Termésmennyiség.....	30
3.5.3	Fehérje, sikér, hektolitertömeg és zelény index értékek.....	31
3.5.4	Ezermagtömeg vizsgálat.....	31
3.5.5	Pénzügyi értékelés	31
4.	Eredmények és értékelésük	32
4.1	Szemnedvesség vizsgálatának eredményei	32
4.2	Termésmennyiség vizsgálatának eredményei	32
4.3	Fehérje, sikér, hektolitertömeg és zelény index értékek kiértékelése	33
4.4	Ezerszemtömeg kiértékelése	34
4.5	Pénzügyi értékelés	35
5.	Következtetések és javaslatok	35
6.	Összefoglalás.....	37
7.	Köszönetnyilvánítás	39
8.	Irodalomjegyzék	40
9.	Mellékletek.....	44
10.	Nyilatkozat	48

1. Bevezetés és célkitűzések

Választásom azért esett az őszi búzára, mert a legfontosabb gabonánk és a leghamarabb termesztett növényeink egyike. Körülbelül 9000 éve Európa, Nyugat-Ázsia és Észak Afrika társadalmainak egyik fő tápláléka. Napjainkban a búza az egyik legnagyobb területen termesztett növényünk, és úgy mint az elmúlt évezredekben, ma is az egyik legfontosabb gabona forrás szinte az egész világon. Tűrőképességének köszönhetően mindenhol megtalálható kivéve a sarkvidéket, a sivatagot és a trópusokat. Termesztése a Kárpát-medencében már akkor jelen volt, amikor a magyarok 895-ben megtelepedtek a területen. Jelenleg is fontos szerepet tölt be az ország mezőgazdasági termelésében, a Ksh 2024-es adatai alapján ([http27](#)) 921 886 hektáron volt megtalálható ez a kultúrnövény, vagyis megállapítható, hogy Magyarországon a legfontosabb kalászos gabona. Hazánk mind a 19 megyéjében jelen van, a magyar gazdák több mint 170 darab őszi búza fajtából tudnak választani a Nemzeti Élelmiszer-Biztonsági Hivatal Nemzeti Fajtajegyzéke alapján 2024-ben ([http29](#)). Az őszi búza termesztésének fontosságát mutatja az is, hogy minden évben nagyjából egymillió hektáron megtalálható. Magyarország összes szántó területe 4.132.300 hektár, vagyis egynegyed részét teszi ki a hazai növénytermesztésnek az őszi búza.

Jelenleg a két legfontosabb probléma a társadalmunk számára a túlnépesedés és a globális felmelegedés. A túlnépesedés miatt a művelhető területek mennyisége lecsökken, egyre kisebb területen egyre több élelmiszert kell megtermelni ahhoz, hogy kitudjuk elégíteni a piaci igényeket. De ezt a problémát tovább növeli az, hogy nagyon nagy mértékű a pazarlás, és az emberek ökológiai lábnyoma is folyamatosan növekszik. Ennek a csökkentésére főleg a járműveket szankcionálják, így sok plusz költséget kell a gazdáknak is cipelniük. De a globális felmelegedés mértéke még ezekkel a szabályozásokkal se csökken. Hatását évről évre érzékeljük. Személyesen a Dél-Alföldön, Csongrád-Csanád megyében tapasztalom a változást. Nő az évi átlaghőmérséklet, a csapadékmentes napok száma, a csapadék eloszlása egyenetlen és elmaradnak a téli fagyok, ami a kártevők mennyiségének a csökkentésében játszana nagy szerepet. De ez a tendencia az egész világon megfigyelhető, így ehhez alkalmazkodnia kell a mezőgazdasági termelőknek is.

Szakdolgozatomban szeretnék választ kapni arra, hogy milyen hatása van az általam tesztelt HaifaStim biostimulátoroknak, illetve, hogy megéri-e kijuttatni a területre. A változó klíma miatt egyre nehezebb megfelelő minőségű és mennyiségű terményt előállítani. Emiatt nehezebb

a gazdáknak profitábilisan működni. De ha a biostimulátor készítmények segítenek megvédeni a kultúrát akkor lehetséges, hogy nyereségesen adjuk el a terményt a kereskedőknek.

Célom a szakdolgozatommal, hogy bemutassam, milyen eredményeket lehet elérni egy szikes, rossz minőségű talajon, kevés csapadékkal, de mikrobiológiai készítményeket használva.

A kísérlet ideje alatt gyűjtött adatokat használva és megfigyeléseim alapján szándékozom megvalósítani a célkitűzéseimet. Az eredményeket a betakarítás utáni beltartalmi értékek és a kezelés után látható különbségek alapján hasonlítom össze.

A használt őszi búza fajtánál nem csak a termés mennyisége és minősége fontos, hanem a növények szára is, mivel alomanyagként ez tovább hasznosítható, majd trágya formájában visszajuttatható a területre, ezzel is növelve a talajéletet és a javítva a minőségét. Ami segíti a gazdát abban, hogy hosszútávon ne romoljon a talaj minősége és mindig megfelelő mennyiségű tápanyag álljon a növények rendelkezésére. Hatásuk által nagyobb hozamot tudunk elérni és könnyebben lehet nyereségesen működni.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1 A búza történelme

A búza domesztikációja körülbelül 9000 évvel ezelőtt kezdődött. Az emberek a vad búzafajtákat gyűjtötték, majd tudatosan válogatták azokat a példányokat, amelyek a legjobban teljesítettek a megművelt területeken. A folyamat során a búza mérete és hozama fokozatosan növekedett, míg az egyes fajták ellenállóbbá váltak a kártevőkkel és betegségekkel szemben (http1).

A középkorban a búza termesztése különösen fontos lett a mezőgazdasági központokban, mint például a Flandriában, Franciaországban és Angliában. Nem csak az emberek táplálkozását szolgálta, hanem fontos kereskedelmi áruvá is vált. Az új technológiák, mint a háromnyomásos rendszer bevezetése, lehetővé tették a termés hozamának növelését (http2).

A 18. és 19. században, a mezőgazdasági forradalom időszakában a búzatermesztés tovább fejlődött. Az ipari forradalom elősegítette a mezőgazdasági gépek és eszközök fejlesztését, amelyek hatékonyabbá tették a búza betakarítását és feldolgozását. A különböző fajták keresztezésével új, nagyobb hozamú búzafajták jöttek létre. Terméshozama Európában elérte a 0.5-0.7t/ha-t. Ahhoz, hogy tovább tudják növelni a termés mennyiségét technológiai fejlődésre volt szükség, ezért a nyomásos gazdálkodást leváltotta a vetésforgó és ha volt lehetőség, akkor például már a Nílus völgyében, Egyiptomban öntöztek, de ahol ez nem volt kivitelezhető, ott ásványi és szerves trágyázással javították a talaj állapotát (http3).

A 20. század közepén a Zöld Forradalom keretein belül új technológiák, vetőmagok és mezőgazdasági gyakorlatok bevezetésére került sor, amelyek erőteljesen megnövelték a búzatermelést világszerte. Az őszi búza esetében a hibrid fajták, mint például a dwarf wheat (törpe búza), a betakarítási hozamot és a betegségállóságot is javították (http4).

A búza a világon az egyik legnagyobb területen előállított növény. Azért van a növénytermesztés kezdete óta nagy jelentősége, mert élelmet adott az embernek és az állatoknak egyaránt. Felhasználható szinte minden része a növénynek, takarmányként az állatoknak, a búzaszalma alomanyagként alkalmazható, kiváló nedvszívó képessége miatt, de az iparban is felhasználják szalmacellulózgyártásban, erőművekben égetik el és így az energia termelésben vesz részt. Ha nem szállítják be a szántóföldről akkor aprítva szétszórja a kombájn és ezáltal jó lefedettséget ad a talaj számára, így az nehezebben szárad ki és megtudja őrizni a nedvességét a nyári kánikulák idején is (http5).

Ez a növény jól alkalmazkodik minden éghajlathoz, a sarkvidék, trópusok és a sivatagok kivételével mindenhol találkozhatunk vele. Évről évre több fajta áll rendelkezésünkre a

nemesítésnek köszönhetően. Ennek segítségével egyre szélsőségesebb időjárási körülmények között is képesek lehetünk a világ minden táján jó terméshozamot elérni, fenntartható gazdálkodás mellett (http5).

2.2 A búza helyzete

Az 1930-as évek óta Magyarországon az őszi búza termesztett területe, a KSH adatai alapján átlagosan 1 millió hektár körül alakult, vagyis ez a legfontosabb kalászos gabona növényünk. A legnagyobb búzaültetvényt 1930-ban, 1.708.087 hektár területen vetették, míg a legkisebb terület 1945-ben, mindössze 758.691 hektáron volt elvetve. A termésátlagok az évek során jelentősen növekedtek, körülbelül 5-szörösére emelkedve az 1900-as évekhez képest. A KSH adatai szerint 2019-ben Magyarországon 1.015.640 hektár hektáron termeltek őszi búzát, míg 2012 és 2016 között az évi átlag 1.034.799 hektár volt. 2018 és 2019-ben a gabonatermés több mint 70%-a búza volt, ami jól mutatja ennek a növénynek a fontosságát (http6) (http7) (http8) (http16).

Ugyanezt az összefoglaló következtetést vonhatjuk le a FAOSTAT globális adatainak elemzése után is. A búza területe világszerte változatlan maradt, kisebb ingadozásokkal. Ugyanakkor az átlagtermés szignifikánsan nőtt. 1969-ben a globális átlagtermés 1417,4 kg/hektár volt, míg 2022-re ez már elérte a 3445,8 kg-ot. Ez 243,1%-os növekedést jelent, ami kiemelkedő változást mutat (http9).

1) Táblázat: Legnagyobb búza termelő országok 2024-ben, FAOSTAT

Legjelentősebb őszi búzatermelő országok	
Kína:	137.720.000 tonna
India:	107.742.070 tonna
Oroszország:	104.233.944 tonna
USA:	44.902.320 tonna
Ausztrália:	36.237.477 tonna
Franciaország:	34.632.380 tonna
Kanada:	34.334.787 tonna
Pakisztán:	26.208.672 tonna
Németország:	22.587.300 tonna
Argentína:	22.150.287 tonna

2.3 Rendszertani besorolás és morfológia

A *Poaceae* (*Graminidae*) családba, a *Triticum* nemzetségbe tartozik. A búza szó nem konkrét faj, hanem mint gyűjtő szót használjuk, de ezen belül különböző fajok találhatók és ezek változatait különböztetjük meg (http5).

Magyarországon a legfontosabb gabona az őszi búza (*Triticum aestivum*), mely mellett termesztik a tavaszi búzát (*Triticum aestivum*), tönkölybúzát (*Triticum spelta*), őszi durumbúzát (*Triticum durum*) és tavaszi durumbúzát (*Triticum durum*) is, de ezek termesztése messze elmarad az őszi búzáéhoz képest. 2024-ben összesen 921.886 hektárnyi búzát arattak le, ennek évente elenyésző százaléka (10-12%) durumbúza (http28).

Ahogy minden gabonafélének, úgy a búza is nagy változásokon megy keresztül az életsiklusa során. Egyszikű növény, mely csírázás, majd kelés után bokrosodási csomó fejlődik, és ebből több produktív hajtást bocsát ki (Szalay 2014).

Magassága általában 0,8-1,5 méter között van, és a szárcsomóiból levelek fejlődnek ki. A levélhüvelyeken találhatók a jellegzetes fülecskék és nyelvecskék. A búza virágzata füzéres füzér, melynek tengelyén hullámos lefutású kalászorsók helyezkednek el. A kalászorsókon belül találhatók a kalászkák a kalászpaddákon, melyeket pelyvalevelek védenek. A búza öntermékenyülő, és a kalászkákban 3-5 hímnős virág található (Izsáki & Lázár 2004).

A búzának szemtermése van, amely zárt, egy termőlevélből, felső állású magházból fejlődik. Alakját tekintve lehet széles orsó, ellipszis, tojás, vagy megnyúlt gömb. A szemek hossza 3-12 mm között van, és 4 csoportba osztható a hosszúságuk alapján. Zömök (4-6 mm), középhosszú (6,1-8 mm), hosszú (8,1-10 mm) és igen hosszú szemek (10 mm felett) (Szabó, 2009). A Magyarországon termelt búzák általában a zömök és középhosszú kategóriákba tartoznak (Szalay 2014).

A búza mag- és szemtermékei fontos gazdasági és táplálkozási szereppel bírnak, mivel jelentős mennyiségű tápanyagot (fehérjék, keményítő és lipidek) tartalmaznak.

2.4 A búza ökológiai igénye

Az őszi búzatermesztés fontos aspektusai közé tartozik a termőterület, az éghajlat és a mikroklíma. Fontos hangsúlyozni, hogy az általános mezőgazdasági irányelvek betartása itt is érvényes, mivel alapvetően ezekről függ, hogy milyen a termesztési módszereket szükséges alkalmaznunk. Ugyanakkor érdemes tudni, hogy a mezőgazdaságban számos változó tényezővel kell számolni, így a gazdálkodóknak folyamatosan alkalmazkodniuk kell. Lényeges,

hogy mindig rugalmasak legyünk a változó körülményekhez, merjünk változtatni, nyitni az új dolgok felé, kísérletezni és így ha jobb eredményeket tudunk produkálni, akkor érdemes eltérni az elméleti szabályoktól.

(Pepó 2005) szerint, az ökológiai tényezők mintegy 33%-ban (időjárás 23%, talaj 10%) befolyásolják a búza minőségét normál körülmények között. A megfelelő fajtaválasztás kulcsfontosságú a minőségi búzatermesztésnél (27%). Az agrotechnikai elemek közül a közvetlen hatású, például trágyázás és növényvédelem, 25%-ban, míg a közvetett hatású tényezők, mint az elővetemény, vetés és betakarítás, 16%-ban befolyásolják a búza termését.

(Magda 2006) szerint a búza változatos igényeket támaszt az időjárással szemben, minden növekedési szakaszban, De a csapadék és a hőmérséklet alakulása mindig kulcsfontosságú a termés mennyiségét és minőségét tekintve.

2.5 Vízigénye

Az időjárás fontos tényező az őszi búza termesztésében, a lehető legnagyobb terméshozam elérése érdekében. „A terméshozadást rendszerint klimatikus tényező, főleg a csapadék hiánya okozza” (Erdélyi 2008). A csapadék és annak megfelelő eloszlása a legfontosabb a növények fejlődése szempontjából. Hosszú, száraz időszakok jelentősen csökkenthetik a termésmennyiséget, legfőképpen a kritikus időszakokban. A búza minimális szükséglete 300-350 mm, azonban az genetikai lehetőségek teljes kihasználásához 500-600 mm csapadékra van szüksége (Antal et al. 2005).

Fontos az egyenletes csapadékeloszlás, ami segít elkerülni az aszályos időszakokat, és biztosítja a folyamatos vízellátást az állomány számára. A búza vízfogyasztása a tenyészidőszak alatt változó, az enyhe, csapadékos őszi előnyös a búza kezdeti fejlődése szempontjából, mivel ez segíti a növényt felkészíteni a téli nehezebben átvészeltető hónapokra. A száraz őszi nehezítheti a talajelőkészítést és az egyenletes kelést is. A növény vízigénye a kalászhányás, virágzás, megtermékenyülés és szemek fejlődésének idején nő. Az aszályos időjárás Magyarországon problémát jelenthet, jelenleg leginkább az alföldi területeken. Jó példa erre a KSH adata amiből kiderül hogy 2022-ben az elmúlt évek legaszályosabb időszakában 4,5t/ha-s termésátlag lett, szemben a környező évek 5t/ha feletti termésátlagánál ([http24](#))([http26](#))([http10](#)).

Az időjárási tényezők, mint a szárazabb tavasz, a csapadékszegény május és az aratást késleltető esős időjárás negatívan befolyásolhatják a termésmennyiséget (Antal et al. 2005). Ennek a tényezőnek a kiszámíthatatlansága miatt a gazdák számára nehezebb pontosan tervezni a munkálatokat. A globális felmelegedés és a klímaváltozás további kihívások elé állítja a

gazdálkodókat. A műveletek időbeli eltolódása, esős hetek vagy kánikula hatására előfordulhat, ez a tendencia 2024-ben is megfigyelhető, az aszályos idők miatt legalább egy hónappal hamarabb kezdődtek a betakarítási munkálatok, mint egy átlagos évben. A csökkenő csapadék mennyiséget szemlélteti a 11), 12) és a 13) táblázat, amit a Nemzeti Ménesbirtok és Tangazdaság Zrt.-től kaptam meg.

2.6 Hőigény

A búza növekedését két fő körülmény befolyásolja: a hő és a fény. Ahhoz, hogy termést hozzon, a búzának két szakaszon szükséges átmennie (Udvardy 2010). Az első szakasz hőszakasz, az ezen átesett búza kezdi el a szárba szökkenést, ezt más néven előkészítő időszaknak is hívjuk vagy jarovizációnak, míg a fényszakasz az ivaros (generatív) szervek differenciálódásának időszaka.

Hazánk teljes területén ideális lehetne az éghajlat a búza termesztéséhez. Bár a csapadékos Dunántúlon kevesebb termésingadozás tapasztalható, mint az Alföld szélsőségesebb éghajlatú területein, az Alföld klímája kedvez a jobb minőségű termékek kialakulásának, mivel a szárazabb klíma elősegíti a jobb minőségű termékek kialakulását, de az elmúlt évek kritikusan alacsony és egyenlőtlen eloszlású csapadékmennyiségei miatt a termékek mennyisége csökkent az alföldi területeken. A búza hőigénye magasabb, mint a rozsé, már 3-4°C hőmérsékleten elkezd a fejlődni (Udvardy 2010). Az őszi búza biztonságosan átvészeli a -20 és +40 °C közötti hőmérsékleti tartományt. (Antal et al. 2005) A növények 2000-2200°C hasznos hőösszeget igényel a növekedéshez (Udvardy 2010).

Néhány fajta képes elviselni a hótakaró nélküli -20°C és a hótakaró alatti -25°C hőmérsékletet is, azonban maximum 90 nap hóval takart állapotot képes elviselni károsodás nélkül. A fehér tél tehát előnyös lehet a búza számára, mivel a hótakaró megvédi a fagyoktól, azonban az elmúlt években egyre kevesebb hó esik, és a hótakaró is egyre vékonyabb, a hőmérséklet pedig magasabb. Emiatt a jövőben talán a szélsőséges időjárásnak ellenálló fajtákat kell előnyben részesíteni. A tél végén fellépő nagymértékű hőingadozások súlyos károkat okozhatnak a növényekben, főleg, ha a száraz tavaszi időjárás is hozzájárul a fagyási károsodásokhoz.

2.7 Talajigény

A szántóföldi talajok különböző kategóriákba sorolhatók. Az I-V. kategóriába tartoznak a csernozjom, barna erdő, kötött réti, homok és laza, valamint szikes talajok. A csernozjom talajok, jobb minőségű réti talajok, mésszel ellátott öntéstalajok és réti szolonyec talajok

ideálisak a búza termesztéséhez. Barna erdőtalajon igényli a megfelelő mennyiségű tápanyag utánpótlást, így lehet eredményesen termesztetni, míg a termőszikes talajokon a búza minősége javul, de a termés mennyiségét negatívan fogja befolyásolni (Csajbók & Diósi 2017).

2) Táblázat: Termőhelyi kategóriák (Sárdi 2011)

Talaj minőségi kategóriák	
I. Kategória	Csernozjom talajok
II. Kategória	Barna erdőtalajok
III. Kategória	Kötött réti talajok
IV. Kategória	Homoktalajok és laza talajok
V. Kategória	Szikes talajok

A búza széles körben termeszthető, homoktól nehéz agyagig mindenféle talajon, de igényli a jó talajminőséget és a vízellátást.

Az őszi búza kedveli a mély, jól strukturált, tápanyagban gazdag talajokat, mint amilyenek a mezősegi és mészlepedékes csernozjom talajok. Más talajtípusokon is termeszthető, például humuszos homokon, középkötött barna erdőtalajon, meszes, vályogos, öntés- és réti agyagtalajokon, valamint termő szikes talajokon is megállja a helyét (Radics 1994).

Az erősen savas erdőtalajok, lápok, szikesek csak nagy arányú ráfordítás, talajjavítás után alkalmasak a búza termesztésére, míg a homokos, sekély talajok nem megfelelőek (Radics 1994).

2.8 Tápanyagigény

Az őszi búza termesztésének során kiemelt jelentőséggel bír a tápanyagellátás, mivel ennek hatása közvetlenül és közvetve is érinti a termelés többi agrotechnikai elemét és azok hatásait is befolyásolja (Pepó & Sárvári 2011). Az optimális tápanyaggal ellátott búza meghalálja a bele fektetett energiát. Például hatékonyabban hasznosítja a talajban lévő vizet, és csökkenti az aszály okozta károkat a korai kalászosítás révén (Árendás et al. 2007). A tápanyagokkal való ellátásnak kiemelt szerepe van a termesztésében, mivel ez jelentősen befolyásolja a termés mennyiségét és minőségét. A trágyázás költségei, a kiadások szinte felét jelenti a növényekre fordított költségek közül folyamata során (Barabás 1987).

Az őszi búza igényes növény, és a tápanyagellátás rendszere sokrétű. Magában foglalva a talaj tápanyagtartalmának kezelését, szerves trágyázást, szerves anyagok visszapótlását, talajjavító anyagok használatát és más tényezőket is. A hatékony terméshozam elérése érdekében fontos, hogy a növények könnyen felvehetők tápanyagokhoz juthassanak. A búza jelentős tápanyagigényű növény, és a megfelelő tápanyagellátás (főként műtrágyázás révén) nagymértékben befolyásolja a növény terméshozamát (http11). A búza tápanyagigényét a szem és a szalmatermés tápanyagtartalma alapján határozzák meg. A tápanyagok aránya kb. 1:0,4:0,7 (nitrogén:foszfor:kálium) az NPK műtrágyában, ezzel biztosítható az optimális fejlődése (Radics 1994).

A búza számára nélkülözhetetlen tápelemek makro-, mezo- és mikroelemek. A makroelemeket a növény részben a környezetből (víz, levegő), részben a talajból veszi fel (Pepó & Sárvári 2011).

A tápanyagok levélen keresztül is kijuttathatók a növényhez lombtrágyázás formájában, amely fokozza a tápanyagfelvételt. A tápanyagok kiegyensúlyozott kijuttatása segíti a talaj termőképességét, és elősegíti az optimális növekedést (Udvardy 2010).

2.8.1 Nitrogén

Az alapvető tápanyagok közül a nitrogén rendkívüli hatással van a termés mennyiségére és minőségére (Árendás 2005). A nitrogén növeli a termés mennyiségét, javítja a búza minőségét, elősegíti a foszfor és kálium hasznosulását, valamint erőteljesen serkenti a növekedést.

A nitrogén hiánya vagy túlzott jelenléte könnyen észlelhető a növényen, míg más tápanyagok hiánya általában rejtve marad. A hiány jelei nem mindig jelennek meg a növény fejlődése során vagy a termésképződésben, azonban a hatására csökkenhet a termés mennyisége (Pepó & Sárvári 2011). Szélsőséges hiány esetén a növény növekedése visszamaradhat és sárgává válhat, így akár 30-60%-os terméseszkökenést is okozhat.

A nitrogén kijuttatása a talajban zajló biokémiai folyamatok miatt nem egyszerű, mindig a talaj és a növény igényeinek megfelelően, szükség szerint több alkalommal, alap- és fejtrágyaként kell kijuttatni (Antal et al., 2005). Általánosan a vetés előtt 30%-át juttatják ki, a maradék 70%-ot pedig fejtrágyázással. Az őszi búzának alaptrágyázás után maximum három fejtrágyás juttatható ki: tél végén, szárbá induláskor és kalászoláskor. Az őszi nitrogénfelvétel a bokrosodás miatt nagymértékű, a tél folyamán lecsökken a felvétele, majd tavasszal a szárbaindulással ismét majd növekszik a nitrogén felvétele, majd az érés időszakában ismét csökken (Pepó 2005).

A túlzott és egyoldalú nitrogénadagolást el kell kerülni, mert növeli a megdőlést, hajlamosabbá teszi a gombás megbetegedésekre, valamint meghosszabbítja a tenyészidőt. Ráadásul a túlzott nitrogénadagolás környezetvédelmi aggályokat is felvet, mivel káros hatással lehet a környezetre.

2.8.2 Foszfor

A foszfor létfontosságú a gyökérképződéshez. Ezért a szükséges mennyiség 1/3-át már ősszel felveszi a növény. Ezáltal könnyebben átvészeli a téli hidegeket ([http12](#)). Jelenléte fontos a megfelelő termés minőség, mennyiség miatt, és a szemek beérésében is szerepet játszik. (Pethő 1993).

Foszforhiány a növények fejlődésén, színén is látható. A levelei sötétebb zölddé válnak, szárnál vöröses szín kezd kialakulni, a bokrosodás mértéke alacsony. A későbbiekben megfigyelhetjük, hogy a levelek merev tartásúak, a kalászok mérete kicsi és a régebbi levelek idő előtt elöregednek. Állomány szinten ritkulást is megtapaszthatunk.

A foszfor adagolásánál figyelembe kell vennünk a kijuttatott nitrogén mennyiségét is. Érdemes a 2:1-es nitrogén-foszfor arányt követni, fontos hogy figyelembe vegyük a talajunk adottságait és tudjuk a foszfortartalmát. Így tudjuk korrigálni a kijuttatandó mennyiségeket. Átlagosan 50-80kg foszfor hatóanyagot érdemes kijuttatni hektáronként. Ha nem juttatunk ki elegendő foszfort, csak nitrogént akkor az élettani zavarokat fog előidézni a növényekben és csökkenti a jó termés elérésének esélyét ([http13](#)).

2.8.3 Kálium

A kálium legfontosabb jellemzője, hogy segít elkerülni a megdőlést és stabilizálja a növény szerkezetét. Egyéb hatásai a növényekre az, hogy enzimreakciókat aktivál és fontos szerepet tölt be az anyagszállításban. Emiatt elősegíti az őszi búza áttelelését és a növekedést (Barabás 1987).

Ez a mikroelem a vegetatív részekben raktározódik. Ősszel és kora tavasszal veszi fel a növény, a bokrosodástól a szárbaindulásig. Nagy részét májusig veszi fel, majd mennyiségét csökkenti a gyökéren keresztül való leadásával ([http12](#)).

Hiányánál megfigyelhetjük, hogy a növények gyengék, hervadoznak. De az extrém helyzetek esetén hiperbokrosodást tapasztalhatunk, ami azt jelenti, hogy nagy mennyiségű oldalhajtás képződik, de ezek negatívan befolyásolják a termést, mert kalászt nem hoznak. Tünetként láthatjuk, hogy a fiatal levelek kékeszöldek, az idősebb levelek szélein klorotikus foltok alakulhatnak ki, amelyek elhalhatnak a későbbiekben. Általános tünet még a levelek sárgásfehér csíkozottsága, fehér vagy sárga pöttyök jelenléte. Különbséget tudunk tenni a

kálium és a foszforhiány között, mivel a káliumhiányos levelek csavarodottak és kisebbek, mint a foszforhiányosak (Bergmann W 1979).

2.8.4 Kalcium

A kalcium részt vesz a sejtfal felépítésében és ennek az áteresztőképességében. Jelenléte szükséges a szénhidrát és nitrogén anyagcseréhez. Azonban a kalcium mennyiségére nem igényes az őszi búza. Hiánya észrevehető, mert azok a magok, amelyek nem tartalmaznak/vesznek fel elegendő kalciumot, azok rosszabbul csíráznak (Barabás 1987).

Amennyiben nagy mennyiségben juttatunk ki, gyakori ismétléssel NPK műtrágyákat, akkor érzékelhetünk negatív hatásokat. Egyik ilyen a talajok elsavanyodása, ezt ellensúlyozni meszezéssel tudjuk.

2.8.5 Egyéb mikroelemek

A legfontosabb mikroelem a réz. Növeli a az NPK műtrágyák felvételét és hatékonyságát, hiányuk azonban betegséget okozhat, de rontja a termés mennyiségét és minőségét is (Bergmann 1976).

A vas szerepet játszik a növényi légzésben, anyagcserében, fotoszintézisben és a fehérje szintézisben is. Talaj vastartalmából csak kis része vehető fel a növények számára. Hiánya esetén csökken a növények fehérje szintézise és sárgulnak a növény levelei, ami termés kieséshez vezethet.

Cink az enzimek alkotórésze a növényekben és részt vesz a növekedés szabályzásában is. Talajban a mennyisége elenyésző. Hiányára rosszul reagálnak a kalászos gabonák. A növények növekedése lelassul és akár 40%-os termés kiesés is lehetséges.

Mangán esetében a levelek sárgulása, pusztulása a figyelmeztető jel a hiányára. Szerepe a citromsav-ciklusban és a fehérje szintézisben van (http27).

2.9 Elővetemény

Az elővetemény megválasztásánál fontos figyelembe venni a hatásait az utónövényre. Tervezésnél számításba kell venni az elővetemény kártevőit, kórokozóit, gyomosodását, hatását a talajra és annak paramétereire. Nem szabad figyelmen kívül hagyni a betakarítás módját, idejét, az utána hagyott tarló állapotát és a felhasznált növényvédőszer, műtrágyák és egyéb készítmények kijuttatásának a mértékét.

Érdemes hamar lekerülő kultúrát választani, így van ideje az esetleges árvakelésnek, gyomoknak felszínre törniük, majd tarlókezeléssel ezek megszüntethetők és a későbbi tarlóhántás, talajművelés, vetés után nem fogják károsítani az állományunkat (Birkás 2002).

Fontos kiemelni azt, hogy a változó időjárásunknál, milyen fontos az elővetemény tarlómaradványát a felszínen hagyni, hogy takarást biztosítson a talaj számára, így megelőzve a nagymértékű vízvesztéséget, és segíti a talajban levő biodiverzitás fenntartását, azzal hogy csökkenti a talajfelszín hőmérsékletét (Birkás 2002).

Amennyiben megfelelő előveteményt választunk az pozitívan hat az utána következő termesztett növényekre, és befolyásolni tudja a betakarított termés mennyiségét, segítheti a gazdákat a profitos gazdálkodásban, többletköltség nélkül (Kismányoky 1986).

Az őszi búza elővetemény igénye az, hogy korán lekerüljön, lehetőleg gyommentesen és megfelelő minőségben hagyja a talajt. Fontos kiemelni a víz szerepét, ha marad a talajban elegendő nedvesség, akkor egy esetleges szárazabb őszi időjárást is jól ki tud küszöbölni a növény. Sarkalatos pont az elővetemény betakarításának az időpontja, mivel ha nem kerül le időben az előző kultúra, akkor nem tudunk időben vetni és nem tudjuk ehhez előkészíteni a talajt megfelelő minőségben. A betakarítás és a vetés között legalább egy hónapnak el kell telnie. Az előveteményeket 4 csoportra oszthatjuk, van kiváló, jó, közepes és rossz. Az őszi búza önmagad után 2 évnél tovább nem termesztethető, mivel nő a terméseszkökenés esélye és a kórokozók is nagyobb eséllyel maradnak fent, terjednek el és károsítanak (Radics 1994). Ha nincs más megoldás és önmaga után búzát kell vetnünk, akkor érdemes fajtát váltani, amik remélhetőleg nehezebben fertőződnek meg betegségekkel, és megfelelő terméshozamot tudunk elérni. Magyarországon a leggyakrabban, legnagyobb területen vetett növény a búza és a kukorica, így ez a két kultúra gyakran követi egymást.

2.10 Talajművelés

Az őszi búza elővetemény szempontjából nem kifejezetten igényes növény, azonban fontos kiemelni, hogy csak akkor tudunk sikeresen termelni, ha legalább egy hónappal hamarabb lekerül az előtte termesztett kultúra.

A lekerült növények után a talaj előkészítése következik. Az őszi búza vetéséhez, egyenletes, jó arányú keléséhez elengedhetetlen a megfelelően előkészített, kellően üledett, beérett és megfelelő nedvesség tartalommal rendelkező talaj.

A talaj előkészítését módját, idejét meghatározza az elővetemény lekerülésének ideje, a tarló állapota, a visszamaradt növényi részek mennyisége és minősége, a talaj összetétele, nedvességtartalma és a porózussága. Figyelembe kell venni az időjárási körülményeket és az adott gazdaság gépesítettségét is (Pepó & Sárvári 2011).

Bármilyen technikát is használunk, a búza igényeihez kell igazítanunk a talajművelésünket. Ezért érdemes sekélyebben a felső 20-25cm-ben művelni a talajt és figyelni

arra, hogy egyenletes felszínt alakítsunk ki a magok számára. Ha ez nem sikerül, akkor üreges, rögös talaj alakul ki, aminek következtében, rosszabb minőségű vetést kapunk és a csírázás se lesz egyenletes. A későbbiekben, a tél folyamán, pedig nagyobb mennyiségű növény fagyhat ki. Ezt a hibát még nagyobb mennyiségű vetőmag kijuttatásával sem tudjuk kiküszöbölni ([http21](#)) ([http14](#)).

Érdemes két fő részre bontani a művelést, korán és későn lekerülő előveteményekre.

A korán lekerülő elővetemények után általában több hónap is a rendelkezésre áll a megfelelő talaj elérésére. Ilyenkor két út előtt állunk. Forgatásos vagy forgatás nélküli talajművelést fogunk alkalmazni ([http14](#)).

Forgatásos talajművelésnél opcionálisan végezhetünk tarlóhántást tárcsával például nagyobb szármadarványok aprítása, roncsolása érdekében, vagy ennek a műveletnek a kihagyásával középmély szántást alkalmazunk, hogy leforgassuk a növényi maradványokat, árvakelést, gyomokat. Ezt érdemes mihamarabb elmunkálni, mivel erősen szárítja a talajt. Ezután talajállapottól függően tárcsázunk vagy fogas hengerrel porhanyítjuk a talajt. Vetés előtt még lehet kombinátort használni, az egyenletes jobb minőségű vetés elérése érdekében ([http14](#)).

Forgatás nélküli talajművelés leginkább a 2010-es évek után terjedt el a világban. Elterjedésének fő oka a talajaink minőségének leromlása, kiszáradása az egyenetlen eloszlású, kevés csapadék és a változó klímához való alkalmazkodás miatt. Forgatás nélkül és szármadarványok tarlón hagyásával nagyobb mennyiségű vizet tudunk megőrizni a talajban és megtudjuk előzni a leromlását, növelni tudjuk a talajélet mértékét ([http14](#)).

Tarlóhántást ebben az esetben tárcsával vagy kultivátorral végezhető el. 3 évente érdemes altalajlazítást alkalmazni, hogy a talaj tömörödöttségét csökkentsük és a leeső csapadék a talajba tudjon szivárogni és ne párologjon el. A forgatás nélküli művelés legújabb fejlesztése a direktvetés. Ebben az esetben a tarlókon nem végzünk talajmunkát, vagy csak csekély mértékben és egy speciális direkt vetőgéppel a tarlóba vetjük el a magokat ([http14](#)).

Későn lekerülő elővetemények után is többféleképpen tudjuk előkészíteni a talajt a vetéshez. Ebben az esetben viszont rövid idő áll rendelkezésre a megfelelő magágy készítésére. Ilyenkor érdemes elhagyni a szántást, mivel a talaj nem tud megfelelő állapotba kerülni a vetés idejére. Amennyiben muszáj szántanunk akkor sekélyen műveljük, majd gyűrűs hengerrel tömörítjük a talajt. Ha nincs ok a forgatásra akkor elegendő lehet egy sekély 10-15cm mélységű tárcsázás, majd kombinátorral ebben az esetben is megfelelő magágy készíthető ([http14](#)).

A vetésre előkészített magágy legyen gyommentes, aprómorzás szerkezetű, üledett és elegendő vízkészletű ([http14](#)).

2.11 Vetés

A vetés első mozzanata, a megfelelő magágykészítés után a megfelelő vetőmag kiválasztása. Őszi búza kultúrájánál kiemelten fontos, hogy jó minőségű, tiszta és az igényeinkhez megfelelő vetőmagot szerezzünk be.

Vetésidőt tekintve általánosságban elmondható, hogy október 5-20 között van. De vannak olyan fajták, amik korai vetésűek, amiket ezen időpont előtt kell kijuttatni. A vetésidőt minden évben az adott időjáráshoz és a termőterület elhelyezkedéséhez kell igazítani. 2024-ben az időjárás hatására a növénytermesztési munkálatok nagyjából egy hónappal hamarabb mentek végbe, mint egy átlagos évben. Ehhez igazodnia kellett a vetésnek is, így a gazdák nagy része október elején már elvetette a magokat.

Az optimális vetésidő befolyásolja a betakarított termés mennyiségét és minőségét is. Ha túl hamar vetünk, akkor a betegségek és rovarok is nagyobb eséllyel károsítják meg növényeinket. Ha túl későn vetünk, akkor a növények nem érik el az átteleléshez szükséges állapotot, aminek következtében termés kiesést, állományromlást fogunk tapasztalni (<http14>). Kötöttebb talajokon az őszi búzát 4-5cm-es mélységben, laza talajon pedig mélyebbre 5-7 cm-re érdemes vetni. Ez a paraméter is változhat, a magágy, az időjárás és a fajták igényétől függően. Nedves, hűvös időjárásnál nem szükséges mélyre tenni a szemeket, mert a felsőbb rétegekben is megfelelő körülmények között lesz és gyorsabb, könnyebb csírázást tesz lehetővé a sekélyebb vetés. Mélyebbre száraz, meleg időjárás esetében érdemes vetni, a megfelelő tápanyag, hőmérséklet és nedvesség miatt. Általánosan elmondható, hogy akkor megfelelő a vetés, ha a bokrosodási csomó 4cm mélyen található (<http14>).

Az őszi búzát mint gabona fajta, gabona sortávra kell vetni ami azt jelenti, hogy a sorok között 12 cm-es távolság mérhető. A kevesebb károsítás miatt, alkalmazhatunk művelőutas vetést is, így a későbbiekben kevesebb taposási kárt fogunk okozni a trágyaszórással, növényvédelmi és növény stimuláló készítmények kijuttatásával. 12 cm-es sortávolság esetén az ideális vetőmag mennyiség nagyjából 180-240 kg között van egy hektáron. Akkor juttatunk ki elegendő magot, ha a csírák száma hektáronként eléri a 4,5-6 milliót. A pontos vetőmag mennyiséget érdemes 10%-al túllépni, így az esetleges csírázást gátló tényezők kiküszöbölhetőek és elfogjuk érni a megfelelő csíraszámot (<http14>).

Vetés után, ha a vetőgépre nincs henger csatlakoztatva, akkor érdemes egy könnyű hengerrel végigmenni a vetett területen és ezzel lezárni azt. Ennek következtében kevésbé fog kiszáradni a talaj és egyenletesebb csírázást fogunk tapasztalni (<http14>).

2.12 Növényápolás

Az ősszel a búza ápolásában a legfontosabb feladat, az időjárás negatív hatásának a mérséklése, majd a gyomok, kártevők és betegségek elleni védekezés.

Az időjárás negatív hatása lehet az őszi, tavaszi csapadék miatti belvizes területek, a túl magas téli hőmérséklet, ami a hótakaró hiányát idézi elő, de a vastag hótakaró is gondot okoz amennyiben a felső rétege eljegesedett. De a talaj mozgásai is kárt tehetnek a kevésbé fejlett növényekben, elszakadhatnak a gyökereik (Pepó & Sárvári 2011).

Az őszi búza a belvizet 3 hétnél tovább nem tudja tolerálni, +5 °C feletti hőmérsékletnél, de a növények fejlettségétől is függ a kár mértéke. Ennek elkerülésére érdemes a belvízre hajlamos területeken csatornákat létrehozni, így letudjuk csapolni a területet, de hosszútávon a terület drénezése a megfelelő módja a probléma megoldásának (Pepó & Sárvári 2011).

Ha a téli hónapokban nem hűl le kellőképpen a hőmérséklet, akkor növekszik a gyomok, kártevők és a betegségek kockázata. Amennyiben a hőmérséklet kellően alacsony és hóréteg fedi le a területet, de a teteje megfagy akkor fel kell törni a jeget, hogy a növények levegőhöz jussanak.

Egyik legfontosabb a gyomok, kártevők és a betegségek elleni védekezésben a megfelelő vetésforgó tervezése, kivitelezése és a körülményekhez igazított talajművelés. Amennyiben ezek megfelelőek, következhet a vegyszeres gyomirtás (<http15>).

Az őszi kalászosoknál a leggyakoribb a posztemergens kezelés, ami a kelés utáni vegyszerezést jelenti. Az irtandó gyomokat három csoportra oszthatjuk. Két csoportban kétszikű gyomokat találunk, az egyikben egyszerű hormonhatású készítményekkel irtható növények vannak, a másik csoporthoz komplexebb készítmények szükségesek. A harmadik csoportba az egyszikű gyomok tartoznak.

Mindenféleképpen érdemes csávázott vetőmagot használni aminek segítségével több betegség ellen is képesek vagyunk védekezni, ha ez nem lenne elég akkor gombaölőszereket is használhatunk.

Gyakran egy menetben nem csak gyomirtókat tudunk kijuttatni, hanem ezzel egyszerre akár lombtrágyák vagy biostimulátorok is kijuttathatók, ez megoldható vontatott, vagy önjáró permetezővel, nagyobb területek esetén permetező repülőgép is használható, azonban minden kezelésnél figyelembe kell venni az aktuálisan érvényben levő jogszabályokat és a megfelelő időjárást, hogy elérjük a kívánt hatást és elkerüljük az elsodródást.

2.13 Növényvédelem

Az őszi kalászosok termesztésének sikerét döntően befolyásolja, hogy az állományt gyommentesen tudtuk-e tartani egészen a betakarításig. A nagy termőképességű búzákat által igényelt korai vetés számos gyomirtási kérdést is felvet, hiszen a kedvező időjárási feltételeknek köszönhetően, az őszi fejlődési időszakban a kultúrnövénnyel együtt a gyomkonkurencia is megerősödik, és az alacsonyabb vetőmagnormából adódóan a kezdeti fejlődés időszakában az alacsony töállomány gyomelnyomó képessége is kisebb. Ezért ajánlott az őszi gyomirtás alkalmazása. Tavasszal a legfontosabb feladat továbbra is a kétszikűek elleni védelem. A korán virágzó T1 gyomok ellen felszívódó szerekkel korán, a virágzásuk előtt védekezzünk (Békési 2005).

A legfontosabb kártevők a vetésfehérítő bogarak a gabonapoloskák és a levéltetvek elleni védekezéssel kell számolnunk. Ezek ellen a táblára történő betelepítés idejétől viaszerésig tudunk védekezni. A gabonafutrínka ellen 10 fokos levegő hőmérséklet felett védekezhünk.

Az állomány betakarítása teljes érésben, 13-15%-os nedvességtartalomnál történjen. A betakarítást követően azonnal sekély tarlóhántást és zárást érdemes végezni, melynek hatására az elszóródott magok csírázásnak indulnak. A gyommentességet érdemes fenntartani, mivel ezzel biztosítjuk a különböző károsítók gazdanövényeitől való mentességet, és biztosíthatjuk a következő kultúra eredményes termesztését (http15).

Az őszi búzát károsító állatok, kórokozók (Fisch et al. 1995):

2.13.1 Vírusok

Búza csíkos mozaik vírus (*wheat streak mosaic Potyvirus*), búza törpülés vírus (*wheat dwarf Geminivirus*)

2.13.2 Gombák

Torsgomba (*Gäumannomyces graminis* (SACC.) VON ARX ET OLIVIER (syn.: *Ophiobolus graminis* SACC.)),

szártörő gomba (*Pseudocercospora herpotrichoides* (FRON) DEIGHTON [teleomorf alak: *Tapesia yallundae* (WALW. AND SPOONER)]),

búzafuzáriózis (CHWABE [teleomorf alak: *Gibberella zeae* (SCHWEINITZ PETCH)],

F. avenaceum (CORDA EX FRIES) SACC. (teleomorf alak: *G. avenacea* COOK),

F. culmorum (W.G. SMITH) SACC., *F. nivale* (FRIES) SNYDER ET HANSEN [teleomorf alak: *Monographella nivalis* (SCHAFFNIT) MÜLL.],

F. sporotrichioides SHERBAK. off, *F. poae* (PECK) WOLL.,

F. semitectum BERK. ET RAVAZ, *F. moniliforme* SHELDON),
 feketerozsda (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici* PERS),
 sárgarozsda (*Puccinia striiformis* WEST. [syn.: *Puccinia glumarum* (SMIDT) ERIKS. ET HENNINGS.]),
 vöröszsda (*Puccinia triticina* ERIKS. (syn.: *Puccinia recondita* ROBILLARD EX DESM.)),
 lisztharmat (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* DE CANDOLLE EX MÉRAT),
 búzaköüszög (*Tilletia caries* (DE CANDOLLE) TUL., *Tilletia foetida* (WALL.) LIRO, *Tilletia intermedia* (GASSNER) SAVULESCU),
 törpe köüszög (*Tilletia contraversa* KÜHN),
 búzaporüszög (*Ustilago nuda* (JENS.) ROST. [syn.: *U. tritici* (PERSOON) ROST.]),

2.13.3 Kártevők

Az őszi búza kártevői Takács A. (2008) növényvédelmi entomológus cikkje alapján:

Búza-fonálféreg (*Anguina tritici*), gabona-levéltetű (*Sitobion avenae*), gabonafutrinka (*Zabrus tenebrioides*), gabonapoloskák (*Aelia* spp., *Eurygaster* spp.), gabona szipolyok (*Anisoplia* spp.), veresnyakú árpabogár (*Oulema melanopus*), vetési bagolylepke (*Agrotis segetum*), drótférgék (*Agriotes* spp.).

2.13.4 Fontosabb, tapasztalt gyomnövények

- Ősszel csírázó, kora tavaszi áttelelő egyévesek (T1): Borostyánlevelű veronika (*Veronica hederifolia*)
- Ősszel és tavasszal egyaránt csírázó nyár eleji egyévesek (T2): Pipacs (*Papaver rhoeas*) Ragadós galaj (*Galium aparine*), Nagy széltippan (*Apera spica-venti*)
- Tavasszal csírázó nyár eleji egyévesek (T3): Hélazab (*Avena fatua*)
- Tavasszal csírázó nyárutói egyévesek (T4): Parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), Ebszékfű (*Tripleurospermum inodorum*)
- Tarackos, rizómás fajok (G1): Tarackbúza (*Elymus repens*)
- Szaporítógyökerező fajok (G3): Apró szulák (*Convolvulus arvensis*), Mezei acat (*Cirsium arvense*)

2.14 Betakarítás

Az őszi búza-termesztés utolsó agrotechnikai eleme a betakarítás. Ahhoz hogy ezt a műveletet eredményesen végre tudjuk hajtani ismernünk kell a munkát elvégző kombájnt, hozzáértő gépkezelő kell, aki helyesen betudja állítani a gépet, ami így nem fogja megsérteni, törni a szemeket és minimalizálni tudjuk az elszórt szemek mennyiségét. Veszteségeknek több

különböző típusa van. Pergési, vágási, cséplési, szalmarázó és a rosta általi szem vesztes. Fontos kiemelni, hogy az ideális veszteséget érdemes (0,5-1,5%) 4% alatt tartani (Pepó & Sárvári 2011), (Csajbók & Diósi 2017).

Az őszi búza érésének folyamata, zöldérés, tejesérés, viaszérés, teljesérés, és a holtérés amikor már a nedvesség tartalom lecsökken, nagy a veszteség és nem ideális a betakarítás. A betakarítás optimális időpontja a teljes érés fázisa, amikor a szemek nedvességtartalma 14-15% körül mozog. Nagyobb területen történő termesztés esetén indokolt lehet 18% körüli nedvességtartalomnál elkezdni a betakarítást, annak érdekében, hogy a munka végére az állományok ne menjenek át a holtérés állapotába. A holtérés során a termésmennyiség és -minőség egyaránt csökken. Jó minőségben, kis termésvesztéssel csak szárszilárd, egészséges – állati kártevők és betegségek által nem károsított – gyommentes, megfelelő érettségi állapotban lévő búzát lehet betakarítani megfelelően beállított gabonakombájnnal. (Pepó & Sárvári 2011)

2.15 A biostimulátorok alkalmazhatósága

Az 1950-es évek óta kutatjuk a mikrobiológiai készítményeknek, a biostimulátoroknak hatását a növényi szervezetre. Ezek a termékek nagyrészt növényi és állati eredetű szerves anyagokat és vitaminokat tartalmaznak (http17).

Funkciójuk nem hasonlítható a műtrágyákhoz, lombtrágyákhoz, mert nem tápanyagátadás a feladatuk. De a növényvédő szerekhez sem sorolhatók, mivel nem nyújtanak védelmet a kártevők és a kórokozók ellen, csak a növény természetes védekező képességét, betegségekkel szembeni ellenállóságát, kártevők kártétele utáni regenerálódás esélyét tudják növelni (http18). Hatásuk pozitívan befolyásolja a növények tápanyag hasznosítását, ellenállóbbá teszik a növényeket a stresszfaktorok ellen, ilyen a fagy és a szárazság is, de segítségükkel nagyobb termésmennyiséget tudunk elérni, és az adott fajták teljes genetikai potenciálját kitudjuk használni (http19).

A biostimulátorok mikrobiológiai készítmények, melyek szintetikus vagy természetes anyagokat tartalmaznak, kijuttatásuk történhet csávázással a mag felületén, talajba kijuttatva, vagy az állományra permetezve. Használatukkal csökkenteni tudjuk a kijuttatott műtrágya mennyiségét is, ezzel kíméljük a talajt és csökkenteni tudjuk a kiadásainkat. Már kis mértékű kezeléssel is hatásosak lehetnek, hasonlóan befolyásolják a növények szervezetét, mint a növényi hormonok (auxinok, gibberellinek, citokininek...) (Hasanuzzaman et al. (2022), http19).

Patrick du Jardin (2015) „növényi biostimuláns minden olyan anyag vagy mikroorganizmus, amelyet növényeken alkalmaznak azzal a céllal, hogy tápanyagtartalmától függetlenül javítsák a táplálkozási hatékonyságot, az abiotikus stressztűrést és/vagy a termésminőségi tulajdonságokat.”

A korai fejlődési stádiumban levő növényekre kijuttatott biostimulátorok segítik a csírázást, a gyökérfejlődését és növekedését is, ezáltal nagyobb mennyiségű vizet lesznek képesek felvenni a növények a talajból és ezzel együtt több tápanyagot is, ami jobb terméseredményeket fog jelenteni számunkra, de környezeti hatásokkal szembeni ellenállóságot is növeli, könnyebben fogja átvészelni az állomány az aszályos időszakokat (http20).

Évről évre egyre fontosabbá válik a mezőgazdaság számára is az, hogy csökkentsük a kijuttatott, vásárolt kémiai anyagokat, de biztosítsuk a növényeknek a megfelelő körülményeket, hogy fejlődni tudjanak, alkalmazkodnunk kell az éghajlatváltozásokhoz és a megemelkedett hőmérséklethez is. Viszont elengedhetetlen az, hogy úgy alkalmazkodjunk, hogy közben csökkentsük az ökológiai lábnyomunkat, és törekszünk a fenntarthatóbb, természetesebb termesztésre. Ezekre a megoldandó problémákra nyújt egy megoldást a biostimulátor. Alkalmazásukkal, akár megújíthatjuk a növénytermesztést, úgy hogy figyelembe vesszük a fenntarthatósági célokat, csökkentjük a szerhasználatot, de úgy, hogy a növények fejlődése, minősége nem romlik. Növekedésük, ellenállóképességük, hozamuk megtud maradni. De már napjainkban is, nő a kezelt területek hozama, azonos vagy csökkentett tápanyagpótlás mellett is (http20).

Hatásuk kiterjed a növények anyagcsere hatékonyságára, abiotikus stresszfaktorok negatív következménye ellen, ennek a hatásának köszönhető anyagcsere rendszer helyreállításában is, a minőségi paraméterek javulást fognak mutatni, a víz, tápanyagok jobb felhasználása miatt. Hosszútávú hatáshoz sorolható, hogy a talajaink minőségét is pozitív irányba fogja befolyásolni a biostimulátor használat, talajban található mikroorganizmusok, mennyisége növekedni fog, vagyis jobb lesz a talajélet (http20).

A biostimulátorok elterjedését jól mutatja, hogy míg 2016-ban 1,74 milliárd USD bevételt keletkezett ezen készítmények eladásából, 2025-re becslések szerint a bevétel elfogja érni a 4,14 milliárd USD-t. Európában még nem terjedtek el annyira mint Észak-Amerikában, de folyamatos növekedést és a technológia elterjedését tapasztalhatjuk Magyarországon is. Európában viszont a legnagyobb felhasználói az Egyesült Királyság, Németország és Olaszország. (www.grandviewresearch.com, 2018)

Európában az Európai Biostimulátorok Ipari Tanácsa (EBIC, 2012) határozza meg a törvényi kereteit ezeknek a készítményeknek. 2019-ben született meg a rendelet ami besorolja a biostimulátorokat, ez az új (EU) 2019/1009-es rendelet.

„A növényi biostimulátornak olyan uniós termésnövelő készítménynek kell lennie, amelynek funkciója a növények serkentése, táplálkozási folyamatok a termék tápanyagtartalmától függetlenül, azzal a kizárólagos céllal, hogy a növény vagy a növényi rizoszféra alábbi jellemzői közül egyet vagy többet javítsanak: i) tápanyag-felhasználás hatékonysága, ii) abiotikus stressztűrő képesség, iii) minőségi jellemzők, vagy iv) korlátozott tápanyagok elérhetősége a talajban vagy a rizoszférában” (EU, 2019).

Ez alapján öt csoportba sorolja be a szereket, humin és fulvosavak, állati és növényi fehérje hidrolizátum, makroalgákból származó hínár kivonat, AMF gombák (arbuscularis mikorrhiza) és a Rhizobium, Azotobacter és Azospirillum nemzetségbe tartozó nitrogénfixáló törzsek baktériumai. Abiotikus stresszhatásnak nevezünk mindent, ami a környezet által a növényekre hat, általa csökken a genetikai potenciál kihasználásának az esélye, nem fogja elérni a termés a kívánt mennyiségű hozamot és minőséget sem. Ezekre a környezeti eseményekre a növényekben válaszreakciók fognak kialakulni. Molekula, sejt szinten is változás kezdődik meg, kontrollálja a növény a víz, tápanyagfelvételt, ellátást és a növekedés mértékét is. Ahhoz, hogy ellensúlyozni tudjuk ezeket a hatásokat és továbbra is megfelelő ütemben fejlődjön a növény, szükségünk van olyan kiegészítőkre amivel valamilyen szinten irányítani, motiválni tudjuk a növényeket a további fejlődésre, védekezés megerősítésére (Fernando, Pereira, Nascimento. 2020).

Általánosságban elmondható, hogy már viszonylag kis dózis is nagy hatással van a növények élettani folyamataira. De, hogy sikeresen tudjuk használni ezeket a szereket, ahhoz ismernünk kell a hatásukat és a növények reakcióit.

Külön kiemelendő a tengeri algák, hínárok felhasználása a növénytermesztésben. A legtöbb tengeri alapanyagból készült termék barna moszatból készül (Sharma et al. 2012). Számos kísérlet igazolja a hínárkivonatokat pozitív hatását a növényekre. Jeannin et al. (1991) már bizonyította ezeket az állításokat kukoricában, a növekvő oldalgyökérképződés megfigyelhető (Vernieri et al. 2005), a gyökér térfogata is változott (Slávik 2005), de a gyökér hossza is javulást mutatott (Zodape et al. 2011).

A klímaváltozás és az egyre intenzívebb termelés hatásait nem lehet figyelmen kívül hagyni, ezek következtében szárazság, sóstressz és talajromlás alakulhat ki. A mikrobiális készítmények amelyekről már vannak eredmények, hogy pozitív hatással vannak a növények életfolyamataira, azok csökkenteni tudják a stressz faktorok mértékét is, így csökkenteni tudják

a termésveszteséget. A sótartalom miatti problémákat például *Rhizobium spp.* és *Azospirillum spp.* baktériumok tudták csökkenteni (Cordovilla et al. 1999, Hamaoui et al. 2001), az búza kultúrákban az *A.lipoferum* törzs tudott segíteni a növényeken a kísérletek alapján (Bacilio et al. 2004).

A biostimulátorok hatásmódjait, négy csoportra osztják, ez az úgynevezett SZ.I.T.A. Szabályozás, irányítás, támogatás, aktiválás.

A **szabályozó** típusú a növények élettani folyamatainak a mértékét befolyásolják és segítik a növényi szervezetben való egyensúly fenntartását. Ebbe a csoportba tartoznak az aminosavak amik kémiai szabályzó szerepet töltenek be, a humin- és fulvosavak amik a légzés és az élettani folyamatok szabályzásában is részt vesznek. Felhasználásuk nem jelent nagy energia igényt a növény számára. Az említett típusok között találjuk azokat a biostimulátorokat, amik keláthatással képesek a velük egyszerre kijuttatott szerek levélen keresztüli felvételének mértékét növelni.

Az **irányító** típusú készítmények kijuttatásával a növény önkontrollját vesszük el és a növénynek végre kell hajtania a kapott parancsot. De ez komoly energia felhasználással jár a növény részéről, amit elő kell állítania, vagy fel kell vennie a környezetéből. Ha rendelkezésre áll megfelelő mennyiségű alapanyag és a környezeti feltételek is megfelelőek, akkor látványos hatása van ezeknek a szereknek. Ebbe a csoportba tartoznak a hormonokat tartalmazó alapanyagok, például az alga kivonatok.

A **támogató** típusúak nem veszik el az irányítást a növényektől, csak segítik az élettani folyamatokat. Felhasználásuk nem jelent többlet energia felhasználást. A növényekben megtalálható anyagokat juttatunk ki, vagyis ezekkel a növények energiát spórolnak meg. Hatásuk kevésbé látványos, mint az irányító típusú készítményeknek, de ezek segítségével könnyebben regenerálódik a növény a stresszhatások után. Ide tartoznak az aktív aminosavak és a szervezet-azonos növényi kivonatok.

Az **aktiváló** típusú készítmények általában azok, amik nem tartoznak a növényi szervezetekhez, ilyenek a szintetikus stimulánsok, hasznos nyomelemek és a növényi- alga kivonatoknak az a része, amik a növényben nem találhatók meg. Szerepük az, hogy a szervezetbe kerülnek és bizonyos válaszreakciót váltanak ki. Általuk a növényekben aktiválódnak enzim folyamatok, cukrok, fehérjék termelése, sejtfal megvastagodása. A reakciók energiafelhasználással járnak a növény részéről, de kisebb mértékű mint az irányító típusnál. A folyamatokat a növények irányítják, de külső kényszer hatására indulnak be. Növényvédelmi szempontból, a szerzett rezisztencia kialakításában tölthetnek be fontos szerepet (<http20>).

A biostimulátorok fejlődésével a növénytermesztők új eszközt kaptak a kezükbe, amivel eltudják érni a céljaikat, kitudják használni a növényekben rejlő potenciált úgy, hogy mindeközben egyre fenntarthatóbb gazdálkodást folytatnak ([http20](#)).

2.16 HaifaStim eNergy és Force biostimulátorok bemutatása

Növényi táplálék kiegészítők, amelyek a növény megerősítését, növekedési környezetének javítását szolgálják. Enyhítik a stressz hatásokat, növelik a hozamot és javítják a minőséget. Csökkenteni tudjuk a kijuttatott műtrágya mennyiségét, mert a biostimulátorok javítják a gyökéraktivitást, jobban hasznosítani tudja a kijuttatott műtrágyát ([http23](#)).

2.16.1 HaifaStim Force

Force egy természetes folyékony növényi kivonat, amely egyesíti a polifenolok, a mannit, a betain és az L-aminosavak bioaktív erejét. Fokozza a gyökéraktivitást, elősegíti a bokrosodást, növeli a termés mennyiségét, minőségét és enyhíti az abiotikus stresszt.

Ez a biostimulátor elősegíti a sejtek szaporodását, növekedését, támogatja az aminosavak és fehérjék termelődését, elősegíti az antioxidánsok aktivitását stresszes körülmények között, beállítja a helyes egyensúlyt a növények anyagcseréjében.

Minden növényhez alkalmazható, ideális lombtrágyákkal, vegyszerekkel történő kijuttatása is. Legtöbb növényvédő szerrel kompatibilis. De kén tartalmú készítményekkel nem lehet egyszerre használni. Réz tartalmú szerrel való használat esetén kisebb dózisban és kijuttatás előtt tesztelni kell.

A HaifaStim™ Force az ökológiai gazdálkodásban a 2018/848 és 2021/1165 (EU) Szabályok szerint jóváhagyott készítmény ([http22](#)).

3) Táblázat: HaifaStim Force összetétel (HaifaStim, [http21](#))

Összes nitrogén (N)	3,0%
Szerves nitrogén (N)	3,0%
Biológiai eredetű teljes szerves szén (TOC).	10,4%
Összes aminosav és peptid	15%
Szabad L-aminosavak	10,1%
Manitol	0,22%

Betain	0,17%
Citokinin (természetes eredetű)	112 ppm
Auxin (természetes eredetű)	24 ppm

2.16.2 *HaifaStim eNergy*

Az eNergy egy magas lipofil természetű folyékony formula, amely alacsony molekulatömegű bioaktív molekulákban, aminosavakban és peptidekben gazdag. Enyhíti az abiotikus stresszt, elősegíti a fotoszintézist, javítja a levélen keresztüli tápanyagfelvételt, elősegíti a nitrogén beépülését és a növényi mikroelemek hatását is növeli.

Gabonaféléknél kijuttatása javasolt gyomirtókkal kombinálva, keverhető a legtöbb lombtrágyával és a növényvédő szerekkel. Viszont a magas koncentrációjú oldatokat kerülni kell. Kénnel együtt történő kijuttatáskor nem szabad túllépni a 0,1%-os permetezési koncentrációt ([http26](#)).

A HaifaStim™ eEnergy a 2018/848/EU és a 2021/116/EU rendeleteknek megfelelően az ökológiai gazdálkodásban engedélyezett.

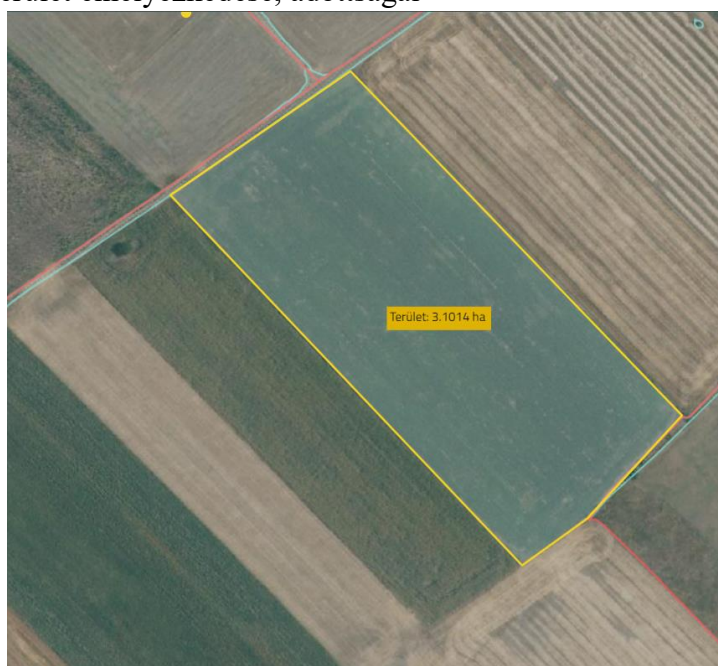
4) Táblázat: HaifaStim eNergy összetétel ([HaifaStim](#), [http26](#))

Összes nitrogén (N)	10,0%
Szerves nitrogén (N)	10,0%
Biológiai eredetű összes szerves szén (TOC).	30,0%
C/N arány	3
Bioaktív vegyületek	
Összes aminosav és peptid	64,0%

Szabad L-aminosavak	10,0%
---------------------	-------

3. Anyag és módszer

3.1 A terület elhelyezkedése, adottságai



1. Ábra: Termőterület (<https://mepar.mvh.allamkincstar.gov.hu/#/>)

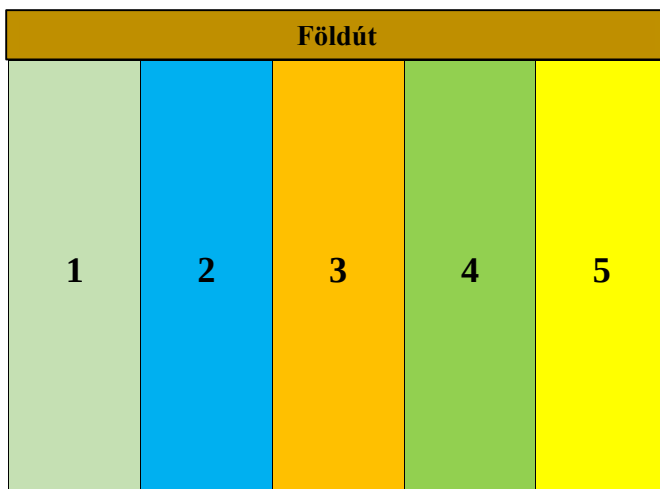
Kísérletemet szülővárosom, lakóhelyem vonzáskörzetében Csongrád-Csanád megyében Hódmezővásárhely közelében Batida mellett hajtottam végre. A kísérlet egy 3 hektáros táblán volt, helyrajzi száma 01666/13 és 01666/14, melynek aranykorona értéke 27AK. A terület éghajlatáról elmondható, hogy meleg és száraz, napfényes órák száma 2000 körül alakul egy évben. A nyári hőmérsékletek átlaga 34 °C, a téli hőmérséklet -16 körül van a legszélsőségesebb esetekben. A csapadék mennyisége 500-570mm között változik, de a tenyészidőszakban csak 300-350mm-re lehet számítani. A talaj összetétele változó, a batidai részekben ami Hódmezővásárhelytől délre helyezkedik el, leginkább szikes talajok találhatók, a löszös alapkőzeten (Dövényi 2010).

3.2 A kísérleti elrendezés

Szakdolgozatom kísérlete a Dél-Alföldön lett kivitelezve, ahol a vetésidő október 10-30 közé tehető. Az évi csapadékmennyiség 550-600 mm, elméletben ez a mennyiség elegendő lenne az őszi búza számára, de a csapadék eloszlása nem egyenletes. Előveteménynek szemes cirok volt, amely nem sorolható a jó elővetemények közé, de hamar lekerült a területről, így volt elegendő időnk felkészülni a vetésre.

Kísérletemben a területet 6000 m²-es parcellákra bontottam fel, amiből 5 db lett.

Az első(1) rész 3L HaifaStim Force-t kapott, a második(2) dupláját, 6L HaifaStim eNergy-t, a harmadik(3) 6L HaifaStim Force-t, a negyedik(4) 3L HaifaStim eNergy-t és az utolsó parcella(5) pedig kontroll területként működött. Kísérletem célja az volt, hogy megtudjuk, milyen hatással van az őszi búza terméseredményeire és beltartalmi értékeire a HaifaStim eNergy és Force biostimulátorok. A kísérleti parcellák elhelyezkedését a 2. ábra mutatja.



2. Ábra: Kísérleti parcellák (Saját forrás), 1 világos zöld: 3L HaifaStim Force kezelés, 2 kék: 6L HaifaStim eNergy, 3 narancssárga: 6L HaifaStim Force, 4 sötét zöld: 3L HaifaStim eNergy, 5 citromsárga: Kontroll, kezeletlen terület, Földút: Parcellák megközelíthetősége miatt

3.3 A kísérlet termesztés technológiájának bemutatása

Az őszi búza előveteménye szemes cirok volt, ami nem túl korán, de még időben lekerült a területről. Viszont erősen kizsigereli a talaj tápanyag és vízkészletét, így nem sorolható a jó elővetemények közé.

Betakarítása után pihentettük a területet, hogy a meleg időjárás ne szárítsa tovább a talajt. Tarlóhántás tárcsázással történt, majd november másodikán, kicsit megkésve megtörtént a GK SZILÁRD vetése, amit hengerrel zártunk le. A magokat 12 cm-es gabona sortávval vetettük. Vetésnorma 250kg/ha volt.

2023. Október 16.-án alaptrágyaként NPK műtrágyát kapott a terület 114kg/ha-os dózisban. A második adag műtrágyát 2024.01.07-én juttattuk ki, ami az AS 21-24 volt, 200kg/ha-os dózisban. Ami ammónium-szulfátot jelent, 21% nitrogén és 24% ként tartalmaz. Javítja a gomba- rovarölő és gyomirtó szerek hatását és csökkenti a talaj pH értékét is.

Növényvédelmi permetezés 2024. Május. 04.-én történt meg, Soleil gombaölő használatával, a szert levéltbetegségek ellen a bokrosodás végén és a szárbaindulás kezdetén érdemes kezelni, Karate Zeon 5CS rovarölővel és Nuance SuperB gyomirtóval hajtottuk végre, ami egy komplex készítmény, Nuance Super-t és Barclay Hurler 200 EC-t tartalmaz. Ez a szer megfelelő őszi kalászosok magról kelő kétszikű gyomnövényei ellen. Gombaölőből 1 l/ha, rovarölő 0.2 l/ha, a gyomirtóból pedig 1 l/ha-os mennyiséget juttattunk ki.

A betakarítás 2024. Június 30.-án történt meg, amit egy John Deere kombájjal hajtottunk végre.

[ZK1] megjegyzést írt: Ez itt mi akar lenni?

3.4 Mért paraméterek bemutatása

5) Táblázat: GK Szilárd mutatói (http25)

GK Szilárd minőségi mutatói	
Ezerszemtömeg	38-45 g
Hektólitertömeg	78-82 kg
Esésszám	250-350 s
Nedvessikér-tartalom	28-32%
Nyersfehérje-tartalom	12,5- 14,5 %
Extenzográfós energia 135'	65-90 cm ²

Kísérletemben a GK Szilárd nevű Szegedi Gabonakutató intézettől származó fajtát használtunk, ami egy „ Kimagasló termőképességű, jó alkalmazkodóképességű, malmai

minőségű őszi búza. Tömör szára következtében szalmahozama is jelentős. Rostban gazdag szalmája miatt a papírgyártáshoz, jó nedvszívó bélszerkezete miatt pedig az állattenyésztésben alomként hasznosítható. Energianövényként a szalmatüzelésű kazánok alapanyaga is lehet.”

Kiemelten fontos számunkra, hogy a magyar nemesítő házakból válasszuk a vetőmagot, mert ezzel is a hazai érdekeket, a magyar gazdaságot tudjuk támogatni.

Termőképessége 7,5-9,5 t/ha átlagos körülmények között, de az elmúlt évek az Alföldön ettől eltérőek, igen szélsőségesek.

Ennek a fajtának a magassága 80-90cm között alakul, szára közepesen vastag, tömör, bokrosodási erélye nem kiemelkedő. Vetésidejét tekintve kerülni kell a túl korai vetést. Betegségekkel szembeni ellenállósága megfelelő, ezért csak indokolt esetben szükséges kezelést alkalmazni. Intenzív termesztési körülmények között magas az össztermés mennyisége.

3.5 A vizsgálatok módszerei

3.5.1 Szemnedvesség

Betakarításkor az állomány már megfelelő 13% alatti nedvességtartalommal rendelkezett, a kontroll terület kivételével, ami többszöri mérésre is 15% feletti szemnedvességet mutatott. A mérést Mininfra SmarT NIT elemző készülékkel végeztem el a külső konzulensem segítségével. Eredményeim a 7.táblázatban találhatóak meg. A szemnedvesség méréséhez kombájnból és kézzel szedett mintát is használtam, melyet kézzel szedtem majd lemorzsooltam, kiszemelem és a kapott szem mennyiségét mértük meg a készülékkel.

3.5.2 Termésmennyiség

A GK Szilárd őszi búza termésátlaga minden esetben a 2024-es évi Csongrád-Csanád megyei átlag felett alakult, ami 4,93 t/ha volt. Az országos átlag 5,79 t/ha volt, így elmondhatjuk, hogy az országos átlag alatt, de a környező területek átlaga felett teljesített ez a terület és a fajta. A hozamot a kombajn rendszere méri, figyeli a betakarított termény mennyiségét, a kombajn helyzetét, learatott hektárt, a termény nedvességtartalmát. Ezekből az adatokból tudjuk meg, hogy melyik területen mekkora mennyiséget arattunk le.

3.5.3 Fehérje, sikér, hektolitertömeg és zelény index értékek

A fehérje, sikér, hektolitertömeg és zelény index adatok alapján sorolják be különböző minőséget jelölő kategóriákba a terményt. A legjobb kategória a javító minőség, ennek a legmagasabb a felvásárlási ára, következő a malmi búza, az euró búza majd a takarmány búza következik. Ezeknek a paramétereit az 10) táblázat tartalmazza. A mintákat a DIÓ896 Kft.-nél mértük meg. A mérésekhez MININFRA SmarT készüléket használtunk. A gabona felvásárló cégek minden terményből mintát vesznek ami beérkezik a céghez, és megméri a beltartalmi értékeiket és a súlyát.

3.5.4 Ezermagtömeg vizsgálat

Az ezermagtömeget 1000 mag leszámolásával majd lemérésével állapítottam meg. Ezt minden minta esetében végrehajtottam. Az eredményeket az 12) táblázat mutatja. Ami alapján megállapítható, hogy a kezelések pozitív hatással voltak.

3.5.5 Pénzügyi értékelés

Minden cég csak akkor tud működni és fennmaradni, ha a foglalkozás amit csinál profitábilis. Ezért fontos megállapítani, hogy mekkora változást tudunk elérni a HaifaStim biostimulátorok használatával. A felvásárló mindig a legrosszabb paraméterek alapján sorolja be a terményünket a 6) táblázat adatai alapján. Fontos, hogy a szemek minden paramétere a lehető legjobb minőséget érje el, mert csak úgy kerül magasabb minőségi kategóriába.

A termény kategorizálás után tudjuk megállapítani a bevétel összegét, ebből kivonjuk a kiadásokat és megkapjuk, hogy mekkora különbség van anyagi szempontból a különböző kezelések között.

6) Táblázat: Minőségi kategóriák (DIÓ896 Kft. 2024)

Minőségi kategóriák	Nedvesség%	Tisztaság%	Sikér%	Fehérje%	Hl-súly kg/hl
Takarmány búza	13	98	x	min. 10	min. 74
Euró búza	13	98	26-28	11,5-13	76-78
Malmi búza	13	98	28-30	13-14	78-80
Javító búza	13	98	30<	14<	80<

4. Eredmények és értékelésük

Az eredmények értékelésénél kitűnnek a mért adatok közötti különbségek és könnyebben átlátható a végeredmény. Várhatóan a kontroll parcellától várjuk a legrosszabb eredményt, mert arra kevesebbet fordítottunk rá. A legjobb teljesítményt a duplán kezelt területekről várjuk.

4.1 Szemnedvesség vizsgálatának eredményei

A 2024-es évben rendkívül nagy aszályal és egyenetlen csapadékeloszlással találkoztunk, ennek a hatására a tenyészidőszak rövidebb lett és hamarabb elérték a szemek az aratáshoz szükséges nedvességtartalmat, így deszikkálásra nem volt szüksége a területnek. Az aratás időtartama 2024. június. 30.-ra esett. A szemnedvességben nagy eltérést tapasztaltunk, többszöri mérésre is a kontroll terület és a kezelt parcellák között. Amit kezeltünk, azoknál minden esetben 13% alatt volt a szemek víztartalma, míg a kontrollnál 15,6%-os szemnedvességet mértünk így.

7) Táblázat: Saját mérési eredmény (2024. június)

Force szimpla	12,4 %
eNergy szimpla	12,3 %
Force dupla	12,7 %
eNergy dupla	12,6 %
Kontroll	15,6%

4.2 Termésmennyiség vizsgálatának eredményei

A termésmennyiségi adatokat megfigyelve, láthatjuk, hogy a kezelt területek a kezelés mértékével párhuzamosan növekedtek és hogy van pozitív hatása a használt szereknek még szélsőséges, száraz időjárással szemben is és csökkentette a növényeket ért stresszt. A kontroll kezelésekhez képest az eNergy szerepelt gyengébben a termés mennyiségek tekintetében. A 6L-es kezeléssel 0,41%-al értünk el nagyobb terméseredményt mint a Force 3L-es kezelése és a kontroll mennyiségén is csak 6,58%-ot javított, a 3L-es eNergy pedig még gyengébb eredményt produkált 2,61%-al nöött a terméshozam a kontrollhoz képest. Legjobban a Force 6L-es kezelése produkált jó eredményeket, ez 9,54%-al haladta meg a kezeletlen terület hozamát, a 3L-es kezelése pedig 6,58%-al teljesített jobban.

8) Táblázat: Saját eredmény (2024. Június)

HaifaStim Force 3L	5,451 t/ha
HaifaStim Force 6L	5,624 t/ha
HaifaStim eNergy 3L	5,268 t/ha
HaifaStim eNergy 6L	5,472 t/ha
Kontroll	5,134 t/ha

4.3 Fehérje, sikér, hektolitertömeg és zelény index értékek kiértékelése

A Szegedi Gabonakutató által megadott GK Szilárd fajta paramétereit, egy értékmérőnél teljesítette túl a terményünk, ez a fehérje ami a Force 6L-es kezelés alkalmazásával elérte a 14,9%-ot a nemesítő által megadott 12,5-14,5%-al szemben. Az eNergy 6L-es kezeléssel 13,1%-ot értünk el, ami a nemesítő által megadott paramétereken belül van.

A többi tulajdonságot tekintve is, a Force 6L-es kezelése teljesít a legjobban, sikér 30,5%-al a két határérték között van. A hektoliterszáma viszont ennek a parcellának is kisebb mint amit a nemesítő megadott. A kontrollhoz képest majdnem minden esetben javultak az eredmények, egy esetben nem.

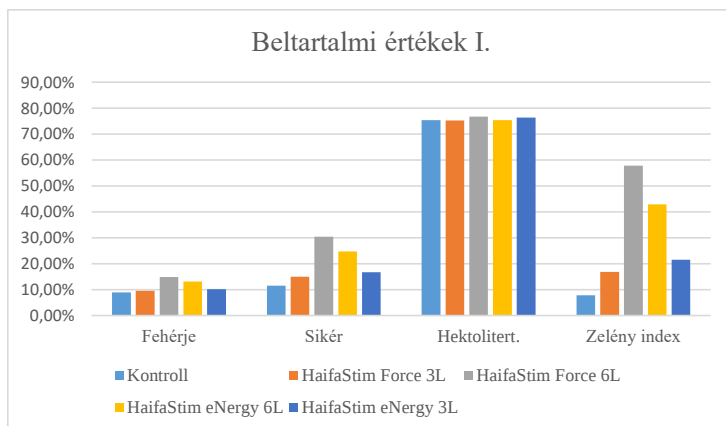
A Force 3L-es kezelésénél a hektolitertömeg egy tized százalékkal kisebb, mint a kontroll általa teljesített 75,4kg/hl, a sikér tartalmat tekintve, csekélyebb javulást tapasztaltunk

A sikér tartalom a Force 6L-es kezelés hatására szinte a háromszorosára emelkedett, a Zelény indexe pedig 7,89%-ról 57,9%-ra.

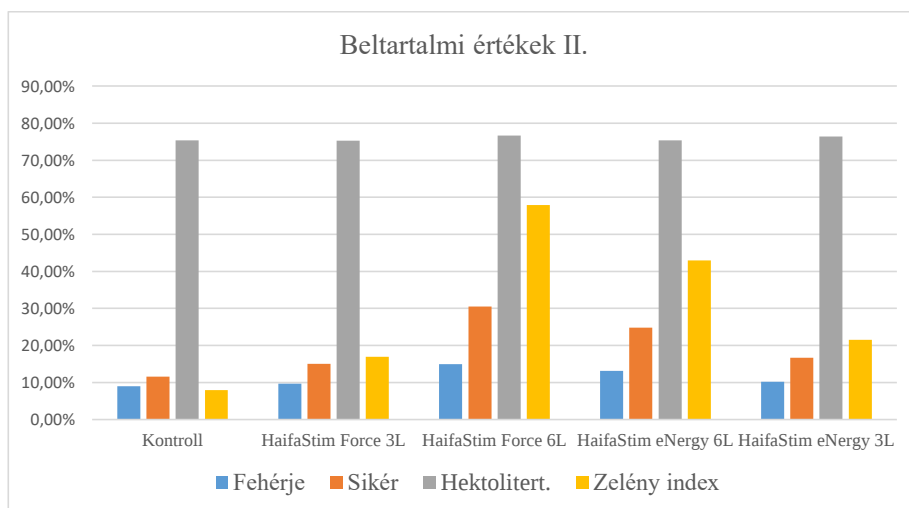
A 6L-es kezelés hatására mindkét biostimulátor jelentősen növelte a minőséget, de az eNergy a hektolitertömegben nem tudott növelni és a kontrollal egyenlő adatot kaptunk.

9) Táblázat: Saját eredmény (2024. Június)

	Kontroll	HaifaStim Force 3L	HaifaStim Force 6L	HaifaStim eNergy 6L	HaifaStim eNergy 3L
Fehérje	8,99%	9,62%	14,9%	13,1%	10,2%
Sikér	11,6%	15%	30,5%	24,8%	16,7%
Hektolitert.	75,4 kg/hl	75,3 kg/hl	76,7 kg/hl	75,4 kg/hl	76,4 kg/hl
Zelény index	7,89%	16,9%	57,9%	42,9%	21,5%



3. Ábra: Kísérleti minták beltartalmi értékei I. (2024), saját forrás



4. Ábra: Kísérleti minták beltartalmi értékei II. (2024), saját forrás

4.4 Ezerszemtömeg kiértékelése

A Szegedi Gabonakutató által megadott fajta leírásban 38-45g között van az ezerszemtömege, a mért adatok alapján elmondhatjuk, hogy a kontroll kivételével minden

parcella a megadott adatok minimuma felett teljesített. A Force 3L-es kezelése 39,2 gr, a 6L-es kezelés 42,5 gramm ami 15,59%-ot javított a kontroll 36,7 grammjához képest. Az eNergy 3L-es kísérletben az ezerszemtömeg 38,4 gramm, a 6L-es 40,8 gramm, ami 14,9%-os eltérést mutat a kezeletlen területhez képest.

10) Táblázat: Ezerszemtömeg (saját forrás)

Kezelés	Ezerszemtömeg
Force 3L	39,2 gramm
Force 6L	42,5 gramm
eNergy 3L	38,4 gramm
eNergy 6L	40,8 gramm
Kontroll	36,7 gramm

4.5 Pénzügyi értékelés

Az egy hektárra vetített terméshozamokat tekintve a HaifaStim Force 6L-es kezelése bizonyult a legkiemelkedőbbnek mind minőségi mind anyagi szempontból. A kontroll területről egy hektáron 308.040ft bevétel keletkezett, a 6L-es kezelés hatására 27,8%-al nőtt a bevétel összege, ami 85,640ft-ot jelent hektáronként. A HaifaStim eNergy 3L-es kezeléssel, csak 2,61%-os növekedést ért el, ami minimálisan tér el a kontroll terület bevételeitől, de a kiadásokat növeli. Az eNergy 6L-es és a Force 3L-es kezelése között kis különbséget kaptunk, a Force 6,17%-ot javított, az eNergy 6,58%-ot. Az eNergy gyengébb teljesítménye és magasabb ára miatt, kevésbé lett jövedelmező, mint a Force esetében, ahol alacsonyabb az ár, az eredmények pedig jobbak. A pénzügyi értékelés táblázati adatait, a mellékletek között lehet megtalálni, 14) táblázat néven.

5. Következtetések és javaslatok

A biostimulátorok pozitív hatással vannak a termés mennyiségére és minőségére is (http19), kísérletem elvégzésével és az eredmények értékelésével megállapítható, hogy mindkét kezeléssel pozitív irányba mozdultak el a terméseredmény mutatói.

Az eredményekből kiderül, hogy a kezeletlen terület teljesített a leggyengébben. De csak a Force 6L-es kezelése ért el magasabb minőségi kategóriát, a többi kezelés tekintetében a termésmennyiség javulása által lehet nagyobb bevételre szert tenni.

A biostimulátorok nem sorolhatók a növényvédő szerekhez, nem látják el védelemmel a növényeket a kórokozók, kártevőkkel szemben (http19). A kísérlet területén ugyanazokkal a betegségekkel, kártevőkkel találkoztunk mindegyik parcellán. Ebből arra lehet következtetni, hogy a kezeléseknak nem volt hatása a kórokozókra, kártevőkre, ezért növényvédelmi kezelést is alkalmaznunk kellett.

A Profeed(2024) szakcikkéből kiderül, hogy nem szükséges nagy dózisban kijuttatni ezeket a készítményeket ahhoz, hogy változást érzünk el. Méréseim alapján egygyetértek a cikk írójával, a 15) táblázat adatait megfigyelve, látszik hogy mennyit változtak a beltartalmi értékei a szemeknek. A hektolitertömeg viszont a 3L-es kezelések hatására nem változott, a nagyobb dózisú, 6L-es kezelések hatására már jobb eredményeket kaptunk.

A GK Szilárd genetikájának potenciálját nem tudtuk teljes mértékben kihasználni (http25). A termés eredményeink elmaradnak a nemesítő ház kísérletei által kapott adatoktól. De fontos kiemelni, hogy a mikrobiológiai készítmények hatására, több paraméternél is sikerült elérnünk a Gabona Kutató által megadott adatokat. A terméscsökkenés, minőségromlás oka lehet az időjárás, rossz elővetemény, helytelen talajművelés vagy a talaj gyenge minősége is.

A kísérletemből kiderül, hogy a Force készítményt volt érdemes használni. A 3L-es kezelés kismértékű javulást okozott. Ezért érdemesebb 6L-es kezelést alkalmazni, akár több adagban kijuttatni. Azonban fontos megjegyezni, hogy a kísérletemben a 3 és 6 literes kezelés nem egy hektárra vonatkozik, hanem 0,6 hektárra, vagyis egy hektárra 10L-es mennyiségben szükséges kijuttatni, a jobb terméseredmények eléréséhez.

A pénzügyi értékelés alapján megállapítható, hogy a Force 10L-es kezelése a legkifizetődőbb, míg legkevesebb bevételt a kontroll terület hozta. Az eNergy készítmény nem javította annyira az eredményeket, hogy érdemes legyen őszi búza kultúrában használni.

A kapott eredményekből arra a következtetésre jutottam, hogy a HaifaStim Force és eNergy minden esetben javulást eredményezett. A Force készítményt pedig érdemesebb nagyobb dózisban alkalmazni, aminek következtében jelentős többletbevételt tudunk generálni, aminek hatására javítani tudunk saját gazdaságunkon, precízebb növénytermesztést tudunk végezni, és a mezőgazdaság szektor jobb eredményeket fog elérni, még az egyre szélsőségesebb időjárási körülményekhez képest is.

6. Összefoglalás

Szakdolgozatom témája a HaifaStim Force és eNergy biostimulátorok hatásának vizsgálata őszi búza kultúrában. Az őszi búza az egyik legnagyobb területen termesztett gabona a világon, termesztése kiemelkedően fontos. Magyarországon minden évben 1 millió hektár körül alakul a termőterülete. A szántóföldi területek csökkenésével, egyre nagyobb fogyasztással, népességnövekedéssel több probléma merült fel az emberiség számára. Növelni kellett a hektáronkénti betakarítható terményt és a minőségét is.

Szakdolgozati kísérletem Hódmezővásárhely mellett Batida környékén lett kivitelezve. Bátyám szántóföldjén az ő segítségével próbáltuk a lehetőségeinkhez mérten legmagasabb szinten és legprecízebben kivitelezni az agrotechnikát és a növényvédelmet. A terület 3 Ha nagyságú volt, melyet 5 részre osztottam, így 5darab 6.000m²-es parcellát hoztunk létre. A DIÓ896 Kft. által jutottam hozzá a HaifaStim eNergy és Force biostimulátorokhoz, amiknek a hatását vizsgáltam, különböző mennyiségben kijuttatva. Egy parcella kontroll terület volt, kettő másik parcellát eNergy készítménnyel kezeltem, 3L és 6L-es dózisokban a maradék két parcellát pedig ugyancsak 3L és 6L-esl kezeltem de Force biostimulátorral. Szakdolgozatomban a búza beltartalmi értékeinek változását és a termésmennyiségeket vizsgáltam.

Vizsgálatok alapján kiderült, hogy a kezelt területeken alacsonyabb víztartalommal tudtuk learatni a gabonát, így csökkentve a szárításra kiadott összeget. A termésmennyiséget tekintve minden kezelés esetében pozitív eredményeket kaptunk. A Force-al ellátott területek nagyobb mértékű javulást eredményeztek mint az eNergy-vel kezelt.

Beltartalmi értékek esetében a Force 6L-es kezelés bizonyult a legjobbnak minden szempontból. Az a minta amit erről a területről vettem, egy minőségi kategóriával feljebb került mint a többi parcelláról származó minta. Ez azt jelenti, hogy magasabb áron veszi át a gabona kereskedő, nagyobb termésmennyiséget is produkált, így hektáronként 85.640 Ft-al több bevételt tudunk szerezni.

A 3L-es Force kezelés is nagymértékben emelte a termésmennyiségét, de a hektolitertömeg tartalom elenyésző mértékben, 0.1%-al csökkent, a fehérje, siker és zelény index javult, de nem olyan szinten, hogy magasabb kategóriába kerüljön.

Az eNergyvel kezelt területek esetében kisebb mértékben nőtt a termés mennyisége, de a 3L-es kezelés esetében nagyobb mértékben javultak a beltartalmi értékek mint a Force 3L-es kezelésénél. A 6L-es kezelésnél ugyancsak kisebb mennyiségben nőtt a termésmennyiség, a

hektolitertömeg csökkent a 3L-es kezeléshez képest, de a többi mutató pozitív növekedést mutat, de nem olyan mértékben, hogy takarmány búza kategóriából euró kategóriába kerüljön.

7. Köszönetnyilvánítás

A „Biostimulátorok hatása őszi búzában” című szakdolgozatom nem valósulhatott volna meg, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Mezőgazdasági és Környezettudományi Intézet segítségével nélkül. Konzulensemnek Dr. Kende Zoltán Egyetemi Adjunktusnak, akinek a támogatása, türelme, szakértelme, tanácsai nélkül ez a szakdolgozat nem születhetett volna meg.

Köszönöm a DIÓ896 Kft. segítségét, a HaifaStim biostimulátorokat amelyek a szakdolgozatom kísérletének az alapja, és hogy lehetőséget kaptam a beltartalmi értékek meghatározásához, megosztották velem saját adataikat és áraikat.

Köszönöm a szakmai gyakorlati helyem, a Nemzeti Ménesbirtok és Tangazdaság támogatását, akik saját adataikat osztották meg velem, így valós információkkal tudtam bemutatni az őszi búza termesztés rejtelseit és különböző formáit.

Külön hálával tartozom családomnak és bátyámnak Kardos Máté Mihálynak, mert az ő területén ment végbe a kísérlet, ő segített a kísérlet gyakorlati kivitelezésében és adatokat szolgáltatott számomra a területről, agrotechnikáról és költségekről.

8. Irodalomjegyzék

1. Antal J. (szerk.) (2005): Növénytermesztéstan 1, Mezőgazda kiadó, Budapest
2. Barabás Z. (szerk.) (1987): A búzatermesztés kézikönyve, Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat, Budapest
3. Birkás M. (szerk.) (2006): Földművelés és földhasználat. Mezőgazda Kiadó, Budapest
4. Bergmann W. (1979): Termesztett növényeink táplálkozási zavarainak előfordulása és felismerése. Mezőgazda Kiadó. Budapest. p: 17-31.
5. Birkás M.(2002): Környezetkímélő és energiatakarékos talajművelés. Akaprint Nyomda és Kiadó, Budapest. p:
6. Fischl Géza, Horváth József, Kadlicskó Sándor, Kiss Ernő, Pintér Csaba, Bíró Krisztina (1995): A szántóföldi növények betegségei. Mezőgazda Kiadó. Budapest.
7. Izsáki Z, & Lázár L. (2004): Szántóföldi növények vetőmagtermesztése és kereskedelme. Mezőgazda Kiadó, Budapest 183.
8. Kismányoky T. (1986): A búza növényi sorrendjének és tápanyag ellátásának néhány kérdése. In: Jövedelmezőbb búzatermesztés. M ÉM Mérnök és Vezetőképző Intézet. Budapest. p: 65-69.
9. Pepó P. & Sárvári M. (2011): Gabonanövények termesztése. Debreceni Egyetem, Nyugat Magyarországi Egyetem, Pannon Egyetem. p: 34-35, p: 37-39.
10. Pethő M. (1993): Mezőgazdasági növények élettana, Akadémiai Kiadó. Budapest. p: 210-230.
11. Radics L. (1994): Szántóföldi növénytermesztéstan. Szaktudás Kiadó Ház. Budapest. p: 44-48.
12. Sárdi K. (2011): Tápanyaggazdálkodás. Debreceni Egyetem, Nyugat Magyarországi Egyetem, Pannon Egyetem. Magyarország.
13. Udvardy P. (2010b): Növény- és állattani ismeretek 2. Nyugat Magyarországi Egyetem. Székesfehérvár
14. Udvardy P. (2010a): Növény- és állattani ismeretek 1. Nyugat Magyarországi Egyetem. Székesfehérvár
15. Csajbók J. (1998): A termesztési tényezők, a talajnedvesség és produkció összefüggései eltérő termesztési változatokban. Doktori (Ph.D.) értekezés. DATE. Debrecen.
16. Erdélyi Éva (2008): Az Őszi búza termesztetőségi feltételei az éghajlatváltozás függvényében, Doktori (PhD) értekezés, Corvinus, Budapest, p: 25-30.

17. Szalay D. Kornél (2014): Távérzékelésre és spektroszkópiára alapozott őszi búza fajtaazonosító eljárás, Doktori (PhD) értekezés, SZIE, Gödöllő
18. Árendás T. (2005): A piacképes búza titka. Mezőgazdasági Tanácsok.. XIV. p: 6.
19. Árendás T, Láng L, Bónis, Berzsenyi Z (2007): Búzaminőség és agrotechnika. Gyakorlati Agroforum. XVIII.9. p: 10-13.
20. Békési (2005): Az őszi búza betegségeiről, az ellenük való védekezésről. Gyakorlati Agroforum. XVI. 5. p: 2-4.
21. Csajbók J. & Diósi G. (2017): A hazai búzatermesztés fontosabb gazdálkodási jellemzői. Őstermelő: Gazdálkodók lapja. XXI. 5. p: 47-52
22. Magda A. (2006): Az őszi búza termesztéstechnológiája és fejlesztési lehetőségek a mezőkövesdi Matyó Szövetkezetben. Gyakorlati Agroforum Extra 14. 2006.március. p: 56-60.
23. Pepó P. (2005): A minőségi és mennyiségi búzatermesztés kritikus elemei. Gyakorlati Agroforum, XVI. 9. p: 13-22.
24. Dövényi Z. (2010): Magyarország kistájainak katasztere 1., Második, átdolgozott kiadás. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest p:287-288
25. Fernando Garcia, E. S. Pereira, G. A. A. Nascimento. (2020): Plant Biostimulants: Principles and Practices, Springer,
26. Mirza Hasanuzzaman, Barbara Hawrylak-Nowak, Tofazzal Islam, Masayuki Fujita (2022): Biostimulants for Crop Production and Sustainable Agriculture Agriculture, CAB, USA p:2-4
27. Patrick du Jardin (2015): Plants Biostimulants: Definition, Concept, Main Categories and Regulations. Scientia Horticultura
28. Sharma SHS, Lyons G, McRoberts C et al (2012): Biostimulant activity of brown seaweed species from Strangford Lough: compositional analyses of polysaccharides and bioassay of extracts using mung bean (*Vigna mungo* L.) and pak choi (*Brassica rapa chinensis* L.). J Appl Phycol p:1081–1091
29. Jeannin I, Lescure JC, Morot-Gaudry JF (1991): The effects of aqueous seaweed sprays on the growth of maize. Bot Mar p:69–473
30. Vernieri P, Borghesi E, Ferrante A, Magnani G (2005): Application of biostimulants in floating system for improving rocket quality. J Food Agric Environ p:86–88
31. Zodape ST, Kawarkhe VJ, Patolia JS, Warade AD (2008): Effect of liquid seaweed fertilizer on yield and quality of okra (*Abelmoschus esculentus* L.). p:1115–1117

32. Cordovilla MP, Berrido SI, Ligeró F, Lluch C (1999): Rhizobium strain effects on the growth and nitrogen assimilation in *Pisum sativum* and *Vicia faba* plant growth under salt stress. *J Plant Physiol* 154:127–131
33. Hamaoui B, Abbadi JM, Burdman S et al (2001): Effects of inoculation with *Azospirillum brasilense* on chickpeas (*Cicer arietinum*) and faba beans (*Vicia faba*) under different growth conditions. *Agronomie* 21:553–560
34. Bacilio M, Rodríguez H, Moreno M, Hernández JP, Bashan Y (2004): Mitigation of salt stress in wheat seedlings by a gfp-tagged *Azospirillum lipoferum*. *Biol Fert Soils* 40:188–193

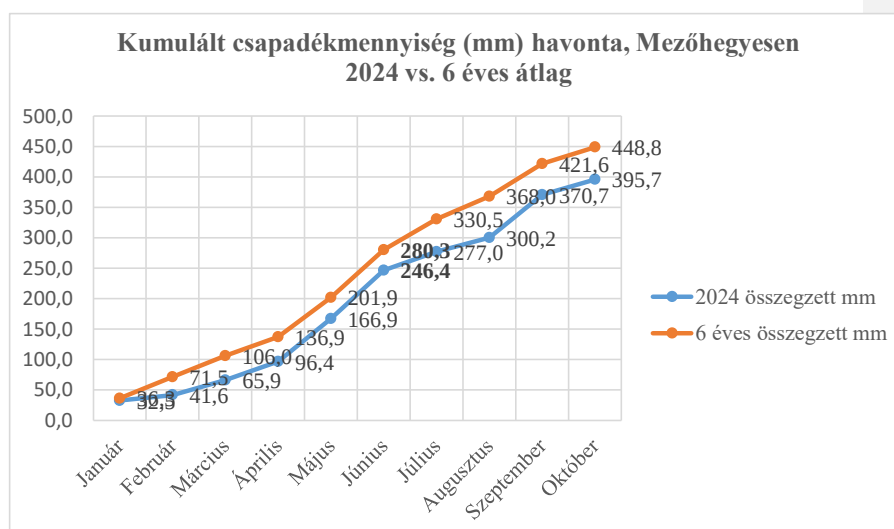
Internetes források:

35. http 1. <https://www.yara.hu/tapanyagellatas/oszi-buza/buza-tortenelmi-fejlolese/> (utolsó hozzáférés ideje 2024.10.05)
36. http 2. https://www.tenyek-tevhitek.hu/a_gabona_rovid_tanulsagos_tortenete.htm (utolsó hozzáférés ideje 2024.08.20.)
37. http 3. <https://hu.wikipedia.org/wiki/N%C3%B6v%C3%A9nytermeszt%C3%A9s> (utolsó hozzáférés ideje 2024.10.16.)
38. http 4. https://hu.wikipedia.org/wiki/Mez%C5%91gazdas%C3%A1gi_forradalom (utolsó hozzáférés ideje 2024.10.04.)
39. http 5. <https://hu.wikipedia.org/wiki/B%C3%BAza> (utolsó hozzáférés ideje 2024.10.03.)
40. http 6. <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/vet/20210601/index.html> (utolsó hozzáférés ideje 2024.10.12.)
41. http 7. <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/a-fontosabb-novenyek-vetesterulete-2022-junius1/#alegnagyobbterletenkukoricbtzsnaprorgtvetettek> (utolsó hozzáférés ideje 2024.09.02.)
42. http 8. <https://magyarmezogazdasag.hu/2019/02/10/ez-negy-noveny-lepi-el-vilagot/> (utolsó hozzáférés ideje 2024.09.06.)
43. http 9. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize> (utolsó hozzáférés ideje 2024.10.18.)
44. http 10. <https://mek.oszk.hu/02100/02185/html/304.html> (utolsó hozzáférés ideje 2024.10.26.)
45. http 11. <https://magyarmezogazdasag.hu/2019/02/27/tapanyagellatas-szerepe-buzatermesztesnel> (utolsó hozzáférés ideje 2024.08.10.)

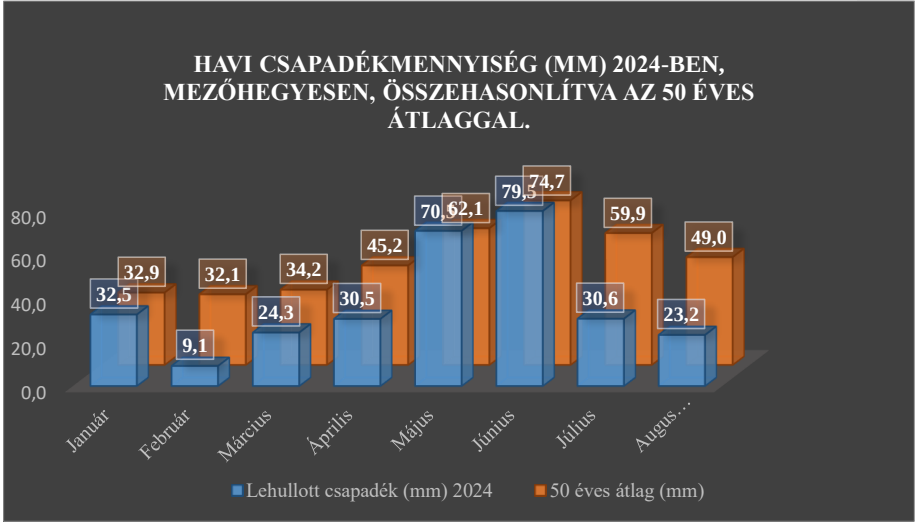
[C3%B3f%C3%B6ld_20240725.pdf/2e967963-4054-cfa7-60b0-639d93ffe667?t=1721905400387](#) (utolsó hozzáférés ideje 2024.10.25.)

9. Mellékletek

11) Táblázat: Csapadékmennyiség 2024 és 2018 (Nemzeti Ménesbirtok és Tangazdaság, 2024)



12) Táblázat: Csapadékmennyiség 2024 és 1974 (Nemzeti Ménesbirtok és Tangazdaság, 2024)



13) Táblázat: Havi csapadékmennyiség, eltérések 2024-1974 (Nemzeti Ménesbirtok és Tangazdaság, 2024)

Hónap	Lehullott csapadék (mm) 2024	50 éves átlag (mm)	Eltérés az 50 éves átlaghoz (mm)	50 éves átlag hány százaléka esett (%)
Január	32,5	32,9	-0,4	99
Február	9,1	32,1	-23	28
Március	24,3	34,2	-9,9	71
Április	30,5	45,2	-14,7	67
Május	70,5	62,1	8,4	114
Június	79,5	74,7	4,8	106
Július	30,6	59,9	-29,3	51
Augusztus	23,2	49,0	-25,8	47
Szeptember		49,1	-49,1	0
Október		40,3	-40,3	0
November		42,7	-42,7	0

December		44,4	-44,4	0
Összesen:	300,2	566,6	-266,4	53

14) Táblázat: Pénzügyi összefoglalás, költségek (2024)

Gk szilárd 250 kg/ha vetőmag	133 Ft/kg => 99.750 Ft
Vetés bér munkával	13.000 Ft+ áfa/ha => 39.000 Ft+ áfa
NPK 7-20-14	233 Ft+ áfa/kg => 79.686 Ft+ áfa
Kijuttatás	7.000 Ft+ áfa => 21.000 Ft+ áfa
AS 21-24	125 Ft+ áfa/kg => 75.000 Ft+ áfa
Kijuttatás	7.000 Ft+ áfa/ha => 21.000 Ft+ áfa
Permetezés	8.000 Ft+ áfa/ha => 24.000 Ft+ áfa
Soleil 1 l/ha	2.266 Ft+ áfa/l => 6.798 Ft+ áfa
Karate Zeon 5CS 0.2 l/ha	3.822 Ft+ áfa/l => 11.466 Ft+ áfa
Nuance SuperB	7.740 Ft+ áfa/l => 23.220 Ft+ áfa
Betárolás	0.7 Ft+ áfa/kg
Tisztítás	2.6 Ft+ áfa/kg
Szárítás	0.7 Ft+ áfa/kg
Tárcsázás	13.000 Ft+ áfa/ha => 39.000 Ft+ áfa/ha
Aratás	33.000 Ft+ áfa/ha => 99.000 Ft+ áfa/ha
HaifaStim Force 3 l/ha	2500 ft/l => 12.500 ft/ha
Dupla Force 6 l/ha	25.000 ft/ha
HaifaStim eNergy 3 l/ha	3500 ft/l => 17.500 ft/ha
Dupla eNergy 6 l/ha	35.000 ft/ha
Felvásárlási ár	
Javító búza 1. kategória	90 ft/kg
Malmi búza 2. kategória	80 ft/kg
Euró búza 3. kategória	70 ft/kg
Takarmány búza 4. kategória	60 ft/kg

15) Táblázat: Kísérleti minták adatai, bevétel növekedés (2024)

	Kontroll	HaifaStim Force 3L	HaifaStim Force 6L	HaifaStim eNergy 6L	HaifaStim eNergy 3L	GK SZILÁRD
Hozam	5,134t	5,451t	5,624t	5,472t	5,268t	
Fehérje	8,99%	9,62%	14,9%	13,1%	10,2%	12,5-14,5%
Sikér	11,6%	15%	30,5%	24,8%	16,7%	28-32%
Hektolitert.	75,4 kg/hl	75,3 kg/hl	76,7 kg/hl	75,4 kg/hl	76,4 kg/hl	78-82kg
Zelény index	7,89%	16,9%	57,9%	42,9%	21,5%	
Minőségi kategória	Takarmány 60ft	Takarmány 60ft	Euro 70ft	Takarmány 60ft	Takarmány 60ft	
Bevétel	5,134x60= 308.040ft	327.060ft	393.680ft	328.320ft	316.080ft	
1%= 3080,4ft	100%	19.020ft 6,17%	85.640ft 27,8%	20.280ft 6,58%	8.040ft 2,61%	

10. Nyilatkozat

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

6.13. sz. függelék: A MATE egységes szakdolgozat / diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója

4.2. sz. melléklete: Nyilatkozat a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről

NYILATKOZAT

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

A hallgató neve: KARDOS DAVID IMRE
A Hallgató Neptun kódja: ESUZUL
A dolgozat címe: BIOSTIMULÁTOROK HATA'SA ŐSZI BÚZA'BAN
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: NÖVE'NYTERHESZTÉ'SI-TUDOMÁ'NYOK INTÉ'ZET
A konzulens tanszékének neve: AGRONÓ'MIA TANSZÉ'K

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

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

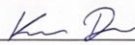
A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

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

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

Kelt: 2024 év 11 hó 4 nap


Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

NYILATKOZAT

Kardos Dávid Imre (név) (hallgató Neptun azonosítója: E9U7UL) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

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

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

Kelt: Gödöllő, 2024.11.05.


belső konzulens