

SZAKDOLGOZAT

Herczeg Gertrúd

2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Vetőmag-gazdálkodási szakmérnöki – szakirányú
továbbképzés

Különböző genetikai háttérű búzafajták
teljesítményének vizsgálata a vetőmagtermesztésben

Belső konzulens: Dr. Futó Zoltán
tanszékvezető
egyetemi docens

Belső konzulens
intézete/tanszéke: MATE Környezettudományi
Intézet
Öntözésfejlesztési és
Meliorációs Tanszék

Készítette: Herczeg Gertrúd
ENXM3Q

Szarvas
2023

Tartalom

Bevezetés és célkitűzések.....	2
1. Szakirodalmi áttekintés	4
1.1. Őszi búza eredete.....	4
1.2. Őszi búza termesztésének nemzetközi és hazai helyzete	4
1.3. Őszi búza felhasználása.....	5
1.4. Őszi búza morfológiája	5
1.5. Őszi búza ökológiai igénye	6
1.5.1. Éghajlatigény.....	6
1.5.2. Talajigény	7
1.5.3. Vízigény	7
1.5.4. Tápanyagigény	8
1.6. Őszi búza vetőmag termesztés technológiája	8
1.6.1. Terület kiválasztás	9
1.6.2. Elővetemény	10
1.6.3. Talajművelés.....	10
1.6.4. Tápanyagellátás	10
1.6.5. Vetés	11
1.6.6. Növényápolás, növényvédelem.....	11
1.6.7. Betakarítás	12
1.7. Őszi búza termésképző elemei és vetőmag értékmérő tulajdonságai.....	12
1.8. Őszi búza nemesítése és fajtahasználat	14
2. Alkalmazott módszerek	17
2.1. A vizsgálat helyszínének bemutatása.....	17
2.2. A vizsgált fajták bemutatása	18
2.3. A vizsgálat körülményeinek bemutatása	19
2.4. Alkalmazott vizsgálati módszerek.....	22
3. Eredmények és értékelésük	23
4. Következtetések és javaslatok	33
5. Összefoglalás.....	35
Irodalomjegyzék.....	38

Bevezetés és célkitűzések

A búza az emberiség egyik legrégebben termesztett és legnagyobb jelentőséggel bíró növénye. Elterjedését széleskörű felhasználhatóságának, jó gépesíthetőségének, jó adaptációs képességének és hosszú idejű tárolhatóságának köszönheti elsősorban. Felhasználható a humán táplálkozásban, állati takarmányozásban, de különböző ipari felhasználása is lehetséges.

A Világon évente 210-220 millió hektárt vetnek be búzával, ebből hazánkban évente nagyjából 1 millió hektárt. A KSH 2022-es adatai alapján Magyarországon 947 ezer ha volt a vetésterület nagysága (KSH, 2022a). Az elmúlt években átlagosan ebből a területből nagyjából 25-30 ezer ha volt a bejelentett, szemlézett vetőmag szaporító táblák területe. Míg a betakarított területek nagysága állandónak mondható, addig a termésátlagok az évtizedek során jelentősen növekedtek. Az országos termésátlagok az 1960-as évekig 1,5 t/ha körül alakultak, majd dinamikus növekedés következett be, az eredmények 5 tonna felettiek voltak egészen az 1990-es rendszerváltásig, amikor a bekövetkező gazdasági változások, a tulajdonszerkezet átalakulása miatt jelentős eredménycsökkenés történt (3-4 t/ha). 2012 után kezdődött folyamatos termésnövekedés újból (Pepó, 2019). Napjainkban 5 tonna feletti az éves termésátlagok, bár 2022-ben a hónapokon át tartó aszály és kánikula miatt az országos termésátlagok a korábbi évek átlagánál 0,5-1,5 tonnával kevesebbek lettek (NÉBIH, 2022). A termésbiztonság is jelentősen javult, hiszen a rendszerváltás utáni 60%-os termésingadozás jelenleg 30% körülire csökkent (Pepó, 2019).

A termésátlagok nagy mértékű növekedése egyrészt a termesztéstechnológiai elemek folyamatos fejlődésének – mint a növényvédelem, trágyázás, talajművelés -, másrészt az újabb, jobb termőképességű genotípusok alkalmazásának köszönhető.

A termésátlagok növekedésének nagy jelentősége van a Világ népességének folyamatos növekedése miatt. A mezőgazdaság legfőbb célja, hogy a rendelkezésre álló szántóterületeken az emberiség számára elegendő, jó minőségű és biztonságos élelmiszert lehessen előállítani.

Jelenleg Magyarországon az ország búzaellátása és emellett export árualap is biztosított az éves megtermelt mennyiséggel, ennek ellenére folyamatosan több kihívással is szembe kell nézni. Jelenleg a legnagyobb kihívást -, ami a búzatermesztés mellett a mezőgazdaság minden ágazatát nagyban érinti – az utóbbi években jelentkező szélsőséges időjárási körülmények jelentik, amik bizonytalanná teszik a termelést.

Bár a fajtaválasztást rendszerint a piaci igények határozzák meg, de mindenképp előnyt élveznek az időjárás kedvezőtlen alakulásához jól alkalmazkodni képes fajták. A különböző búzafajták eltérő adaptációs képességük miatt az országon belül is eltérő eredményeket mutatnak az egyes tájakon. Szükséges emiatt, hogy a gazdák az egyes fajták tulajdonságait megismerjék, ez alapján tudják kiválasztani a termesztési célnak megfelelőt és azt a fajtát, ami az adott táj adottságaihoz jól tud alkalmazkodni. Fontos kiemelni, hogy ahhoz, hogy biztosított legyen a fajtaazonosság, a kiegyenlített, homogén állomány és a jó csírázóképeség szükséges az ellenőrzött, hatóság által minősített, fémzárolt vetőmag használata. Jelenleg Magyarországon a felhasznált vetőmagmennyiségnek csak kisebb része fémzárolt vetőmag, a többi mennyiség úgynevezett Farm Saved Seed, ami az árutermesztésből visszafogott mag elvetését jelenti. A felújítási arányban jelentős visszaesés az Európai Unió csatlakozás után történt.

A fajtaválasztást az árutermesztés és a vetőmag előállítás során is nagyban segítik az ország minden tájáról elérhető fajta összehasonlító kísérletek eredményei, de a saját üzemi körülmények között végzett összehasonlítások adnak igazán valós eredményeket a gazdálkodók számára. A dolgozatom témájául szolgáló összehasonlításra is azért került sor, hogy a Kenderes 2006 Kft. részére eredményekkel szolgáljon a különböző genetikai háttérű búzafajták vetőmag értékmérő tulajdonságainak különbségeiről.

1. Szakirodalmi áttekintés

1.1. Őszi búza eredete

A búza az emberiség egyik legősibb termesztett növénye és ma is az egyik legelterjedtebb kultúrnövény a világon. Termesztése több, mint 10 ezer éves múltra tekint vissza (Pepó, 2019). Jelenleg a mérsékelt égöv országaiban folyik a legnagyobb mértékű búzatermesztés. A napjainkban ezeken a területeken termesztett közönséges búza (*Triticum aestivum* L.) a *Triticum* nemzetség vad fajaiból alakult ki évezredekken keresztül. Ezek a vad ősök ma is fontos szerepet játszanak a búzanemesítésben, mivel génjeikben számos, termesztés szempontjából fontos tulajdonságot hordoznak, mint például rovar- és betegségellenállóság, hő- és szárazságtűrés stb.

A *Triticum* nemzetség három eltérő kromoszómaszámú sorozatra tagolódik. Az alakor 14 kromoszómás, termesztett faj a *Triticum monococcum*. A *Triticum dicoccon* 28 kromoszómát tartalmaz, ez a tönke sorozathoz tartozik, csakúgy, mint a csupasz szemű durumbúza, aminek több fajtája is van. A tönköly sorozatba tartozó fajok 42 kromoszómás búzák. Ide tartozik a gyakran „tönkölybúzaként” emlegetett pelyvás szemű *Triticum spelta*, illetve a legnagyobb termesztési jelentőséggel bíró közönséges búza (*Triticum aestivum* L.), aminek nagyon sok különböző fajtája van (Matuz és Beke, 2021).

Magyarországon jelenleg a búzatermesztő területek legnagyobb részén a közönséges búza őszi változatát termesztik. Ennek oka, hogy a tavaszi változattal ellentétben sokkal nagyobb termőképessége van és stabilabb eredményekre képes hazánk éghajlati adottságai mellett (Pepó, 2019).

1.2. Őszi búza termesztésének nemzetközi és hazai helyzete

A búzafajok rendkívül jó adaptációs képességének köszönhetően a világ szinte minden táján termesztik. A főbb termesztő országok, országcsoportok: Európai Unió, Kína, India, USA, Oroszország, Kanada, Argentína. A vetésterület vonatkozásában elmondható, hogy az elmúlt évtizedek során jelentős növekedés vagy csökkenés nem történt, 210-220 millió hektár körüli a terület nagysága. A vetésterület állandóságával ellentétben folyamatos növekedés mutatkozik a termésmennyiségben. Ez ahogy világszinten, úgy hazánkban is így alakul (Pepó, 2019).

A búza országos átlagtermésének növekedése két okra vezethető vissza. A termesztés technológia fejlődésének, illetve a genetikai előrehaladásnak, a növénynemesítés fejlődésének

köszönhető elsősorban. Vizsgálatok alapján a termésnövekedés 50-55%-ban az agrotechnikai fejlődésnek, 45-50%-a a genetikai előrehaladásnak köszönhető (Balla, 2007).

Magyarországon a búza vetésterülete tehát szintén viszonylag állandó, 1 millió hektár körüli, 947.000 ha 2022-ben a betakarított terület nagysága (KSH, 2022a). A termésátlag a múlt évben a rendkívüli aszály miatt az eddigi növekvő tendenciában egy visszaesést mutat, de az előző években 5 t/ha feletti termésátlagok voltak az országban (KSH, 2022b).

Hazánkban a termelők sok esetben az öntermékenyülő növények fajtáinak minősített vetőmagját nem vásárolják meg, hanem az árutermesztésből visszafogott magot vetik el. A vetőmag felújítási arány a többi uniós országhoz képest elmarad, illetve az uniós csatlakozás után nagy mértékben visszaesett. Az uniós csatlakozás előtt ez az érték 55%, 2008-ra 33%-ra, 2013-ra 25%-ra csökkent (Ruthner, 2009).

1.3. Őszi búza felhasználása

A búza az emberi táplálkozásban jelentős szerepet tölt be. Egyrészt az emberi szervezet számára ideális, 1:6 arányban tartalmaz fehérjéket és szénhidrátokat, másrészt a búza sikefehérjéket tartalmaz, amik lehetővé teszik, hogy könnyen emészthető kenyeret lehessen készíteni belőle.

A malomipari feldolgozás során a liszt melléktermékeként búzakorpa keletkezik, amit takarmányozásra lehet felhasználni, de a szemtermés takarmányként való felhasználása is több állatfaj esetében jelentős.

Szintén az állattenyésztésben kerül legtöbbször felhasználásra alomanyagként a búza melléktermékeként keletkező szalma. Abban az esetben, ha a szalmát nem takarítják be a területről, egyenletesen szétterítve és a talajba forgatva értékes szervesanyag utánpótlást jelent.

Egyéb ipari felhasználása is lehetséges a búzának. Például a keményítő-, szesz-, műanyag-, textil-, illetve gyógyszeriparban jellemző (Pepó, 2019).

1.4. Őszi búza morfológiája

A búza gyökérzete bojtos gyökérzet. Szára szalmaszár, amit hosszabb-rövidebb, általában 5-6 szártagra tagolnak a csomók, vagyis nodusok. A kifejtett növényen egy főhajtás és a bokrosodás mértékének függvényében eltérő számú mellékajtás található meg (Baloghné

Nyakas, 2012). A főhajtás a csíra rügyecskejéből fejlődik ki és mindig ez a legfejlettebb hajtás a növényen. A mellékajtások jarovizációs hatások következtében kezdenek kifejlődni a bokrosodási csomóból.

A levéllemez alakja, színe fajtára jellemző tulajdonság, illetve különbségek lehetnek a viaszoltóság és a szőrözöttség mértékében is (Matuz és Beke, 2021).

A búza virágzata összetett füzér, vagy kalászvirágzat. A kétivarú virágokat két toklász veszi körül. A külső toklász szálkája vagy szálkátlansága határozza meg, hogy az adott fajta szálkás vagy tar kalászu.

Termése szemtermés, mely csupasz, könnyen csépelhető. A szemek hasi oldalán úgynevezett hasi barázda található (Balogné Nyakas, 2012).

1.5. Őszi búza ökológiai igénye

1.5.1. Éghajlatigény

A búza elterjedésére jellemző, hogy az őszi változat kizárólag a mérsékelt égövben termesztett. A trópusi területeken, illetve az északi tájakon a téli kifagyás veszélye miatt tavaszi változatot vetnek (Radics, 2010). Hazánkban az őszi búza termesztéséhez az éghajlati tényezők kedvezőek (Pepó, 2019). Az évjárat nagy mértékben meghatározza a termésstabilitást. A nyolcvanas években ez az érték 15%-os volt, majd egy évtized alatt megnövekedett 51%-ra (Káta, 2008). Bár az elmúlt évekre jellemző különböző szélsőséges időjárási viszonyok a legtöbb szántóföldi kultúra eredményes termesztését komoly kihívások elé állították, az őszi búza más növényfajokkal összehasonlítva az egyik legjobban alkalmazkodó kultúra volt. Természetesen ez az alkalmazkodóképesség akkor tud érvényesülni, ha megfelelő a szükséges tápanyagok utánpótlása, illetve szakszerű a növényvédelem (Matuz és Beke, 2021).

Az őszi búza hasznos hőösszeg igénye 2000-2200 °C. Az egyes fejlődési szakaszokban eltérőek az optimális hőmérséklet értékek. A csírázás-kelés szakaszában optimális lehet a 15-20 °C, de már -1 °C-on is megindulhat a csírázás. Ha nem túl késői a vetés, akkor hazánk éghajlata ehhez megfelelő. A kelés után a fokozatos lehűlés a kedvező. Ahhoz, hogy a megfelelő télállóság kialakuljon, a növénynek az őszi folyamán meg kell edződnie. Amennyiben a bokrosodás már megkezdődött, az állomány megfelelően fejlett, már jó télállósággal rendelkezik. Az áttelelés szakaszában történik meg a növények vernalizációja, a hideghatás következtében tud a növény szárba indulni. Ez elengedhetetlen a növény fejlődése

szempontjából, viszont a téli időszak számos káros hatással is lehet. Például ilyenkor az állományok felfagyása okozhat problémát, amikor a gyökerek a hőmérsékletváltozás okozta talajmozgás következtében elszakadhatnak. Ez ellen kora tavaszi hengerezéssel lehet védekezni. A tavaszi fejlődés már alacsonyabb hőmérsékleten is meg tud indulni, ilyenkor a fokozatos, lassú felmelegedés a kedvező (Pepó, 2019).

A virágzás, megtermékenyülés időszaka döntő fontosságú a termés beltartalma és a csíraszervek életképessége tekintetében. A táplálószövet nagysága és minősége meghatározza a kelési erélyt, a csíraszervek minősége pedig a csírázási százalékot befolyásolja (Szabó, 2021).

1.5.2. Talajigény

A búza jól tud alkalmazkodni a különböző talajadottságokhoz, hazánkban az ország legtöbb talaján sikeresen termesztethető. Az időjárás alakulásán és a termesztési technológia megválasztásán kívül a különböző termőhelyek, talajtípusok is nagyban meghatározzák a termés mennyiségét és minőségét is. A búza termesztésére leginkább alkalmas talajtípus a középkötött mezősegi talaj, de jó termések érhetők el középkötött erdőtalajokon és jó vízháztartású, belvizektől mentes kötött réti talajokon is. Kevésbé alkalmasak a humuszos, vagy gyengén humuszos homoktalajok és laza erdőtalajok. Kedvezőtlenek a búza számára az erodált, sekély termőrétegű talajok (Hidvégi, 2007; Pepó, 2019).

1.5.3. Vízigény

A búza mérsékelt vízigényű növény. A fejlődés egyes szakaszaiban a növény vízigénye eltéréseket mutat (Pepó, 2019). A legtöbb vizet – teljes vízigényének több, mint felét – április közepe és június eleje között, a szárba indulástól a szemképződésig veszi fel (Takács et. al., 2021). Emellett a csírázás-kelés és a szemtelítődés időszakában is intenzív a vízfelvétel. A szemtelítődés időszakában sokszor a fellépő csapadékhiány magas hőmérséklettel is párosul, ami komoly vízhiányt okozhat a növényben a növekvő evapotranszspiráció miatt. A vízhiány és a hőstressz szemtelítődésre gyakorolt hatásának vizsgálata során megállapították, hogy a magas hőmérséklet a vízhiánnyal szemben nagyobb mértékű szemtermés csökkenést képes okozni a búzánál (Plaut et. al., 2004).

Ugyanekkor vannak olyan időszakok a búza tenyészideje során, amikor a csapadék negatív hatással van a termésre. Ilyen például a virágzás idején uralkodó csapadékos időjárás, ami megnövelheti a kalász fuzárium fertőzöttségének kockázatát. De komolyabb veszteségeket,

illetve a minőségi paraméterek romlását is okozhatja a már megérett állományok megázása, illetve ez a betakarítási időt is meghosszabbítja (Pepó, 2019).

A termesztett növények a világon egyre nagyobb szárazság okozta stressznek vannak kitéve, aminek oka a globális klímaváltozás és az egyre növekvő vízhiány. Ennek okán egyre fontosabbá válik a növényekben lezajló életfolyamatok pontosabb ismerete, illetve ezen ismeretek birtokában a növények szárazságtűrésének növelése (Takács et. al., 2021).

1.5.4. Tápanyagigény

A búza tápanyagigényes növény, a kijuttatott trágyákat jól tudja hasznosítani. Emellett az esetleges tápanyagtöbbletet és tápanyaghiányt is jól jelzi a termelő számára. Az optimális tápanyagellátás az alapja a nagy termésmennyiség mellett a kiváló minőségnek is.

Az egyes tápelemek eltérő élettani folyamatokban játszanak fontosabb szerepet, ezért többletükre vagy hiányukra is eltérő módon reagálnak a növények. Például a makroelemek közül a nitrogén hiányát az állomány világoszöld színe és gyenge fejlettsége jelzi, míg a többlet hatására romlik a növények szárszilárdsága, télállósága és a betegségekre is fogékonyabbak lehetnek. A foszfor hiány is szemmel látható tüneteket okozhat, bár a nitrogénnel ellentétben már csak akkor válnak jól láthatóvá, mikor már extrém hiányról lehet beszélni. A leveleken vörösesbarna elszíneződések vagy antociánosság jelenhet meg. Emellett romlik a gyökérképződés, gyengébb lesz a termékenyülés és minőségi romlás következhet be. Kálium hiány esetében romlik a növény télállósága, szárazságtűrése és betegség ellenállósága. A túlzott foszfor vagy kálium ellátás pedig más fontos tápelemek felvételét gátolja (Pepó, 2019).

1.6. Őszi búza vetőmag termesztés technológiája

A búza termesztéstechnológiájának kialakításakor mindenképp figyelembe kell venni az ökológiai feltételeket, valamint az adott fajta reakcióit is (Pepó, 2019). Az egyes agrotechnikai elemek eltérő mértékben vannak hatással a termés mennyiségére és minőségére és ezek az elemek egymással szoros összefüggésben vannak.

Az őszi búza termesztés esetében hasonlóan történik az árubúza termesztése, mint a vetőmag szaporításoké, de a vetőmag előállítás mindenképp nagyobb odafigyelést, precizitást, gondosabb munkát, szakértelmet igényel.

A vetőmagtermesztés és az árutermesztés között lényeges különbség, hogy a szaporító táblákat a termelő bejelentése alapján a szántóföldi szemlék során a kormányhivatal szakembere ellenőrzi. Számos ellenőrzési szempont mellett az állományok faj- és fajtaazonosságát is vizsgálják a szemlék során (Matuz és Beke, 2021).

A 48/2004. (IV. 21.) FVM rendelet előírásai szerint búza esetében a vizsgált 100 m²-es mintateretek átlagában SE és E szaporítási fok esetében idegen fajú kalászos kultúrnövény nem lehet, I. fok esetében legfeljebb 2 db, II. fok esetében legfeljebb 4 db lehet. Az egyéb idegen fajtájú növények tekintetében kevésbé szigorú a rendelet. SE esetében legfeljebb 1 db, E esetében 2 db, I. fok esetében 4 db és II. fok esetében 10 db idegen fajtájú növény lehet a mintateretek átlagában. Ha ezek alapján szükségesnek bizonyul a szaporító tábla idegenelése, azt mindenképp olyan szakember vezetésével kell végezni, aki megfelelő fajtaismerettel rendelkezik.

Búza esetében a tenyészidő alatt két alkalommal javasolt az idegenelést elvégezni, kalászosítás után és teljes érésben. Így könnyen elkülöníthetők az eltérő tenyészidejű, különböző színű és kalásztípusú és a kiugró magasságú egyedek is. Fontos, hogy az idegen növényeket tövestől eltávolítva a tábla szélén kell összegyűjteni, hogy betakarításkor ne kerülhessenek a tételekbe (Láng, 2004).

1.6.1. Terület kiválasztás

Vetőmag előállítás esetén érdemes előnyben részesíteni a jó talajszerkezettel, vízgazdálkodással és tápanyag szolgáltató képességgel rendelkező területeket. Bár a búza jó adaptációs képességű, a vetőmag jó minősége a gyengébb területeken nem várható. Az általános kultúrállapot mellett figyelembe kell venni a tábla gyomfertőzöttségét, különös tekintettel a gabonából nehezen irtható, káros gyomokra (Matuz és Beke, 2021). A terület kiválasztása során figyelembe kell venni a talajadottságok mellett a domborzati adottságokat is. A kívánt egyenletesen kelő és fejlődő, homogén állomány csak sík vagy enyhén lejtős területen várható. Egyenetlen felszínű táblán eltérő a vízellátottság is, aminek eredményeképp a növények magassága, érésideje is különböző lesz. Ez a betakarítást és a szelekciót is nagyban megnehezíti (Láng, 2004).

1.6.2. Elővetemény

A legfontosabb előírás, amit a vetőmagtörvény határoz meg, hogy közvetlen előveteménye a búzának nem lehet önmaga (Matuz és Beke, 2021). Bár ez az előírás sem képes teljes mértékben kizárni az árvakelések megjelenését, de ezzel elfogadható szintre csökkenthető az. A búza számára optimálisak az olyan elővetemények, melyek korán lekerülnek a területről és kevés szármadaradványt hagynak (Láng, 2004). Ilyen elővetemények például a pillangós virágú növények, mint a borsó vagy szója, de jó előveteménye a búzának az őszi káposztarepce, csemegekukorica, napraforgó, burgonya vagy a takarmánycirok is (Matuz és Beke, 2021).

1.6.3. Talajművelés

A búza nem igényel mély talajművelést. A talajművelés módjának megválasztásánál mindenképp törekedni kell a talaj vízkészletének megőrzésére. Szárazabb időben a forgatás nélküli, csapadékosabb időjárás esetén a sekély forgatásos művelést célszerű előnyben részesíteni (Matuz és Beke, 2021). A vetőmag előállítás szempontjából kiemelt fontosságú, hogy az állomány homogén legyen. Ahhoz, hogy egyenletes legyen a kelés, megfelelő legyen az állománysűrűség mindenképp szükséges a jó magággy kialakítása (Láng, 2004).

1.6.4. Tápanyagellátás

A nagy termőképességű búzák tápanyagszükségletét a talaj nem képes fedezni, minden esetben trágyázásra van szükség. A kijuttatandó műtrágya mennyiségek kiszámításakor figyelembe kell venni az elővetemény hatását, valamint a tervezett termésszintet is (Ragasits, 1998). Átlagosan egy tonna szemterméshez, illetve az ehhez tartozó melléktermékhez a búza a talajból az egyes tápanyagokból az alábbi mennyiséget veszi fel (Antal, 2008):

- Nitrogén: 27 kg
- Foszfor: 11 kg
- Kálium: 18 kg
- Kalcium: 6 kg
- Magnézium: 2 kg

Árugabona termesztés során sem előnyös a megdőlt állomány, de vetőmag szaporító tábla esetében kifejezetten törekedni kell az elkerülését, hiszen egy megdőlt állományban az esetleg szükséges idegenelés kivitelezhetetlen, így az a tábla kizárásra kerülhet a szaporításból. Mivel

a túlzott nitrogén ellátás okozhat megdőlést, ezért a kijuttatandó adag meghatározása jelentőségteljes (Matuz és Beke, 2021).

A foszforral és a káliummal ellentétben – aminek a teljes mennyiségét összességében kell kijuttatni –, a nitrogén esetében összességében a teljes adag csak egy részét (maximum 30%-át), a fennmaradó részt pedig egy vagy akár több részre osztva érdemes kijuttatni (Pepó, 2019).

A tápanyag utánpótlás vetőmag értékmérő tulajdonságokra gyakorolt hatásának vizsgálatára végzett kísérlet alapján megállapították, hogy egy tápanyag utánpótlás nélküli kontroll csoporthoz képest csak N utánpótlást kapó csoportokban csökkent a következő generáció csíranövényeinek egészsége. Azoknál a csoportoknál, amik csak P és K utánpótlást kaptak, nőtt a csírázási százalék, az életerő, illetve a következő generáció hozama, de a növények egészsége szintén csökkent. Javuló tendenciát azok a csoportok mutattak, amik 2:1:1 arányú NPK tápanyagutánpótlást kaptak, ebben az esetben az összes vetőmag értékmérő paraméter javult a kontrollhoz képest (Kristó et. al., 2023).

1.6.5. Vetés

Árutermesztés és vetőmagtermesztés esetében is egyaránt október közepe-vége az optimális vetésidő. Lényeges különbség a két termesztési cél között a vetőmagnorma. A vetőmag előállítás esetében kevesebb a javasolt kijuttatandó vetőmagmennyiség, mint az árutermesztésnél, a 200-260 kg/ha helyett 160-210 kg/ha javasolt (Matuz és Beke, 2021).

A túl sűrű vetést azért kell kerülni, mert a sűrű állományban nehezebb az idegenelés, hamarabb megdőlhet az állomány, nagyobb lesz a betegségekre való hajlam, illetve az ezermagtömeg is alacsonyabb lehet, ezáltal csökken a vetőmag kihozatal is.

A vetőgép megfelelő tisztítása fajtaváltáskor elengedhetetlen lépés, hiszen ekkor nagy a mechanikai keveredés kockázata (Láng, 2004).

1.6.6. Növényápolás, növényvédelem

A vetőmag előállító tábla növényvédelme hasonlóan történhet, mint az árutermesztés esetében. Ebben az esetben is az mondható el, hogy mindenképp nagyobb gondosságot és megfelelő szakértelmet igényel.

Az egyik lényeges feladat a megdőlésre hajlamos, magas szárú állományok szárrövidítővel való kezelése. Gyakorlati tapasztalatok alapján a klórmekvát (CCC) hatóanyagú regulátorok fitotoxikus hatása alacsonyabb más hatóanyagoknál (Láng, 2004).

Másik meghatározó elem a gyomirtás. A túlzott gyomosságon túl a szabványban előírt karantén gyomok (vadgab, galajfélék, csattanó maszlag) már kisebb mértékű jelenléte is a vetőmag szaporító tábla kizárását jelentheti. Mindezek mellett persze fontos a kórokozók és kártevők elleni folyamatos, lehetőség szerint preventív védekezés (Matuz és Beke, 2021).

1.6.7. Betakarítás

A szaporítótábla betakarítását akkor lehet elkezdni, ha a szántóföldi szemle alkalmával vetőmagnak alkalmas minősítést kapott. A búza betakarításakor fő cél, hogy a szaporítótábla megfelelő időben, teljes érésben, 14-16%-os nedvességtartalom mellett és fontos, hogy keveredés mentesen legyen betakarítva (Matuz és Beke, 2021).

Fontos a nedvességtartalom, mivel bár alacsony hőmérsékleten nem okozhat problémát a vetőmag szárítása, a gyakorlatban ez nem jellemző (Láng, 2004).

Beszállítás után is ügyelni kell a keveredés elkerülésére. Legyen jól elkülönítve a vetőmag más fajtáktól és azonos fajta más szaporítási fokaitól is (Matuz és Beke, 2021).

1.7. Őszi búza terméskepző elemei és vetőmag értékmérő tulajdonságai

Az őszi búza termesztésének hosszú múltja során jelentős változások történtek a termésátlagok tekintetében, Az 1900-1960-as évek közötti extenzív termesztéstechnológiák mellett alacsony, 1-1,5 t/ha-os átlagok voltak jellemzőek. Ezt követően a rendszerváltásig nagy mértékben növekedtek a terméseredmények köszönhetően a szaktudásnak, a növényvédőszernek, műtrágyák, új, korszerű munkagépek és az új fajták használatának, tehát az inputok nagy mértékű bővülésének. Az 1990-es évek után viszont mérséklődtek a termésátlagok, ami a gazdasági-társadalmi változások mellett a klímaváltozás hatásaival is összefügg. Az elmúlt évek már ismét az eredmények javulása jellemző, de a jövőben szükséges a hazai búzatermesztés versenyképességének megőrzése, így még nagyobb termésátlagok elérése a cél (Pepó, 2023).

A jövőben tehát a termésmennyiség növelése elsődlegesen a mezőgazdaság célja. Ennek alakulását leginkább három tényező befolyásolja. Leginkább a választott fajta genetikai háttere, az alkalmazott termesztéstechnológia és az évjárat hatása. Az alkalmazott termesztéstechnológia magasabb szinten végzése, a precíziós eljárások alkalmazása még növelheti a termésmennyiséget, de az inputanyagok, műtrágyák, növényvédőszerrel rendelkezésre állása korlátozott. A környezeti tényezőket tekintve nem lehet a terméseredményekre kedvező hatásra számítani. Az utóbbi években egyre kiszámíthatatlanabb hazánk és több búzatermesztő régió éghajlati változása, ezek a hatások a terméseredmények csökkenését is eredményezhetik. Legnagyobb mértékben tehát a búza genetikai hátterének javításával lehet a jövőben javuló tendenciát elérni (Vida, 2018).

A búza termésének nagysága alapvetően három terméselemtől függ: az egységnyi területen termő átlagos kalászszámtól, tehát az állománysűrűségtől, a kalásonkénti átlagos szemszámtól és az ezerszemtömegtől (Láng, 1976). Évtizedes vizsgálatok során megállapították, hogy ezek a termésképző elemek milyen mértékben járulnak hozzá a termés eredményének kialakulásához. Ez alapján az egységnyi területre eső kalászok száma bizonyult a legfontosabb elemnek, ez 55%-ban vesz részt a termésképzésben (Pepó, 2023). Gyengébben bokrosodó fajták esetében a sűrűbb vetéssel növelhető a területegységenkénti kalászsám, de ebben az esetben fokozódhat a megdőlés veszélye (Láng, 1976). Átlagosan a köztermesztésben lévő búzafajták esetében az egy négyzetméterre eső kalászok száma 300-800 darab közötti. A második fontos termésképző elem a kalásonkénti szemsám, ami általában 20-50 darab szem. Ez a termés kialakulásához vizsgálatok alapján 25%-ban járul hozzá. A harmadik termésképző elem 20 %-ban alakítja a termés eredményét, ez az ezerszemtömeg, ami a búzafajták esetében 35-55 gramm közötti. Ezek alapján az egyes termésképző elemek alakulására tudatosan odafigyelve, megfelelő input felhasználással, technológiai fegyelemmel javíthatóak a termésátlagok (Pepó, 2023).

A búza fajták értékes tulajdonságai a termelésben akkor tudnak megfelelően érvényesülni, ha felhasznált vetőmag igazolt eredetű, hatóság által minősített. A fémzárolt vetőmag az alapja a sikeres gabonatermesztésnek (Polgár, 2017).

A vetőmag fajtaértékét azok a tulajdonságok adják, amik öröklöttek és az utódokra is átöröklődnek. A vetőmag minőségét meghatározza a tisztasága, csírázóképesége, egészségi állapota, nedvességtartalma, ezerszemtömege, hektolitertömege és osztályozottsága (Láng, 1976).

Magyarországon a vetőmag minősítése a kinevezett hatóság által történik meg. A minősítés során alkalmazott elveket a 2003. évi LII. törvény és az ezt kiegészítő rendeletek és szabványok határozzák meg. A vetőmag minősítése már a szántóföldön a tenyészidőszakban kezdetét veszi, amikor a növényfajonként és szaporítási fokonként meghatározott fejlettségi állapotban megtörténnek a szántóföldi szemlék. Ekkor az illetékes felügyelő által vizsgált fő szempontok: a faj- és fajtaazonosság, gyomosság mértéke, az állomány fejlettsége és kiegyenlítettsége, károsítók előfordulása, illetve az utolsó szemle alkalmával történik a termés becslése is.

A szántóföldi szemle alkalmával vetőmagnak alkalmas minősítést kapott táblák termései terjeszthetők elő fémzárolásra. A fémzárolás első lépéseként az erre vonatkozó előírásoknak megfelelően mintát vesznek a tételekből, majd ezzel egyidejűleg a címkével együtt olyan módon zárják le, hogy a csomagolási egység megsértése nélkül már ahhoz hozzáférni ne lehessen. A vetőmagtétel mintáit ezután a vetőmagvizsgálat szabályai szerint vizsgálják és értékelik. Az alkalmazott magvizsgálati módszerek: tisztaság és idegenmag tartalom vizsgálat, nedvességtartalom meghatározása, csírázóképeség vizsgálata, genetikai tisztaság és fajtaazonosság, életképeség és életrevalóság, egészségi állapot és osztályozottság vizsgálata (Ertseyné Peregi, 2004).

Őszi búza esetében a szabványban meghatározottak szerint szuperelit és elit szaporítási fok esetén legalább 99%, I. és II. fok esetén legalább 98%-os tisztaság szükséges. A csírázási százaléknak minden szaporítási fok esetén legalább 85%-ot kell elérni. A tételek nedvességtartalma legfeljebb 14,5% lehet. A minősítés része meghatározott méretű rostán való áthullás mértékének vizsgálata is. Őszi búza esetében 2,2 mm-es hasíték rostán vizsgálva az áthullás mértéke szuperelit és elit szaporítási foknál a 2%-ot, I. és II. szaporítási foknál pedig a 4%-ot nem haladhatja meg.

1.8. Őszi búza nemesítése és fajtahasználat

A magyar búzanemesítés 1865-ben Mokry Sámuel munkásságával kezdődött meg (Láng, 1976). A nemesítés fejlődésének ütemét nagyban felgyorsította az akkoriban pusztító rendkívüli aszály és rozsajárvány. Az 1980-1990-es években a magyar nemesítésű fajták a hazai vetésterület 80-85%-át foglalták el. Később, a 2000-es évektől kezdve fokozatosan visszaszorul ez az arány, mivel egyre nagyobb területeken folyt a külföldi nemesítésű fajták termesztése (Pepó, 2019).

A gazdasági célból termesztett növények esetében a növénynemesítés legfőbb feladata, hogy olyan új fajta jöjjön létre, ami a már köztermesztésben lévő fajtákat valamely értékmérő tulajdonságban felül tudja múlni (Kruppa és Pauk, 2021). A nemesítési célkitűzések mindig előre jól meghatározottnak kell lennie. Az évek során a célkitűzések folyamatosan változnak a mezőgazdaság fejlődésével, az adott régió ökológiai feltételeinek változásával, illetve a fogyasztói igények és a feldolgozóipar követelményeinek megváltozásával (Bedő és Marton, 2004).

A búzanemesítésben leggyakrabban alkalmazott nemesítési módszer a keresztezés, majd ezt követi az egymást követő nemzedékek szelekciója, ami lehet egyedszelekció és/vagy tömegszelekció. Ezután, ahhoz, hogy egy fajtajelölt állami elismerést kapjon meg kell felelnie a felé támasztott követelményeknek a DUS teszten, illetve az ország több pontján, több ismételtségekben végzett gazdasági értékvizsgálatokon. A DUS teszt követelményei, hogy az új fajta más fajtáktól megkülönböztethető, valamint egyöntetű és állandó legyen. A gazdasági értékvizsgálat során a fajtajelöltnek gazdasági és felhasználhatósági értékben a kinevezett standard fajtáknál jobban kell teljesítenie. A fajtanév, fantázianév tekintetében is vannak arra vonatkozó előírások. Ha a fajtajelölt a különböző követelményeknek megfelel, állami elismerést kap. Ez a nemesítés kezdetétől nagyjából 10-15 évet vesz igénybe. Az államilag elismert fajta felkerül a Nemzeti Fajtajegyzékre és növényfajta oltalom kérhető a nemesítő részéről.

Az állami elismerésben részesült fajta fajtafenntartásáról szintén a nemesítő gondoskodik. Célja, hogy a fajtaleírásban rögzítésre került tulajdonságokat és gazdasági értéket megőrizték. Így állítható elő évről évre az a kiváló minőségű szaporítóanyag, ami fajták esetében a szuperelit szaporítási fokozatot, hibridek esetében a szülői vonalakat jelenti (Matuz és Beke, 2021).

A fajták mellett a 2000-es években jelentek meg a búzahibridek a termesztésben (Pepó, 2019). A globális élelmiszerellátás megköveteli az új technológiák fejlesztését annak érdekében, hogy a rendelkezésre álló véges szántóterületeken víz- és műtrágyafelhasználás növelése nélkül a gabonatermelés növelhető legyen (Whitford et. al., 2013). Az élelmiszerhiány megelőzésére jó eszköznek tekinthető a hibridbúza termesztése. Kihasználva a heterózishatást nagyobb terméseredmények érhetők el (Singh et. al., 2010). A búza heterózishatásával kapcsolatban a termés növekedésének becslése 3,5-15% közötti (Whitford et. al., 2013). A hibridbúza a nagyobb termőképesség mellett más előnyökkel is jár, mint a betegségekkel szembeni ellenálló képesség és az abiotikus stresszekkel, az aszályal és a hőmérséklet

ingadozással szembeni fokozott alkalmazkodóképesség (Dixon et. al., 2018). Jelenleg már számos kutatás foglalkozik búza hibridek előállításával, már hazánkban is zajlik a hibridek előállítása és forgalmazása, de az igazi áttörés még várat magára, mivel jelenleg még gazdaságilag kockázatosnak tekinthető az előállítás (Vida, 2018). Tehát az elterjedés korlátozó tényezője, hogy a hibrid búza vetőmag előállításának jóval nagyobb termelési költségei vannak a fajtabúzákhöz képest, sokkal összetettebb a termelés, illetve más hibrid növényekhez hasonlítva alacsonyabb a vetőmag szaporítási arány is (Singh et. al., 2010).

Emiatt jelenleg hazánkban elsősorban még mindig a fajtabúzák jelentősége nagyobb. Termesztési céltól függően minden gazdálkodó számára különböző az ideális fajta, de általánosságban elmondható, hogy jó búzafajtának az alábbi követelményeknek megfelelőek tekinthetők: rövid és szilárd szálú, ami a megdőléssel szemben ellenálló, kiváló termőképesség és termésbiztonság, jó alkalmazkodóképesség, szárazságtűrés és télállóság, betegségekkel szembeni ellenállóképesség, jó lisztminőség (Láng, 1976).

Elengedhetetlen, hogy a korszerű termesztési technológiák mellett a termesztési célnak megfelelő, az adott termőhelyhez alkalmazkodni tudó, megfelelő genetikai háttérrel rendelkező fajtát válasszunk. A gazdálkodók részéről több kérdés és bizonytalanság merülhet fel a fajtaválasztás során, hiszen az elmúlt években a felvásárlási ár tekintetében jelentős különbség nem látható a prémium vagy átlagos malmi minőségű és az inkább nagyobb mennyiségi fókuszú, de takarmány minőségű búzák között. Emiatt a gazdálkodók a magas, prémium minőségre legtöbbször csak abban az esetben koncentrálnak, ha már azt egy jól bejáratott piacon megfelelő áron értékesíteni tudják (Varga, 2021).

A fajtaleírások és az országos fajtakísérletek segítséget jelentenek a fajtaválasztásban, de érdemes a saját gazdaságokban is fajtakísérleteket beállítani, és azok eredményei alapján hozni meg a döntéseket (Láng, 1976).

2. Alkalmazott módszerek

2.1. A vizsgálat helyszínének bemutatása

A vizsgált búzafajták összehasonlítására a Kenderes 2006 Kft. által végzett termelésben került sor. A kft. által művelt területek Kenderesen, az Alföld középső részén, a Szolnok-Túrisík kistáj térségében helyezkednek el. Erre a térségre jellemző, hogy a napsütéses órák száma meghaladja a 2000 órát, illetve az Alföldre jellemző éves 450-550 mm csapadéknál a Közép-Tisza vidéken kevesebb az átlag. A gazdaság által művelt területek nagyobb hányada jelenleg nem öntözött, ezért a vetésforgó nagyobb részét olyan kultúrák teszik ki, amelyek átlagos évjáratban ezeken a területeken is biztos termést képesek produkálni. A vetésforgóban a klasszikus szántóföldi növények, mint a búza, kukorica, napraforgó mellett a cég saját tejelő szarvasmarha állományának takarmányozásához szükséges növények is szerepelnek: lucerna, szója, silókukorica. Emellett nagy területeken folyt hibrid kukorica vetőmag előállítás is az öntözhető táblákon. Ez az elmúlt évben megváltozott termőföld tulajdonviszonyok miatt felaprózódott területeken jelentősen lecsökkent az izolációs távolság nehezebb megteremtése miatt.

Jelenleg a cég tevékenységében új ágazatként van jelen a kalászos gabonák vetőmag előállítása. Amellett, hogy a vetőmagtörvény által meghatározott 2 méteres elválasztó sáv könnyen biztosítható, a térségre jellemző szárazabb és sokszor szélsőséges időjárási viszonyok mellett akár öntözés nélkül is biztos termések érhetők el. A kft. által művelt területek mind alkalmasak őszi búza termesztésre, de vetőmag előállítás során a jobb minőségű talajok kerülnek előtérbe. Az általam vizsgált fajták is jó minőségű, kötöttebb, jellemzően 30-35 aranykorona értékű réti talajokon voltak termesztve.

A kalászos gabonák vetőmag előállításának a cégnél betöltött új szerepe miatt igyekszünk megtalálni azokat a fajtákat, amik a jó terméseredmények mellett jó vetőmag értékmérő tulajdonságokat is tudnak produkálni.

2.2. A vizsgált fajták bemutatása

Az általam végzett összehasonlító vizsgálat során három nemesítőház összesen 11 őszi búza fajtáját vizsgáltam.

A szegedi Gabonakutató tényleges kutatómunkája 99 éve, 1924-ben kezdődött meg. Tevékenységük célja olyan fajták, hibridek nemesítése, melyek a hazai viszonyokhoz jól alkalmazkodnak, bőtermők és a piacnak megfelelő minőségűek. A több kalászos gabona faj mellett még kukorica, szemes- és silócirok, szudánifű, napraforgó, szója, őszi káposztarepce és egyéb növényfajok nemesítését végzik. A vizsgálatban részt vevő fajtáik a következők:

- GK Csillag: Hazánkban az egyik legnagyobb területen termesztett fajta. Egy korai érésű, tar kalászú fajta, ami kiváló adaptálódó képességgel rendelkezik, illetve évről évre megbízható malomipari értékeket hoz. Termőképessége átlagos körülmények között 6,5-9 t/ha.
- GK Arató: Középérésű, szálkás kalászú őszi búza fajta, ami intenzív körülmények között kiemelkedő terméseredményekre képes. Megdőlésre nem hajlamos, jó szárszilárdságú. Átlagos körülmények között a termőképessége 8-10,5 t/ha.
- GK Magvető: Korai érésű, tar kalászú, stabil malmi minőségű fajta. Kiváló a télállósága és az állóképessége. Sárgarozsdával és szárrozsdával szemben ellenálló. Termőképessége átlagos körülmények között: 7-9 t/ha.
- GK Szereda: Korai érésű, szálkás kalászú fajta. Jó alkalmazkodóképességű, a sárgarozsdával szemben rezisztens. Termőképessége átlagos körülmények között: 7-8,5 t/ha.

Az Isterra Közép-Európa Kft. a magyar vetőmagpiacon 2003 óta van jelen, amikor a franciaországi Axereal és a Florimond Desprez vállalatok közösen megalapították. A kalászos gabonákon kívül szemescirok, szója és burgonya vetőgumó termeltetésével és nemesítésével foglalkoznak. Szintén négy fajta szerepelt a vizsgálatban az Isterra kínálatából is:

- Basilio: Korai érésű, szálkás búza. Alacsony, erős szárú, szárszilárdító nélkül is sikeresen termesztethető. A sütőipari értékmérő tulajdonságai alapján a stabil malmi kategóriába tartozik. Néhány év alatt az ország legnagyobb területen termesztett fajtái közé került. Terméspotenciál: 9-12 t/ha.
- Frenetic: Korai érésű, szálkás fajta. Stabil malmi minőség mellett kiemelkedő termésre képes. A 2022-es GOSZ-VSZT-NAK kísérletet 109,1%-os eredménnyel nyerte meg. Terméspotenciál: 9-12 t/ha.

- Providence: Szintén korai érésű és szálkás fajta. Erőteljes bokrosodás jellemzi. Átlagosnál magasabb szárú, így növekedés szabályzó használatával lehet eredményesen termesztani. Terméspotenciál: 9-11 t/ha.
- Generalis: A Generalis egy korai érésű, nagy termőképességű, malmi minőségű őszi búza fajta. Szára rövid, állóképessége kiváló. Kalásztípusa szálkás.

Az Istroseed Zrt. a szlovák székhelyű, sósszigeti Istropol Solary nemesítőház magyarországi képviselője. A nemesítés 1952 óta zajlik nemesítőházukban. Jelenleg a vállalat kalászos gabonafélék: közönséges búza, durumbúza, tönkölybúza, tritikálé, árpa és zab fajták előállításával foglalkozik. A vizsgálatban három őszi búza fajta vett részt:

- IS Dimenzio: Korai érésű, tar kalászu fajta. Kiváló alkalmazkodóképességű, kevésbé intenzíven bokrosodó, azonban nagy kalászproduktivitású búza. Emellett magas sütőipari minőségű. Termőképessége átlagos szinten 8,6-10,2 t/ha, intenzív termesztés esetén akár 9,8-12,7 t/ha.
- IS Rubicon: Szintén korai érésű és tar kalászu fajta. Elsősorban takarmánybúza és bioetanol előállítására ajánlott fajta, azonban a sütőipari minősége az évjáratok nagy részében megfelel a B minőségi kategória követelményeinek. Termőképessége kiemelkedő, átlagos körülmények között 8,9 t/ha, intenzív termesztés mellett 10,3-13,5 t/ha.
- IS Bellevue: Korai érésű, magas sikértartalmú, kiváló minőségű szálkás búzafajta. Megdőléssel szemben ellenálló. Termesztésekor a lisztharmat és levélfoltosság elleni védekezésre kell nagyobb figyelmet fordítani. Termőképessége átlagos körülmények között: 8,2-9,8 t/ha, intenzív termesztés mellett 9,5-11,9 t/ha.

2.3. A vizsgálat körülményeinek bemutatása

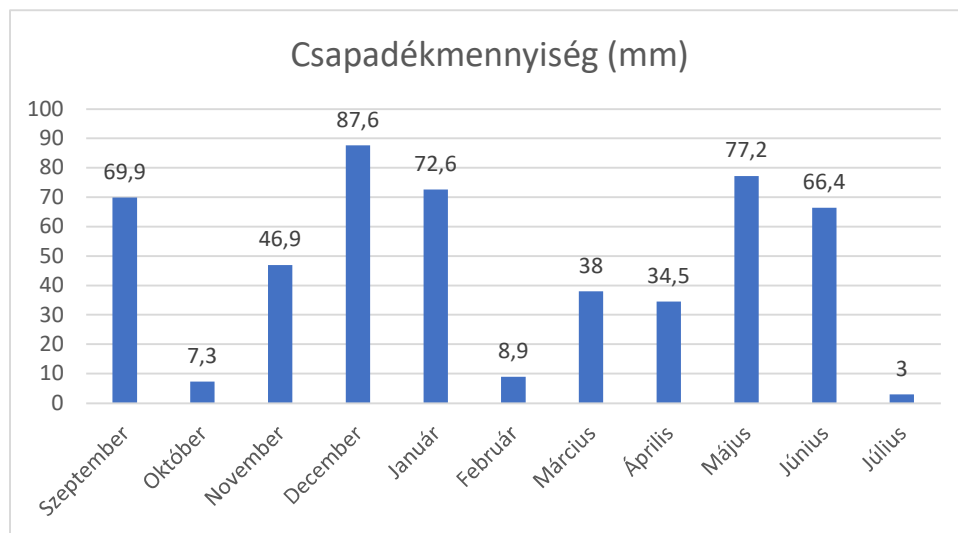
A dolgozatban szereplő 11 őszi búza fajta előállítása azonos talajtípusú területeken, ugyanazon évjáratban és egységes termesztéstechnológia mellett történt annak érdekében, hogy az összehasonlítás során a fajták tulajdonságai azonos esélyekkel tudjanak érvényesülni.

Az előző, 2022-es évben pusztító rendkívüli aszályal szemben ez az évjárat a búzatermesztés szempontjából kedvezőnek tekinthető. A hőségnapok száma a térségben 49 volt, illetve mindössze 6 forró nap volt az évben (Metnet.hu). Az alábbi ábrán (1.ábra) láthatóak a saját mérésekből származó csapadék mennyiség adatok. A tenyészidőszak során 435,1 mm

csapadék hullott, illetve ezt megelőzően szeptemberben 69,9 mm és októberben még a vetést megelőzően 7,3 mm, azaz összesen 512,3 mm.

1. ábra: Csapadék adatok 2022. október – 2023. július

(Forrás: Saját szerkesztés, saját mérések alapján)



A szeptemberben hullott nagyobb mennyiségű csapadék a talaj vízkészletének felöltése szempontjából kedvező volt. Ezt követően októberben a csapadék kis mennyisége lehetővé tette, hogy a vetést megelőző talajelőkészítő műveletek és a vetés zavartalanul és a kívánt minőségben elvégezhetőek legyenek. Az októberi csapadékhiányt részben pótolta a novemberben és decemberben hullott nagyobb mennyiségű csapadék, viszont a januári és a decemberi csapadék egy része már viszonylag soknak is tekinthető, ebben az időszakban a növények vízigénye mérsékeltebb. Ezeken a jobb vízgazdálkodású talajokon az esetenkénti nagyobb csapadékmennyiség viszont nem okozott károsodást a kultúrában. A tavasszal, főleg május és június hónapban hullott jelentős csapadék meghatározó volt a kalászosok és a szemetelődés időszakában. Júliusban minimális mennyiségű csapadék hullott, ez az érés szempontjából kedvező volt, emellett a betakarítást sem akadályozta.

Az elővetemény minden fajta esetében szójabab volt, ami N gyűjtő és talajjavító hatása miatt kiváló előveteménye a búzának. A szója betakarítása 2022. szeptember 5-8. között JD W540 típusú kombájnnal történt. A betakarítás során szárzúzás és a szármaradványoknak a táblán való szétterítése is megtörtént. Közvetlenül a betakarítás után Rabe Fielbierd 7500 tárcsával a szármaradványok be lettek dolgozva a talajba, illetve a tárcsa egyben tömörítő

hengerrel is rendelkezett. Erre a műveletre tehát a betakarítás után 2022. szeptember 10-12. között került sor.

Alapműtrágyázás történt 2022. október 20-án NPK 10-26-26%-os komplex műtrágyával 300 kg/ha-os mennyiségben, illetve ezen felül 150 kg/ha-os mennyiségben 27%-os N műtrágyával. Ez összesen 226,5 kg NPK hatóanyag kijuttatását jelentette, aminek megoszlása az egyes hatóanyagokból az alábbiak szerint alakult: N: 70,5 kg, P: 78 kg, K: 78 kg. Ennek kijuttatása Rauch Axis műtrágyaszóróval, a műtrágya talajba dolgozása pedig mulch finisherrel történt meg. A vetést megelőzően a magágykészítés 2022. október 23-24. között történt Strom SO 7500 típusú kombinátorral. A vetések 2022. október 25-27. között zajlottak JD 740A típusú pneumatikus gabonavetőgéppel, 4,5 millió csíra/ha vetési normával, 12,5 cm-es sortávolságra. A vetőmagok Biosild Extra gombaölő csávázószerrel voltak kezelve 2 liter/tonna dózissal. A vetést követően a terület Güttler hengerrel lett lezárva.

Fejtrágyázás történt 2023. március 7-én hektáronként 200 kg 27%-os N műtrágyával. Az őszelel kijuttatott alapműtrágyákkal együtt összesen 650 kg vegyes műtrágya került kijuttatásra, ami 280,5 kg NPK hatóanyagot jelentett hektáronként. Hatóanyagokként külön N-ből: 124,5 kg/ha, P-ből: 78 kg/ha és K-ből: 78 kg/ha lett kijuttatva. 2023. április 15-én gyomirtószeres kezelés történt 1 l/ha-os dózisban Huszár Aktív Plusszal, valamint ezzel egyidőben szintén 1 l/ha-os dózisban Medax Top növekedésszabályozó lett kijuttatva. Az első gomba- és rovarölőszeres kezelés 2023. április 20-án történt Falcon Pro gombaölőszerrel 1 l/ha-os és Decis Mega rovarölőszerrel 0,15 l/ha-os dózisban. A második kezelés 2023. május 20-án történt Siltra Xpro gombaölőszerrel 1 l/ha-os és Decis Mega rovarölőszerrel 0,1 l/ha-os dózisban. A növényvédelmi kezeléseket JD 4730 típusú önjáró permetezővel végeztük.

Az állományok megfelelő bokrosodása miatt jó volt azok gyomelnyomó képessége, illetve a gyomirtószeres kezelés hatására nem volt jelentős a gyomnövények előfordulása az állományokban. Emellett az állományokban árvakelések, fajtaidegen növények jelenléte nem indokolta a táblák idegenelésének elvégzését. Ez a választott nagy genetikai tisztaságú I. szaporítási fokozatú vetőmagnak volt köszönhető, illetve a megfelelő vetésváltás kialakításának, amellyel az előveteményekből árvakelés gyakorlatilag nem volt.

A betakarítás 2023. július 15-20. között zajlott le JD W540 típusú kombájnnal, a fajták 10% körüli szemnedvesség tartalma mellett.

2.4. Alkalmazott vizsgálati módszerek

A vizsgálat során olyan megfigyelések és mérések adatait gyűjtöttem össze, melyek alapján a búzafajták terméspotenciálját, illetve fontosabb vetőmag értékmérő tulajdonságait lehet meghatározni és egymással összehasonlítani.

Még betakarítás előtt, a zöld állományban a zászlós levelek klorofill tartalmának mérését végeztem Konica Minolta 502 SPAD mérőműszerrel. A klorofill adja a növények zöld színét és központi szerepe van a fotoszintézisben. A hatékony fotoszintézis pedig megalapozza a termés növekedését.

Szintén állományban még több mérést is végeztem, például a növények magasságát. Fontos szempont a növények magassága a termesztés során, hiszen vetőmag előállítás során kedvezőtlen lehet egy magas szárú, megdőlésre hajlamos fajta. Megdőlt állományban az esetleg szükséges idegenelés kivitelezhetetlen, így az adott táblát a szaporításból kizárhatja a Kormányhivatal által megbízott szakember. Minden fajta esetében megszámloltam az egy négyzetméterre jutó kalászkok számát is. Ez a búza terméspotenciálját nagyban meghatározza.

Betakarítás előtt még minden fajta esetében kalász mintákat gyűjtöttem, melyek összehasonlításához lemértem azok hosszát, illetve megszámloltam a kalászban lévő szemek számát. A kalásonkénti szemszám is egy fontos termésképző elem a búza esetében. Csakúgy, mint az ezermagtömeg, aminek mérésére a betakarítás után gyűjtött mintákból került sor.

A betakarítás után minden fajta kombájntiszta tömege a beszállításkor a cég telephelyén található hídmérlegen lett lemérve. A hektáronkénti termésmennyiségek kiszámítása után az összehasonlíthatóság érdekében minden eredményt 14%-os szemnedvesség tartalomra korrigáltam. A minták szemnedvesség tartalmának meghatározását Infracont XGrain infravörös gabonaelemző műszerrel végeztem, ami a minta nedvességtartalmán kívül több fontos beltartalmi paraméter mérésére is alkalmas, mint a fehérje- és sikértartalom, a Zeleny-index és a hektolitersúly.

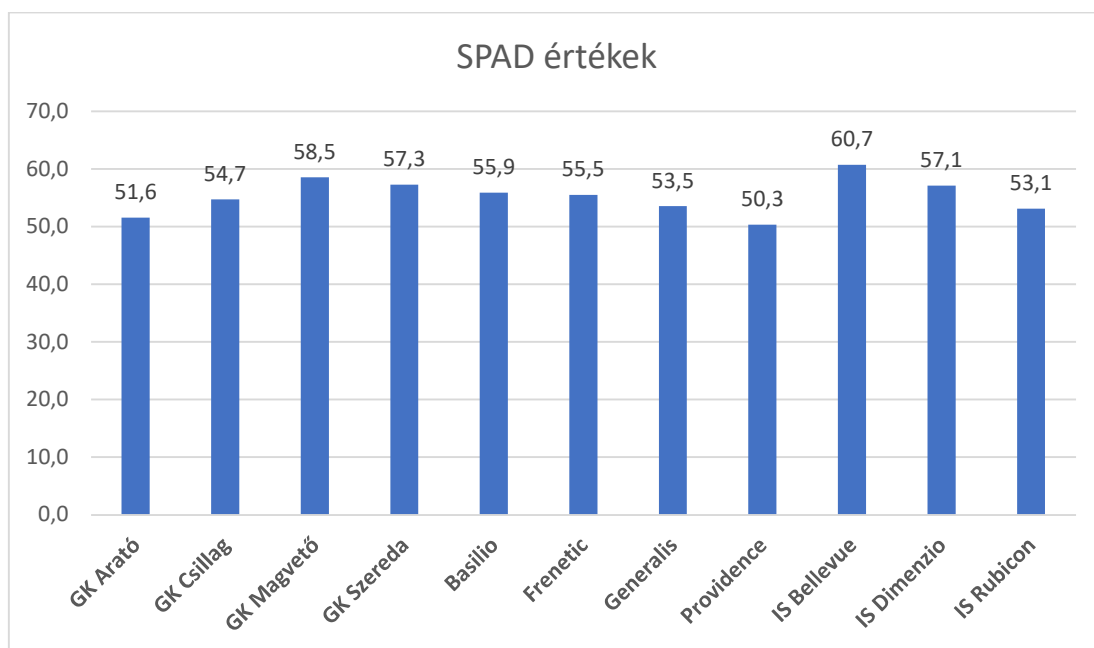
Az egyik legfontosabb vetőmag értékmérő tulajdonsága egy tételnek a csírázóképesége. Ennek meghatározására a MATE szarvasi campusán lévő magvizsgáló laborban került sor. A csírányugalom feloldása érdekében 3 napig 10 °C-on, majd további 7 napig 20 °C-on csíráztatókamrában voltak elhelyezve a minták. A csíráztatás csíráztató papír között történt, kiértékeléskor meg lett határozva az ép csíranövények, az abnormális csíranövények, a nem csírázott és rothadt szemek százalékos aránya. A kiértékeléshez a pontos iránymutatást az MSZ: 6354-9-es számú, a csíranövények értékelését meghatározó szabvány adta.

3. Eredmények és értékelésük

A növények relatív klorofill tartalmának mérésére került először sor a vizsgálatok közül. A SPAD kézi mérőműszer a fény elnyelését méri a levél felületén, ami a levél roncsolása nélkül ad becslést a növény klorofill tartalmáról. A növények fotoszintetikus aktivitásában központi szerepe van a klorofillnak, ami megalapozza a terméseredmények növekedését.

Még a növények zöld állományában, 2023. május végén végeztem a méréseket a zászlóslevelek 2 pontján, majd ezek átlagát vettem az eredmények összehasonlításának alapjául. A kapott eredményeket az alábbi diagram (2. ábra) mutatja be.

2. ábra: A vizsgált búzafajták SPAD értékei



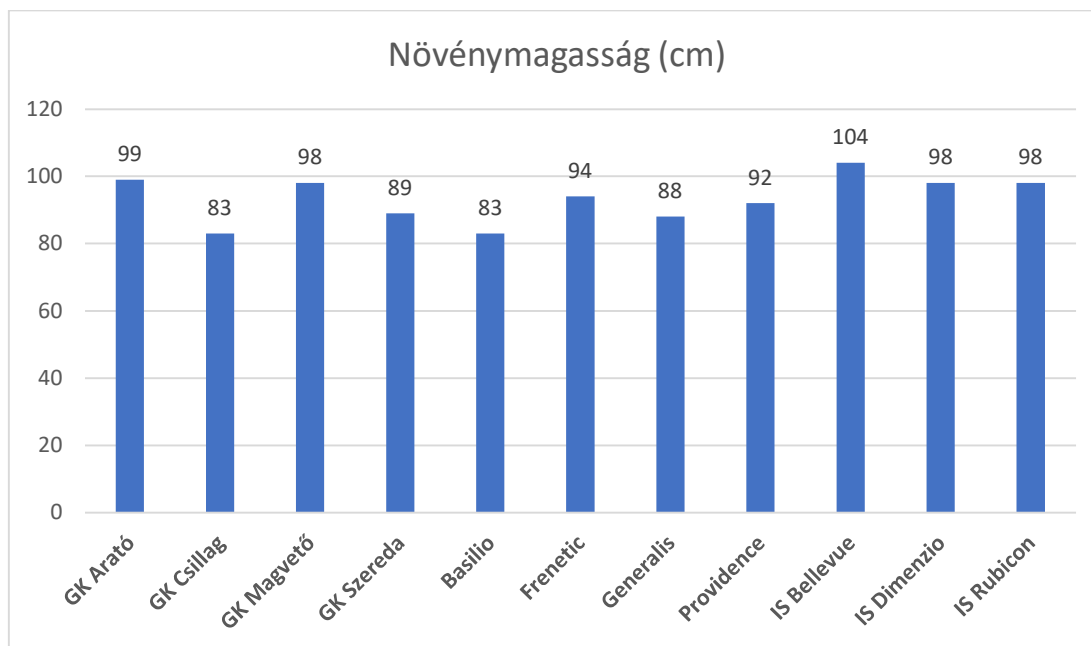
Látható, hogy jelentős különbség nincsen az egyes fajták SPAD értékei között. 50,3 és 60,7 közöttiek voltak az értékek. A fajták közül a legmagasabb értéket az IS Bellevue, a legalacsonyabb értéket a Providence fajtánál mértem. Ez a fajtáknál zavartalan fotoszintézist tett lehetővé.

Ezt követően összehasonlításra kerültek a fajták magasságai. A fajták közti különbségeket alapvetően azok genotípusa határozza meg, de több tényező képes befolyásolni

azt. Ilyen tényező például az adott évjárat, illetve a különböző agrotechnikai tényezők, amik közül a legfontosabb a kijuttatott N mennyisége.

A magasabb szárú búzafajták termesztésekor mindenképp ajánlott szárszilárdító szerek alkalmazása, mivel ezeknek az állománya könnyebben megdőlhét. A megdőlés csökkenti az őszi búza termésének mennyiségét és minőségét is azért, hogy a megdőlt állományban magasabb a különböző kórokozók fertőzésének kockázata, valamint megnehezíti a betakarítást, az csak nagyobb veszteséggel végezhető el. Vetőmag előállító tábla esetében pedig a szántóföldi szemle alkalmával kizárásra is kerülhet a szaporításból a terület. A vizsgált fajták magassága az alábbi diagramon látható. (3. ábra)

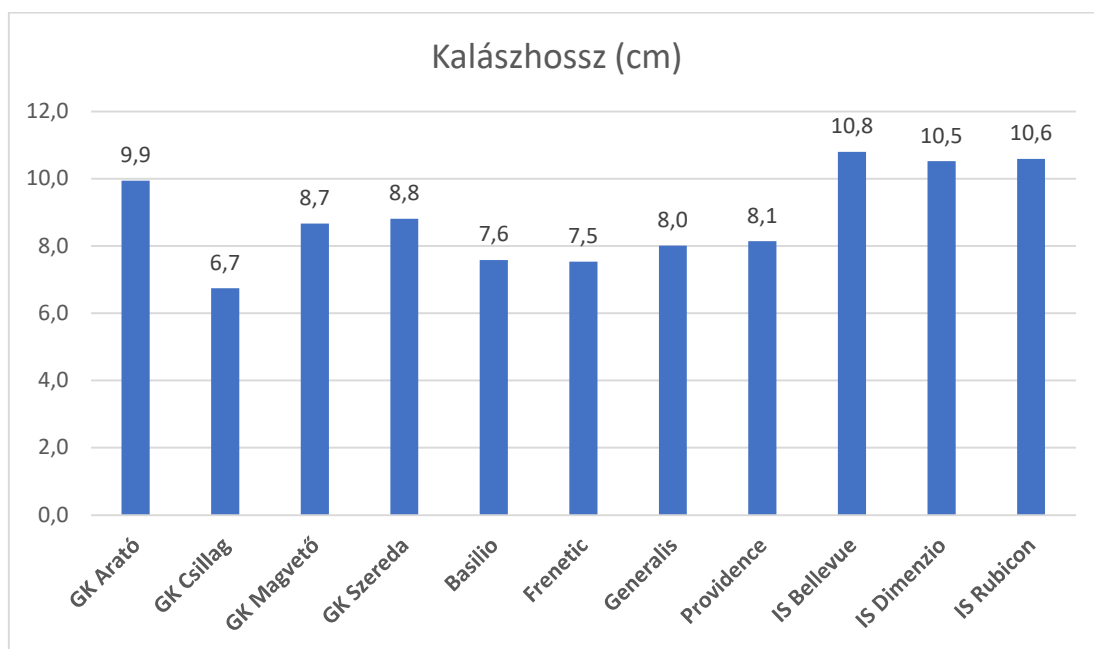
3. ábra: A vizsgált búzafajták magassága



A fajták között ezekben az értékekben már lényeges – több, mint 20 cm-es – különbségek is voltak. A két legalacsonyabb fajta a Basilio és a GK Csillag volt 83 cm-es magassággal, a legmagasabb fajta pedig az IS Bellevue fajta, ami 104 cm magas volt. Több fajta is közel 100 cm magasságú volt, tehát ezek is viszonylag magasnak mondhatóak. Növekedésszabályozó használata mellett az IS Bellevue állománya gyengébb állóképessége miatt megdőlt.

A búzafajták kalászhossza már nagyban befolyásolhatja az egyik fontos terméskepző elem, a kalásonkénti szemszám alakulását. Az alábbi diagramon láthatóak a vizsgálat során mért kalászhosszúságok. (4. ábra)

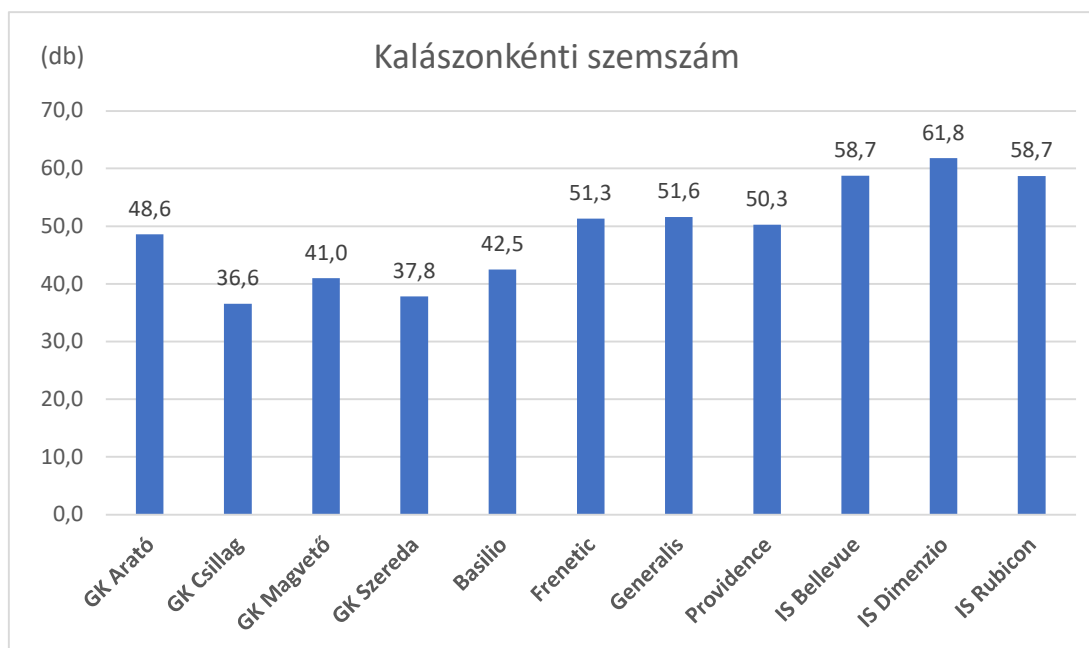
4. ábra: A vizsgált búzafajták kalászhossza



Lényeges különbségek voltak az egyes fajták között. A szlovák nemesítésű fajták közel azonos kalászhosszúsággal felülmúlták az összes többi fajtát. Ezeknek átlagosan 10 cm feletti hosszúságú kalászaik voltak, illetve szintén közel 10 cm volt a GK Arató kalásza is. A legrövidebb kalásza a GK Csillagnak volt, de ennek kivételével a magyar búzafajták hosszabb kalászuak voltak, mint a francia nemesítésű fajták.

A kalásonkénti szemszám már ténylegesen befolyásolja a terméseredmények alakulását. Az eredmények részben hasonlóan alakultak, mint a hosszúságok esetében. A kalásonkénti átlagos szemszámot az alábbi diagram részletezi. (5. ábra)

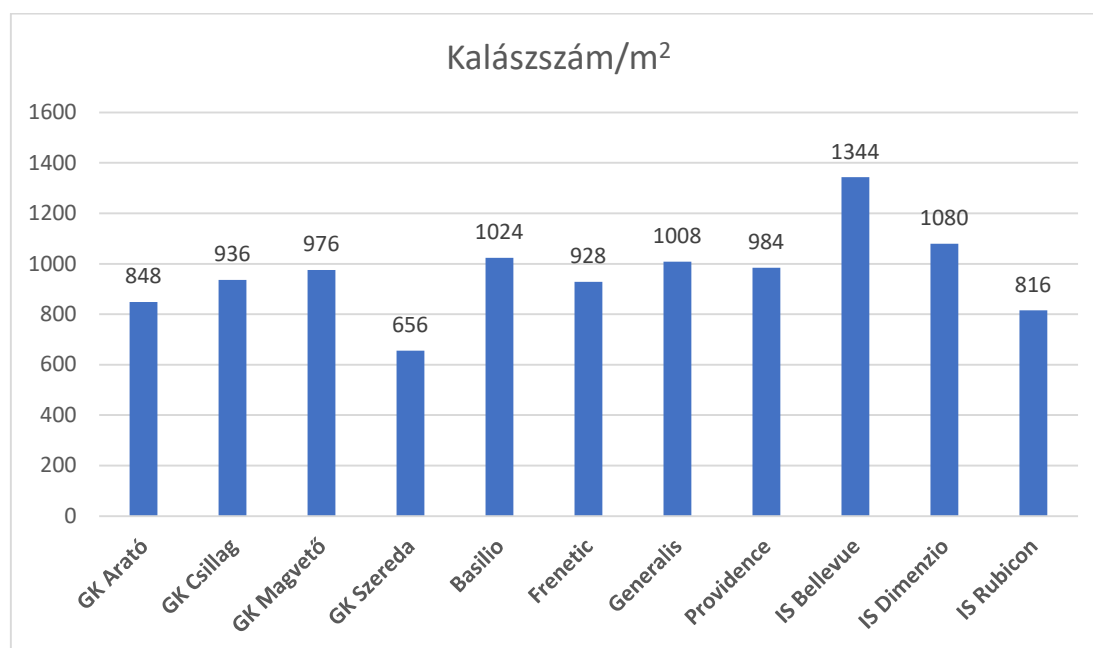
5. ábra: A vizsgált búzafajták kalászonkénti szemszáma



A hosszú kalászok mellé a szlovák nemesítésű fajták esetében magas kalászonkénti szemszám is párosult. A legmagasabb értéket az IS Dimenzio fajta esetében mértem átlagosan kalászonként 61,8 darab szemet számoltam. A legrövidebb kalásza a GK Csillag fajtának volt és a legalacsonyabb értéket adta ebben az esetben is, mindössze 36,6 darab szem volt átlagosan kalászonként a vizsgált mintákban. Fordítottan alakult ez az arány a Frenetic, Generalis és Providence fajták esetében, mivel ezek a fajták valamivel rövidebb kalászokkal rendelkeztek, mint a GK Arató, GK Magvető és GK Szereda fajták, viszont az szemszám tekintetében felülmúlták azokat.

Az egyik legfontosabb termésképző elem a kalászos gabonák esetében a területegységre eső kalászok száma. A fajtákban rejlő genetikai potenciál érvényesítéséhez elengedhetetlen a megfelelő színvonalon végzett agrotechnika. A vizsgálat alapjául szolgáló területeken az évvjárat kedvező hatása mellett a magas szintű tápanyag utánpótlás hatására a fajták bokrosodása és az oldalhajtások megfelelő fejlődése kedvező eredményeket produkált. Ezek az alábbi diagramon láthatóak. (6. ábra)

6. ábra: A vizsgált búzafajták területegységre eső kalászszáma



Azonos termesztési körülmények között nagy különbségek mutatkoztak az egyes fajták között. Egy négyzetméteren a legalacsonyabb kalászsámot a GK Szereda esetében kaptam, 656 darab. Ennek több mint kétszerese volt az IS Bellevue fajta eredménye, 1344 darab. Több fajta esetében is közel 1000 darab kalász volt egy négyzetméteren, ami az egyéb termésképző elemek kedvező alakulása mellett magas terméshozamokat biztosíthat.

A gabonafélék, így az őszi búza esetében is a rendelkezésre álló tenyészterület megfelelő kihasználását a növény bokrosodási képessége teszi lehetővé. A fajták bokrosodóképességének meghatározása a kivetett csíraszám és a területegységre eső kalászsám ismeretében lehetséges. Ezek alapján egy bokrosodási indexet számoltam, ami megmutatja az egy vetőmagból kikelt növényen kifejlődött kalászkok számát. Ennek értékei az alábbi táblázatban (1. táblázat) láthatóak.

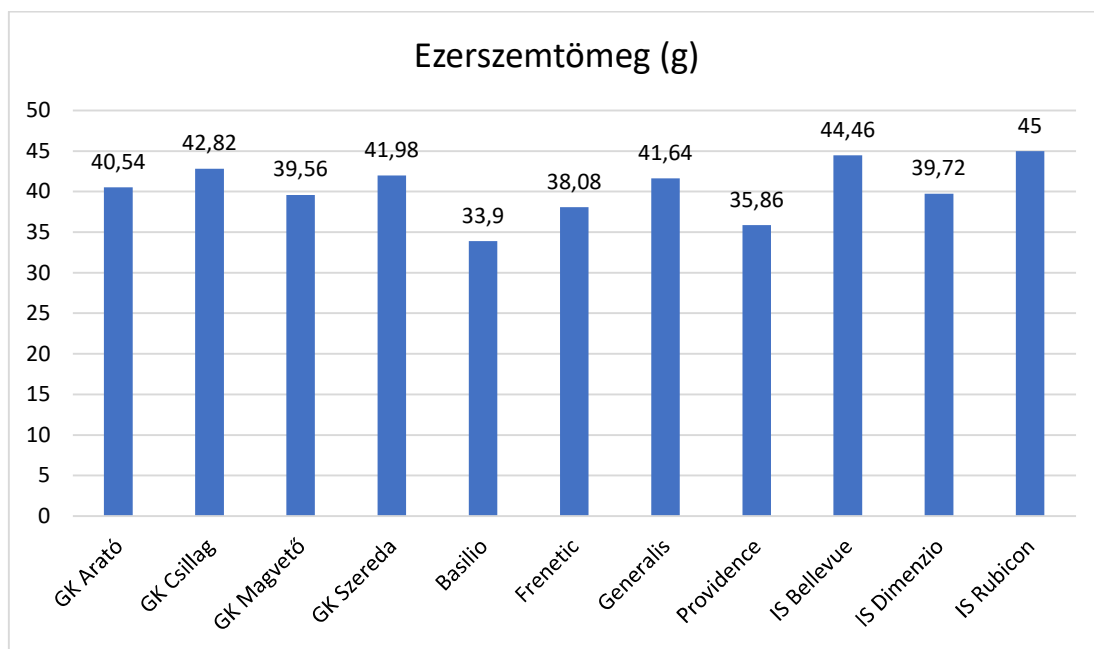
1. táblázat: A vizsgált búzafajták bokrosodási indexe

Fajta	Bokrosodási index
GK Arató	1,9
GK Csillag	2,1
GK Magvető	2,2
GK Szereda	1,5
Basilio	2,3
Frenetic	2,1
Generalis	2,2
Providence	2,2
IS Bellevue	3,0
IS Dimenzio	2,4
IS Rubicon	1,8

Mivel minden fajta esetében azonos – hektáronként 4,5 millió – csíramennyiség lett vetve, ezért az eredmények alakulása azonos a területegységre eső kalászkok számának vizsgálatánál kapott eredmények alakulásával. A kivetett magok száma nem egyezik meg a kikelt növények számával, ezért ez csupán egy tájékoztató érték. Az elvetett vetőmag csírázókéességének és kelési arányának függvényében ezek az értékek magasabbak lehetnek. A kapott eredmények 3 és 1,5 között alakultak. A legmagasabb értéket az IS Bellevue fajta érte el, míg a legalacsonyabbat a GK Szereda.

Az ezerszemtömegek értékeinek alakulásában is lényeges, akár több mint 10 grammos különbségek is voltak a fajták között. A kapott eredmények az alábbi diagramon láthatóak. (7. ábra)

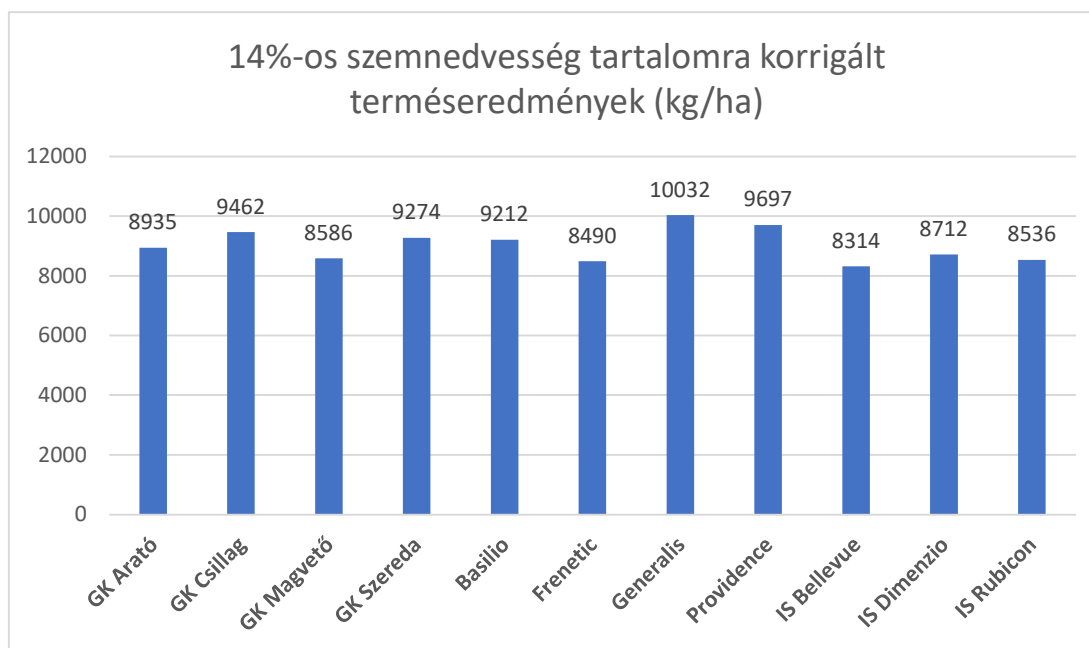
7. ábra: A vizsgált búzafajták ezerszemtömege



Az eredmények 45 és 33,9 g között alakultak. Legnagyobb ezerszemtömeggel az IS Rubicon fajta rendelkezett, de további öt fajta is 40 g feletti értéket ért el. A legalacsonyabb ezerszemtömege a Basilio fajtának volt, illetve nem sokkal múlta ezt felül a Providence fajta sem.

A fajták termése betakarítás után hitelesített hídmérlegen lett mérlegelve. Az egy hektárra kiszámított terméseredményeket a könnyebb összehasonlíthatóság érdekében 14%-os szemnedvesség tartalomra korrigáltam. A betakarítás a fajták átlagosan 10%-os szemnedvesség tartalma mellett történt meg. Az alábbi diagram (8. ábra) a kombájntiszta nyers termések eredményét mutatja be.

8. ábra: A vizsgát búzafajták terméseredményei

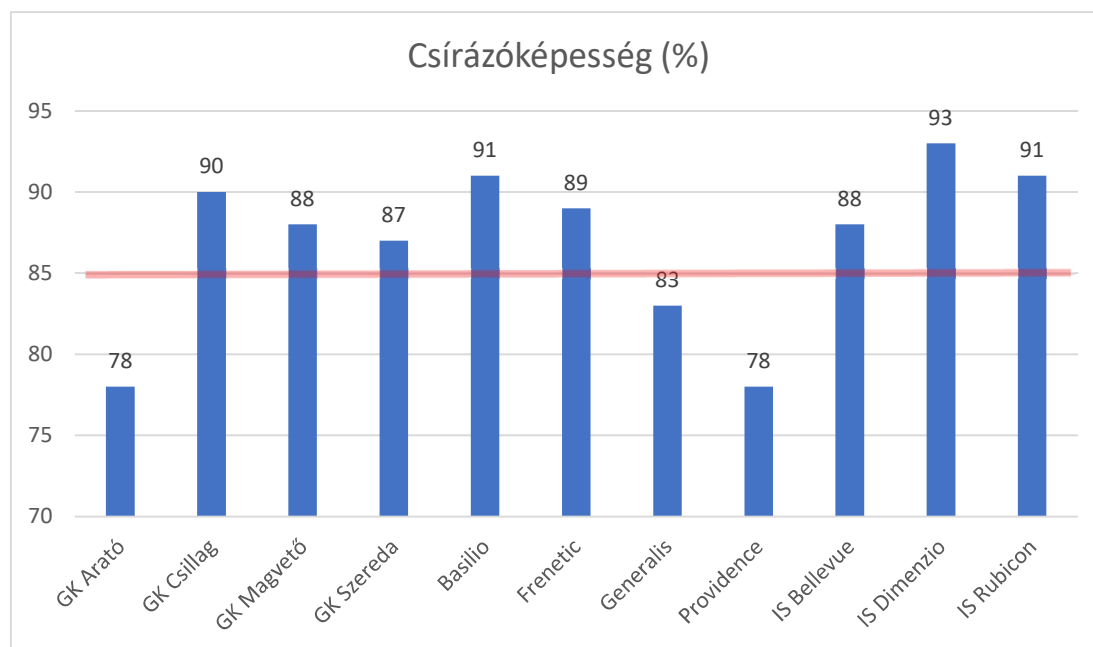


A terméseredmények alakulása minden fajta esetében rendkívül kedvező volt. Az országos átlag 5-6 tonnás hektáronkénti terméseredményekhez képest nagy terméseredményeket sikerült elérni. Egyes fajták között több mint 1,5 tonna különbségek is voltak. Átlagosan a francia nemesítésű fajtákkal sikerült a legmagasabb terméseket elérni, ezek közül kiemelkedik a Generalis fajta 10 tonna feletti termésével. A magyar nemesítésű fajták szintén jó eredményeket adtak, 9 tonna körüli és feletti átlagtermésekkel. A szlovák nemesítésű fajták átlagosan alulmúlták a többi fajtát 8,5 tonnás átlagtermésükkel. A legalacsonyabb terméseredményt az IS Bellevue fajta esetében kaptuk 8,3 tonnás hektáronkénti terméseredménnyel. Ez leginkább a megdőlt állomány betakarítási veszteségének tudható be, hiszen a legtöbb termésképző elem alakulása rendkívül kedvezőnek ígérkezett a fajta esetében.

A csírázókéesség a vetőmagok legfontosabb élettani tulajdonsága. Ennek alakulása változatos volt a vizsgált fajták esetében. A vetőmagtörvényt kiegészítő 48/2004. (IV. 21.) FVM rendelet alapján az elvárt minimális csírázókéesség őszi búza esetében 85%. Számos tényező képes befolyásolni a csírázókéességet a termesztés során. A megfelelő mennyiségű és harmonikus tápanyagutánpótlás mellett fontos szerepe van a szakszerű növényvédelemnek is. Ezeken kívül a betakarítás utáni szakszerűtlen tárolás is képes rontani a tételek csírázókéességét.

Az alábbi diagramon (9. ábra) látható a vizsgált fajták százalékban kifejezett csírázóképesége, bemutatva azt is, hogy melyik fajta tudta teljesíteni a szabvány által előírt minimális értéket.

9. ábra: A vizsgált búzafajták csírázóképesége



Látható, hogy a fajták többsége jó minőségű vetőmag alapanyagának bizonyult a csírázóképesége alapján. A szlovák nemesítésű fajták eredményei alapján mindhárom fajta 85% feletti csírázóképeséggel rendelkezik. A legjobb, 93%-os eredményt az IS Dimenzio fajta adta. A francia nemesítésű fajták közül a Basilio és Frenetic fajták biztonsággal a megadott határérték felett teljesítettek, viszont a Generalis és Providence fajták a határérték alatt maradtak. A Generalis 83%-os csírázóképesége még nem jelentős eltérés a minimális 85%-hoz képest, viszont a Providence eredménye már egyértelműen kedvezőtlen. A magyar nemesítésű fajták között a Providence fajtához hasonlóan a GK Arató is alul maradt a kapott 78%-os eredménnyel. A többi magyar fajta megfelelő minőségű csírázóképeséggel rendelkezett a vizsgálatok alapján.

Az ép csíranövények százalékos arányán kívül az alábbi táblázatban (2. táblázat) részleteztem az abnormális csíranövények, a nem csírázott és rothadt magvak százalékos alakulását is.

2. táblázat: Búzafajták részletes csíravizsgálati eredményei (%)

	Ép csíranövény	Abnormális csíranövény	Nem csírázott	Rothadt
GK Arató	78	10	8	4
GK Csillag	90	3	5	2
GK Magvető	88	3	4	5
GK Szereda	87	3	6	4
Basilio	91	3	2	4
Frenetic	89	6	2	3
Generalis	83	9	4	4
Providence	78	7	12	3
IS Bellevue	88	2	6	4
IS Dimenzio	93	5	0	2
IS Rubicon	91	3	2	4

Az elvárt 85%-os határértéket el nem érő fajták közül a GK Arató és a Generalis fajták esetében látszik, hogy az abnormális csíranövények nagy aránya volt a legfőbb oka a nem megfelelő minőségüknek. A Providence fajta esetében pedig a nagy arányban nem csírázott magok száma okozta a rossz csírázási minőséget. A többi fajta esetében viszonylag megoszlott az arány a nem kívánt minőségű vetőmagok esetében.

4. Következtetések és javaslatok

A szakdolgozatom témájául szolgáló vizsgálat elvégzésének fő célja az volt, hogy a Kenderes 2006 Kft. részére olyan eredményekkel szolgáljon, amik alapján az őszi búza vetőmag előállításának tervezése során a fajtaválasztás kérdését a saját tapasztalatok és eredmények alapján lehessen eldönteni. Célunk, hogy megtaláljuk azokat a fajtákat, amik a kft. használatában lévő termőföldeken, a térségre jellemző éghajlati viszonyok mellett, az általunk alkalmazott agrotechnikával vagy annak kisebb mértékű változtatásával jó vetőmag alapanyag előállítását teszik lehetővé.

A vizsgálatban részt vett fajták közül a legtöbb fajta egy vagy több tulajdonságában is figyelemre méltó eredményeket produkált. Az esetlegesen valamely tulajdonságban rosszabbul teljesítő, de más tulajdonságában kiváló eredményű fajták esetében érdemes számba venni annak lehetséges okait és a lehetőségeket a tulajdonság javítására. Ha az agrotechnikai oldalról javíthatónak tűnik, akkor mindenképp érdemes a fajtával a továbbiakban is foglalkozni.

Összességében megállapítható, hogy minden fajta esetében kaptam valamely tulajdonságban olyan eredményt, ami alapján egy jó terméspotenciállal rendelkező fajtának tekinthető. Az eredmények alapján a legtöbb termésképző elem eredményeiben a szlovák nemesítésű fajták emelkedtek ki. Bár a terméseredményekben valamivel alul maradtak, de a kapott 8 tonna feletti eredmények is kedvezőek, illetve az IS Bellevue fajta esetében a megdőlés miatt volt termés kiesés a betakarítási veszteség miatt. Ezt leszámítva ez a fajta rendkívül kedvező eredményeket adott a vizsgálatok során. Az IS Dimenzio ezerszemtömege, illetve az IS Rubicon esetében a kisebb négyzetméterenkénti kalászszaám okozta a többi fajtához képest alacsonyabb terméseredményt.

A francia nemesítésű fajták közül kiemelkedett a Generalis fajta terméseredménye, eltekintve a csírázási eredmény kedvezőtlen alakulásától ez egy rendkívül jó terméspotenciállal rendelkező fajtának bizonyult. A Basilio fajta kisebb ezerszemtömege és a többi fajtához viszonyítva közepes kalászonkénti szemszáma ellenére, nagy bokrosodóképességének köszönhetően szintén rendkívül jó termést adott emellett pedig a csírázóképesége is megfelelő volt. A Providence fajta jó terméseredménye ellenére a csírázóképeségben gyenge eredményt adott. A Frenetic fajta pedig minden vizsgált tulajdonságban nagyjából az átlagos szintet teljesítette, illetve az ezerszemtömege volt alacsonyabb.

A magyar nemesítésű fajták közül a GK Arató esetében a magas kalászonkénti szemszámmal ellentétben a területegységre eső kalászszaám mennyisége alulmaradt a többi fajtához képest, ezáltal a terméseredménye is, illetve a csírávizsgálati eredménye sem érte el a kívánt értéket. A GK Csillag a francia Basilio fajtához hasonlóan a nagy mértékű bokrosodásának köszönhetően jó terméseredményt adott a vizsgálat során. A GK Magvető a GK Csillagnál bár jobb eredményeket adott a kalászonkénti szemszaám és a négyzetméterenkénti kalászszaám esetében, de kisebb ezermagtömegének eredményeképp terméseredményben alul maradt. A GK Szereda ezzel ellentétben nagy ezermagtömegének eredményeképp ért el nagyobb terméseredményt is.

Mindenképp érdemesnek tarom az ehhez hasonló üzemi vizsgálatok elvégzését a gazdaságban. Az eddigiekben is volt példa a Kenderes 2006 Kft.-nél hasonló összehasonlító vizsgálatokra az állattenyésztési ágazatban és a növénytermesztésben is. Célszerűnek tartanám a most vizsgált fajtákat, illetve más genetikai hátterű fajtákat még további években is hasonló módon összehasonlítani egymással, illetve akár az egyes fajtákon belül más-más agrotechnika alkalmazása mellett vizsgálni a fajták értékmérő tulajdonságainak alakulását. Így a fajtáknak optimális termesztési feltételeket biztosítva a fajtakínálat minden évben bővülne új, a saját tapasztalataink alapján is megfelelő minőségű fajtákkal.

Úgy gondolom, hogy bár egy üzemi agronómiai kísérlet elvégzése minden esetben több odafigyelést, energiát és időt igényel, de mindenképp megéri egy gazdálkodó számára, hogy a későbbi döntéseit a saját tapasztalataival alátámasztva tudja meghozni.

5. Összefoglalás

A búza ősidők óta az egyik legfontosabb kultúrnövény az emberiség számára. Széleskörűen felhasználható az emberi táplálkozásban, több jelentős gazdasági állatfaj takarmányozásában és emellett különböző ipari felhasználása is lehetséges. Mindemellett elterjedését jó adaptációs képességének, jó gépesíthetőségének és hosszú idejű tárolhatóságának is köszönheti.

A mezőgazdasági termelés elsődleges feladata és célja, hogy a világon rendelkezésre álló szántóterületeken az emberiség számára elegendő és jó minőségű élelmiszer alapanyagot lehessen előállítani. Mivel a rendelkezésre álló szántóterületek nagysága korlátozott, ezért a népességnövekedés miatt növekvő mennyiségi igények miatt törekedni kell a termésátlagok minél nagyobb szintű növelésére. Az időjárási tényezők nagyban meghatározzák az egyes évjáratok terméseredményeit. Az időjárási körülmények az elmúlt években nagy kihívások elé állították a termelőket, egyre szélsőségesebb és kedvezőtlenebb változásokkal. Így a termésnövekedést elsősorban a termesztéstechnológiai elemek fejlesztésével és új, jobb genotípusú fajták és hibridek alkalmazásával lehet elérni. Ahhoz, hogy biztosítva legyen a termelő által választott fajta vetőmagjának megfelelő minősége, fajtaazonossága mindenképp minősített, fémzárolt vetőmag használata szükséges.

Az általam végzett vizsgálat a fajtaválasztás egyes szempontjait tárgyalja a vetőmag előállítás során. A fajtaválasztást megkönnyítik és segítik az ország több pontján is végzett összehasonlító kísérletek eredményei legyen szó árutermesztésről vagy vetőmag előállításról, de ezek mellett érdemes lehet saját üzemi összehasonlításokat is végezni. Ilyen megfontolásból került sor a Kenderes 2006 Kft.-nél is erre a fajta összehasonlításra, ahol 11 különböző genotípusú búzafajta vizsgálata történt meg a fontosabb termésképző elemek és vetőmag értékmérő tulajdonságok alapján. A fajták három nemesítőház kínálatából lettek kiválasztva. A szegedi Gabonakutató 4 őszi búza fajtája: a GK Arató, GK Csillag, GK Magvető és GK Szereda; a francia nemesítésű fajtákat forgalmazó Isterra Kft. szintén 4 fajtája: a Basilio, Frenetic, Generalis, Providence és a szlovák Istropol nemesítőház magyarországi képviselője, az Istroseed kínálatának 3 őszi búza fajtája: az IS Bellevue, IS Dimenzio és az IS Rubicon került összehasonlításra.

A valós összehasonlítás érdekében a fajták teljes mértékben azonos termesztéstechnológia mellett, ugyanazon évjáratban és azonos talajtípusú területeken voltak

termesztve. A tenyésztési időszak alatt az évjárat kedvezően alakult a búzatermesztés számára, így a fajták kedvező eredményeket produkáltak a vizsgálat során.

Az összehasonlítás során a fajták relatív klorofill tartalma, a növények magassága, a területegységre eső kalászkok száma, a kalászkok hossza, a kalásonkénti szemszám, az ezerszemtömeg, a fajták betakarításkori terméseredménye és a csírázóképesége került vizsgálatra.

Összességében a fajták rendkívül kedvező eredményeket értek el. A relatív klorofill tartalomban lényeges eltérések a fajták között nem voltak, minden fajta SPAD értéke átlagosan 50 és 60 között alakult. A növények magasságában már szembetűnő különbségek voltak. Több fajta is közel 100 cm-es vagy azt meghaladó magasságú volt, a legalacsonyabb fajta magassága pedig 83 cm volt. Kedvezőbb lehet egy jobb állóképességű, alacsonyabb fajta termesztése a megdőlés veszélye miatt, de ezzel szemben a kft. tejelő szarvasmarha állományának alomanyag szükséglete miatt a nagyobb szalma mennyisége számunkra kedvezőbb. A kalászkok hosszában is lényegesebb eltéréseket lehetett látni. A szlovák nemesítésű fajta és a GK Arató 10 cm körüli kaláshosszához képest lényegesen kisebb volt a legrövidebb, 6,7 cm-es kalászu GK Csillag fajta. Ez megmutatkozott a kalásonkénti szemszám esetében is, mivel a legtöbb szemet átlagosan a szlovák fajta, míg a legkevesebbet a GK Csillag esetében számoltam. A többi fajtánál eltérések voltak, mivel egy-egy rövidebb kalászu fajta esetében magasabb volt a szemszám, mint a hosszabb kalászu fajta esetében. Az egy négyzetméterre eső kalászkok számában kiemelkedett az IS Bellevue fajta 1344 darab kalással, de 1000 feletti kaláshossza volt a Basilio, a Generalis és az IS Dimenzio fajtáknak is. A legkisebb értéket ez esetben a GK Szereda adta, aminek az értéke 656 darab volt. Az ezerszemtömeg értékeiben is nagyobb, 10 g feletti eltérések voltak. Átlagosan a szlovák és a magyar nemesítésű fajta 40 g feletti és ahhoz közeli eredményeket adtak, míg a francia fajta esetében csak a Generalis fajta eredménye volt 40 g felett, a többi mind alatta. A legkisebb ezerszemtömegű fajta a Basilio volt. A 14%-os szemnedvesség tartalomra korrigált terméseredmények alapján minden fajta meghaladta a 8 tonnás hektáronkénti termésátlagot. Kiemelkedett ezek közül a Generalis fajta, amely a 10 tonnát is meghaladta, emellett akár ennél jobb eredményt is adhatott volna az IS Bellevue fajta tekintve a termésképző elemek rendkívül kedvező alakulását, viszont a fajta állománya megdőlt a betakarítás előtt, így az csak nagyobb veszteségekkel volt betakarítható. A legfontosabb vetőmag érték mérő tulajdonság, a csírázóképeség esetében a legtöbb fajta a rendeletben előírt minimális 85%-ot teljesítette, de három fajta a kívánt érték alatt teljesített, ezek közül az egyik a legnagyobb termést elérő

Generalis fajta volt. A GK Arató és a Providence szintén az előírt határérték alatt maradt. A GK Arató és a Generalis esetében az abnormális csíranövények nagy aránya, míg a Providence esetében a nem csírázott magok nagyobb aránya okozta a nem megfelelő minőséget.

Úgy gondolom érdemes lesz az elkövetkező években is megismételni ezeket a vizsgálatokat hasonló módon. Új genotípusú fajták bevonása mellett érdemes lehet akár fajtákon belül is eltérő agrotechnikát alkalmazni, hogy az egyes termésképző elemek alakulását ezáltal is lehessen javítani.

Irodalomjegyzék

1. Antal J. 2008: *A növénytermesztés alapjai. Gabonafélék*. Budapest: Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó.
2. Balla L. (2007): A genetikai haladás hozzájárulása a búza terméseredményeihez. *Acta Agronomica Óváriensis*, Vol. 49. No. 2/1., 161-168.
3. Baloghné Nyakas A. (2012): *Mezőgazdasági növénytan alapjai*. Debrecen: Debreceni Egyetemi Kiadó.
4. Bedő Z. – Marton L. Cs. (2004): Növénynemesítési módszerek. In: Bedő Z. (szerk.): *A vetőmag születése*. Budapest: Agroinform Kiadó, pp. 71–100.
5. Dixon, L. E. – Bencivenga, S. – Boden S. A. (2018): A new opening for wheat seed production. *Journal of Experimental Botany*, 69(3), 341–343. DOI: [10.1093/jxb/erx430](https://doi.org/10.1093/jxb/erx430)
6. Ertseyné Peregı K. (2004): Vetőmagminősítés. In: *A vetőmag születése*. Budapest: Agroinform Kiadó, pp. 231–255.
7. Hidvégi Sz. (2007): *Növénytermesztés*. Debrecen: DE AMTC AVK.
8. Kátai Z. (2008): Az őszi búza fajták agronómiai, termés mennyiségi és termésstabilitási paramétereinek értékelése. *Agrártudományi Közlemények*, 32. sz., 61–72. DOI: [10.34101/actaagrar/32/3019](https://doi.org/10.34101/actaagrar/32/3019)
9. Kristó, I. – Vályi-Nagy, M. – Rácz, A. – Irmes, K. – Szentpéteri, L. – Jolánkai, M. – Kovács, G. P. – Fedor, M. Á. – Ujj, A. – Veresné Valentinyi, K. – Tar, M. (2023): Effects of Nutrient Supply and Seed Size on Germination Parameters and Yield in the Next Crop Year of Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.). *Agriculture*, 13(2), 419. DOI: [10.3390/agriculture13020419](https://doi.org/10.3390/agriculture13020419)
10. Kruppa J. – Pauk J. (2021): A vetőmagtermesztés növénynemesítési, genetikai, biotechnológiai alapjai és a nemesítés, fajtafenntartás módszerei. In: Izsáki Z. – Kruppa J. (szerk.) *Szántóföldi növények vetőmagtermesztése I*. Gödöllő: MATE. pp. 157–187.
11. KSH (2022a): Fontosabb szántóföldi növények betakarított területe. Letöltés dátuma: 2023. 09. 19. Forrás: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0012.html
12. KSH (2022b): Fontosabb szántóföldi növények termésátlaga. Letöltés dátuma: 2023. 09. 19. Forrás: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0018.html
13. Láng G. (1976): *Szántóföldi növénytermesztés*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó
14. Láng L. (2004): A búza és más gabonafélék vetőmagtermesztése. In: Bedő Z. (szerk.) *A vetőmag születése*. Budapest: Agroinform Kiadó, pp. 307–328.

15. Matuz J. – Beke B. (2021): A búza. In: Izsáki Z. – Kruppa J. (szerk.) *Szántóföldi növények vetőmagtermesztése 2*. Gödöllő: MATE, pp. 16–41.
16. Metnet.hu (2023): Éves összesítő, 2023 Kenderes. Forrás: <https://www.metnet.hu/napi-adatok?sub=5&pid=1888&date=2023>
17. Nébih (2022): Jelentés a 2022. évi kalászos vetőmaghelyzetről. Letöltés dátuma: 2023. 09. 11. Forrás: <https://portal.nebih.gov.hu/-/jelentes-a-2022.-evi-kalaszos-vetomaghelyzetről>
18. Pepó P. (2019): *Integrált növénytermesztés 2: Alapnövények*. Budapest: Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó.
19. Pepó P. (2023): A magyar búzatermesztés fejlesztési lehetőségei. *Magyar Mezőgazdaság*, 78. évf. 25. sz., pp. 18–20.
20. Plaut, Z. – Butow, B. J. – Blumenthal, C. S. – Wrigley, C. W. (2004): Transport of dry matter into developing wheat kernels and its contribution to grain yield under post-anthesis water deficit and elevated temperature. *Field Crops Research*, 86(2-3), pp.185–198. DOI: [10.1016/j.fcr.2003.08.005](https://doi.org/10.1016/j.fcr.2003.08.005)
21. Polgár G. (2017): Fémzárolt vetőmag a kalászosgabona-termelésben. Agrárágazat. Letöltés dátuma: 2023. 09. 12. Forrás: <https://agraragazat.hu/hir/femzarolt-vetomag-a-kalaszosgabona-termelesben/>
22. Radics L. (2010): *Fenntartható szemléletű szántóföldi növénytermesztéstan 1*. Budapest: Agroinform Kiadó.
23. Ragasits I. (1998): *Búzatermesztés*. Budapest: Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó.
24. Ruthner Sz. (2009): Jelentős változás a fajtaoltalmi jogok érvényesítésében. *Vetőmag*, 16. évf. 3. sz. pp. 4–5.
25. Singh, S.K. – Chatrath, R. – Mishra, B. (2010): Perspective of hybrid wheat research. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 80(12), pp. 1013–1027.
26. Szabó I. (2021): Az őszi búza fejlődése és terméselemei. *Agro Napló*, 25. évf. 9. sz. pp. 19–23.
27. Takács G. – Gergely I. – Ördög V. (2021): A búza vízigénye és a vízhiány hatása a növényre. *Acta Agronomica Óváriensis*, 62. évf. 2. sz. pp. 116–129.
28. Varga G. (2021): Őszi búza: minőség vagy mennyiség? Agronapló. Letöltés dátuma: 2023. 09. 13. Forrás: <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2021/09/pr/oszi-buza-minoseg-vagy-mennyiseg>
29. Vida Gy. (2018): Hibridbúza-előállítás és -hasznosítás. *Magyar Mezőgazdaság*. Letöltés dátuma: 2023. 09. 11. Forrás: <https://magyarmezogazdasag.hu/2018/04/08/hibridbuza-eloallitas-es-hasznositas/>

30. Whitford, R. – Fleury, D. – Reif, J. C. – Garcia, M. – Okada, T. – Korzun, V. – Langridge, P. (2013): Hybrid breeding in wheat: technologies to improve hybrid wheat seed production. *Journal of Experimental Botany*, 64(18), pp. 5411–5428. DOI: [10.1093/jxb/ert333](https://doi.org/10.1093/jxb/ert333)

Táblázatok és ábrák jegyzéke

Táblázatok

1. táblázat: A vizsgált búzafajták bokrosodási indexe	28
2. táblázat: Búzafajták részletes csíravizsgálati eredményei (%)	32

Ábrák

1. ábra: Csapadék adatok 2022. október – 2023. július	20
2. ábra: A vizsgált búzafajták SPAD értékei.....	23
3. ábra: A vizsgált búzafajták magassága.....	24
4. ábra: A vizsgált búzafajták kalászhossza	25
5. ábra: A vizsgált búzafajták kalásonkénti szemszáma.....	26
6. ábra: A vizsgált búzafajták területegységre eső kalászszáma	27
7. ábra: A vizsgált búzafajták ezerszemtömege	29
8. ábra: A vizsgált búzafajták terméseredményei.....	30
9. ábra: A vizsgált búzafajták csírázóképesége	31

NYILATKOZAT

a szakdolgozat¹ nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Herczeg Gertrúd
A Hallgató Neptun kódja: ENXM3Q
A dolgozat címe: Különböző genetikai háttérű búzafajták teljesítményének vizsgálata a vetőmagtermesztésben
A megjelenés éve: 2023
A konzulens intézetének neve: MATE Környezettudományi Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Öntözésfejlesztési és Meliorációs Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat² egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

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

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

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

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

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

Kelt: Kenderes, 2023. október 31.


Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

NYILATKOZAT

Herczeg Gertrúd (név) (hallgató Neptun azonosítója: ENXM3Q) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot¹ 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: Szarvas, 2023. október 31.



belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.