

SZAKDOLGOZAT

Perczel Dénes
Mezőgazdasági mérnök

Gödöllő
2023



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Mezőgazdasági Mérnök Szak**

**Fajtaösszehasonlító kísérletek a termésmennyiség és -minőség
tekintetében őszi búza esetében**

Belső konzulens: Dr. Mikó Péter Pál
Egyetemi docens

Készítette: Perczel Dénes
H3O7KW
Nappali tagozat

Intézet/Tanszék: Növénytermesztési-
tudományok Intézet, Agronómiai tanszék

**Gödöllő
2023**

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék	1
1. Bevezetés	3
2. Szakirodalmi áttekintés	5
2.1. A búzatermesztés globális és hazai helyzete	5
2.2. A búzafajták általános bemutatása	7
2.3. Az őszi búza talaj- és éghajlatigénye	8
2.4. Az őszi búza termesztésének agrotechnikai elemei	8
2.4.1. A vetésváltás szerepe	8
2.4.2. Az elővetemények és szerepük	9
2.4.3. Az őszi búza talajelőkészítése és jelentősége	9
2.4.4. Az őszi búza vetése	10
2.4.5. Az őszi búza tápanyagellátása és annak jelentősége	10
2.4.6. Az őszi búza növényvédelme és ápolása	12
2.4.7. Az őszi búza betakarítása	12
3. Anyag és módszer	14
3.1. Vizsgált fajták ismertetése	14
3.2. Fajták jellemzői	14
3.3. Termőhely bemutatása, agroökológiai adottságai	15
3.3.1. Csapadékmennyiségek összehasonlítása	16
3.3.2. Átlaghőmérsékletek összehasonlítása	17
3.4. Alkalmazott agrotechnika	19
3.5. Vizsgált tulajdonságok	20
3.6. Vizsgált paraméterek statisztikai kiértékelésének módja	21
4. Eredmények és értékelésük	22
4.1 A 2021-2022-es évi terméseredmények és minőségek összehasonlítása	22
4.1.1. A termésmennyiségek összehasonlítása	22
4.1.2. A nyersfehérje mennyiségek összehasonlítása	23
4.1.3. A sikermennyiségek összehasonlítása	24
4.2. A 2022-2023-as évi terméseredmények és minőségek összehasonlítása	26
4.2.1. A termésmennyiségek összehasonlítása	26
4.2.2. A nyersfehérje mennyiségek összehasonlítása	27

4.2.3. A sikermennyiségek összehasonlítása	28
4.3. A két vizsgált év adatainak összehasonlítása	29
4.3.1. Három vizsgált paraméter statisztikai elemzése	33
4.4. Összes vizsgált beltartalmi paraméter összehasonlítása	36
4.4.1. A 2022-es terméseredmények vizsgálata	37
4.4.2. A 2023-as terméseredmények vizsgálata	38
5. Következtetések és javaslatok	40
6. Összefoglalás	41
7. Köszönetnyilvánítás	43
8. Irodalomjegyzék	44
9. Mellékletek	48

1. Bevezetés

Az őszi búza (*Triticum aestivum*) hazánk és a világ legjelentősebb kenyérgabonája. Hazai vetésterülete az elmúlt évek átlagában egymillió hektár körüli. A hazai vetésváltás állandó része. Ez részben annak is köszönhető, hogy minden régióban termeszthető. A humán élelmezés egyik legfontosabb gabonaféléje a magas és biológiailag értékes fehérjetartalma miatt. A termesztéstechnológia intenzívebbé válásával és a nemesítési eljárások korszerűsödésével (például genetikai markerek használata) a terméspotenciál jelentősen növekedett. Mára hazánkban is, egyre szélsőségesebb viszonyok között is elérhetővé vált a 10 tonnát meghaladó hektáronkénti hozam. Ezen potenciál kihasználása (17,398 t/ha világrekord termésátlag, 2020, Új-Zéland) az egyik legfontosabb termesztési cél az európai és hazai termelők számára.

Az új fajták állami minősítésénél és a különböző országokban használt posztregisztrációs kísérletek, valamint ajánlati fajtalistáknál is alapvetően a fajták által elért termésátlagok alapján rangsorolnak. A termelők által említett legfontosabb fajtaválasztási szempont is a termőképesség. Gazdasági szempontból a hektáronkénti hozam minden más minőségi mutató felett határozza meg a búzatermesztés eredményességét.

Az elmúlt évek jellemző, hogy a terménykereskedelemmel foglalkozó hazai, és nemzetközi cégek a minőségben egymástól jelentősen eltérő őszi búza tételeket árban kevésbé különböztetik meg. Tehát a takarmány, a malmi és a javító minőségű árubúza tonnánkénti árban minimális a különbség. Ez arra ösztönzi a termelőket, hogy a termesztés során a mennyiségre fókuszáljanak a minőség helyett. Ennek ellenére mind a takarmány-, illetve a malomipar is igényel megfelelő és magas minőségű alapanyagot. Például átvételi alapkövetelmény a megfelelő fehérje, sikértartalom és hektolitertömeg, valamint malomipari felhasználás esetén olyan további paraméterek, mint az esésszám, alveográfus vizsgálat paraméterei: W érték (deformációs munka) és a P/L érték (stabilitás/nyújthatóság aránya).

A fajtaösszehasonlító vizsgálatok fontos szerepet töltenek be a genetikai előrehaladás mértékének mérésében. Felhasználásuk nélkülözhetetlen a nemesítésben, az új fajták állami minősítésében, a termelői fajtaválasztás elősegítésében és a fémzárolt vetőmag értékesítésben. Ilyen vizsgálatok leggyakrabban kispárcellás elrendezésben és több ismétlésben, randomizáltan kerülnek kivitelezésre. Így pontosan mérhetővé válik a fajták közötti eltérés a hozam, illetve minőség tekintetében.

A szakdolgozat gerincét képző fajtaösszehasonlító vizsgálatokat az Isterra Közép-Európa Kft. füzesabonyi őszi búza nemesítőállomásán végeztük el.

Munkámban többek között foglalkoztam az őszi búza fajtaösszehasonlító kísérleteinek:

1. Jelentőségével
2. Kivitelezési módszerével
3. A kísérletben résztvevő fajták bemutatásával és jellemzésével
4. Mérési módszerek és metodika bemutatásával és értékelésével
5. A termés és minőségi eredmények értékelésével
6. Különböző évjáratokból származó eredmények összehasonlításával

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1 A búzatermesztés globális és hazai helyzete

Gabonaféléket világszerte termesztnek, mivel kulcsfontosságú szerepük van a humán ételmezésben. Az ázsiai országokban a legjelentősebb a rizs, míg a világ többi részén a búza dominál. A felhasználásával készülő élelmiszerek szénhidrátban gazdagok, fontos szerepet játszanak az egészséges és kiegyensúlyozott diéta kialakításában. A búza (*Triticum aestivum*) különböző a többi gabonától, mivel fehérjéinek jelentős százalékát vízben oldhatatlan, síkért képző fehérjék alkotják, más néven gluténben gazdag. A népesség ellátása megfelelő mennyiségű gluténnal nagyon fontos feladat, az elérhető, nem melleleg véges számú termőföldet és termőterületet maximálisan ki kell használni, ezzel is a lehető legmagasabban tartva a termésmennyiséget. (LÁNG 1970). Magyarország kiválóan alkalmas a búza termesztésére, de a termés mennyisége a befektetett inputanyagok csökkentése és az éghajlati szélsőségek (valamint az időjárási anomáliák) miatt nem kiegyenlített (HINGYI 2005), ez az ingadozás pedig (ARAYA et al. 2019) szerint a rossz víz- és tápanyaggazdálkodásból ered, (MAKINEN et el. 2018) szerint pedig a szélsőséges időjárási tényezőkből fakad.

Globális szinten vizsgálva a gabonák, ezen belül is a búza termesztését és termésmennyiségét, hatalmas mennyiségeket fedezhetünk fel. Az elmúlt közel harminc évben a búza termésmennyisége 15-20%-kal növekedett, ám a népesség ételmiszer ellátása alig változott, néhol pedig romlott. A fejlődésben lévő országok fő növénytermesztési feladata a termésmennyiség növelése, valamint a beltartalmi értékek javítása (<http1>).

A fejlődő országokkal szemben a fejlett országokban már nem a mennyiség az elsődleges szempont, hanem a minőség. A magas színvonalat fenntarthatóan, a környezetre, az előállításban résztvevőkre, valamint a felhasználókra nézve is biztonságosan akarják elérni. A környezet optimális felhasználása, valamint kímélete elsődleges szempont (KORMOSNÉ ÉS ODOR, 2010).

A Földön jelenleg közel 1,4 milliárd hektáron folyik aktív mezőgazdasági művelés, ez az összes szárazföld 1/10-e. Az összes terület közel 50%-án, azaz 700 millió hektáron folyik valamilyen gabona termesztése. 2021-ben valamivel több mint 244 millió hektáron takarítottak be búzát,

az Európai Unióban valamivel több mint 20 millió hektáron. A világon élenjáró búzamennyiséget termelő országokat az 1. táblázat mutatja be, az Európai Unióban legjelentősebb búzatermelő nemzeteket pedig a 2. táblázat.

1. táblázat: 2021-ben a legjelentősebb búzatermelő országok

	Ország	Betakarított terület (ha)	Betakarított mennyiség (tonna)	Termésátlag (tonna/ha)
1.	India	31 610 000	109 590 000	3,47
2.	Oroszország	27 916 725	76 057 258	2,72
3.	Kína	23 571 400	136 952 000	5,81
4.	Amerikai Egyesült Államok	15 039 490	44 790 360	2,98
5.	Kazahsztán	12 719 434	11 814 124	0,93
6.	Ausztrália	12 643 216	31 922 555	2,52
7.	Kanada	9 247 000	22 296 100	2,41
8.	Pakisztán	9 168 249	27 464 081	3,00
9.	Ukrajna	7 099 400	32 183 300	4,53
10.	Törökország	6 623 061	17 650 000	2,66

Forrás: (<http://faostat.fao.org/>)

2. táblázat: Az EU vezető búzatermesztő országainak listája

	Ország	Betakarított terület (ha)	Betakarított mennyiség (tonna)	Termésátlag (tonna/ha)
1.	Franciaország	5.276.730	36.559.450	6,93
2.	Németország	2.939.000	21.459.200	7,30
3.	Lengyelország	2.390.520	11.893.550	4,98
4.	Románia	2.175.080	10.433.750	4,80
5.	Spanyolország	2.128.470	8.564.630	4,02
6.	Olaszország	1.726.610	7.294.570	4,22
7.	Bulgária	1.206.190	7.342.990	6,09
8.	Litvánia	944.170	4.248.850	4,50
9.	Magyarország	892.790	5.290.140	5,93
10.	Csehország	784.780	4.960.930	6,32

Forrás: (<http://faostat.fao.org/>)

Az 1. és 2. táblázatból leszűrhető, hogy az Európai Unióban a két legnagyobb búzatermesztő és legfejlettebb termesztéstechnológiát alkalmazó ország (Franciaország, Németország) termésátlagai a legmagasabbak. Az EU-n kívül mást figyelhetünk meg, mert amíg a több növényfajban vezető USA alacsony termésátlaggal termel búzát, addig India és Kína az Egyesült Államokhoz képest másfél-, kétszeres területen hasonló termésátlag különbséggel jobb termelő. Ennek az oka, hogy az Egyesült Államok az őszi búzát a szója, illetve kukorica mögé sorolja, a jó minőségű termőföldeket ezeknek a növényeknek adja, így a búzának túlnyomó többségében a préri marad, ahol a klimatikus viszonyok nem kedveznek a termesztésének.

2.2 Az búzafajták általános bemutatása

Fajtát lehet létrehozni nemesítése eljárásokkal, vagy csak egy már létező fajtát lehet hazánkban is elismertetni, ehhez szükség van növényfajta-oltalom megszerzésére (SZABÓ 2008). Ha az adott fajtát az erre megszabott szervezet, a NÉBIH (Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal) elismeri, mint önálló fajta, onnantól szabadon lehet értékesíteni az abból a fajtából származó vetőmagot, szabadon lehet szaporítani, előállítani szaporítóanyagot. Egy fajta állami elismerése a bejelentéssel kezdődik, a NÉBIH felé szükséges benyújtani a kérvényt. Ez után az általunk szolgáltatott mintákból 3 évig, Fajtakísérleti Állomások segítségével vizsgálják a növény beltartalmi tulajdonságait, külső jegyeit, betegséggellenállóságát. A 3 évből 2 évben a DUS-vizsgálat, három éven át pedig a gazdasági értékvizsgálat zajlik. Ha a fajta megfelelt a követelményeknek, a Fajtaminősítő Bizottság engedélyével felkerülhet a Nemzeti Fajtajegyzékbe. Forgalmazásra, illetve szaporításra van lehetőség egy másik módon is: az európai, Közös Fajtajegyzék hazánk EU-s csatlakozása óta számunkra is elérhető, és abban segíti a fajtatulajdonosokat, hogy egy korábban EU tagállamban bejelentett és minősített fajtát minden más európai tagországban is elfogadják. ([http2](#))

A fajták népszerűsítésére van lehetőség az Ajánlott Fajták Jegyzékén, a GOSZ-VSZT-NAK posztregisztrációs kísérleteinek eredményein keresztül. Utóbbi minden évben beállított kísérletsorozaton alapul, az ország számos részén, eltérő termőhelyeken és eltérő körülmények között. Az összesített eredményt közzéteszik, bárki számára hozzáférhetővé válik a fontosabb termesztési körülmények leírásával együtt, így bárki megtalálhatja a számára legkedvezőbb fajtát az adott növényfajból. ([http3](#))

2.3 Az őszi búza talaj- és éghajlatigénye

Az őszi búza széles körben elterjedt kultúrnövény jó adaptációs képessége miatt. Nem kifejezetten igényes sem a talajra sem az éghajlatra, a sarkvidékek, illetve a trópusok kivételével mindenhol megél és eredményesen termeszthető is. Leggyakrabban a mérsékelt égövi termesztése a jellemző. A hőmérsékleti viszonyok kulcsfontosságú szerepet töltenek be az őszi búza esetében, mivel a növény igényli az átmeneti hideget a szárba induláshoz és a későbbi kalász létrehozásához. Ezt a folyamatot nevezzük vernalizációnak (PEPÓ 2019). Magyarország minden régiója alkalmas a termesztésére, de a dunántúli régió kedvezőbb, mivel egyenletesebb csapadékeloszlás és valamivel alacsonyabb átlaghőmérséklet jellemzi, mint az Alföldet, így az egyes évek között kisebb a terméskülönbség (BALLA 2011).

Az őszi búza hozzáértéssel és megfelelő fajtaválasztással minden talajtípusban eredményesen termeszthető. Fontos az adott talajviszonyokhoz legjobban alkalmazkodó búzafajta megtalálása, mivel így kiküszöbölhető a területre specifikus abiotikus stresszforrások negatív hatása a növény fejlődésére (PEPÓ 2004; PEPÓ 2009). Nem kifejezetten igényes a talajokra, bár a humuszban gazdag, mély termőrétegű, jó hő- és vízgazdálkodású talajon való termesztést meghálálja terméstopplettel és minőségi paraméterek növekedésével, mivel ezek a talajok teljes mértékben képesek kielégíteni a búza tápanyagigényét (BOCZ 1992; BALLA 2002).

Vízigény szempontjából mérsékeltén igényes, a tenészedő alatt 480-550 mm vizet igényel, ennek az eloszlása pedig nagy mértékben befolyásolja a termés mennyiségét (TÓTHNÉ-LŐKÖS 2013; PORTER-SEMENOV 2005). Az teljes vízigényt három kritikus szakaszra lehet bontani. A kezdeti, őszi csapadék elengedhetetlen a kelés elősegítéséhez, majd a vegetatív fejlődés egészén is szükséges, végezetül pedig a szemtelítődésben játszik kiemelkedően nagy szerepet (PEPÓ 2019; MÁRTON 2002; KASSAI et al. 2017).

2.4 Az őszi búza termesztésének agrotechnikai elemei

2.4.1 A vetésváltás szerepe

A vetésváltás minden napjainkban termesztett kultúrát befolyásol. Kialakításánál figyelembe

kell vennünk a visszatérülési időt, a termőföld optimális kihasználását. Ez az egyetlen agrotechnikai eljárás, amihez nem szükséges semmilyen anyagi input, mégis sokat tehetünk a várható hozamunk javításáért a segítségével. A modern, nagyüzemi termelésben igen beszűkült a termesztésben váltott fajok száma a hozammaximalizálás, illetve a ráfordítás csökkentése miatt, így az elővetemények kedvező hatása mára nem olyan jelentős (GYURICZA 2006).

2.4.2 Az elővetemények és szerepük

Az őszi búza nem kifejezetten igényes milyen elővetemény után kerül termesztésre, ennek ellenére vannak előnyös tulajdonságok, amiket meghálálva jó termést fog hozni. Ilyen tulajdonság többek között az elővetemény részéről, ha jó szerkezetű és nem gyomos talajt hagy hátra maga után, a vízkészletet nem használja fel teljes egészében, valamint korán betakarítják az adott területről. Három eltérő típusról beszélhetünk: jó, közepes, illetve rossz elővetemények (LÁNG 1976).

Jó előveteménynek tekinthető az a növény, ami eltérő családból származik és nem osztozik azokban a kártevőkben, valamint betegségekben, mint a búza, illetve korán lekerül az adott területről. Ilyenek például a hüvelyesek, a korai burgonya, len, mák (ANTAL 2000)

Közepes elővetemények közé tartozik a korán betakarított kukorica, kender, cukorrépa, illetve a takarmánycirok (BOCZ 1992)

Rossz előveteménynek minősülnek a kalászosok, valamint az aszályos évjáratban betakarított cukorrépa. (RADICS et al. 1994)

2.4.3 Az őszi búza talajelőkészítése és jelentősége

A megfelelő talajelőkészítés kulcsfontosságú nagyüzemi gazdálkodásban. Legfőbb célja a talaj kemény fizikai szerkezetének lazítása, a mélyebben fekvő rétegek levegőztetése, a talaj hő- és vízháztartásának javítása vagy szinten tartása, valamint gyommentesen tartása (DÓKA 2014).

Az őszi búza nem kívánja meg a talaj mély megművelését, 20-24 cm mélységben való művelése az optimális. Talajvizsgálatokat követően, ha szükséges, a búza pozitívan reagál az időszakosan (3-4 évente) történő mélylazításra 40-45 cm mélységben. Különböző célokra különböző művelőeszközök állnak rendelkezésre, használatuk előtt mérlegelni kell a pozitív és negatív hatásukat a talaj védelme, valamint legoptimálisabb művelés érdekében. (GUAN et al. 2015)

- Levegőztetés és lazítás végrehajtható ekével, ám ez minden esetben szárítani fogja a talajt, valamint megnövekedett szén-dioxid kibocsátást is fog eredményezni.
- Lazítani, illetve elsősorban keverni lehet tárcsa segítségével. Használható a talaj legfelső rétegének lezárására, és mechanikai gyomirtásra.
- Magágykészítésre, illetve szántások utáni elművelésre tökéletesen alkalmazhatók a különböző kultivátorok.
- Rögös vagy tömörítésre szoruló talajfelszín esetén sikerrel alkalmazhatóak a különféle típusú és súlyú hengerek (KISMÁNYOKI 2013).

2.4.4. Az őszi búza vetése

Optimális körülmények között az őszi búzát október 1 és október 25 között vetik, mivel így a kikelő növénynek van lehetősége megerősödni és tápanyagot gyűjteni, hogy túlélje a telet. Sajnos a természet és az időjárási viszonyok nem mindig engedik meg a terv szerinti vetést, olykor a gazdálkodók arra kényszerülnek, hogy lényegesen később vessenek. A vetést meghatározza a felhasznált szaporítóanyag minősége, tisztasága, mérete, valamint a csírázóképesége (KLUPÁCS et al., 2010).

Nagy jelentőséggel bír még az optimális csíraszám meghatározása is az őszi búza esetében, a magyarázat pedig a fajták eltérő bokrosodási erélyében rejlik. Minden esetben érdemes a fajtahoz javasolt csíraszámot alapul venni, a fajtatulajdonos minden esetben ismeri és pontos véleményt tud adni a fajta teljesítőképességéről. Fontos még a csíraszámot gondosan változtatni elcsúszó, későbbi vetés esetén. Az egyre romló, és napról napra kevésbé optimális körülmények több hektáronkénti csírárt igényelnek, mivel a potenciálisan kikelő csíranövények életképessége romlik. (KRISTÓ et al. 2011)

A vetés mélységét az általunk használt talaj határozza meg, de optimálisan 4-5 cm. A vetés sortávolságát a megszokott „gabonasortávra” érdemes állítani, ami 12 cm. Ennek köszönhetően a kikelő és fejlődő növények optimális fejlődése elősegíti a talaj megfelelő takarását, ami nagyban segíti a búza nyomelnyomó képességének érvényesítését. (YAGMUR & KAYDAN 2009)

2.4.5 Az őszi búza tápanyagellátása és annak jelentősége

Az őszi búza termésének mennyiségét és a termésének beltartalmi paramétereit, azon belül a

fehérjeit és azoknak összetételeit két befolyásoló tényező határozza meg: a választott fajta genetikai tulajdonságai és potenciálja, illetve a növény számára felvehető és megfelelő mennyiségben elérhető nitrogénutánpótlás (DUPONT – ALTENBACH 2003).

A hazai talajok nitrogénellátottsága nem optimális a maximális búzatermés eléréséhez, így utánpótlásra szorulnak. Ez azért szükséges, mert nem megfelelő tápanyagellátottság mellett nem természetű sikeresen az őszi búza (HEGEDŰS et al., 2002). A nitrogén mellett kiemelt fontosságú a foszfor és kálium ellátottság is, valamint a modern termesztési és tápanyag utánpótlási eljárások nagy hangsúlyt fektetnek a mikroelemekre és azok termésre gyakorolt hatásukra.

Az őszi búza tápanyagellátásakor figyelembe kell venni a fajta igényeit, a talaj ellátottságát és természetes tápanyagszintjét, valamint a környezeti tényezőket. A túlzásba vitt tápanyag utánpótlás ugyanolyan káros, mint a nem megfelelő mennyiségben ellátott termesztés. A megfelelően, kiegyenlítetten kialakított hatóanyag kijuttatás eredménye megmutatkozik a betakarított termés malmi- valamint sütőipari értékeiben is (PEPÓ – SZABÓ 2013).

Az őszi búza fajlagos tápanyagigénye 2-3 kg nitrogén, 1-1,5 kg foszfor, valamint 2-2,5 kg kálium 100 kg fő- és melléktermék előállításához. A megfelelő tápanyagellátás segít ellensúlyozni a szélsőséges időjárás okozta terméskiesést (SUGÁR – BERZSENYI 2009).

A termést legjobban meghatározó tápanyagok a makroelemek, amiből hármat különböztetünk meg: nitrogén, foszfor és kálium. A három makroelem más-más hatással van a növény vegetatív, illetve generatív fejlődésére.

A *nitrogén* a termés mennyiségét közvetlenül leginkább befolyásoló elem, de az optimális és jó minőségű fehérjetartalom eléréséért is felel. A nem elegendő nitrogén jelenléte megmutatkozik a növényen, sárgulni kezd, „egészségtelen” színt vesz fel a búza. Súlyos esetben nektrózishoz is vezethet.

A *foszfor* a gyökér megfelelő fejlődésében, valamint növekedésében játszik kulcsfontosságú szerepet, ezért szükséges időben kijuttatni a foszfor utánpótlást, hogy a gyökér kezdeti fejlődését támogassa.

A *kálium* felelős a fiatal növény télállóságának megalapozásáért, valamint szerepet játszik a szem beltartalmi értékeinek alakulásában is, a fehérje és aminosav tartalmat befolyásolja. (KISMÁNYOKY 2009)

2.4.6. Az őszi búza növényvédelme és ápolása

Az őszi búza növényvédelme és ápolása már a vetés után, ősszel kezdődik. Ekkor ajánlott gyomírtást végezni. Lehetőség lenne a rovarok elleni védekezés is csávázószerekkel, de mivel az utóbbi években a szabályozások ellehetetlenítették a legtöbb hatóanyag kivonásával, így ez relevanciáját veszítette.

Tavasszal a búza fejlődésével együtt a gyomok is fejlődésnek indulnak, ellenük pedig legtöbbször vegyszerekkel is védekezni kell. A legjelentősebb gyomfajok a pipitérek, rozsnok fajok, illetve a mezei acat. Amennyiben a gyomfertőzés veszélyezteti a betakarított termény tisztaságát, vegyszerekkel védekezhünk ellenük. Választhatunk hormon bázisú vagy egyéb hatóanyagú herbicideket (KISMÁNYOKY 2013).

A gombás megbetegedések jellemzőek hazánkban, egy csapadékosabb időszak után szinte elkerülhetetlen a fertőzés. Nagyon fontos a megelőzés, ezt tehetjük levél-, illetve kalászvédelemmel. Fontos védekezni a harmatok ellen, illetve a fuzáriumokkal szemben (ZSOMBIK 2007).

A kártevők is jelentő veszélyt jelentenek a búzára hazánkban, főképp a veresnyakú árpabogár, népnyelvi nevén a vetésfehérítő, a szipolyok, poloskák, levéltetvek. A tetvek vírusvektorként is funkcionálhatnak, így kiemelten fontos az ellenük való védekezés (SZÁNTÓNÉ 2012).

Fontos megjegyezni, hogy a kémiai szerekekkel történő növényvédelem a végső megoldás legyen. A környezetvédelmi elvárásoknak való megfelelés arra kényszeríti a gazdálkodókat, hogy tüzetes vizsgálat és megfontolás után használjanak szintetikus szereket, ha lehet, próbáljanak meg alkalmazni más agrotechnikai eszközöket. A fő oka az, hogy a legtöbb készítmény nem szelektív, így a rokonszervezetekre is káros, amelyek esetenként a termesztett növény szempontjából hasznos faj. (STERK et al. 2003)

2.4.7. Az őszi búza betakarítása

Hazánkban az idő előre haladtával egyre gyakrabban találkozunk időjárási anomáliákkal, amik többek között befolyásolják a mezőgazdasági folyamatokat. A magyarországi nyarak melegek, egyre kevesebb csapadék hullik, így a termelők választása kezd a korai érésű fajtákra esni. Optimális esetben július első felében, illetve közepén zajlik a betakarítás, de fajtától függően változhat ez az időpont. A betakarítás kezdetét a szem nedvességtartalma határozza meg, ami optimális esetben 14,5% alatti. Ebben az állapotában a búza a teljes érés fázisába lépett, a szem

keményy   válik, késsel szétvágva elpattan (GASZTONYI 2004). A modern fajtákat nemesítették a betakarítás során előforduló szemperg  s minimalizálására, de ennek ellenére a termelők mindent megtesznek, hogy tegyenek ellene. Egy menetben, gabona adapterrel ellátott kombájnnal történik az aratás. A m  g elfogadható szemperg  si veszteség 0,5-1% körül van (KISMÁNYOKY 2013).

3. Anyag és módszer

3.1. Vizsgált fajták ismertetése

Az általam választott fajták az Isterra Közép-Európa Kft. fajtaszortimentjében találhatóak, a vállalat által fenntartott nemesítési program kereteiben létrehozott nemesítőállomáson kerültek elvetésre, illetve betakarításra. Az állomás fő célja a magyarországi és a közép-európai éghajlati adottságokhoz leginkább alkalmazkodó fajták nemesítése, valamint a nyugat-európai nemesítési programokból származó fajták hazai tesztelése. A rendelkezésre álló fajták közül ötöt választottam ki. Ezek a fajták tenyészidejükben, termőképességükben és beltartalmi minőségi jellemzőikben is eltérnek egymástól:

- Basilio
- Frenetic
- Complice
- Providence
- Ampleur

3.2. A fajták jellemzői

Basilio: Szálkás, korai érésű őszi búza. Magyarország minden részén sikeresen termesztethető, magas minőségű, malmi termést produkál magas fehérjetartalommal. Sütőipari besorolása A2. A fajta alacsony, erős szárral rendelkezik, amely akár a 10 tonnás termést is jól tartja betakarításig. Jól alkalmazkodik az eltérő klíma- és talajviszonyokhoz, az intenzív termesztési technológiát meghálálja. Fontos megemlíteni a betegségállóságát is, amely a 2023-as évben kulcsfontosságú szerepet játszott. A fajta rozsdabetegségekkel szemben kiváló ellenállóságot mutat, kifejezetten a levél-, szár- illetve sárgarozsda ellen.

Frenetic: Szálkás, korai érésű őszi búza, a 2022. évi posztregisztrációs kísérlet győztese. 9-12 t/ha termés potenciállal rendelkezik, felhasználási célját tekintve malmi minőségű. Előnyös tulajdonsága a jó bokrosodási képessége, valamint a kiemelkedő stabilitása. Télállósága és állóképessége kitűnő. Az intenzív termesztéstechnológiát meghálálja. Sárga- és szárrozsdá, valamint septoria ellen is kiemelkedő ellenállóságot mutat.

Complice: Szálkás, korai érésű őszi búza. Ami kiemeli a többi fajta közül az az alkalmazkodóképessége, kiváló az aszálytűrése, valamint a talajokkal szemben állított közömbössége. Meghálálja az intenzív technológiát, de alacsonyabb kijuttatott műtrágya mennyiség mellett is sikerrel termeszthető. Az IKR kísérleteiben ötödik éve stabilan, megbízhatóan jó termést hoz. Kiváló bokrosodási képessége és minden gombabetegséggel szembeni ellenállósága kiemeli a tömegből.

Providence: Szálkás, korai érésű őszi búza. 2020-ban került a magyarországi kísérletekbe. Magas hozamot lehet elérni vele malmi minőségben. Erőteljesen bokrosodik, magasabb szárú (100 cm körüli), így szárcsökkentés, szárerősítés javasolt. A fajta esetében nagyon fontos a korai, október 15 előtti vetés. Ezt korai kalászolással, valamint akár 2 t/ha többletterméssel hálálja meg a kései vetéssel szemben.

Ampleur: Szálkás, korai érésű őszi búza. 2022-ben minősített fajta, új a hazai termesztésben. Magas terméspotenciál, valamint kimagasló barnarozsda, seprória, illetve sárgarozsda elleni tolerancia jellemzi. A kezdeti fejlődése gyors, alacsony szárú. Jól bokrosodó, ellenálló fajta. Klórtoluron ellenálló. Felhasználási célját tekintve lehet malmi vagy euro is.

3.3 Termőhely bemutatása, agroökológiai adottságai

Az általam vizsgált fajták egy termőhelyen, Füzesabonyban kerültek elvetésre. Füzesabony a Hevesi-sík kistáj része, középtája az Észak-alföldi-peremvidék. Éghajlatát tekintve meleg és száraz. Természeti veszélyei nem elhanyagolhatóak: súlyos belvív-, valamint közepesen súlyos aszálykárookra lehet számítani e térségben. (CSORBA 2021)

A kísérleti tér talaja túlnyomó többségében kötött réti talaj, de közel harmada barna erdőtalaj. Kémhatását tekintve 90%-ban savanyú, illetve gyengén savanyú, átlagos pH értéke 5,23. Fizikai talajféleségét tekintve agyagos vályog, alacsony sótartalommal. Nátrium ellátottsága megfelelő, mészhányos. Humusz tekintetében a kísérleti tér 50-50%-ban közepesen, valamint jól ellátott, átlagosan 2,75%. Foszfort tekintve jól, kalcium és magnézium tekintetében viszont közepesen ellátott.

Fontos megemlíteni, hogy a talaj adottságai mellett hatalmas szerepet játszik a termésmennyiség- és minőség alakulásában az adott termőhelyet érő klimatikus viszonyok összessége. Ezeket a viszonyokat legcélszerűbb a földre érkező napsugárzás, valamint a

rendelkezésre álló víz viszonyával jellemezni VARGA-HASZONITS et al. (2008) szerint. A 2022-es év növénytermesztési szempontból előnytelen volt, magas napsütéses órászámmal és nagyon kevés csapadékkal aszályos évnek tekinthető. A 2023-as év sokkal előnyösebb volt, alacsonyabb átlaghőmérséklettel és több csapadékkal. A két év csapadékviszonyait és a hőmérséklet alakulását a füzesabonyi termőhelyen a 3. táblázat szemlélteti.

3. táblázat: A két vizsgált év időjárási viszonyai

	2021					2022							
	Aug.	Szept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Márc.	Ápr.	Máj.	Jún.	Júl.	SZUM
Csap. (mm)	65,0	9,7	10,7	59,7	32,0	2,5	7,0	26,5	39,1	12,4	56,9	43,4	364,91
Átlaghőm. (°C)	20,8	17,6	10,1	5,2	1,4	-0,3	4,1	5,2	8,3	15,3	20,8	22,9	10,95
	2022					2023							
	Aug.	Szept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Márc.	Ápr.	Máj.	Jún.	Júl.	SZUM
Csap. (mm)	22,4	114,3	18,6	38,8	70,9	78,9	7,4	34,0	38,3	70,7	85,7	86,4	666,3
Átlaghőm. (°C)	21,40	15,30	12,32	6,05	1,91	3,85	2,27	6,64	9,05	13,89	17,17	21,08	10,91

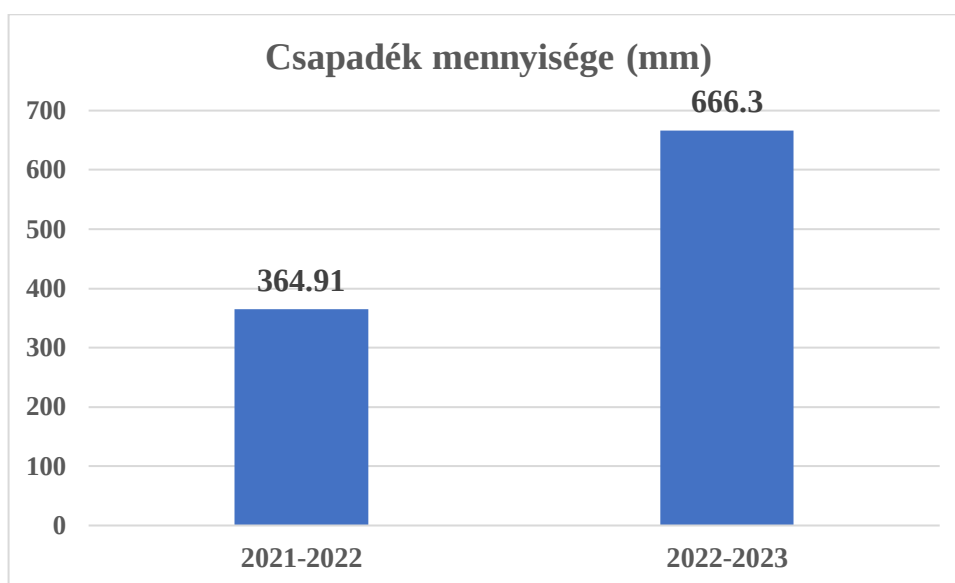
Forrás: Isterra Közép-Európa Kft., saját szerkesztés

3.3.1 Csapadékmennyiségek összehasonlítása

A 2021-2022, illetve a 2022-2023 évi tenyészidőszakok jelentősen eltérnek a csapadékviszonyok tekintetében. Az előbbi erősen aszályos, a növénytermesztés szempontjából kedvezőtlen év volt, mind a csapadék vegetációs időszakban mért teljes mennyisége mind pedig eloszlása tekintetében is. Az őszi búza számára legfontosabb időszakban (márciustól júniusig) lehullott csapadék mennyisége nem csak a sokéves átlagtól maradt el, hanem az őszi búza biológiai igényétől is. Ez a kritikusan aszályos időszak gátolta a megfelelő kalászméret, magméret és hektolitersúly kialakulását. ZHU et al. (1987) vizsgálatai szerint az őszi búza legnagyobb vízigénye a kalászhányás és tejesérés közti időszakra tehető. Az alapvető probléma a kora tavasszal kijuttatott szilárd műtrágya hasznosulásának elmaradásával kezdődött. Az aszályos évjárat minden további tápanyag utánpótlás hasznosulását is negatívan befolyásolta. Ezen tényezők összessége előnytelenül befolyásolta a betakarított termés mennyiségét.

Az aktuális év csapadékmennyisége meghaladta a sokéves átlagot, eloszlásában is sokkal

kedvezőbben alakult. Már a vetéstől kezdődő időszakban is rendelkezésre állt megfelelő mennyiségű víz az őszi bokrosodáshoz, ennek köszönhetően egy erős, jól fejlett állomány telet át. A tél végén és a tavasz folyamán lehullott csapadék elősegítette a növényállomány optimális fejlődését, illetve a tápanyagok felvehetőségét. A havi csapadékösszegekből is látható, hogy a növények számára legfontosabb időszakokban (kalászképződés, virágzás, szemtelítődés) optimális mennyiségű víz állt rendelkezésre. A két vizsgált év csapadékmennyiségét az 1. ábra szemlélteti.

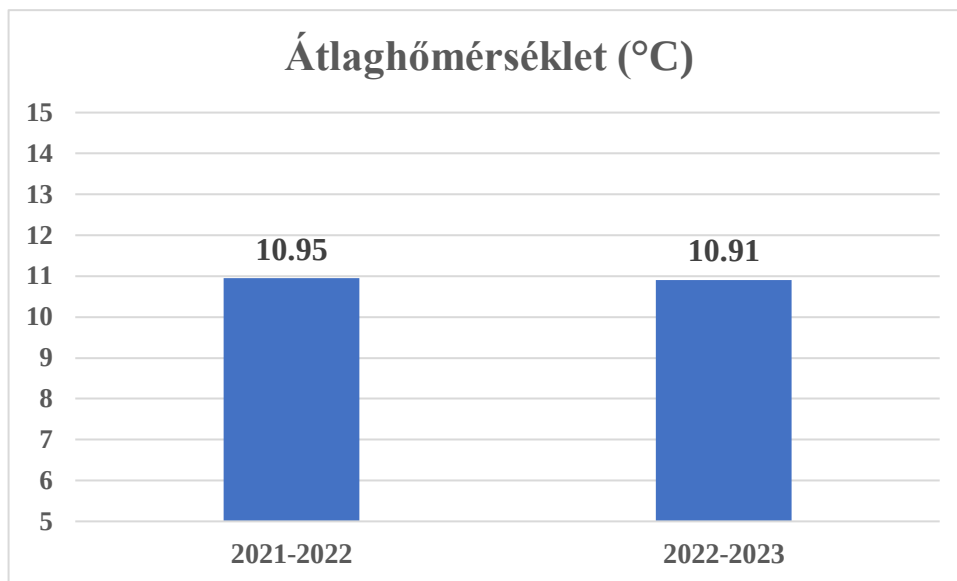


1. ábra: Csapadék mennyisége a két vizsgált évben

Forrás: Isterra Közép-Európa Kft., saját szerkesztés

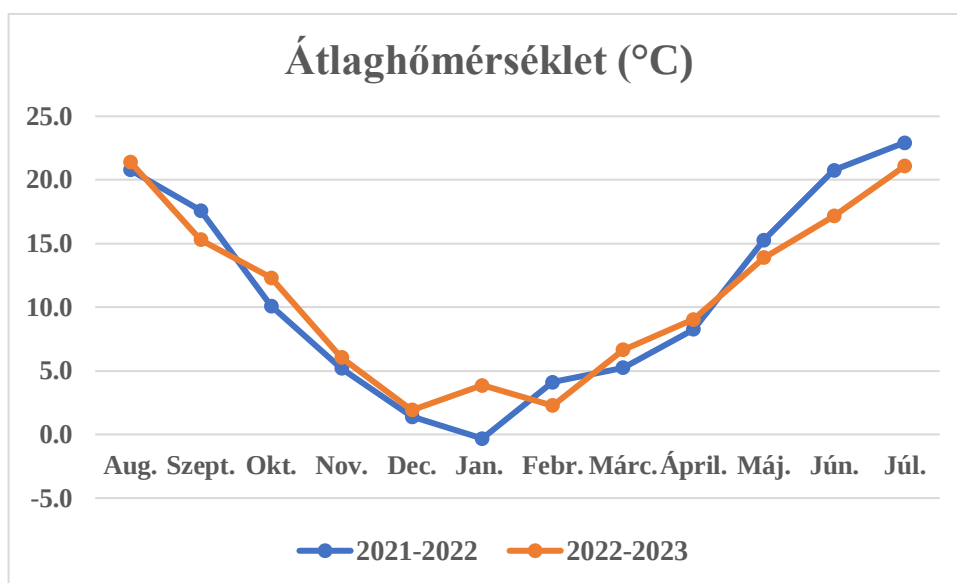
3.3.2 Átlaghőmérsékletek összehasonlítása

Az első vizsgált évben a vegetációs időszakban mért átlaghőmérséklet alig volt magasabb az aktuális évinél, viszont a kalászhányást követő időszak hőmérsékleti maximumai jelentősen meghaladták a sokévi átlagot. Ez a magasabb hőmérséklet a fent említett aszályal párosulva jelentős terméskiesést okozott. Ezzel szemben idén sokkal kiegyenlítettebb hőviszonyok közt fejlődhetett az állomány, nem volt kitéve a búza sem hő-, sem pedig vízhiány okozta stressznek, ez pedig a betakarított termés mennyiségében is megmutatkozott. A két vizsgált évben mért átlaghőmérsékleteket a 2. ábra mutatja be, a 3. ábra havi bontásban szemlélteti az átlaghőmérséklet alakulását.



2. ábra: Mért átlaghőmérséklet a két vizsgált évben

Forrás: Isterra Közép-Európa Kft., saját szerkesztés



3. ábra: A vizsgált tenyészidőszakok mért havi átlaghőmérséklete

Forrás: Isterra Közép-Európa Kft., saját szerkesztés

3.4 Alkalmazott agrotechnika

A kísérlet a füzesabonyi kísérleti téren (tenyészkert) mindkét évben három ismétléses véletlenblokk elrendezésben, kisparcellákból került kialakításra. A kísérleti teret mindkét szélén vetett szegély övezte az esetleges szegélyhatás elkerülése végett. Az alkalmazott

agrotechnika teljes mértékben megegyezik az általános, sokak által alkalmazott gyakorlati őszi búza termesztési technológiájával. A kijuttatott anyagokat a 4. táblázat mutatja be.

4. táblázat: Kijuttatott anyagok a vizsgált tenyészdőszakokban

2022				2023			
Tápanyag utánpótlás	Gyomirtás	Rovarölő/Gombaölő	Csíraszám	Tápanyag utánpótlás	Gyomirtás	Rovarölő/Gombaölő	Csíraszám
Pétisó (130 kg/ha)	Axial One + Nuance 750 WG (1,3l/ha +200g)	Fentrol CS rovarölő (0,08 l/ha)	4,5 millió/ha	Pétisó (170 kg/ha)	Axial One + Nuance 750 WG (1,3l/ha +200g)	2x Fentrol CS rovarölő (0,08 l/ha)	4,5 millió/ha
		Mirador Xtra gombaölő (0,8 l/ha)				Mirador Xtra gombaölő (0,8 l/ha)	
Fejtrágya (150 kg/ha)		Lamdex extra (0,3 kg/ha)		Fejtrágya (180 kg/ha)		Lamdex extra (0,3 kg/ha)	

Forrás: Isterra Közép-Európa Kft., saját szerkesztés

3.5 Vizsgált tulajdonságok

A kísérlet fő célja a fajták minőségi, illetve mennyiségi paramétereinek felvételezése és mérése.

Az általam vizsgált paraméterek az alábbiak:

1. Termésmennyiség (t/ha)
2. Ezermagtömeg (gramm)
3. Hektolitertömeg (kg)
4. Nyersfehérje tartalom (%)
5. Sikértartalom (%)
6. Szedimentációs érték (Zeleny-index) (s)
7. Alveográfus vizsgálat eredményei
 - a. W érték
 - b. P/L érték

A minőség meghatározása egy nehéz feladat, mivel egy diverz és összetett fogalom, valamint a folyamatosan változó termelői-, illetve egyéb felhasználási (malmi, takarmányipari) kritériumoknak és elvárásoknak megfelelően kell versenyképesen előállítani az adott évi terményt megfelelő minőségben (LÁNG 1997).

- Az ezermagtömeg azt mutatja meg, hogy ezer szemnek hány gramm a tömege. Ez enged következtetni a mag méretére, valamint a vetés szempontjából fontos változó, hiszen a vetési norma meghatározásánál elengedhetetlen az ezermagtömeg ismerete. A malomiparban is használható ez a szám, a búza kiőrölhetőségét jelzi, minél nagyobb a szem, annál több lisztet tartalmaz.
- A hektolitertömeg 100 l búza kg-ban kifejezett mennyisége, szintén a malomipar számára fontos érték. (POLLHAMMERNÉ 1973).
- A nyersfehérje tartalom a termény minden fehérje és nemfehérje eredetű nitrogéntartalmának egy adott értékkel, 5,7-del megszorított értékét jelenti (LÁSZTITY 1981). Egyes vizsgálatok szerint a szem fehérje-képződésének folyamatában kulcsfontosságú szerepet játszik az adott búzafajta genetikája, valamint az abban rögzített belső tulajdonságai. (BHATIA 1975, JOHNSON et al. 1985, JAMIESON et al, 2004)

- Sikértartalom alatt a nedvessikér mennyiséget értjük, ami a búzalisztből oldható komponensek kimosása után fennmarad. Vízben oldhatatlan összetevőkből áll, ilyenek a gluteninek és a gliadinok.
- A szedimentációs értéket először ZELENY (1947) írta le, szintén a malomiparban használatos érték. A siker minőségéről nyújt tájékoztatást. Savas közegben a sikért alkotó fehérjék megduzzadnak, a térfogatnövekedésből pedig következtetni lehet a liszt minőségére.
- Az alveográfus vizsgálat két paramétert vesz figyelembe, ezek pedig a görbe alatti területet, (Tészta ereje: W érték), valamint a görbe legmagasabb pontja (P) és a görbe hossza (L) közti arányt (P/L). Főként Franciaországban elterjedt vizsgálati módszer, szintén a siker minőségét, ezzel pedig a tészta nyújthatóságát szemlélteti.

3.6 Vizsgált paraméterek statisztikai kiértékelésének módja

Az általam vizsgált mennyiségi és minőségi paraméterek két vizsgált évben mért eltéréseit statisztikai elemzéssel is igazolom, egytényezős varianciaanalízis segítségével szignifikáns eltérést keresek az értékek között a következő képlettel:

$$SzD_{p\%} = t_{p\%} * \sqrt{\frac{2 \cdot MQ_{hiba}}{r}}$$

$SzD_{p\%}$: Szignifikáns differencia számított értéke

$t_{p\%}$: Student féle t-táblázatban a Hiba MQ szabadságfokára megadott t-érték

Hiba MQ: A kísérlet pontosságát mérő hibaszórás négyzete (s^2)

r: Az összes ismétlés száma

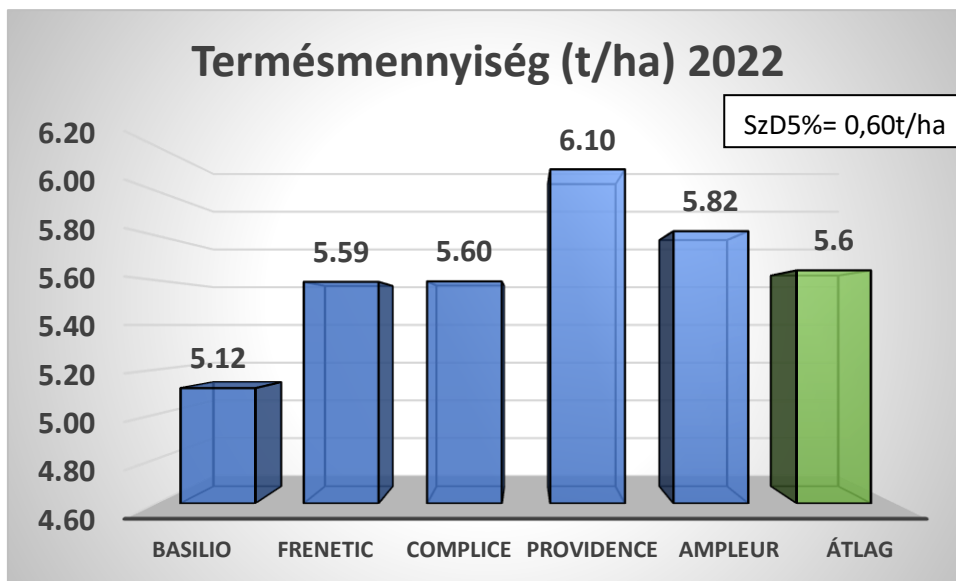
4. Eredmények és értékelésük

A kapott eredményeket évenkénti bontásban, illetve két évet összehasonlítva fogok következtetést levonni az évjáráti hatásokról, a fajták teljesítőképességéről, majd szintén ezen összehasonlítás alapján fogok javaslatot adni a legmegfelelőbb fajta kiválasztására. Statisztikai elemzést is elvégzek az eredményeken, ezek a három ismételtes összevetéséből származó eredmények lesznek.

4.1 A 2021-2022-es évi terméseredmények és minőségek összehasonlítása

4.1.1 A termésmennyiségek összehasonlítása

A 2022-ben betakarított termés mennyisége a kevés csapadéknak köszönhetően negatívan tér el a sokéves átlagtól, ennek ellenére a fajták jó szárazság-, valamint stressztűrésüknek köszönhetően az országos átlag feletti termést hoztak. A 4. ábra szemlélteti a mennyiségeket, az 5. táblázat pedig az átlagos termésmennyiséget, illetve a fajták átlagtól való eltérését. A Basilio hozta a legkevesebb termést, ennek az oka a fajta koraisága lehetett, mivel a kalászképződés, valamint a szemtelítődés időszakában nem állt rendelkezésére megfelelő mennyiségű víz. A mezőnyt a Providence fajta vezette, közel fél tonna volt az eltérése az átlaghoz képest. Fiatal fajta, hazánkban 2020 óta van kísérletekben, a nemesítésében az aszálytűrés egy fontos szempont volt, ez az eredményekből is leszűrhető. Statisztikai analízist is végeztem, az 1. melléklet tartalmazza a vizsgálat eredményeit: egytényezős varianciaanalízis segítségével megállapítható, hogy a szignifikáns differencia szintje ezen értékek esetében $SzD5\% = 0,6t/ha$. Az átlagtól egyik fajta eredménye sem tér el szignifikánsan, ám a fajtákat egymáshoz hasonlítva felfedezhető, hogy a Basilio termésmennyisége jelentős különbséget mutat a Providence és Ampleur fajták hozamához képest, így megállapítható, hogy az eltérésük szignifikáns.



4. ábra: 2022-es terméseredmények

Forrás: Isterra Közép-Európa Kft., saját szerkesztés

5. táblázat: Termésmennyiségek az átlaghoz viszonyítva

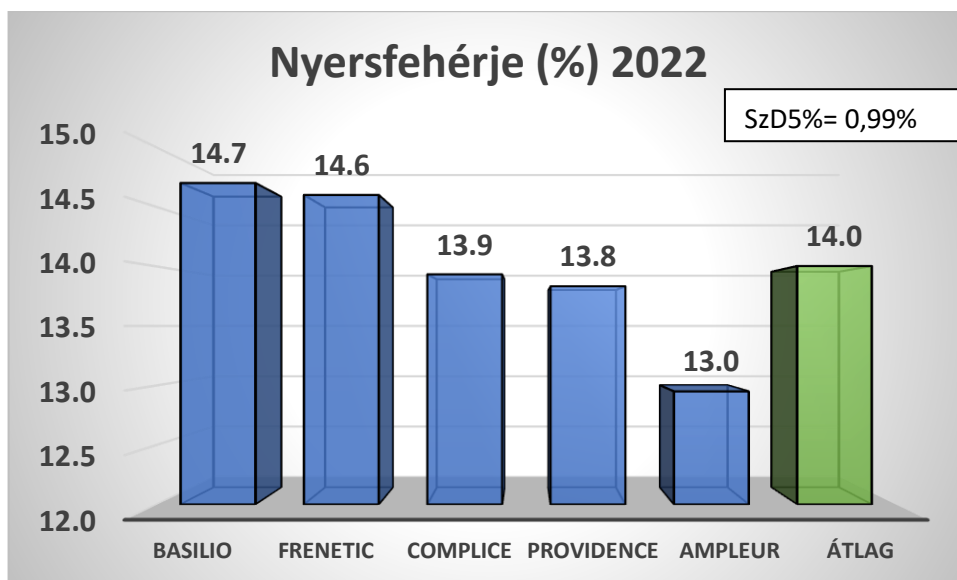
Fajta	Termés (t/ha)	
Providence	6,10	108,0%
Ampleur	5,82	103,1%
Complice	5,60	99,1%
Frenetic	5,59	99,1%
Basilio	5,12	90,7%
Átlag	5,64	100,0%

Forrás: Isterra Közép-Európa Kft., saját szerkesztés

4.1.2 A nyersfehérje mennyiségek összehasonlítása

A nyersfehérje tartalom alakulása kevésbé volt befolyásolható az időjárási körülményekkel, mind az öt fajta kimagaslóan teljesített és prémium, valamint Malmi I. minőségi kategóriába estek az MSZ 6383:2017 szabvány szerint. Az átlagtól ezúttal a Basilio tért el pozitív irányban, 5%-kal magasabb nyersfehérje tartalommal. A Frenetic fajta is kiválóan, 4,3%-kal túlteljesítette társait. A Complice és Providence minimálisan az átlag alatt, az Ampleur pedig jelentősen, 7,5%-kal maradt le a csoportátlagtól. Az eredményeket a 6. táblázat, valamint az 5. ábra szemléltetik. Ezen eredményeket statisztikailag vizsgálva kiderül, hogy a szignifikáns differencia szintje jelen esetben $SzD5\% = 0,99\%$. Az átlagtól a Basilio, illetve a Frenetic

szignifikánsan pozitív irányba, míg az Ampleur ugyanígy negatív irányba tér el. A fajtákat egymáshoz hasonlítva az is kiderül, hogy az imént említett két fajtahoz képest szignifikáns eltérést mutat az Ampleur. Az elemzés adatait a 2. melléklet tartalmazza.



5. ábra: 2022-es nyersfehérje eredmények

Forrás: Isterra Közép-Európa Kft., saját szerkesztés

6. táblázat: Nyersfehérje mennyiségek az átlaghoz viszonyítva

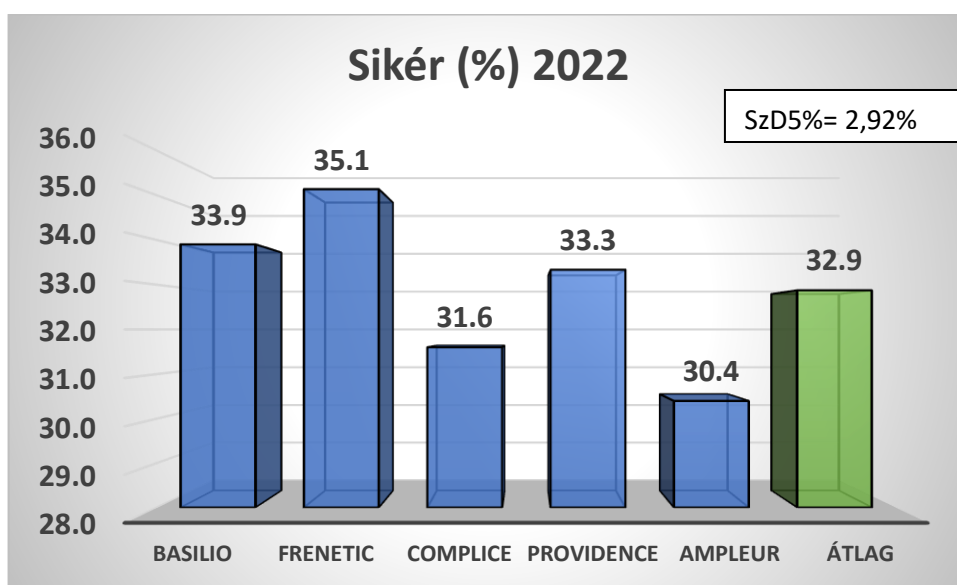
Fajta	Fehérje (%)	
Basilio	14,7	105,0%
Frenetic	14,6	104,3%
Complice	13,9	99,5%
Providence	13,8	98,8%
Ampleur	13,0	92,5%
Átlag	14,0	100,0%

Forrás: Isterra Közép-Európa Kft., saját szerkesztés

4.1.3 A sikérmennyiségek összehasonlítása

A sikérmennyiségek a nyersfehérjéhez hasonlóan szép eredmények, egy fajta prémium minőségnek megfelelő mennyiségű sikért tudott produkálni, a másik négy pedig Malmi I.

minőséget a már fent említett MSZ 6383:2017 szabvány szerint. Átlag alatt két fajta, a Complice és Ampleur teljesítettek, előbbi 3,9%-kal, utóbbi 7,5%-kal maradt le az átlaghoz képest. Ezzel szemben a Frenetic 6,9%-kal haladta meg a 32,9%-kos átlagos sikértartalmat. Az adatokat a 7. táblázat, illetve a 6. ábra tartalmazza. A sikermennyiség alakulásait statisztikai szemszögből is vizsgáltam, a szignifikáns differencia szintjét $SzD5\% = 2,92\%$ értékben állapítottam meg. Az átlaghoz mérten nem volt felfedezhető jelentős eltérés, ám a fajtákat egymással összevetve kiderül, hogy a Basilio és Ampleur között 3,5%-kos eltérés már szignifikáns, úgy, mint a Frenetic és Complice, illetve Ampleur között is. Az erre vonatkozó adatokat a 3. melléklet tartalmazza.



6. ábra: 2022-es siker eredmények

Forrás: Isterra Közép-Európa Kft., saját szerkesztés

7. táblázat: Sikér mennyiségek az átlaghoz viszonyítva

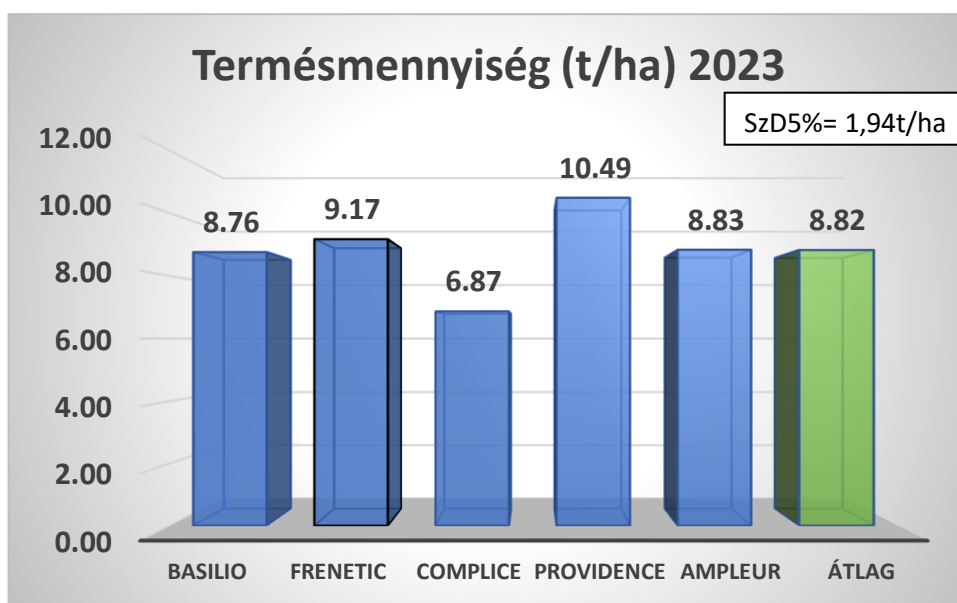
Fajta	Sikér (%)	
Frenetic	35,1	106,9%
Basilio	33,9	103,1%
Providence	33,3	101,4%
Complice	31,6	96,1%
Ampleur	30,4	92,5%
Átlag	32,9	100,0%

Forrás: Isterra Közép-Európa Kft., saját szerkesztés

4.2 A 2022-2023-as évi terméseredmények és minőségek összehasonlítása

4.2.1 A termésmennyiségek összehasonlítása

Az idei év terméseredményei merőben eltérőek a tavalyi év eredményeihez képest. Lényegesen több csapadék hullott, a növények számára felvehető formában elérhető volt a talajban a kritikus időpontokban, így többek között ez is hozzájárult a mennyiségek kialakulásához. Az idei átlag 8,82 t az öt vizsgált fajtát tekintve, ez 3,18 tonnás eltérés a 2022-es mennyiségekhez képest. Az eredményeket a 7. ábra és a 8. táblázat szemlélteti. Idén a Providence ismét bizonyított, 18,9%-kal előzte meg a csoport átlagát, ami 1,67 t különbséget jelent. A Frenetic, Ampleur és Basilio közel átlagos teljesítményt nyújtott, a Complice viszont lemaradt, és 22,2%-kal kevesebb termést produkált, mint az átlag, ez 1,95 tonnát jelent. Ezeket az eredményeket statisztikai elemzés segítségével vizsgálva megállapítható, hogy a jelentős eltérés szintje $SzD5\% = 1,94\text{t/ha}$ értékben érhető. A Complice teljesítménye szignifikánsan eltér az átlagtól, mivel a terméskülönbsége 1,95 t/ha. A többi fajtahoz viszonyítva is felfedezhető jelentős eltérés: a Basilio fajtán kívül a másik három vizsgált résztvevőhöz képest szignifikánsan kisebb a termésmennyisége. Az erre vonatkozó értékelést a 4. melléklet tartalmazza.



7. ábra: 2023-as terméseredmények

Forrás: Isterra Közép-Európa Kft., saját szerkesztés

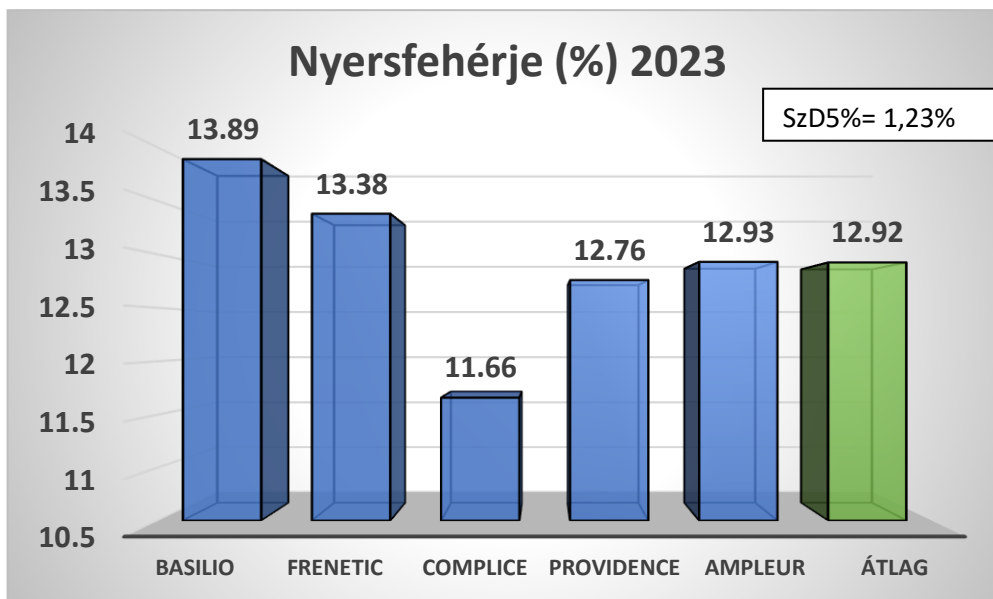
8. táblázat: Termésmennyiségek az átlaghoz viszonyítva

Fajta	Termés (t/ha)	
Providence	10,49	118,9%
Frenetic	9,17	103,9%
Ampleur	8,83	100,1%
Basilio	8,76	99,3%
Complice	6,87	77,8%
Átlag	8,82	100,0%

Forrás: Isterra Közép-Európa Kft., saját szerkesztés

4.2.2 A nyersfehérje mennyiségek összehasonlítása

Az idei évben a magasabb termésszint gyengébb beltartalmi paraméterekkel párosult, ez látszik a nyersfehérje szintjén is: az öt fajta közül csak egy tudta teljesíteni a Malmi I. minőségi kategóriát, a maradék négy fajta csak a Malmi II. kategóriát tudta elérni. A Basilio teljesített a legjobban, 0,11% választotta el a prémium kategóriától, ezt követte a Frenetic. A Providence valamivel az átlag alatt teljesített, a Complice viszont 9,8%-kal maradt le a fajták átlagától. Statisztikai szemszögből vizsgálva is ez igazolható: $SzD5\% = 1,23\%$ szignifikáns differenciaérték mellett a Complice nyersfehérje mennyisége jelentősen kisebb, mint az átlag, valamint a fajtákhoz mérten a Providence értékét leszámítva a többi fajtához képest is hasonlóan eltérő. Az eredményeket a 8. ábra és a 9. táblázat, a statisztikai kimutatást az 5. melléklet mutatja be.



8. ábra: 2023-as nyersfehérje eredmények

Forrás: Isterra Közép-Európa Kft., saját szerkesztés

9. táblázat: Nyersfehérje mennyiségek az átlaghoz viszonyítva

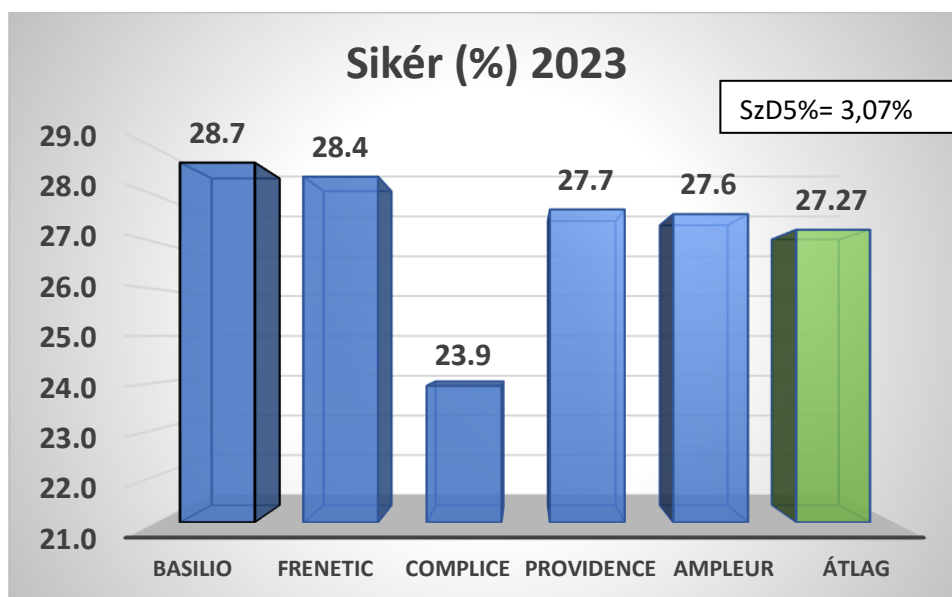
Fajta	Fehérje (%)	
Basilio	13,89	107,5%
Frenetic	13,38	103,5%
Ampleur	12,93	100,0%
Providence	12,76	98,7%
Complice	11,66	90,2%
Átlag	12,92	100,0%

Forrás: Isterra Közép-Európa Kft., saját szerkesztés

4.2.3 A sikérmennyiségek összehasonlítása

A sikérmennyiségek a fehérjéhez hasonlóan negatívan változtak a tavalyi eredményekhez képest. Egy fajta kivételével a többi négy fajta Malmi II. besorolást ért el, a maradék pedig a Complice, sajnos a szabvány (MSZ 6383:2017) szerint nem ért el besorolást. A legrosszabb teljesítményt nyújtotta, 12,2%-kal maradt le az átlaghoz képest, ez pedig statisztikai analízis segítségével megállapítható, hogy $SzD5\% = 3,07\%$ érték mellett szignifikánsnak tekinthető. A többi fajta kivétel nélkül átlag felett teljesített, valamint a Complice fajtához viszonyítva jelentősen eltérnek pozitív irányban. A kategóriát a Basilio nyerte, 5,3%-kal megelőzve az

átlagot. Az adatokat a 9. ábra és 10. táblázat tartalmazza, a statisztikai értékelést pedig a 6. melléklet.



9. ábra: 2023-as siker eredmények

Forrás: Isterra Közép-Európa Kft., saját szerkesztés

10. táblázat: Siker mennyiségek az átlaghoz viszonyítva

Fajta	Siker (%)	
Basilio	28,7	105,3%
Frenetic	28,4	104,2%
Providence	27,7	101,6%
Ampleur	27,6	101,2%
Complice	23,9	87,8%
Átlag	27,27	100,0%

Forrás: Isterra Közép-Európa Kft., saját szerkesztés

4.3 A két vizsgált év adatainak összehasonlítása

Az eredmények értékelésekor fontos figyelembe venni, hogy a 2022-ben betakarított őszi búza előveteménye őszi takarmányborsó, a 2023-ban betakarítotté pedig korán lekerülő silókukorica volt. Ahogy a tápanyagutánpótlási adatokból is látható, az elővetemény hatását eltérő tápanyagutánpótlási gyakorlattal ellensúlyoztuk. Mindkét évben forgatás nélküli

talajelőkészítés történt, a terület szinte teljesen mentes volt növénymaradványoktól. A vegetációs időszakban igénytől függően, de a kijuttatások számát tekintve azonos számban történtek rovar-, valamint gombaölőszeres védekezések.

A vizsgált adatokat statisztikai számítás, szignifikáns differenciaszint megállapítása alapján fogom összevetni. A táblázatokban (11., 12. és 13.) szürke színnel jelöltem a jelentős eltérést.

11. táblázat: Két vizsgált év termésmennyiségeinek statisztikai összehasonlítása

Fajta	Termés (t/ha)	
	2022	2023
Providence	6,10	10,49
Ampleur	5,82	8,83
Complice	5,60	6,87
Frenetic	5,59	9,17
Basilio	5,12	8,76

Forrás: Isterra Közép-Európa Kft., saját szerkesztés

A termésmennyiségek esetében a megállapított szignifikáns differencia szintje $SzD5\% = 1,39\text{t/ha}$. Az erre vonatkozó számadatokat a 7. melléklet tartalmazza.

12. táblázat: Két vizsgált év fehérjemennyiségeinek statisztikai összehasonlítása

Fajta	Fehérje (%)	
	2022	2023
Providence	13,8	12,76
Ampleur	13,0	12,93
Complice	13,9	11,66
Frenetic	14,6	13,38
Basilio	14,7	13,89

Forrás: Isterra Közép-Európa Kft., saját szerkesztés

A nyersfehérjét figyelembe véve a jelentős eltérés szintje $SzD5\% = 1,12\%$. Az erre vonatkozó statisztikai elemzést a 8. melléklet tartalmazza.

13. táblázat: Két vizsgált év nedvessikér tartalmának statisztikai összehasonlítása

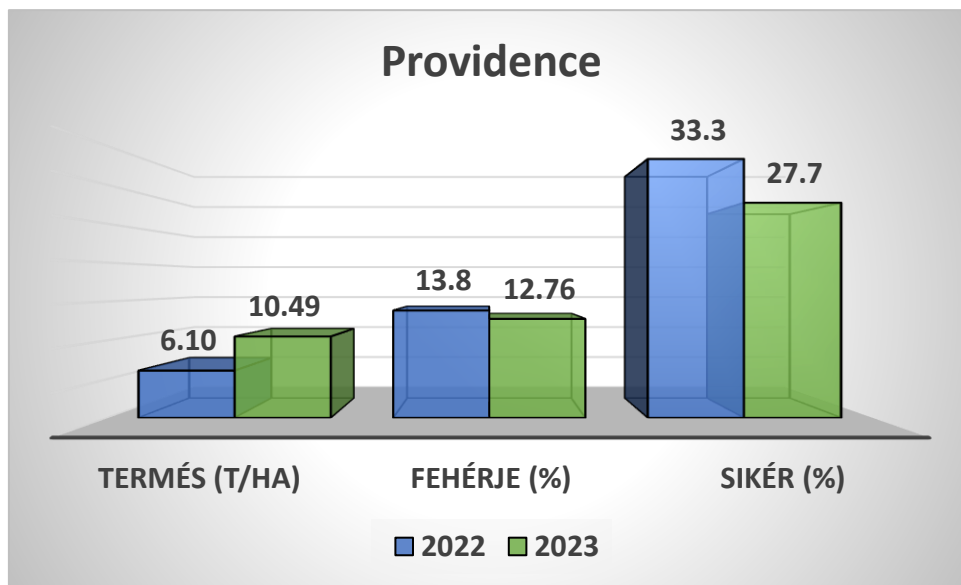
Fajta	Sikér (%)	
	2022	2023
Providence	33,3	27,7
Ampleur	30,4	27,6
Complice	31,6	23,9
Frenetic	35,1	28,4
Basilio	33,9	28,7

Forrás: Isterra Közép-Európa Kft., saját szerkesztés

A nedves sikér mennyiségét vizsgálva $SzD5\% = 2,77\%$ értékkel állapítható meg a szignifikáns differencia szintje. Az ehhez tartozó elemzést a 9. melléklet tartalmazza.

A kapott eredményeket fajtánként, éves bontásban a statisztikai számítások segítségével fogom elemezni.

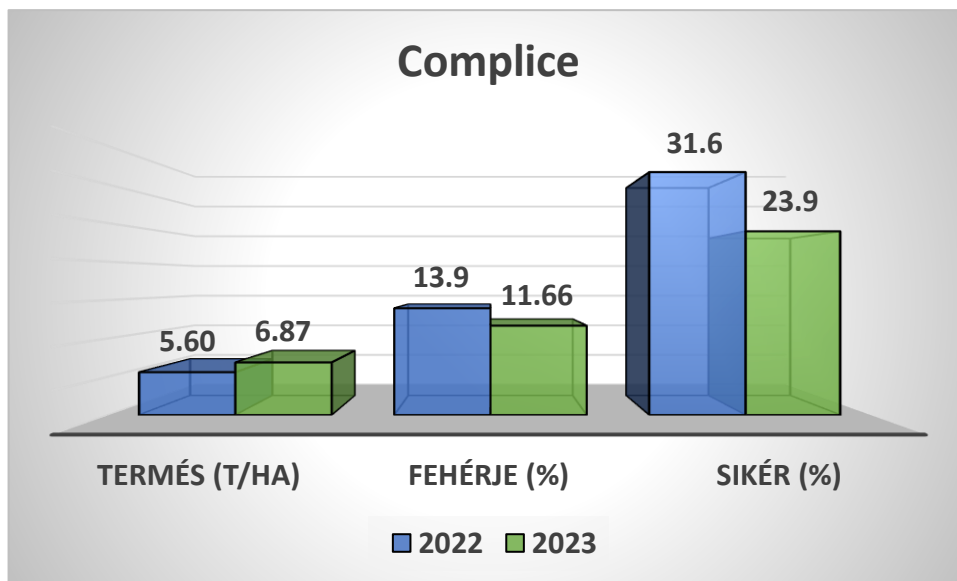
Providence: Az első vizsgált évben az alacsonyabb termésmennyiséghez jobb beltartalmi értékek párosultak, ám ezek a paraméterek az idej, jelentősen bővebb termésű évben romlottak. Érdeemes figyelembe venni, hogy 4,39 t a két év közti terméskülönbség, ám arányaiban a minőségi paraméterek mennyiségében felfedezhető csökkenés nem arányos a terméskülönbséggel, hanem kisebb. Mikor ezt a fajtát nemesítették, a folyamat során a fő cél a változatos körülmények közötti biztos, illetve magas termésmennyiség elérése volt átlagos, vagy enyhén átlag alatti beltartalmi paraméterek mellett. Az általam vizsgált két év eredményei pont ezt tanúsítják, mivel ez a fajta szerepelt a legjobban a mennyiség tekintetében. Statisztikai elemzést végezve kiderül, hogy a fajta a két vizsgált évben a nyersfehérje mennyiségétől eltekintve termésmennyiségben, illetve nedvessikér mennyiségben szignifikáns differenciát mutat. Az elmúlt évek tapasztalatai azt mutatják, hogy a mennyiség maximalizálása anyagilag kifizetődőbb, mint a minőségé, ezzel a fajtával pedig ez a kritérium tökéletesen teljesíthető. A fajta adatait a 10. ábra tartalmazza.



10. ábra: Providence fajta minőségi és mennyiségi tulajdonságai

Forrás: Isterra Közép-Európa Kft., saját szerkesztés

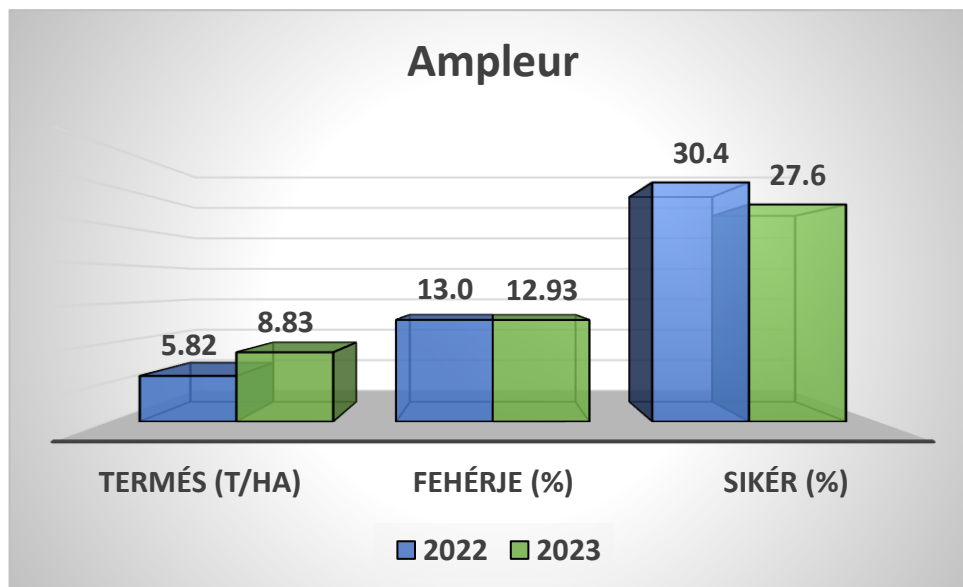
Complice: A Providence fajtához hasonló jelenség figyelhető meg ennél a fajtánál is, a termésmennyiség növekedésével a beltartalmi értékek romlottak. A termésmennyiség nem növekedett olyan jelentős mértékben az idei évben, mint az imént vizsgált fajta esetében, a minőség viszont nagyobb veszteséget szenvedett. Az öt vizsgált fajta közül a két év átlagában ez végzett a legrosszabb eredményekkel mind a mennyiség, mind pedig a minőség tekintetében. Ennek alátámasztása érdekében elvégeztem egy statisztikai elemzést, jelentős eltérést keresve. Mint a kapott adatok elárulják, a Complice a termésmennyiség kivételével fehérje, illetve sikermennyiség tekintetében szignifikáns differenciát mutat. A fajta termesztését nem javaslom az általam választottak közül, ám ha a merítési alapot kiterjesztjük az összes többi, piacon elérhető fajtára is, akkor a Complice egy igen versenyképes, kimagasló paraméterekkel rendelkező alternatíva. Az értékeit a 11. ábra tartalmazza.



11. ábra: Complice fajta minőségi és mennyiségi tulajdonságai

Forrás: Isterra Közép-Európa Kft., saját szerkesztés

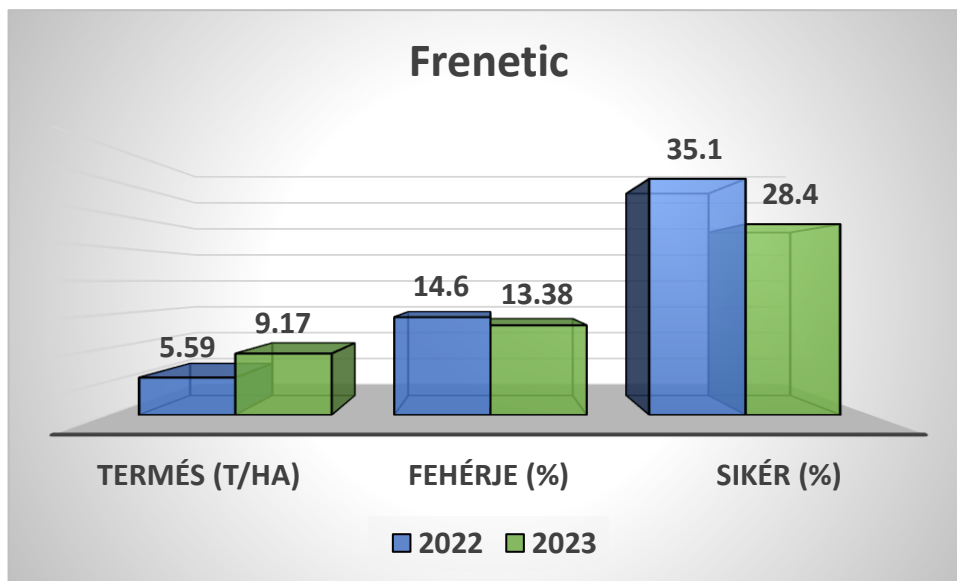
Ampleur: Az általam vizsgált fajták közül a középmezőnyt képviseli, mindkét évben megbízhatóan szerepelt. Közel egységes beltartalmi értékeket produkált, kielégítő, átlag feletti mennyiséggel párosulva. Annak érdekében, hogy pontos adatokat kapjunk a fajtáról, szignifikáns eltérést kerestem az értékek között. Kiderült, hogy jelentős eltérés fedezhető fel a termésmennyiség és a sikértartalom tekintetében, a fehérjetartalom változása nem volt jelentős egyik évről a másikra $SzD5\%=1,12\%$ érték mellett. Ezt a fajtát is a mennyiségközpontú termesztéshez javaslom, széles körben eredményesen felhasználható fajta. Eredményeit a 12. ábra mutatja be.



12. ábra: Ampleur fajta minőségi és mennyiségi tulajdonságai

Forrás: Isterra Közép-Európa Kft., saját szerkesztés

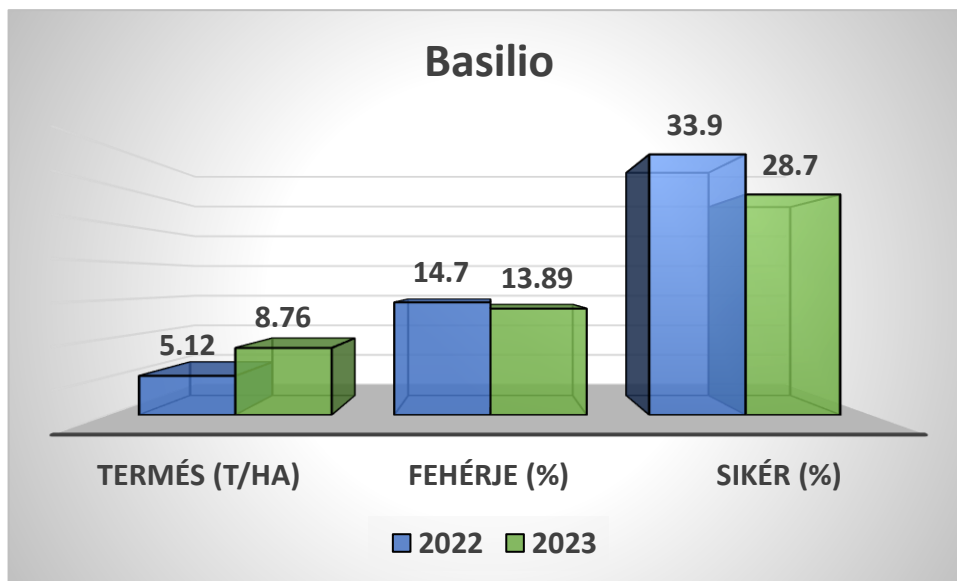
Frenetic: Az öt vizsgált fajta közül minőség tekintetében az első, míg mennyiség szempontjából a második helyen áll. Kiemelkedő teljesítményt nyújtott mindkét vizsgált évben, genetikájának köszönhetően az évjáratokhoz tudott alkalmazkodni és jóval átlag feletti eredményeket generált. Ezeket a mennyiségeket statisztikailag vizsgálva felfedezhető, hogy a két év mindhárom vizsgált eredménye (termésmennyiség, nedvessikér tartalom, nyersfehérje mennyiség) között szignifikáns eltérés van. Termesztését bátran merem ajánlani mindenkinek, aki helyes talajelőkészítéssel, megfelelő tápanyagutánpótlással és alkalmazkodó növényvédelemmel nagy termést szeretne realizálni magas minőségben. Az adatokat a 13. ábra tartalmazza.



13. ábra: Frenetic fajta minőségi és mennyiségi tulajdonságai

Forrás: Isterra Közép-Európa Kft., saját szerkesztés

Basilio: Több éve egy megszokott, nagy presztízsű név a GOSZ-VSZT kísérleteiben, az Isterra kínálatából legnagyobb területen vetett őszi búza fajta. Az általam végzett kísérletben is felért ehhez a címhez a Basilio, mindkét évben stabil, átlag feletti mennyiségű és megfelelő minőségű termést hozott. Ezeket az adatokat elemezve felfedezhető, hogy a nyersfehérje tartalmat leszámítva a másik két vizsgált paraméter szignifikánsan eltér egymástól a két vizsgált évben a statisztikai elemzés alapján. A tavalyi évben a legkevesebb termést hozta az öt fajta közül, ez túlnyomó részt koraiságának volt köszönhető. A termése adatait a 14. ábra tartalmazza.



14. ábra: Basilio fajta minőségi és mennyiségi tulajdonságai

Forrás: Isterra Közép-Európa Kft., saját forrás

4.4 Összes vizsgált beltartalmi paraméter összehasonlítása

Az általam eddig kiemelt három tulajdonság, a termésmennyiség, a nyersfehérje-, valamint a nedvessikér tartalom a három legmeghatározóbb paraméter egy adott állomány eredményének meghatározásában, ezekre fókuszál a legtöbb termelő, illetve felvásárló. A malomipar azonban más kritériumokat is figyelembe vesz, ezek alapján döntenek el az adott termény felvásárlási árát. A dolgozatomban már bemutattam ezeket a vizsgált paramétereket, a továbbiakban pedig ezeket fogom értékelni. A 14. táblázat tartalmazza a már korábban említett MSZ 6838:2017 szabvány adatait, a malmok, illetve magvizsgálók ezen kategóriák szerint csoportosítják a terményt. Ismét kiemelném, hogy az általam vizsgált öt fajta fő nemesítési irányelve a mennyiség növelése volt, így a minőség háttérbe szorult, és nem produkáltak olyan kimagasló beltartalmi értékeket, mint például egyes hazai fajták, ahol a minőségen volt a hangsúly a nemesítés során. Ennek ellenére mindkét évben szépen szerepeltek a fajták, néhány kivételtől eltekintve minden esetben megfeleltek a malmi követelményeknek.

14. táblázat: Magyar Szabvány az őszi búza csoportosítására

Minőségi jellemzők	prémium búza	malmi búza	
		I.	II.
	Minőségi követelmények		
Szemtermés fizikai és összetételi jellemzői			
Nedvességtartalom legfeljebb %	14,5	14,5	14,5
Nyersfehérje-tartalom legalább %	14	12,5	11,5
Nedves sikér legalább %	34	30	26
Hektorlitertömeg legalább kg/hl	80	77	74
Zeleny legalább ml	45	35	30
Deformációs munka (W) legalább	280	200	150
P/L arány legfeljebb	1,0	1,5	1,5

Forrás: MSZ 6838:2017, saját szerkesztés

4.4.1 A 2022-es terméseredmények vizsgálata

Mint már említettem, a termés mennyiségén erősen jelentkezett a csapadék hiánya, viszont a tavalyi évben a minőség ennek köszönhetően magasabb volt, mint az idei évben. A pontos számadatokat a 15. táblázat tartalmazza.

15. táblázat: 2022-es vizsgált paraméterek

Fajta	Nedv.	Fehérje	Sikér	Zeleny	W	HLW	P/L
Ampleur	13,4	13	30,4	46,6	218	80,6	0,65
Basilio	13,1	14,7	33,9	62,4	258	77,3	0.51
Complice	12,6	13,9	31,6	50,7	195	79,3	0,48
Frenetic	13,2	14,6	35,1	58,7	382	79,9	0,63
Providence	12,9	13,8	33,3	56,1	279	78,8	0,21
Kísérleti átlag	13,04	14,00	32,86	54,90	266,40	79,18	0,49

Forrás: Isterra Közép-Európa Kft., saját szerkesztés

Nyersfehérje tartalom szempontjából a 2022-es évben két fajta, a Basilio és Frenetic érték el prémium minőséget, a másik három Malmi I. kategóriába esett. A két prémium minőségű fajta közel azonos eredményt ért el, de a Basilio 0,1%-kal jobban szerepelt, mint a Frenetic.

Nedves sikértartalom szempontjából csak a Frenetic érte el a prémium minőséget 35,1%-kal, a másik négy vizsgált fajta a Malmi I. kategóriába esik. Szedimentációs (Zeleny) érték tekintetében minden fajta kimagaslóan teljesített, kivétel nélkül a prémium kategóriába estek. Hektolitertömegüket (HLW) vizsgálva látszik, hogy 2 fajta kis híján maradt le a prémium kategóriától, egy fajta viszont elérte, ez az Ampleur volt. A leggyengébben a Basilio teljesített, bár ez az eredmény is Malmi I. kategóriába esett. A W értékben nagy szórás figyelhető meg a fajták között, megtalálható a Malmi II., Malmi I., illetve a prémium minőség is. A nyertes ezúttal is a Frenetic volt, magasan előzve a többi vizsgált alanyt. Leggyengébben ezúttal a Complice végzett, malmi másodkategóriát ért el. P/L arányaikat tekintve kiválóak voltak a fajták, kivétel nélkül prémium minőségűek.

4.4.2 A 2023-as terméseredmények vizsgálata

Az idei év minden szempontból kiegyenlítettebb volt a tavalyinál, ez főként a termésmennyiségekben mutatkozott meg. A beltartalmi értékek átlagosan alacsonyabbak lettek, jobban tudott érvényesülni a fajta eredeti jellege. A változó adatokat a 16. táblázat szemlélteti.

16. táblázat: 2023-as vizsgált paraméterek

Fajta	Nedv.	Fehérje	Sikér	Zeleny	W	HLW	P/L
Ampleur	14,2	12,93	27,6	48,8	227	77,62	0,46
Basilio	13,6	13,89	28,7	55,3	225	75,79	0,36
Complice	14,6	11,66	23,9	44,7	163	73,73	0,61
Frenetic	13,9	13,38	28,4	54,2	334	78,79	1,11
Providence	15,6	12,76	27,7	47,4	191	79,17	0,47
Kísérleti átlag	14,38	12,92	27,26	50,08	228,00	77,02	0,60

Forrás: Isterra Közép-Európa Kft., saját szerkesztés

Nyersfehérje mennyiség szempontjából Malmi I., illetve Malmi II. kategóriákat tudunk megkülönböztetni, szerencsére csak egy fajta került az utóbbiba. A mezőnyt a Basilio vezeti közel prémium minőségű, 13,89%-kos eredményével. Nedves sikérmennyiség tekintetében az összes fajta Malmi II. besorolást ért el, kivéve a Complice fajtát, ami még ezt sem. Szedimentációs (Zeleny) értéket vizsgálva már derűsebb képet kapunk, egy fajta, ismét a Complice teljesített a leggyengébben, de ez a teljesítmény is Malmi I. kategóriát érdemelt, 0,3% választja el a prémium kategóriától, ahova a másik négy fajta eredménye került.

Hektolitertömeget vizsgálva ismét a Complice maradt alul, nem lehet besorolni egy kategóriába sem, a többi fajta viszont Malmi I. minőségű. A deformációs munkát (W) vizsgálva ismét nagy a szórás, de ismét a Frenetic kerekedett felül, magasan vezet a kategóriában. A leggyengébb teljesítményt itt is a Complice nyújtotta Malmi II. kategóriát elérve. A P/L értékek idén is hasonlóan jó képet festenek, bár a Frenetic lecsúszott a prémium minősítésről, és csak malmi minőséget produkált. A két év eredményeit egyszerre sorakoztatja fel a 17. táblázat.

17. táblázat: A két vizsgált év beltartalmi paraméterei

2022							
Fajta	Nedv.	Fehérje	Sikér	Zeleny	W	HLW	P/L
Ampleur	13,4	13	30,4	46,6	218	80,6	0,65
Basilio	13,1	14,7	33,9	62,4	258	77,3	0,51
Complice	12,6	13,9	31,6	50,7	195	79,3	0,48
Frenetic	13,2	14,6	35,1	58,7	382	79,9	0,63
Providence	12,9	13,8	33,3	56,1	279	78,8	0,21
Kísérleti átlag	13,04	14,00	32,86	54,90	266,40	79,18	0,49
2023							
Fajta	Nedv.	Fehérje	Sikér	Zeleny	W	HLW	P/L
Ampleur	14,2	12,93	27,6	48,8	227	77,62	0,46
Basilio	13,6	13,89	28,7	55,3	225	75,79	0,36
Complice	14,6	11,66	23,9	44,7	163	73,73	0,61
Frenetic	13,9	13,38	28,4	54,2	334	78,79	1,11
Providence	15,6	12,76	27,7	47,4	191	79,17	0,47
Kísérleti átlag	14,38	12,92	27,26	50,08	228,00	77,02	0,60

Forrás: Isterra Közép-Európa Kft., saját szerkesztés

5. Következtetések és javaslatok

A 2021/22 és a 2022/23-as év jelentősen eltérő időjárási viszonyai is megmutatták, hogy azonos technológia alkalmazásával és az őszi búza termesztési és technológiai igényeinek kiszolgálása mellett is jelentős termés-, és minőségi különbség volt tapasztalható a vizsgált fajták esetén. Ezért is egyre fontosabb a termőhelyhez leginkább alkalmazkodó búzafajták választása és termesztése.

Az Isterra cég búzanemesítési programjából származó legújabb fajták (Providence, Ampleur) jól mutatják, hogy a termés mennyisége az egyik legfontosabb nemesítési irány. A modern fajták képesek nagyon eltérő időjárási viszonyok között is jelentősen átlag feletti szemtermés elérésére átlagos vagy (megfelelő termesztéstechnológia alkalmazása esetén) átlag feletti beltartalmi, minőségi paraméterekkel. Tehát a termelő nem kényszerül kompromisszum megkötésére a termelni kívánt fajta kiválasztásakor.

A köztermesztés egyre növekvő önköltsége (műtrágya árak, vetőmagok, növényvédőszer, bérek és üzemanyag árának jelentős emelkedése) a megfelelő fajtaválasztás és technológia kivitelezését indokolja. A terményfelvásárlási árak évenkénti jelentős változása (emelkedő és csökkenő irányba is) szintén komoly akadályt jelent az eredményes búzatermesztésben. Továbbra is a legfontosabb cél a hektáronkénti lehető legnagyobb profit elérése és ehhez a termesztendő fajta kiválasztása az egyik első fontos lépés. Jelenleg a terménypiacok nem fizetik meg a minőséget megfelelő mértékben, így egyre több termelő keresi az átlagos minőséget produkáló, de kimagasló termésmennyiségű fajtákat. A két év vizsgálatai is megmutatták, hogy nagyon különböző évjáratokban is vannak bármely termelő által elvárt termésmennyiséget biztosító fajták. Széles genetikai bázis áll a termelők rendelkezésére.

A fajtaösszehasonlító vizsgálatok még pontosabb és részletesebb eredményeket adhatnak, ha a termesztéstechnológia különböző elemeit is vizsgáljuk: eltérő tápanyagszintek, különböző növényvédelmi kezelések (őszi, illetve tavaszi gyomirtás, gombaölőszeres védekezések száma és időzítése, lombtrágyák felhasználása, különböző mag csávázásra felhasznált baktériumok és tápanyagok). További évek hozzáadása az eddigiekhez a kísérlet megbízhatóságát és használhatóságát jelentősen növelhetné.

6. Összefoglalás

Az őszi búza a népesség élelmezésében kulcsfontosságú szerepet tölt be, az egyik legnagyobb területen termesztett kenyérgabona a Földön. Jelen korunk, valamint a jövő szakembereinek legnagyobb kihívása ellensúlyozni a klímaváltozás, illetve a megváltozott termesztési körülmények negatív hatásait. A másik fő feladat a világ lakosságának további ellátása megfelelő mennyiségű és minőségű élelmiszer alapanyaggal, ehhez viszont elengedhetetlen a helyes technológia megválasztása mellett a legalkalmazkodóbb, és legnagyobb potenciállal rendelkező fajták használata is.

A szakdolgozatom központi eleme öt általam választott francia fajta termésének mennyiségi és minőségi paramétereinek összevetése volt két év viszonylatában egy termőhelyen. A dolgozat célja az volt, hogy megvizsgáljam, hogyan teljesítenek az adott fajták közel azonos agrotechnikai elemek, illetve azonos talajviszonyok mellett, eltérő évjáráti hatásokkal az egyes években.

Szerencsémre a különbségeket sikeresen dokumentálhattam, az első vizsgált év egy extrém aszályos, a mezőgazdaság szemszögéből nézve katasztrofális év volt. Országos szinten drasztikusan csökkent a megtermelt őszi búza átlagos termésmennyisége, sok helyen nem volt mit betakarítani a gazdáknak. Az általam vizsgált fajták esetében az átlagostól alacsonyabb termésmennyiségeket, ám magasabb minőségi paramétereket lehetett realizálni. A második, idei évben sokkal kiegyenlítettebbek voltak az időjárási viszonyok, jobban érezhetővé váltak az egyes fajták genetikai tulajdonságai. A megfelelő mennyiségű csapadékkal a fajták bővebb termést, ennek köszönhetően pedig az előző évihez képest gyengébb minőségi mutatókat produkáltak, de így is kitűnően végeztek a kísérletben. A 2022-es évet mennyiség tekintetében a Providence nyerte 6,1 t/ha átlagterméssel, közel 0,3t többletet termelt a sorban következő fajta, az Ampleur 5,82 tonnás terméséhez viszonyítva. A minőség tekintetében a Frenetic volt az év győztese, közel hozzá pedig a Basilio követte. Az összes fajta kitűnően teljesített ezen a téren, prémium, illetve Malmi I. besorolásokat értek el.

Az idei év termésmennyiségei jelentősen meghaladták a tavalyit, a Providence magasan, a 10,49t/ha-os átlagtermésével vezette a mezőnyt. Minőség szempontjából szintén kiváló eredmények születtek, a Basilio hozta a legjobb eredményeket Malmi I. minőségben. Összegezve tehát, ezen és ehhez hasonló termőhelyen a Complice fajta kivételével minden fajta termesztését tudom ajánlani. Utóbbi csak a másik négy fajta mellett tűnik előnytelennek, kiemelve a sorból és a magyarországi fajtaválasztékba emelve egy kiváló fajtáról beszélhetünk.

Mind az öt választott fajta kiválóan szerepelt a kísérleteimben, hazai körülmények között eredményesen termesztethetők, mindegyiket tudom ajánlani annak, aki nagy igénnyel, megfelelő agrotechnikával és figyelemmel óvja az adott évi őszi búza állományát.

7. Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom mindazoknak, akik segítségemre voltak a szakdolgozat elkészítésében. Köszönöm a segítséget Bakó Attilának és Lévai Gábornak, az Isterra Közép-Európa Kft. növénynemesítőjének és asszisztensének a kísérletek kivitelezésében, valamint a vizsgált tételek előkészítésében, és külön köszönet Dr. Mikó Péter Pál egyetemi docensnek, hogy lektorálta, segítette a munkámat a témaválasztástól egészen az utolsó tollvonásig, mint belső konzulens.

8. Irodalomjegyzék

1. ANTAL J. 2000: Növénytermesztők zsebkönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 391 p.
2. ARAYA A.–PRASAD P. V. V.–GOWDA P. H.–KISEKKA I.–FOSTER A. J.: 2019. Yield and water productivity of winter wheat under various irrigation capacities. JAWRA Journal of the American Water Resources Association. 55. 1: 24–37.
3. BALLA L. (2011): A biológiai alapok hozzájárulása a búzatermesztés fejlesztéséhez a XX. század második felében. pp. 38. In: XVII. Növénytermesztési Tudományos Napok: „Növénytermesztéssel kultúrnövényeink sokféleségéért”. (Szerk. ÓVÁRI J.) Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Budapest
4. BALLA L. 2002: Kalászosgabona-termesztése Gazdálkodási stratégia. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 91 p.
5. BHATIA C. R. (1975): Criteria for early generation selection in wheat breeding programmes for improving protein productivity. Euphytica, 24 789-794. p.
6. BOCZ E. 1992: Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 886 p.
7. CSORBA P. 2021: Magyarország kistájai. Meridián Táj- és Környezetföldrajzi Alapítvány, Debrecen. 68-69. p.
8. DÓKA L. F. (2014): A vetésváltás hatása az őszi búza termésére a talaj vízháztartásának függvényében. Növénytermelés 63. évf. 3. sz. pp. 5-20.
9. DUPONT F.M.–ALTENBACH S.B. (2003): Molecular and biochemical impacts of environmental factors on wheat grain development and protein synthesis. Journal of Cereal Science. 38: 133–146.
10. GASZTONYI K. 2004: Amit a liszt nedvességtartalmáról és vízfelvevő-képességéről tudni illik... Sütőiparosok, Pékek. 51. évf. 2. sz. pp. 25-28, 33-34.
11. GUAN D.–ZHANG Y.–AL-KAISI M. M.– WANG Q.–ZHANG M.–& LI Z. (2015). Tillage practices effect on root distribution and water use efficiency of winter wheat under rain-fed condition in the North China Plain. Soil and Tillage Research. Vol. 146, pp. 286-295.
12. GYURICZA CS. (2006): Vetésforgó vetésváltás. 316-355 In: Földművelés földhasználat. (Szerk. BIRKÁS M.) Mezőgazda kiadó, Budapest. 413 p.
13. HEGEDŰS Z.–SZENTPÉTERY Z.–KASSAI K.–JOLÁNKAI M. (2002): Protein and wet gluten contents in winter wheat grain samples. Acta Agronomica Hungarica. 50. 3: 383–387
14. HINGYI H. (2005): A magyarországi régiók búza- és kukorica termelésének főbb jellemzői. Gazdálkodás 49. évf. 5. sz. pp. 39-45.

15. <http1://faostat.fao.org/> Megtekintve: 2022.10.22
16. <http2://portal.nebih.gov.hu> Megtekintve: 2022.10.23
17. <http3://vszt.hu> Megtekintve: 2022.10.25
18. JAMIESON P. D. – ZYSKOWSKI R. F. – SEMENOV M. A. (2004): Modelling genetic variability in wheat quality, VIII. European Society for Agronomy. Book of Proceedings, 275-276. p.
19. JOHNSON V. A. – MATTERN P. J. – PETERSON C. J. – KUHR S. L. (1985): Improvement of wheat protein by traditional breeding and genetic techniques. Cereal Chem. 62 350-355. p.
20. KASSAI M. K. – TARNAWA Á. – NYÁRAI H. F. – ESER, A. KEMPF L. JOLÁNKAI M. 2017: A csapadék és a hőmérséklet évjáráti hatása őszi búza fajták fehérjeprodukcójára. Növénytermelés 66. kötet 3. sz. pp. 47-55.
21. KISMÁNYOKY T. (2009). Az őszi búza NPK mű-és szerves trágyázásának vizsgálata tartamkísérletekben, gabona vetésforgóban. Növénytermelés, 58. évf. 2. sz., pp. 59-73.
22. KISMÁNYOKY T. (2013): Versenyképes búzatermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 288 p.
23. KLUPÁCS H. – TARNAWA Á. – SZENTPÉTERY ZS. – AMBRUS A. -JOLÁNKAI M. (2010): Agrotechnikai elemek hatása az őszi búza (*Triticum aestivum* L.) vetőmagtermesztésre. Növénytermelés 59. kötet 1. sz. pp. 47-59.
24. KORMOSNÉ KOCH K. - ODOR K. 2010: Környezet, Tudat, Gazdálkodás. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest. pp. 11-70.
25. KRISTÓ I. – JOLÁNKAI M. – PETRÓCZI ISTVÁN M. 2011: Csíraszám és vetésidő hatása az őszi búza termésére. Növénytermelés 60. évf. 3. sz. pp. 67-89
26. LÁNG G. 1970: A búza. pp. 52-110. In: A növénytermesztés kézikönyve 1. (Szerk. LÁNG G. – SÁRKÖZY P.) Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 693 p.

27. LÁNG G. 1976: Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 403 p.
28. LÁNG I. (1997): A minőség dimenziói az agrárgazdaságban. Agro-21 füzetek, 14 3-7. p.
29. László, R., János, B., Péter, P., László, S., & Veneta, T. L. (1994): Szántóföldi növénytermesztéstan, Budapest. 45 p.
30. LÁSZTITY R. (1981): Gabonafehérjék. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 194 p.
31. MAKINEN H.–KASEVA J.–TRNKA M.–BALEK J.–KERSEBAUM K. C.–NENDEL C.–GOBIN A.–OLESEN E.–BINDI M.–FERRISE E.–MORIONDO M.: 2018. Sensitivity of European wheat to extreme weather. Field Crops Research. 222: 209–217.
32. MÁRTON L. 2002: Csapadék NPKMg tápláltság és az őszi búza (*Triticum aestivum* L.) termése. pp. 225-230. In: 50 éves az Acta Agronomica Hungarica: „A növénytermesztés szerepe a jövő multifunkcionális mezőgazdaságában.” (Szerk. SUTKA J. – VEISZ O.) MTA Mezőgazdasági kutatóintézet, Martonvásár, 376 p.
33. MSZ 6838:2017 Búza MSZH, Budapest. 10. p.
34. PEPÓ P. – SZABÓ É. 2013: A trágyázás, a genotípus és az évjárat őszi búza (*Triticum aestivum* L.) sütőipari tulajdonságaira gyakorolt hatásának parametrizálása. Növénytermelés 62. évf. 3. sz. pp. 43-56.
35. PEPÓ P. (2019): Közönséges búza. 11-31. In: Integrálnövénytermesztés 2.: Alapnövények. (Szerk: PEPÓ P.) Mezőgazda lap- és könyvkiadó, Budapest 359 p.
36. PEPÓ P. 2004: Az évjárat hatása az őszi búza termés mennyiségére tartamkísérletben. Növénytermelés 53. évf. 4. sz. pp. 339-350.
37. PEPÓ P. 2009: Az eltérő évjárat típusok és agrotechnikai tényezők interaktív hatása az őszi búza (*Triticum aestivum* L.) termésére. Növénytermelés 58. kötet 2. sz. pp. 107-122.
38. POLLHAMMER E-NÉ (1973): A búza minősége a különböző agrotechnikai kísérletekben. Akadémiai Kiadó, Budapest. 99-257. p.
39. PORTER J. R. – SEMENOV M. A. (2005): Crop responses to climate variation. Philosophical transaction of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences, 1463 (2021-35), 360. p.
40. STERK G.–HEUTS F.–MERCK N.–& BOCK J. 2003: Sensitivity of non-target arthropods and beneficial fungal species to chemical and biological plant protection

products: results of laboratory and semi-field trials. In Proceedings of the (Vol. 1, pp. 306-313).

41. SUGÁR E. – BERZSENYI Z. 2009: Őszi búzafajták növekedésdinamikájának vizsgálata eltérő N-szinteken Hunt-Parsons modellel. Növénytermelés. 58. kötet 4. sz. pp. 57-68.
42. SZABÓ Á. 2008: A közösségi növényfajta-oltalom szabályozása. Debreceni Jogi Műhely 5. évf. 1. sz, Különszám
43. SZÁNTÓNÉ V. M. 2012: Az őszi búza rovar kártevői. Őstermelő 16. évf. 5. sz. pp. 40-42.
44. TÓTHNÉ L. K. – IFJ. LŐKÖS L. 2013: a hazai őszi búza termőterületek klímaérzékenységének megye szintű vizsgálata. Növénytermelés 62. kötet. 2. sz. pp. 89-109.
45. VARGA-HASZONITS Z. – VARGA Z. – LANTOS ZS. – ENZSÖLNÉ-GERENCSÉR E. – MILICS G. 2008: A talajok vízellátottságának hatása a gazdasági növények vízigényének alakulására. Agrokémia és talajtan 57. évf. 1. sz. pp. 7-20.
46. YAGMUR M.–& KAYDAN D. (2009). The effects of different sowing depth on grain yield and some grain yield components in wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars under dryland conditions. African Journal of Biotechnology, v. 8 n. (2).
47. ZELENY L. (1947): A simple sedimentation test for estimating the breadmaking quality and gluten qualities of wheat flour. Cereal Chemistry, 24 465-475. p.
48. ZHU Z. X. – NIU X. Z. – FU X. J. (1987): Analysis of water consumption of whinter wheat and water consumption pattern. Meteorological Monthly, 13 (2) 29-32. p.
49. ZSOMBIK L. 2007: Az őszi búza betegségei. Agrárágazat 8.8 mell. 10-12. p.

9. Mellékletek

1. számú melléklet: A 2022-es terméseredmények statisztikai elemzése

ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	0,13636653	2	0,06818327	0,35392986	0,70901105	3,88529383
Within Groups	2,3117552	12	0,19264627			
Total	2,44812173	14				

SzD5%= 0,6t/ha

2. számú melléklet: A 2022-es nyersfehérje eredmények statisztikai elemzése

ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	2,72533333	2	1,36266667	2,62387677	0,11342068	3,88529383
Within Groups	6,232	12	0,51933333			
Total	8,95733333	14				

SzD5%= 0,99%

3. számú melléklet: A 2022-es nedvessikér eredmények statisztikai elemzése

ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	31,3373333	2	15,6686667	3,49929279	0,06349797	3,88529383
Within Groups	53,732	12	4,47766667			
Total	85,0693333	14				

SzD5%= 2,92%

4. számú melléklet: A 2023-as termésmennyiségek statisztikai értékelése

ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	0,82760813	2	0,41380407	0,20955844	0,81384779	3,88529383
Within Groups	23,6957708	12	1,97464757			
Total	24,5233789	14				

SzD5%= 1,94 t/ha

5. számú melléklet: A 2023-as nyersfehérje mennyiségek statisztikai elemzése

ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	0,06533333	2	0,03266667	0,04078643	0,96016664	3,88529383
Within Groups	9,61104	12	0,80092			
Total	9,67637333	14				

SzD5%= 1,23%

6. számú melléklet: A 2023-as nedvessikér eredmények statisztikai elemzése

ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	1,36166667	2	0,68083333	0,14798044	0,86450399	4,25649473
Within Groups	41,4075	9	4,60083333			
Total	42,7691667	11				

SzD5%= 3,07%

7. számú melléklet: Két vizsgált év termésmennyiségeinek statisztikai elemzése

ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	25,2523881	1	25,2523881	27,8737375	0,00074661	5,31765507
Within Groups	7,2476504	8	0,9059563			
Total	32,5000385	9				

SzD5%= 1,39t/ha

8. számú melléklet: Két vizsgált év nyersfehérje mennyiségeinek statisztikai elemzése

ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	2,91240111	1	2,91240111	4,90469735	0,05766083	5,31765507
Within Groups	4,75038667	8	0,59379833			
Total	7,66278778	9				

SzD5%= 1,12%

9. számú melléklet: Két vizsgált év nedvessikér tartalmának statisztikai elemzése

ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	78,56809	1	78,56809	21,7897941	0,00160678	5,31765507
Within Groups	28,8458311	8	3,60572889			
Total	107,413921	9				

SzD5%= 2,77%

10. számú melléklet: Táblázatok és ábrák jegyzéke

Táblázatok

- | | |
|---|----|
| 1. táblázat: 2021-ben a legjelentősebb búzatermelő országok | 6 |
| 2. táblázat: Az EU vezető búzatermesztő országainak listája | 6 |
| 3. táblázat: A két vizsgált év időjárási viszonyai | 16 |
| 4. táblázat: Kijuttatott anyagok a vizsgált tenyészidőszakokban | 19 |
| 5. táblázat: Termésmennyiségek az átlaghoz viszonyítva | 23 |
| 6. táblázat: Nyersfehérje mennyiségek az átlaghoz viszonyítva | 24 |
| 7. táblázat: Sikér mennyiségek az átlaghoz viszonyítva | 25 |
| 8. táblázat: Termésmennyiségek az átlaghoz viszonyítva | 27 |
| 9. táblázat: Nyersfehérje mennyiségek az átlaghoz viszonyítva | 28 |
| 10. táblázat: Sikér mennyiségek az átlaghoz viszonyítva | 29 |
| 11. táblázat: Két vizsgált év termésmennyiségeinek statisztikai összehasonlítása | 30 |
| 12. táblázat: Két vizsgált év fehérjemennyiségeinek statisztikai összehasonlítása | 30 |

13. táblázat: Két vizsgált év nedvessikér tartalmának statisztikai összehasonlítása	31
14. táblázat: Magyar Szabvány az őszi búza csoportosítására	37
15. táblázat: 2022-es vizsgált paraméterek	37
16. táblázat: 2023-as vizsgált paraméterek	38
17. táblázat: A két vizsgált év beltartalmi paraméterei	39

Ábrák

1. ábra: Csapadék mennyisége a két vizsgált évben	17
2. ábra: Mért átlaghőmérséklet a két vizsgált évben	18
3. ábra: A vizsgált tenyészidőszakok mért havi átlaghőmérséklete	18
4. ábra: 2022-es terméseredmények	23
5. ábra: 2022-es nyersfehérje eredmények	24
6. ábra: 2022-es siker eredmények	25
7. ábra: 2023-as terméseredmények	26
8. ábra: 2023-as nyersfehérje eredmények	28
9. ábra: Siker mennyiségek az átlaghoz viszonyítva	29
10. ábra: Providence fajta minőségi és mennyiségi tulajdonságai	32
11. ábra: Complice fajta minőségi és mennyiségi tulajdonságai	33
12. ábra: Ampleur fajta minőségi és mennyiségi tulajdonságai	34
13. ábra: Frenetic fajta minőségi és mennyiségi tulajdonságai	35
14. ábra: Basilio fajta minőségi és mennyiségi tulajdonságai	36

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve:

PERCZEL DÉNES

A Hallgató Neptun kódja:

H307KW

A dolgozat címe:

FAJTAÉSZEHASONLÍTÓ KÍSÉRLETEK A TERMÉSMENNYISÉG ÉS -MINŐSÉG

A megjelenés éve:

2023

TEKINTETÉBEN ŐSZI BÚZA ESETÉBEN

A konzulens intézetének neve:

NÖVÉNYTERMESZTÉSI - TUDOMÁNYOK INTÉZET

A konzulens tanszékének a neve:

AGRONÓMIAI TANSZÉK

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

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

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

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkor szellemi tulajdon-kezelési 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: 2023 év 11 hó 05 nap



Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Perczel Dániel (név) (hallgató Neptun azonosítója: H307KW)
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
védésre javaslom / nem javaslom².

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

Kelt: 2023 év November hó 5 nap

Dr. Mikó Balázs
belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.