



Diplomadolgozat

Illés Benjámín Ferenc

Környezetgazdálkodási Agrármérnök szak

Gödöllő, 2023



MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

SZENT ISTVÁN CAMPUS

KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁSI AGRÁRMÉRNÖK SZAK

Ősgabonák a vetésforgóban – lehetőségek és kihívások

Belső konzulens:

Dr. Ujj Apolka

Egyetemi docens

Külső konzulens:

Dr. Bencze Szilvia

Vezető kutató

Készítette:

Illés Benjámín Ferenc

Intézet/Tanszék:

**VIDÉKFEJLESZTÉS ÉS FENNTARTHATÓ GAZDASÁG INTÉZET, AGROÖKOLÓGIAI
ÉS ÖKOLÓGIAI GAZDÁLKODÁSI TANSZÉK**

Gödöllő, 2023

Tartalom

1. Bevezetés	5
2. Irodalmi áttekintés	6
2.1. Vetésszerkezet világviszonylatban és Magyarországon	6
2.2. Ősgabonák szerepe a természetben és azok felhasználási lehetőségei	10
2.3. Az ökológiai termesztés környezetre gyakorolt hatásai	11
3. Anyag és módszer	12
3.1. Kísérleti helyszínek bemutatása	12
3.2. A kísérlet során alkalmazott gabonafajták bemutatása, jellemzése	14
3.2.1. A kísérletben szereplő őszi búzafajták jellemzői a fajtatulajdonosok leírása alapján	15
3.2.1. A kísérletben szereplő tönkebúza fajták	20
3.2.3. A kísérletben szereplő alakorbúza fajták.....	22
3.2.4. A kísérletben szereplő tönkölybúza fajták.....	23
3.3. Mintavételezés és a kísérlet során vizsgált tulajdonságok, mérések leírása	25
4. Eredmények és értékelésük.....	29
4.1. Az öko posztregisztrációs kísérletek eredményei.....	29
4.1.1. Terméshozam értékek	29
4.1.2. Fehérjetartalom	36
4.1.3. Sikértartalom.....	43
4.1.4. Hektolitersúly értékek.....	49
4.2. A szári kisparcellás kísérletek eredményei.....	55
4.2.1. Terméshozam értékek	55
4.2.2. Fehérjetartalom	56
4.2.3. Sikértartalom.....	57
4.2.4. Hektolitersúly értékek	58

4.3. Az ősbúzák és a modern őszi búzák összehasonlítása az országos ÖKO posztregisztrációs kísérlet és a szári kisparcellás ősbúza kísérlet adatai alapján.....	59
5. Következtetések és javaslatok.....	62
6. Összefoglalás	63
7. Köszönetnyilvánítás	64
8. Irodalomjegyzék	65

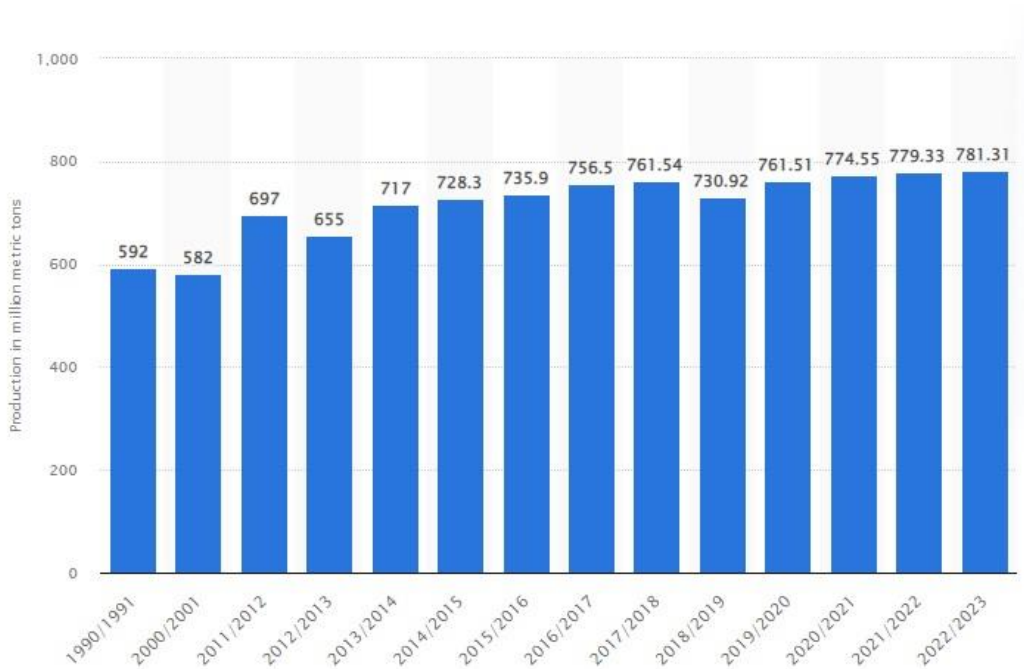
1. Bevezetés

A búza világszerte, ahogyan hazánkban is a második legnagyobb mennyiségben termesztett gabonafajta. Rendkívül fontos élelmiszernövény, melynek fontossága a felhasználhatóságában is rejlik. Termését ugyanis hasznosítja a malomipar, keményítőipar vagy használható takarmányként, szára pedig állatok almozására vagy akár fűtésre is alkalmas lehet. Azonban a mai konvencionális termesztési mód, a nagy egybefüggő monokultúrák a talaj kiszárolásához és azok kimerüléséhez vezetnek. Az óriási területen elhelyezkedő búzatáblák a betegségeknek is kedvező körülményeket biztosítanak. E kettő fő probléma magával vonzza a nagyfokú műtrágyás tápanyagutánpótlást és a növényvédőszeres használatát, amely rossz hatással van a talajéletre, az őshonos növény- és állatfajokra, rovarokra és elszennyezi a környező felszíni és felszín alatti vizeinket. Továbbá a modern búzafajták magas szénhidrát tartalma és a megnövelt (bár az ősbúzákéhoz képest alacsonyabb) fehérjetartalom, speciális fehérjeösszetétel miatt fogyasztásuk olyan népegészségügyi problémákat idéznek elő, mint a diabétesz, az elhízás, a gluténérzékenység. Az ősbúzák kiváló beltartalmi értékeik miatt egészségesebb táplálékot nyújthatnak számunkra és agronómiai tulajdonságaik miatt környezetünkre is kedvező hatást gyakorol termesztésük. Nem igénylik, sőt sok esetben rosszul tolerálják a magas tápanyagellátottságú talajokat, így nem szükséges műtrágyás kezelés sem. Magas betegségellenálló képességüknek köszönhetően a növényvédőszeres használatát is csökkenthetjük vagy mellőzhetjük. Vetési szerkezetüket tekintve kisebb táblákon mozaikos vetési formában termesztethetők, így megőrizve a biodiverzitást is. Célom ezen kedvező beltartalmi értékek vizsgálata és a termésmennyiségek összehasonlítása a modern és ősbúza fajok között egy több évre visszanyúló kísérletsorozat keretein belül.

2. Irodalmi áttekintés

2.1. Vetésszerkezet világviszonylatban és Magyarországon

A búza az egyik legfontosabb élelmiszernövényünk, melyet a belőle készült termékek, elsősorban a liszt és az abból készülő kenyér bizonyít a leginkább. Ezt az alapvető élelmiszert világszerte fogyasztják, sőt egyes muszlim országokban, mint Üzbegisztán és Kirgizisztán szentként tisztelik. Termesztése körülbelül tízezer évvel ezelőtt kezdődött, amikor az ember áttért a vadászó és gyűjtögető életformáról a letelepedett földművelési tevékenységre. Ezek az első termesztett növények kezdetben még az alakor- (*Triticum monococcum*) és a tönkebúza (*Triticum turgidum dicoccum*) voltak, melyek kis hozamuk miatt egy időre kiszorultak a termesztésből. Mára viszont kedvező beltartalmi és egyéb tulajdonságaik végett újra előtérbe kerültek. A manapság ismert kenyérbúza (*Triticum aestivum*), melyet jelentős mennyiségben termelnek magas terméshozamra való képessége okán a tönkebúza és a vadpázsit (*Aegilops tauschii*) hibridizációjából jött létre. A nemesítés során olyan szempontokat vettek figyelembe, mint például a szálkák méretének csökkentése és a maghoz szorosan kapcsolódó pelyvák elhagyása. Ezeknek megváltoztatására azért volt szükség, mert a szálkák töredezésekor magvesztés következett be, a szorosan pelyvalevelekbe zárt magot pedig nehéz kinyerni. A búza a három legnépszerűbb gabonanövény közé sorolható, úgy, mint kukorica, rizs és búza. Az éves átlagos termésmennyiséget nézve is ebben a sorrendben foglalnak helyet ezek a gabonafélék. A 2022/23-as termesztési évben a világ búzatermesztése meghaladta a 781 millió tonnát. Az 1. ábra mutatja, hogy amennyiben az utolsó 10 évet vesszük alapul, 2011/2012 és 2022/2023 között egy folyamatosan növekvő tendenciát mutat a búza betakarított termésmennyisége. Ez alól kivétel a 2018/2019-es év, ahol egy kisebb visszaesést látható (Shewry 2009, Shahbandeh 2023).



1. ábra. A világ összes búzatermés mennyiségének alakulása (millió tonna) 1990/1991 és 2022/2023 között (Forrás: STATISTA)

A világ tíz legtöbb búzát termelő országa 2020-ban Kína, India, Oroszország, Egyesült Államok, Franciaország, Ukrajna, Ausztrália, Pakisztán, Kanada, Németország. Ennek a tíz országnak a termelése ekkor a világ összes termelésének több, mint 70%-át adja. Az Európai Unió országainak termelése összesen annyi termést tesz ki, hogy amennyiben erre külön egységként tekintünk, a második helyet foglalja el a ranglistán. Az EU termelése összességében ugyanis meghaladja a 126 millió tonnát, mely mennyiség a világ termelésének 16,6%-át adja (http1 2022).

A búza exportját tekintve az első tíz helyen Oroszország, Ausztrália, az Egyesült Államok, Kanada, Ukrajna, Franciaország, Argentína, Németország, Románia és India áll. Ezen országok 84 %-át teszik ki a világ összes búzaexportjának, amely 2021-ben több, mint 198 millió tonna volt (FAOSTAT 2023a).

Kína búzatermesztése 2022-ben meghaladta a 136 millió tonnát (FAOSTAT 2023a). Ezzel világszerte a megtermelt mennyiségben. Exportját tekintve 2021-ben 4396 tonnát meghaladó mennyiségű búzát adott el külföldi piacon (FAOSTAT 2023a). A legfőbb felvásárlói Kínának Afganisztán, Etiópia, Egyiptom, Dél-Korea és Spanyolország (http2 2023).

India a világ búzatermesztésében elfoglalt második helyen, a 2021-es évben 109,5 millió tonna búzát termelt összesen. Exportja meghaladja a 6 millió tonna termést a 2021-es évben

(FAOSTAT 2023a). Legfőbb export célországai Banglades, Nepal, Sri Lanka és az Egyesült Arab Emirátusok. India 2022 nyarán exporttilalmat vezetett be, melyet a rohamosan növekvő élelmiszer árakkal indokolt. Közvetlenül a tilalom bevezetése előtt azonban az export meghaladta a 10 millió tonnát (Menon 2023).

Oroszország a világelső búzaexportban, hiszen a 2021-es évi adatok szerint 273,6 millió tonnát meghaladó mennyiséget exportált. Fő importőrei Egyiptom, Törökország, Nigéria, Azerbajdzsán és Szaúd-Arábia. A búza termesztését tekintve azonban a harmadik helyre szorul, de még ezzel együtt is meghaladja a 76 millió tonnát egy évben (FAOSTAT 2023a, [http4 2023](#)). Legfőbb búzatermesztő területek az országban a Központi Szövetségi körzet, a Volgamenti Szövetségi körzet és a Déli Szövetségi körzet. Ezek adják a teljes termelés több, mint 70 százalékát. Ezeken a területeken kívül azonban ott van még a szibériai terület, mely 13 százalékkal részesedik az ország termeléséből, az észak-kaukázusi terület 9 százalékkal, az Urál-hegység területe 4 százalékkal és az ország észak-nyugati része mindössze 1 százalék részesedéssel ([http4 2023](#)).

Az Amerikai Egyesült Államok évente 44,7 millió tonna búza termesztésére képes, mellyel méltán nyeri el a negyedik helyet a rangsorban a 2021-es jelentések szerint (FAOSTAT 2023a). Az ország egyes égtájain 42 különböző államban zajlik a búza termesztése. Az északi régióban négy államban termesztnek főként keményszemű vörös őszi búzát és durum búzát. A középső, úgynevezett „Great Plains” területen hat államban zajlik a termesztés, a teljesség igénye nélkül ezek Texas, Colorado, Kansas államok. Itt a kulcsfajta a keményszemű vörös őszibúza. A keleti régióban található a legtöbb állam, amely búzatermesztéssel foglalkozik. Ez 22 államot foglal magába, melyekben a legfontosabb termesztett fajták a puha- és keményszemű őszi búzafajták. Végül a nyugati terület 5 államot jelent, mint például Washington vagy California. Ezekben az államokban főként puhaszemű fehér búzafajtákat termesztnek (NAWG 2023). Exportja meghaladja a 24 millió tonnát a 2021-es évben, amellyel a világ harmadik legnagyobb búzaexportőrének számít (FAOSTAT 2023a).

Franciaország 35,5 millió tonna búzát termelt meg a 2021-es évben, melyből több, mint 16 millió tonnát exportált (FAOSTAT 2023a). Így az exportáló országok között a hatodik helyet foglalja el. A legnépszerűbb búzatermesztő területek a Champagne-Ardenne, Nord-Pas de Calais, Pays de la Lorie, azonban a legnagyobb arányban betakarított termést Val de Lorie és Picardie régióban jegyezték fel 4,4 és 4,3 millió tonna mennyiséggel. Ez utóbbi adatok nem csak a közönséges búzára vonatkoznak, hanem tönkölybúza adatokat is tartalmaznak (Eurostat 2023).

Ukrajna átlagos búzatermesztése 32 millió tonna egy évben, melyből 19 millió tonnát exportra használ fel. Így termelésben a hatodik helyet foglalja el, míg exportban a negyedik hely az övé a rangsorban (FAOSTAT 2023a). Az ország egész területén zajlik a búzatermesztés, azonban fő termeszto körzetek Közép- és Dél-Közép Ukrajna. Főként őszi búzát termelnek, azon belül is kemény vörös szemű őszi búzát, melyet kenyérsütéshez alkalmaznak legsűrűbben. Az 1990-es években jelentős visszaesés mutatkozott a búza takarmánycélú felhasználásában, 10 millió tonnáról 5 millióra, míg élelmiszer célú felhasználása megmaradt 10 millió tonna körül a mai napig (http7 2023).

Ausztrália búzatermesztése Ukrajnához hasonló mértékű, hiszen 32 millió tonna körül termel meg évente, azonban exportját tekintve jóval előrébb helyezkedik el a sorban. Évente 25,5 millió tonnát exportál, mellyel a második helyet foglalja el a listán (FAOSTAT 2023a). Legfőbb termeszto területek Nyugat-Ausztrália, Új-Dél-Wales, Dél-Ausztrália, Vicotria és Queensland. Legfőbb exportpiacok Indonézia, Dél-Korea, Japán, Szudán, Vietnám és Malajzia (http8 2023).

Pakisztán 2021-ben közel 27,5 millió tonna búzát termelt meg, de mindennek ellenére exportja rendkívül alacsony 28 ezer tonnás volt 2020-ban (FAOSTAT 2023a). Ezen kevés exportmennyiségnek oka a növekvő népesség, mely növekedést nem követi a megtermelt búzamennyiség a szélsőséges időjárási tényezők miatt. Így exportját jelentősen csökkentette Pakisztán, míg importját növelte (Demaree-Saddler 2023).

Kanada a 2021-es adatok szerint 22 millió tonna búzát termelt meg, melyből 21,5 millió tonnát exportált (FAOSTAT 2023a). A termelés 91 százaléka három tartományban található, melyek Saskatchewan, Alberta és Manitoba (Kouadio 2014).

Németország a tizedik helyen áll búzatermesztés szempontjából több, mint 21 millió tonna terméssel a 2021-es évet vizsgálva, melyből mindössze 7 millió tonna körüli mennyiséget exportált (FAOSTAT 2023a). Legfőbb export piacai Hollandia, Algéria és Belgium (http9 2023).

Magyarországon a XV. században vált elterjedté a búza termesztése. A XX. század elején a mai termésátlagokhoz képest igen alacsony eredményeket értek el. Ekkor még a hektáronkénti megtermelt termésmennyiség épphogy elérte az 1 tonnát. Az agrotechnikai fejlődésnek és a gépesítésnek köszönhetően az 1970-es évekre ez meghaladta a 3 tonnát hektáronként, majd a további fejlődésekkel a 1980-as évekre a 4 t/ha-t is (Tas 2023). Az összes betakarított terület hazánkban a 2022-es évet tekintve meghaladta a 950 ezer hektárt. Ebből legnagyobb részt az Alföld és Észak nagyrégióban termelték meg. A szintén ebben az évben felmért legmagasabb

termésmennyiség megközelítette a 4,2 millió tonna össztermést, melyből legnagyobb mennyiségben a Dunántúli nagyrégióban termeltek meg 2,1 millió tonnát meghaladó mennyiségben. Az ország hektáronkénti termésátlaga 4,4 t/ha volt 2022-ben. A legmagasabb termésátlagot a Dél-Dunántúli régió érte el (KSH 2022b). A búza felhasználását tekintve a malomipar 1-1,2 millió tonnát használ fel, a takarmány hasznosítás 6-800 ezer tonna, vetőmagnak 250-300 ezer tonnát használnak, feldolgozásra 10-20 ezer tonnát és 50-100 tonna közötti mennyiséget könyvelnek el veszteségként. Az exportot tekintve évente 2-2,5 millió tonnát értékesítenek külföldi piacra (Tas 2023). Értékes beltartalmi mutatóik miatt az utóbbi években egyre népszerűbbek a durumbúza és tönkölybúza fajok is. Előbbit 2020-ban 27 ezer hektáron, utóbbit 2021-ben 7253 hektáron termelték (KSH 2022a).

2.2. Ősgabonák szerepe a természetben és azok felhasználási lehetőségei

Az ősgabonák természetben való megjelenésük oka, hogy az elmúlt években egyre nagyobb figyelmet fordítottak az emberek a tudatos táplálkozásra, így a természetesebb táplálékok és a fenntarthatóbb forrásból származó élelmiszerek is előtérbe kerültek. Nem melleleg az ősbúzáknak egy kifejezetten előnyös jellemzője, hogy kimaradtak az elmúlt évtizedek nemesítéseiből, így megőrizhették eredeti tulajdonságaikat. Beltartalmi értékeik nagyban eltérnek a ma termesztett modern búzafélékétől, rostban gazdagok, magas fehérjetartalommal rendelkeznek és számos más jótékony hatású tápanyagot tartalmaznak. Kedvező fehérjetartalmuk miatt egységnyi előállított élelmiszerral több növényi fehérjét tudunk bevinni velük, ráadásul eltérő glutén- és sikerösszetételük miatt kevésbé váltanak ki allergiás reakciókat. Magas rosttartalmával segít a megfelelő emésztésben, mely a korszerű táplálkozásban is kulcsfontosságú lehet. Ezen túlmenően alacsony glikémiás indexszel rendelkeznek, mely lehetővé teszi a kettes típusú cukorbetegség számára az ilyen liszttel készült termékek fogyasztását, hiszen nem okoz akkora vércukorszint emelkedést, mint a fehérlisztből készült termékek esetében. Kiváló zsírsavösszetétele csökkenti a szív- és érrendszeri megbetegedések kockázatát. Mindemellett kedvező antioxidáns, vitamin és ásványi anyag forrásnak számítanak az ősbúzából készült élelmiszerek.

Felhasználásuk főként az emberi fogyasztásra összpontosul rendkívül kedvező élettani hatásai miatt. Az ősbúzák közül az alakor és tönke amellet, hogy sajátos ízvilággal rendelkezik, számos étel alapanyagául szolgál. Sütésre is használhatjuk liszt formájában tésztafélék, kekszek

és péksütemények elkészítéséhez, de főzési célra is megfelelő lehet. Ez utóbbi alatt érthetjük a különböző konyhai technikákban való alkalmazást, mint a rántás vagy habarás készítését, de fogyasztható köretként is a rizs, árpa, zab vagy quinoa alternatívájaként. Kenyér készítésére is alkalmas lehet, azonban érdemes tudni, hogy a modern búzákhöz képest eltérő gluténtartalma miatt nem készíthető belőle nagy térfogatú és szivacsos szerkezetű kenyér. Az élelmiszerek mellett a sörgyártásban is megállja a helyét a tönke- és alakorbúza ([http12](http://12) 2022).

2.3. Az ökológiai termesztés környezetre gyakorolt hatásai

A bio vagy másnéven ökológiai gazdálkodási mód az agroökoszisztémára hosszútávon fejti ki hatását. Kedvezően hat a talajra, a vízre, a levegőminőségre, a biodiverzitásra és a klímaváltozásra is. Fontos alapelve a megelőzés, így az ökoszisztéma egyensúlyban tartásával igyekszik megelőzni a betegségek kialakulását és a talaj minőségének romlását. Utóbbit úgy éri el, hogy a különböző szerves, kémiai úton létrehozott tápanyagok helyett olyan megoldásokat alkalmaz, mint a soktagú vetésforgó, valamint a szerves- és zöldtrágyázás rendszeres vetésforgóba illesztése. Ezen kívül növénytársulások és takarónövények segítik a talaj kedvező állapotának fennmaradását. A forgatásos talajművelési módok helyett a minimális talajbolygatást helyezi előtérbe. Mindezen módszerek segítségével megakadályozza a talajeróziót, javítja a talaj szerkezetét, ezáltal annak vízmegtartó- és tápanyagfeltáró képességét. Megóvja továbbá a víz elszennyeződését, hiszen a konvencionális gazdálkodások esetében a felszín alatti és feletti vizek gyakran szennyeződnek műtrágyával és növényvédőszerrel, melyek a kezelések során elszivároghatnak az adott területről. A levegőminőség és klímaváltozás tekintetében rendkívül sokat jelent, hogy az ökológiai gazdaságokban kevesebb munkamenettel dolgoznak a földeken a talajforgatás elhagyásával, helyette kisebb energiaszükségletű műveleteket alkalmaznak, mint a tárcsázás és a talajlazítás. Továbbá az ökogazdálkodás során a talaj szénmegkötő képessége is javul, így az üvegházhatású gázok kibocsátását is mérsékli. A peszticidek elhagyásával, a munkagépek mérsékelt használatával és a művelt területek mozaikossá alakításával lehetőséget kapnak az őshonos növény- és állatfajok az életben maradásra ezzel növelve a biodiverzitást (FAOSTAT 2023b). Az ősgabonák termesztésében rejlő lehetőségek vizsgálata tehát az ökológiai gazdálkodás környezetre gyakorolt kedvező hatásai révén járulnak hozzá a környezetgazdálkodási szemlélet előnyben részesítéséhez

3. Anyag és módszer

3.1. Kísérleti helyszínek bemutatása

Az ÖMKi az ősgabona kísérleteit részben az ország számos különböző pontján található gazdaságokban kialakított kísérleti területeken, a gazdák aktív együttműködésével, részvételi kutatás, úgynevezett onfarm kísérleti formában végzi. Emellett (és dolgozatomban erre térek ki részletesen), végeznek kisparcellás fajtateszteket is más kutatóintézetekkel, nemesítőházakkal, illetve a Nébihel együttműködésben. Ez utóbbi, a közelmúltban elindított, Magyarországon jelenleg még egyedülálló ÖKO posztregisztrációs kísérletek 2020 ősze óta folynak (első évben még csak őszi búzával) hét különböző helyszínen, melyek elhelyezkedése országos lefedettséget biztosít. Ezek az ökológiai gazdálkodásba vont helyszínek Martonvásár, Szemely, Kiszombor, Fertőd (ez utóbbi 2022-től ökológiai gazdálkodásra teljesen átállt), Szár, Debrecen (2. ábra) és Karcag körzetében találhatók. A kísérleteket különböző adottságú területeken, helyszínenként változó parcellamérettel (6-14m² között), de azonos ismétlésszámmal és kísérleti rendben (négyismétléses randomizált blokk elosztásban) végezték el. A fajták száma és összetétele a fajtatulajdonosok ajánlása alapján változhat évről évre, azonban a kontrollok mindig ugyan azok a fajták: Capo, KG Kunhalom és Bánkúti 1201 (minőségkontroll, részletek alább).



2. ábra. Debreceni öko posztregisztrációs kísérleti helyszín (Forrás: ÖMKi)

Martonvásár talajtípusa csernozjom, melynek humusztartalma 2,3%, Arany-féle kötöttségi száma 37, csapadékösszege pedig 272 milliméter, amely két év átlagából tevődik össze. Szemely esetében a talajtípus barna erdőtalaj, humusztartalom 2,0%, Arany-féle kötöttségi szám 46, csapadékadattal nem rendelkezünk ezen helyszínen. Kiszombor talajtípusa már réti talaj, melynek humusztartalma közepes, csapadékösszeg két év átlaga alapján 227 milliméter. Arany-féle kötöttségi számadat nem áll rendelkezésünkre Kiszombor helyszín esetében. Fertőd kísérleti helyszín talajtípusa karbonátos réti öntéstalaj, igen magas 5,5 százalékos humusztartalommal, melynek Arany-féle kötöttségi száma 45, két év átlagának csapadékösszege pedig 269 milliméter. Száron barna erdőtalajon termesztik a kísérleti búzafajtákat, 2,1 százalékos humusztartalommal, Arany-féle kötöttségi szám 36, csapadékmennyiség pedig 267 milliméter. Debrecen mészlepedékes talajának humusztartalma 2,7 százalék. Arany-féle kötöttségi száma 38, a területre jellemző csapadékmennyiség pedig 250 milliméter. Karcag helyszín talaja réti szolonyec, melynek 3,3 százalékos humusztartalma van. Arany-féle kötöttségi szám ebben az esetben 44. Két éves csapadékátlag 206 milliméter. A szári Csoroszllya farm nem csak az öko posztregisztrációs búza és tönköly fajtateszteknek ad otthont, hanem további kisparcellás kísérletek, mint például az ÖMKi ősbúza fajtateszt (3. ábra) is megtalálható egyazon kísérleti helyszínen. Ezen a helyszínen 6m² a nettó (kivágás utáni) végleges parcellaméret és 3, illetve a posztregisztrációs kísérlet esetében a szokásos 4 ismétlésben, randomizált blokk elrendezésben kerülnek a fajták elvetésre. Az előbb felsorolt hét helyszínen a 2021/22-es tenyészidőszakban harminckét búzafajtát vizsgáltak, melyek között szerepelt huszonhat őszi és hat tönkölybúza fajta is. Az ősbúzás kisparcellás kísérletekben tizenhat tönkét, hét alakort és hat tönkölyt vizsgáltunk. Míg a posztregisztrációs kísérletek esetében négy ismétlésben vetik el a fajtákat, addig a szári kisparcellás kísérletben ugyanez három ismétlésben történik. Az ÖKO posztregisztrációs és kisparcellás kísérletek mellett országos kiterjedéssel úgynevezett on-farm kutatások is zajlanak, melyek nagy parcellákon, a hétköznapi munkálatokon kívül is működő gazdaságokban vannak beállítva. A vizsgált fajták száma gazdaságonként eltérő, főként őszi búzát termesztnek, de tönke és alakor is megtalálható a helyszínek egy részén. Dolgozatomban az öko posztregisztrációs, illetve a szári kisparcellás kísérletek eredményeit vizsgáltam és összehasonlítottam a különböző őszi- és ősbúza fajok fajtáinak termés- és beltartalmi mutatóit.



3. ábra. A szári ősbúza kísérlet helyszíne (Forrás: ÖMKi)

3.2. A kísérlet során alkalmazott gabonafajták bemutatása, jellemzése

Vizsgálatainkban egyaránt szerepeltek modern és ősbúza fajták is, hiszen célunk a két csoport közötti különbségek bemutatása és termesztésükben rejlő lehetőségek feltérképezése volt. A posztregisztrációs kísérletben szereplő őszi búzafajták a KG Kunhalom, Mv Ménrót, Mv Uncia, Mv Pántlika, KG Vitéz, Hunor, Adesso, Christoph, Arnold, Capo, Mandarin, GK Bagó, GK Déva, GK Pilis, LD-Chain, Orloge, Edelmann, Ehogold, Arminius, Aurelius, Activus, Tiberius, Antonius, IS-Agilis, IS-Laudis, Bánkúti 1201. Ugyan ebben a kísérletben szereplő tönköly fajták a 'Franckenkorn', 'Mv Martongold', 'Serenite', 'GK Fehér', 'Attergauer-dinkel', 'Lohengrin'. Ez utóbbi két fajta logisztikai okok miatt nem szerepel Martonvásár, Debrecen és Karcag helyszíneken. A szári kisparcellás ősbúza kísérlet keretein belül alkalmazott tönke fajták az Mv Hegyes, GT-143, GT-381, GT-831, GT-1399, GT-1400, GT-1402, Roter, Guardiaregia, Agnone, Molise sel Colli, Farvento, PN-4-41, GT-1669, Holland emmer, GT-1971, alakor fajták az Mv Alkor, Mv Esztana, GT-2139, Nödik alakor, Ebners einkorn, Bözödi alakor és tönköly fajták a 'Rubiota', 'Ebners rotkorn', 'Oberkulmer rotkorn', 'Altgold', 'Ostro', 'Franckenkorn'.

3.2.1. A kísérletben szereplő őszi búzafajták jellemzői a fajtatulajdonosok leírása alapján

A KG Kunhalom egy középkései érésű búza, melynek kalásza szálkás, termése pedig a javító minőségű búzák közé helyezi. Ritka tulajdonság a búzák között, hogy egyszerre jelenik meg a jó minőség a magas terméshozammal. Ennél a fajtánál mind a két tulajdonság érvényesül. Termeszteni intenzív körülmények között érdemes. Jellemző rá, hogy rendkívül jól bokrosodik, a növény magassága közép magas és magas kategóriába sorolható. Termésének színe piros árnyalatú. Jobb és kevésbé jó termőhelyi viszonyok között is biztonsággal termesztendő. Előbbi esetben hét és kilenc tonna termésre képes hektáronként, utóbbi esetben pedig négy és hat tonna/hektár között. Kiváló fagy-, tél- és szárazságtűrése van, a betegségekkel szembeni ellenállósága pedig közepesenél valamivel jobbra értékelhető. Így a megdőléssel, szár-, levél- és sárgarozsdával szemben ellenálló fajta. Szára és kalásza is erősen viaszos. Beltartalmi tulajdonságait tekintve fehérjetartalma 14-16 százalék körüli, nedves sikértartalma 32-35 százalék közötti, hektolitertömege 83-85 kilogramm hektoliterenként. Vetőmag mennyiség tekintetében 5,5-5,7 millió csíra a javasolt egy hektáron (Vargáné 2022).

Az Mv Ménrót érését tekintve középkorai érésű, szálkás kalászájú, jó minőségű búzafajta. Bőtermő típus, kiváló a stressztűrő képessége és a betegségellenállósága. Rendkívül jó állóképesség és termésstabilitás jellemzi. Akár tíz tonna termésre is képes hektáronként és amennyiben megfelelő tápanyagutánpótlást kap, a sikértartalma is kifejezetten magas lesz. Keményszemű termése átlagosan 31-34 százalékos sikértartalomra képes. A kifejlett növény átlagos magassága 85-95 centiméter közötti, télállósága jónak számít. Szárrozsdával szemben ellenálló, míg lisztharmattal, sárgarozsdával és levélrozsdával szemben mérésenként ellenálló (Vargáné 2022).

Az Mv Uncia egy bőtermő típus, melyet legfőképpen malmi búzának termesztene. Betegségellenállósága kimagaslóan jó, hiszen lisztharmat, levélfoltosság betegségek, sárgarozsda és levélrozsda ellen nagyon jó az ellenálló képessége. Kalászfuzáriummal szemben is jól ellenáll, szárrozsdával szembeni ellenálló képessége pedig kiváló. Kalásza szálkás, érése középkorai, szemtípusa pedig keményszemű. Állóképessége és télállósága jónak számít. Jellemző ezerszemtömege 45-50 gramm, javasolt vetési csíraszám pedig 450-500 csíra négyzetméterenként. Általában október 5 és 20 között szokás vetni. Átlagos magassága 80-90 centiméter közötti, hektolitertömege pedig 80-85 kg/100liter (MartonGenetics 2022).

Az Mv Pántlika szintén középkorai érésű és szálkás kalászu búzafajta, melynek farinográfus besorolása A1-A2. Termesztése átlagos körülmények között ajánlott, mely esetben ez a fajta jó sütőipari minőséget képes produkálni. Betegségekkel szemben ellenálló, kalászfuzáriummal szemben kifejezetten toleráns. Konvencionális gazdálkodási forma mellett ökológiai termesztésben is megállja a helyét. Átlagos terméshozama hét és tíz tonna közé tehető hektáronként. Szemtípusa kemény, átlagos sikértartalma 28-31 százalék közé tehető. Télállóság szempontjából megbízható, lisztharmattal és levélrozsdával szemben mérsékelten, míg sárgarozsdával és szárrozsdával szemben ellenálló. A kifejlett növény 80 és 90 centiméter magasságig nő meg (Vargáné 2022).

A KG Vitéz szintén malmi búza, ami jól mutatja annak magas minőségét. Közepes szármagasságú, középkorai érésű, viaszos, szálkás kalászu fajta. Megdőléssel, faggyal szemben ellenálló. Szárazságtűrő képessége kiváló, így ajánlott fajta olyan területek való termesztésre, ahol nagyobb valószínűséggel fordul elő magasabb fokú aszály, vagy egyszerűen kisebb a terület vízellátottsága. Szár-, levél- és sárgarozda ellenállósága kiváló, míg más betegségekkel szembeni ellenálló képessége jó. Hektolitertömege 73 kilogramm, ezerszemtömege 45,4 gramm. Nedvessiker tartalma 34,4 százalék, sikerterülete 3,6 milliméter óránként. Javasolt vetőmag mennyiség 4,5-5,2 millió csíra hektáronként, optimális vetési ideje pedig október 10 és október 20 között van (Vargáné 2022).

A Hunor a Debreceni Egyetem nevéhez fűződő középkorai érésű búzafajta. Kalászán nem található száлка, szára magas, de jó állóképességű ennek ellenére is. Fagytűrése jónak mondható, tápanyag reakciója pedig kiváló. Szintén malmi minőséggel rendelkezik, sikértartalma 30 százalék körül alakul. Levélrozsdával szemben közepesen ellenálló (http10 2023).

Az Adesso fajta minőségét tekintve javító, érése szerint korai érésű búza. Könnyen értékesíthető és jól jövedelmező kimagaslóan jó beltartalmi értékei miatt. Télállósága és stabilitása sem elhanyagolható. Magas hektolitersúlya és ezermagtömege van. Vetéshez szükséges vetőmagmennyiség 3,8-4,1 millió csíra egy hektárra. Szármagassága miatt esetében javasolják szárszilárdító készítmény alkalmazását. Vetési ideje tág intervallumban lehetséges szeptember 25 és október 25 között. Nem érzékeny lisztharmatra, rozsdabetegségekre és kalászfuzáriumra, levélfoltosságra azonban közepes mértékben igen (Vargáné 2022).

A Christoph egy szeptember közepe és október közepe közé eső vetési idejű, bio termelési formában is alkalmazható, javító minőségű búza. Magas terméspotenciállal rendelkezik és

mindemellett kiváló sütőipari jellemzői vannak. Nagy a hektolitertömege, szármagassága pedig közepes. Rendkívül jó alkalmazkodóképessége miatt rosszabb tápanyag- és vízellátottságú talajon is sikerrel termesztethető. Termésátlaga 6-8 tonna/hektár közé tehető, vetőmagszükséglete pedig 170-220 kilogramm hektáronként (Vargáné 2022).

Az Arnold egy prémium minőségű osztrák búzafajta, melyre magas fehérjetartalom jellemző, szálkás és ökológiai termesztésre kifejezetten alkalmas. Csapadékhiányosabb területekre ajánlott (Földi 2020).

A Capo egy középkesei érésű szálkás őszi búza. Jó állóképességgel és télállósággal rendelkezik. Lisztharmattal, levél- és szárrozsával szemben ellenálló. A növény magassága nagy, hektoliter súlya kimagasló. Az ÖMKi egyes kutatásaiban észlelhető volt, hogy ebben a fajtában valamivel magasabb arányban károsított a vetésfehérítő bogár lárvája (Földi 2020).

A Mandarin egy szálkás, rendkívül korai fajta, mely különböző minőségi és agronómiai tulajdonságaiban kiemelkedő eredményeket mutat. Jó ellenállósága van fuzárium, barna rozsdá, sárga rozsdá és penészgomba betegségekkel szemben. Kifejezetten jó a termésstabilitása. Fehérjetartalma és hektolitersúlya kiemelkedő. Koraisága ellenére kimagasló terméseredményeket képes produkálni. Jó választás lehet extenzív termesztési viszonyok között (Probstdorfer 2023).

A GK Bagó egy kiváló alkalmazkodó képességű búzafajta, mely korai érésű és szálkás kalászu. Megfelelő körülmények között magas terméshozamra képes. Jól tűri a száraz, csapadékmentes viszonyokat. A betegségek közül a lisztharmattal és kalászfuzáriummal szemben ellenállónak számít. Fagy- és télállósága kimagaslóan jó, nyersfehérje tartalma magas, mindemellett pedig sütőipari jellemzői is kifejezetten jók (Földi 2020).

A GK Déva kenyérsütésre kiváló, 7,5-9 tonna közötti hektáronkénti terméshozamra képes fajta. Kalásza szálkás, érése szerint középérésű és jó az állóképessége. Növénymagassága 90-95 centiméter közötti. Betegségekkel szembeni ellenállóképessége jó. Lisztharmattal, levélrozsával, fuzáriummal és levélfoltosság betegségekkel szemben közepesen ellenálló, szár- és sárgarozsdával szemben pedig ellenálló. Fehérjetartalma 13-14 százalék között van, sikértartalma 27-31 százalék közé esik. Október második dekádjáig szükséges elvetni (Vargáné 2022).

A GK Pilis egy bőtermő fajta, melynek termőképessége 6,5-8,5 t/ha között áll meg. Kiválóan bokrosodik és megdőléssel szemben is ellenálló. Bizonyos paramétereiben prémium minőséget

produkál. Szemtermése piros színű, növénymagassága 80-95 centiméter. Korán érik, kalásza pedig szálkátlan, tar. Levél-, szárrozsa, fuzárium és levélfoltosság tekintetében ellenálló, lisztharmat és sárgarozsa esetében közepesen ellenálló. Fehérjetartalmát tekintve a 13-15,5 százalékot is elérheti, sikértartalma pedig meghaladhatja a 32-34 százalékot is. Előveteményre és vetésidőre nem érzékeny (Vargáné 2022).

Az LD-Chain egy szálkás kalászu Franciaországból származó őszi búza fajta. Szármagassága rövid vagy középrövid, télállósága jó. Lisztharmattal, sárga- és barnarozsdával szemben kifejezetten ellenálló. Septoriás betegségekre sem túl érzékeny fajta (Arvalis 2023).

Az Orloge egy javító minőségű és magas terméshozamra képes fajta, mely kalásza szálkás, minden termőhelyre ajánlott, de legfőképpen intenzív körülmények között kifizetődő annak termelése. 4,5-5 millió csírával érdemes vetni hektáronként és kiváló fagyűrő képessége miatt ezt korán elvégezhetjük (Intereuro 2023).

Az Edelmannt kifejezetten ökológiai termesztésre nemesítették, melynek fehérjetartalma magas, kalásza szálkás. Levél- és kalászegészsége kiváló, éppúgy, ahogy gyomelnyomó képessége is. A növény magassága közepes, szárszilárdsága azonban gyenge. Lisztharmat, szeptória és barnarozsa ellen közepesen ellenálló. Fuzárium és sárgarozsa esetében nagyon jó az ellenállóképessége. Korán is vethető, de a megkésített vetés sem árt a további fejlődésének (RWA 2022, Földi 2020).

Az Ehogold kimagasló minőségű szálkás búzafajta. Kifejezetten bio termesztésre nemesített és korai érésű. Jó gyomelnyomó képessége és extenzív körülményekre való alkalmassága is nemesítését igazolja. Fuzárium és sárgarozsa ellenállósága is magasfokú (http11 2020, Földi 2020).

Az Arminius egy osztrák nemesítésű, korai érésű malmi búza, melyet kifejezetten bio termesztésre hoztak létre. A biológiai termesztésre való alkalmasságát támasztja alá remek nitrogén hasznosító képessége is. Ezen kívül magas a fehérjetartalma, hektoliter- és ezermag tömege. Betegségekkel szembeni ellenálló képessége különösen a lisztharmat, kalászfuzárium, barna- és sárgarozsa esetében mutatkozik meg. Jól tűri a késői vetést is, szeptember végétől akár november végéig is vethető. Jó a bokrosodása és így a gyomelnyomó képessége is (Vargáné 2022).

Az Aurelius magas terméspotenciállal rendelkező fajta, melynek átlagos terméshozama 8,5-9,8 t/ha közötti. Ez a fajta rendkívül jól alkalmazkodott az intenzív termesztési körülményekhez

erős szárával és gyökérzetével. Magas nyersfehérje tartalommal, egészen pontosan 14,5 százalékkal rendelkeznek, míg sikértartalma 33 százalékos. Jól tűri a késői vetést, akár november végére is kitolódhat problémamentesen. Betegségekkel, lisztharmattal és sárgarozsdával szembeni ellenállósága kifogásolhatatlan. Szintúgy a télállósága sem érdemel negatív kritikát. Szármagassága közepes, kalásza szálkás. Rendkívül jó bokrosodási képessége miatt nincs szükség túlzottan magas vetőmagmennyiségre. Így ez 4,2-4,8 millió csírára korlátozódik hektáronként (KITE 2023).

Az Activus egy intenzív termesztéstechnológiához ajánlott, korai érésű, szálkás kalászú búzafajta. Agronómiai tulajdonságai kedvezőek, betegségekkel szembeni ellenállósága jó. Levélrozsdával és lisztharmattal szemben rezisztens, szár- és sárgarozsdával szemben pedig mérsékelt. Fehérjetartalma 14 százalék körül határozható meg, sikértartalma pedig 28 százalékos. Télállósága jó, termete pedig közepesnek mondható. Átlagos terméshozama 7,6 tonna hektáronként (Vargáné 2022).

A Tiberius egy kiváló, javító minőségű búza, mely a legtöbb társánál magasabb terméshozamra és minőségre képes. Minden termesztési formára alkalmas, stabilitása végett. Penésszel és sárgarozsdával szemben kifejezetten ellenálló. Szárszilárdsága magasfokú, fehérje és sikértartalma kimagasló (Vargáné 2022).

Az Antonius egy kitűnő betegségellenállósággal és magas szárszilárdsággal rendelkező kései érésű, javító minőségű, szálkás búza. Vetése szeptember 20 és október 30 között lehetséges. Hűvös, kiegyenlített és csapadékos időjárás kedvez számára. Tápanyagigényes fajta, betakarítását pedig teljes érés kezdetén kell megkezdeni. Amennyiben ez későbbre tolódik, beérett állapotában azonnal meg kell kezdeni az aratást, mert idővel romolhatnak a beltartalmi értékei (Vargáné 2022).

Az IS-Agilis az eddigiekkel ellentétben szuper korai érésű fajta, melynek javító minősége és szálkás kalásza van. Betegségek közül szinte nem is fertőződik meg rozsdabetegségekkel, lisztharmattal és levélfoltossággal pedig mérsékelt ellenálló. Nincs szüksége kiváló vízellátottságú és minőségű talajokra, a gyengébb adottságú talajokon is megállja a helyét. A növény magas, 105-110 centiméter magasra is megnő, terméshozama intenzív körülmények között elérheti a 11,4 tonnát is egy hektáron. Október 1 és 15 között ajánlott vetni, 430-480 millió csírával négyzetméterenként. Fehérje- és sikértartalma is kimagaslóan nagy számokat produkál. Előbbi elérheti a 15 százalékot is, míg utóbbi akár 38 százalék is lehet (Vargáné 2022).

Az IS-Laudis egy kiváló minőségű, középérésű, jó termőképességű búza. Betegségellenállóságát tekintve kifejezetten jónak mondható. Sárgarozsdával és levélbetegségekkel szemben kitűnő az ellenállósága, de kalászbetegségekre is kevésbé hajlamos más búzafajtákhoz képest. Nem igényes a vetés idejére, hiszen meglehetősen jó a bokrosodása, viszont egy méter fölé növekedő szármagassága miatt előfordulhat, hogy megdől az állomány. Nedves sikértartalma 31-36 százalék közötti, fehérjetartartalma 13,9-15,4 százalékos körül határozható meg. Vetési norma az IS-Laudis esetében 390-440 csíra négyzetméterenként (Vargáné 2022).

A Bánkúti 1201 a posztregisztrációs kísérletek minőség kontroll alanyaként szolgáló, régi magyar búzafajta. Kiváló beltartalmi, minőségi tulajdonságokkal rendelkezik. Magas szár és szálkás kalász jellemzi. Szülői vonalaiban tájfajták is szerepelnek. Megdőlésre és mérsékeltebb hozamra hajlamos a modern társaihoz képest, magas minőségi tulajdonságai miatt azonban előszeretettel termesztik. Fuzárium ellenállósága az átlagosnál jobb (Földi 2020).

3.2.1. A kísérletben szereplő tönkebúza fajták

Az Mv Hegyes egy biotermesztésre alkalmas, martonvásári nemesítésű tönke búzafajta. Mivel nagyon érzékeny a nitrogénre, intenzív termesztésre nem ajánlott, ilyenkor szárdőlés következhet be nagy eséllyel. Kimagaslóan jó télállósággal, szárazságtűréssel, bokrosodó- és gyomelnyomó képességgel rendelkezik. Rendkívül jó emészthetősége van, magas a rosttartalma és bioaktív komponens tartalma. Elsősorban biotermékek előállítására alkalmas, de igen magas fehérjetartalma miatt (13,8-19,4%) a takarmányozásban is megállja a helyét. Betegségekkel szemben szinte teljes mértékben ellenálló (MTA 2014).

A svájci ProSpecieRara közösségi génbankból származó (az ottani „GT katalógusszám szerint nyilvántartott) tönke tájfajták közül a GT-143 egy nagy növénymagasságot produkáló, őszi vetésű tájfajta, melynek erős kalászhajlamos kék színben tűnnek fel a szántóföldeken. Átlagos termés hozama az előzetes vizsgálatok szerint 3 tonna körül alakult hektáronként, fehérjetartalma azonban meglehetősen magas az őszi búzafajtákéhoz képest a maga 18 százalékosával. Betegségeket tekintve a fuzáriummal és levélgombákkal szemben is elegendő rezisztenciát mutatott a biztonságos termesztéshez (Bencze 2020a).

A GT-381 egy szintén kék kalászu tájfajta, mely szintén magasra nő. Terméshozama 3 tonna körül mozog hektáronként, hajlamos az ikresedésre (kettős – egy másodlagos bokrosodási csomó képzésére), így kiválóan bokrosodik. Fehérje- és sikértartalma kifejezetten magas a búzák között 18 és 41-48 százalékkal. Viszonylag magas sikerterülete miatt lágyabb és kevésbé rugalmas tésták készítéséhez ajánlott. Fuzáriummal és levélgombákkal szemben is ellenálló fajta (Bencze 2020a).

A GT-831 egy kiválóan bokrosodó, szintén kék kalással rendelkező fajta, mely őszi és tavaszi vetésre is alkalmas. Terméshozama átlagosan 3 tonna felett van hektáronként, fehérjetartalma hasonlóan az előző tönkékhöz 18 százalék körüli, míg sikértartalma 46-48 százalékos. Nyúlékony sikérszerkezete van, betegségekre pedig konvencionális termesztésmódban fogékonyabb (Bencze 2020a).

A GT-1399 egy közepesen magas, tömött kalászu, őszi vetésű fajta. Az ÖMKi korábbi kísérleteiben 2,2 és 3,4 tonnás hektáronkénti hozamot produkált. Fehérjetartalma a tönkékhöz illő módon magas volt, 17,9 százalék, 9 milliméteres sikerterülete pedig – fajon belül - erősebb és rugalmasabb sikérszerkezetet jelez. Konvencionális gazdálkodásban levélrozsdával kapcsolatban közepes fogékonyságot mutatott, fuzáriumra pedig ellenálló volt (Bencze 2020a).

A GT-1400 szintén őszi vetésű tájfajta, mely sárga- és levélrozsdával szemben mérsékelten, illetve közepesen fogékony, fuzáriummal szemben meglehetősen ellenálló. Kalásza kétsoros, kék színű, mely fekete szálkákkal ellátott. Másodlagos bokrosodási csomók képzésére hajlamos, szármagassága közepes. Legalacsonyabb terméshozama az ÖMKi kísérleteiben 2,35, míg legmagasabb 3 tonna/ha volt (Bencze 2020a).

A GT-1402 a többi őszi tönkével szemben világos, bézs kalászu és szálkái is csak az alpnál sötétek. Kísérleti körülmények között alacsony terméshozamot mutat 1,5-2,6 t/ha-ral, on-farm gazdaságokban azonban elérte a 3 tonnás hektáronkénti terméshozamot. Tönkék között a fuzáriumra közepesen érzékeny, ezért az állomány megdőlésekor figyelni kell a mihamarabbi betakarításra, a jelentős fertőzés terjedés elkerülése végett. Levélgombákra általánosságban elmondható, hogy ellenálló ez a tájfajta is. Fehérje tartalma 17 százalék körüli, sikértartalma pedig 42,5 százalék, 11-15,5 milliméteres sikerterület mellett (Bencze 2020a).

A Roter egy német eredetű (Nemzeti Biodiverzitás- és Génmegőrzési Központ gyűjtéséből származó), vörös, érésben barnára színeződő kalászu, őszi tönke tájfajta, mely sárgarozsdára és levélrozsdára fogékony lehet magasabb tápanyagszint mellett konvencionális gazdálkodásban. Fehérjetartalmát tekintve még alacsony tápanyagszint mellett is magas eredményeket produkált

15-20 százalék közötti fehérjetartalommal és a fajták között az egyik legnagyobb sikérintéssel. Az ÖMKi kísérleteiben terméshozamát vizsgálva 3 t/ha körüli értékeket ért el (Bencze 2020b).

A Holland tönke egy holland tavaszi tönke fajtajelölt, melyet a Louis Bolk Institute nemesített. Alacsonyabb tönke fajta, kalásza világos színű, őszi vetésben is jól termesztendő (Bencze 2020a).

A GT-1669 egy tavasziként számontartott, feketés pelyvájú tönkebúza tájfajta, mely alacsony szármagassággal rendelkezik, a növények mindösszesen 120 centiméter körüliek. Őszi vetésben is tesztelte a kutatóintézet és tapasztalataik alapján ebben a vetési módban sikeresen termesztendő Magyarországon. Igen magas fehérje- és sikértartalom jellemzi. Előbbi 20 százalék körül alakult, míg utóbbi 54% volt. Fuzáriumra ellenálló fajta, sárga- és levélrozsdára azonban fogékonyabb (Bencze 2020a).

A GT-1971 egy tavasziként nyilvántartott, finomabb megjelenésű tönkebúza tájfajta vékony szárával, finom, rövid és vékony kalász szálkával, világos kalász színnel. 1 méter x 50 méteres mezoparcellás kísérletben, őszi vetésben a tönkéhez képest igen magas terméshozamot, 5,5 tonnát eredményezett egy hektárra vetítve. Fehérjéből 17,9 százalékot tartalmazott, sikérből pedig 49 százalék körül. Levélrozsdára gyengén hajlamos, de ez a terméshozamra nem gyakorolt lényeges hatást az eddigi vizsgálatok szerint. Fuzáriumra minimálisan fogékony lehet (Bencze 2020a).

3.2.3. A kísérletben szereplő alakorbúza fajták

A martonvásári nemesítésű Mv-Alkor egy vékony szárú 120-130 cm magasságú igen jól bokrosodó búzafajta. Utóbbi tulajdonsága végett elegendő, ha 2,5-3,0 millió csírával vetjük hektáronként. Terméshozama közepesnek számít a maga 2,5-3,0 tonnás hektáronkénti teljesítményével. Nehezen tűri a magas tápanyagszintet a talajban, így elsősorban ökotermesztésre és nem intenzív termesztési módra ajánlott. Kiválóan tűri a szárazságot és a telet, illetve gyomelnyomó képessége is kiemelkedő (MTA 2014).

Az Mv Eszténa egy őszi vetésű, újabb nemesítésű martonvásári alakorbúza fajta, melyet szintén főként ökológiai termesztésre nemesítettek, hiszen az intenzív körülményekre megdőléssel reagál. Kiváló bokrosodó és gyomelnyomó képessége van. Átlagos terméshozama 3-4 tonna

között alakul hektáronként. A legtöbb betegségre kifejezetten ellenálló. Funkcionális élelmiszerek, speciális sütő- és tésztaipari termékek előállítására alkalmas és a sörkészítésben is használják (Vargáné 2022).

Szintén a svájci ProSpecieRara közösségi génbankból származó GT-2139 alakor tájfajta az egyik legjobban termő alakor fajta, melynek jellemzően igen magas kalászkaszáma van. A növény magassága közepesnek számít 130-140 centiméterrel. Terméshozama 2,8-4,4 tonna között alakul hektáronként, fehérjetartalma 12,5-17 százalék, sikértartalma pedig 39 százalék körüli. Betegségellenállóságát tekintve a legtöbb fertőzéssel szemben rezisztens (Bencze 2020a).

A Nödik alakor (a Nemzeti Biodiverzitási- és Génmegőrzési Központtól származó, marokkói gyűjtésű tétel) egy alacsonyabb, 120 cm körüli magassággal rendelkező tájfajta, amely átlagosan 3 tonna körüli terméshozamra képes hektáronként. Kisparcellás kísérletben fehérjetartalma 17,8 százalék volt, sikértartalma 52 százalék. Betegségellenállósága kiváló, lisztharmat, levélfoltosság és rozsdá betegségekkel szemben is (Bencze 2020a).

Az Ebners einkorn egy ősszel és tavasszal is vethető alakor fajta, mely jól tűri a száraz körülményeket és magas fehérjetartalmú lisztet ad. Szármagasságát tekintve magas állományt produkál, télállósága nagyon jó (Bencze 2020a).

A Bözödi alakor talán a legismertebb alakor tájfajta Magyarországon. Elviseli az enyhén gyomos területet, rendkívül jó gyomelnyomó képességének köszönhetően. A növényvédő szereket egyáltalán nem tolerálja. Érzékeny a tápanyagellátásra. Vékony szára nem bírja a magas nitrogéntartalmat, azonnal megdől a növény, ezért a szerves trágyázással is óvatosan kell bánni. Terméshozama a növény számára legoptimálisabb körülmények között is csak 1-2 tonna hektáronként a korábbi leírások szerint. A tájfajta újrafelfedezését Gyulai Ferenc gödöllői egyetemi tanárnak köszönhetjük (Szöör 2019).

3.2.4. A kísérletben szereplő tönkölybúza fajták

A Franckenkorn egy középkorai tönkölybúza fajta, melynek kedvező agronómiai és sütőipari tulajdonságai vannak. Terméshozama 5 és 7 t/ha között van, fehérjetartalma 13-18 százalék közötti, sikértartalom 33-45 százalék. Sárgarozsdával és lisztharmattal szemben igen ellenálló, levélorzsdával szemben ellenálló és szárorzsdával szemben mérsékelten ellenálló. Kiváló a

gyomelnyomó képessége, jó a bokrosodása és télállósága. Takarmányozásra is alkalmas magas fehérjetartalma miatt (MartonGenetics 2022).

Az Mv Martongold egy középkorai érésű tönköly fajta, melyet ősszel vetünk. Kiváló bokrosodási képessége, télállósága és gyomelnyomó képessége van. Erős, fejlett gyökérzet és hosszú szár jellemzi. Betegségekkel szemben rezisztenciája megfelelő. Terméshozamát tekintve szintén 5 és 7 tonna/hektár közötti hozamra képes. Magas a sikért- és fehérjetartalma, magas az antioxidáns-, a rost- és ásványianyagtartalma. Vetni október 20 és november 5 között érdemes. Érés ideje általában július 10 és 20 közé tehető. Vetési csíraszám 200-250 csíra négyzetméterenként (Vargáné 2022).

A Serenite egy középérésű, tar tönköly fajta, amely malmi minősége és agronómiai tulajdonságai miatt biológiai gazdálkodásra is alkalmas. Érése szerint középérésű, terméshozamát tekintve bőtermő fajta. Kifejezetten jó télállóság és betegségellenállóság jellemzi. Utóbbi kiterjed rozsdabetegségekre, lisztharmatra és szeptóriás betegségekre is. Kiváló agronómiai tulajdonságai miatt olyan biológiai termesztésben, ahol nincs jelentős tápanyagutánpótlás jobban teljesít, mint konvencionális gazdálkodási módban (Primag 2022).

A GK Fehér egy magas terméshozamra képes, kiváló alkalmazkodóképességgel rendelkező tönkölybúza fajta. Remekül alkalmazkodik a hőmérsékleti anomáliákhoz és a szárazsághoz is. Rendkívül jó a gyomelnyomó képessége és a gombabetegségekkel szembeni ellenállósága. Ezen oknál fogva kitűnő választás ökológiai termesztéshez. Terméshozama 5 és 6 tonna közötti hektáronként, szármagassága 130 centiméter körüli. Kalászei fehér színűek, kimagasló fehérje- és sikértartalom jellemzi. Előbbi 15,5-17 százalék között van, utóbbi 34-38 százalék között (Vargáné 2022).

Az Attergauer-dinkel szintén kiválóan alkalmas ökológiai termesztésre, hiszen kimondottan jó állományfejlődés jellemzi, és rendkívül jó a télállósága. Sárgarozsdával szemben toleráns, de barnarozsdával és szeptóriával szemben is. Nyersfehérje tartalma kifejezetten magas, ajánlott vetőmagnormája pedig 160-180 kg/ha. Hektolitertömege magas 42,3 kh/hl (Probstdorfer 2023).

A Lohengrin egy korai érésű fajta, melynek szármagassága kisebb fajtársaihoz képest, így stabilitása kifejezetten kedvező. Emellett kiváló sütőipari tulajdonságokkal is rendelkezik. Télállósága kifejezetten jó, ahogy sárga-, barnarozsda elleni tűrőképessége. Ajánlott vetési sűrűsége ennek a fajtának 160-220 kg/ha között van (Probstdorfer 2023).

Az Ebners rotkorn egy őszi vetésű tönkölybúza fajta, amely nagyon magas stressztűrő képességgel rendelkezik, nagy gyökértömeget fejleszt, így ellenáll a szárazságnak és hőstressznek. Magasfokú alkalmazkodó képessége lehetővé teszi, hogy különböző éghajlati viszonyok között termeszthető legyen. Magas ezerszemtömeeggel, fehérje- és nedves sikeértalommal rendelkezik. Kifejezetten magas a hektolitertömege is, amely hántolás utáni terméseredmény szempontjából is kedvező (Saatbau 2023).

Az Oberkulmer rotkorn egy magas szárú tönköly fajta, mely szintén alkalmas bio termesztésre. Magas fehérjetartalom jellemzi, télállóságát tekintve közepesen ellenálló. Levélrozsdával, sárgarozsdával és szeptóriás levélfoltossággal szemben közepesen ellenálló. Hozama nem túlzottan magas, azonban beltartalmi értékei ezt ellensúlyozzák. Vetése szeptember végétől október közepéig ajánlott, a vetés koraiságától függően 170-220 kg/ha között (Südwestsaat 2023).

3.3. Mintavételezés és a kísérlet során vizsgált tulajdonságok, mérések leírása

Diplomadolgozatomban egy több évre visszamenőleg végzett kísérlet folytatását mutatom be. A dolgozatban szereplő adatok a 2021/22-es évi termésből vett minták vizsgálatából származnak. A szári kisparcellás ősbúza és az öko posztregisztrációs fajtakísérletek esetében részben eltérő módon történt a mintavételezés. A posztregisztrációs kísérlet a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatallal (Nébih) közösen végzett ökológiai gabona fajtakísérlet, melyben valamennyi helyszínről mind a négy ismétlésből 0,5-0,5 kg termésminta került beküldésre az ÖMKi részére, amelyek mindegyikéből egyenként végeztük az őszi búza esetében a termésminőség meghatározását (azaz négy ismétlésben). A tönkölyök esetében a hántolás miatti nagy veszteség következtében a hántolt szemeket összeöntve kezeltük tovább és abból végeztünk három mérést fajtánként. A karcagi és kiszombori helyszíneknél azonban az extrém aszály miatt minimálisra lecsökkent parcellasúlyok és valószínűsíthetően torzított minőségadatok miatt nem végeztünk minőségmérést.

A kisparcellás ősbúza kísérletben az első, aratás előtt tisztított (idegenelt valamint kombájntisztított) ismétlésből történt a mintavétel és a mintaelőkészítés az előzőekben ismertetett módon, amelyből aztán a méréseket két párhuzamos ismétléssel végeztük el.

Az őszebűzák hántolását Wintersteiger LD 350 laborcséplő eszközzel (4. ábra) végeztük, és a szemeket HALDRUP DC 20 eszközön (5. ábra) tisztítottuk le. A beltartalmi értékek vizsgálatát NIR mérési elven működő Mininfra Scan-T Plus (Infracont) készüléken (6. ábra) végeztük. A vizsgálataink során a hangsúlyt az őszi búzák és az őszebűzák terméshozambeli különbségeire, illetve a beltartalmi értékekben rejlő eltérésekre helyeztük.



4. ábra. Wintersteiger LD 350 laborcséplő gép (Forrás: Saját fotó)



5. ábra. HAIDRUP DC 20 magtisztító és válogató gép (Forrás: Saját fotó)



6. ábra. Mininfra Scan-T Plus (Infracont) készülék (Forrás: Saját fotó)

A minőségi tulajdonságok vizsgálata a kísérletben szereplő gabonák esetében a termelés szempontjából fontosabb beltartalmi értékekre összpontosult. Ezen beltartalmi értékek

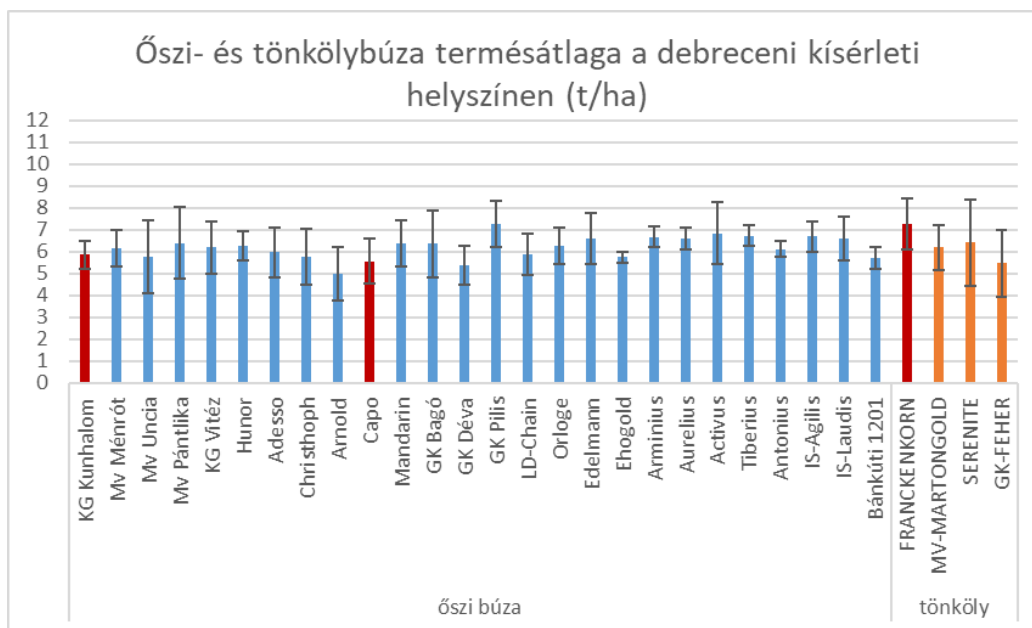
esetünkben a fehérje- és sikértartalom, illetve lehetséges a fajsúly mérése is. Ez utóbbi hektolitertömegben állapítható meg. Ezen az eszközön különböző gabonafajták kalibrációja érhető el, így a tönkölybúza fajtákat tönköly kalibrációval, míg az alakor, tönke és modern búzafajtákat búza kalibráción mértük, mivel korábbi vizsgálatok alapján megállapítható volt, hogy 95-97%-os pontossággal alkalmas a fehérjetartalom mérésére ezen fajok esetében is a Kjeldahl módszerrel meghatározott értékekhez viszonyítva. Az adatok fajtánként kerültek rögzítésre a kísérlet jellege szerint három, illetve négy ismétlésben. A mért adatok kiértékelését Microsoft Excel 2303 verzióban végeztük el, ahol átlag és szórás adatokat számoltunk belőlük, illetve az eredményeket grafikusán is megjelenítettük, hogy értelmezhetőek legyenek a különböző búzafajták eltérő beltartalmi értékei. A terméshozam adatokat az adott parcellák méretétől függő módon átszámítottuk tonna/hektár értékre egységes értelmezhetőség céljából.

4. Eredmények és értékelésük

4.1. Az öko posztregisztrációs kísérletek eredményei

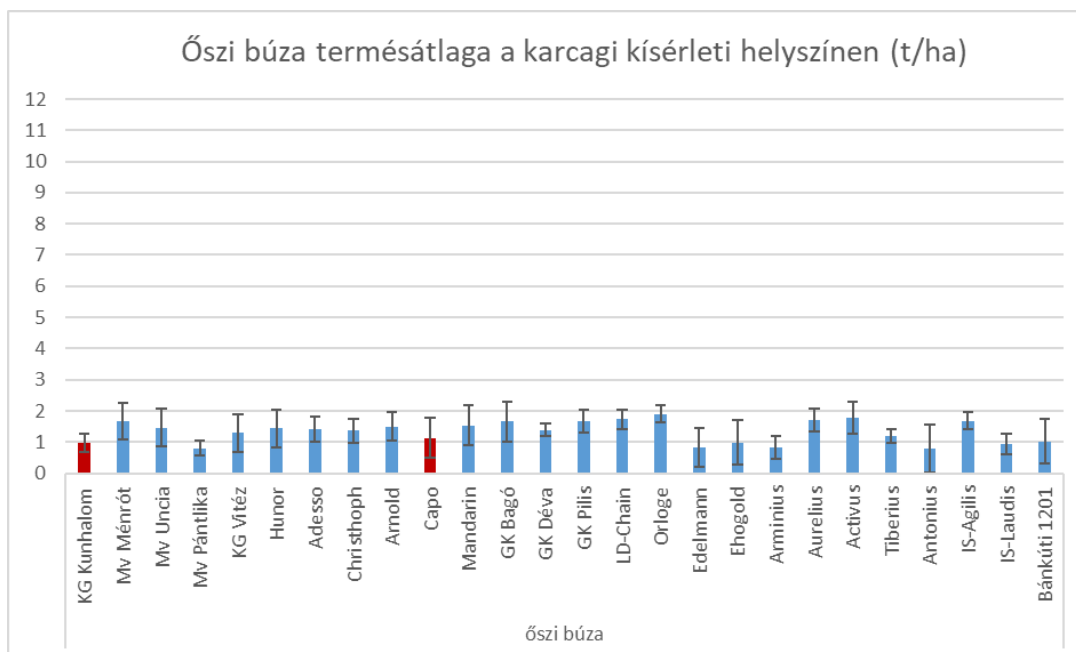
4.1.1. Terméshozam értékek

Az öko posztregisztrációs kísérlet debreceni helyszínén (7. ábra) termesztett őszi búza terméshozam adatai esetében a két kontroll fajtánk a 'KG Kunhalom' és a 'Capo' fajta hasonló eredményeket produkált a maguk 5,84 t/ha illetve és 5,54 t/ha terméshozammal. A kontrolltól való eltérést nézve volt olyan őszi búzafajta, amely alul teljesített ezen a helyszínen termésmennyiség tekintetében. Ilyen volt az 'Arnold', amely 4,98 tonnás hektáronkénti hozamával a legkisebb mutatót produkálta ebben a paraméterben, de a 'GK Déva' is valamelyest a 'Capo' kontroll alatt teljesített. Általánosságban inkább az mondható el a fajták többségéről, hogy felülteljesítették a kontrollt. Az 'Mv Ménrót', 'Mv Pántlika', 'KG Vitéz', 'Hunor', 'Mandarin', 'GK Bagó', 'Orloge', 'Edelmann', 'Arminius', 'Aurelius', 'Activus', 'Tiberius', 'IS-Agilis', 'IS-Laudis' fajták 6 t/ha feletti teljesítményt értek el. Az őszi búzák között a legmagasabb hozamot produkáló fajta a 'GK Pilis' volt 7,26 tonna/hektárral. A tönköly búzafajták között a 'Franckenkorn' volt a kontroll és ez a fajta produkálta a legmagasabb terméshozamot 7,26 tonnával hektáronként. A hét helyszínes öko posztregisztrációs kísérletekben összesen hat tönköly búzafajtát vizsgáltunk, azonban Debrecen, Martonvásár és Karcag helyszíneken logisztikai okok miatt ezek közül kettő, a 'Lohengrin' és az 'Attergauel-dinkel' nem szerepel. Ettől jelentősen a legalacsonyabban teljesítő fajta a 'GK Fehér' sem maradt el olyan nagy mértékben. Ami érdekes ezekben az eredményekben az, hogy bár a tönkölybúzákat az ősibúzákhöz képest terméshozamban nem, inkább beltartalomban szoktak jobban teljesíteni, itt hozamban is tarották a lépést. Fontos azonban megjegyezni, hogy az ősibúzákat mindkét kísérletben pelyvás hozam adatokkal szerepelnek, amely hántolás után 30-40 százalékos veszteséget jelenthet.



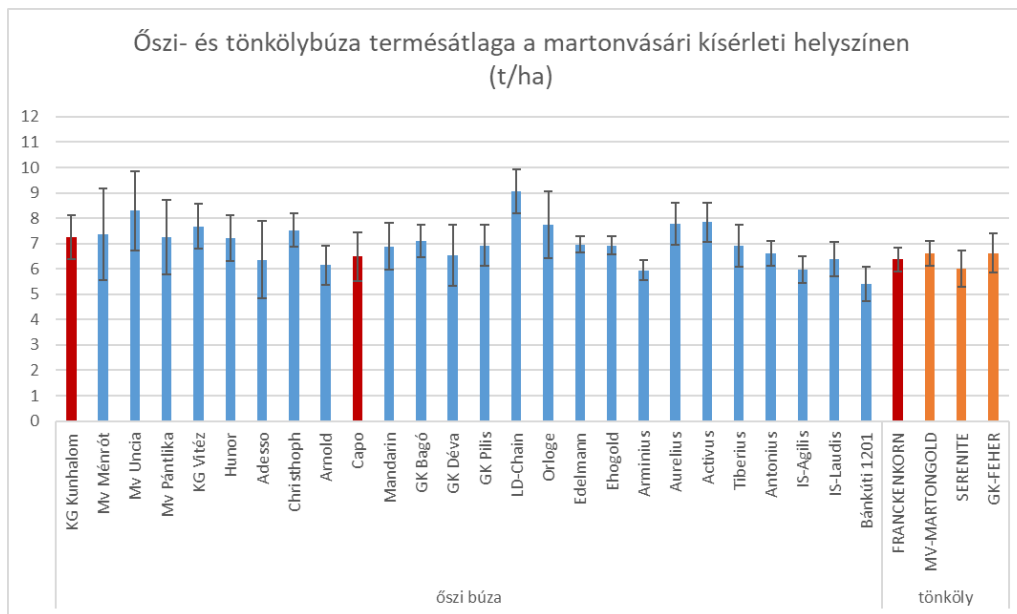
7. ábra. Őszi búza és tönkölybúza termésátlagok Debrecenben (pirossal: kontroll, késsel: őszi búza, sárgával: tönkölybúza)

Karcagon az aszály miatt nem kaptunk megfelelő adatokat a tönköly fajták esetében, így csak az őszi búzafajták hozamadatait tudjuk bemutatni a 8. ábrán. Ezen esetben a kontroll fajtáink egy alacsonyabb 0,97 (KG Kunhalom) és 1,14 (Capo) hozamot tudtak produkálni, ám nem ezek teljesítettek a leggyengébben. A legalacsonyabb értéket ezen a helyszínen az 'Antonius' és az 'Mv Pántlika' érte el fej-fej mellett 0,8 tonna/hektáros teljesítménnyel, melyet szorosan követ az 'Edelmann' és az 'Arminius' szintén holt versenyben 0,82 tonnával hektáronként. A legmagasabb értéket viszont az 'Orloge' fajta érte el 1,9 t/ha eredménnyel. Az aszály okozta hatás jól látható az őszi búzafajták hozamán is, hiszen ezek a 2 t/ha alatti eredmények össze sem hasonlíthatók az őszi fajták átlagos terméshozamával. Érdekes, hogy a Bánkúti 1201 sem termelt kevesebbet ezen a termőhelyen a terméskontrollnál.



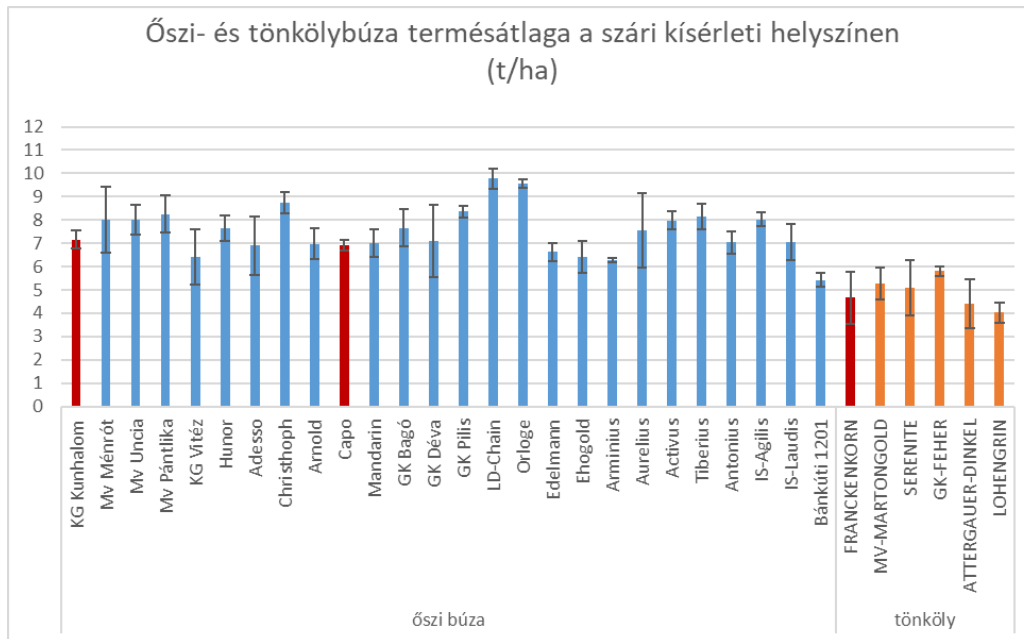
8. ábra. Őszi búza termésátlagok Karcagon (pirossal: kontroll, kékkel: őszi búza)

Martonvásáron valamivel magasabb terméshozam eredményeket kaptunk a debreceni helyszínhez képest, annak ellenére, hogy a termőhely adatok között nincsenek komoly különbségek, mely a 9. ábrán látható. A 'KG Kunhalom' 7,24 t/ha, míg a 'Capo' 6,48 t/ha hozamot produkált. Ezekről jelentősen eltérő az 'LD-Chain' őszi búzafajta volt, mely a többihez képest is kimagasló 9,05 t/ha-os eredményt ért el. Ezen helyszín esetében az őszi búzák közül a legalacsonyabb terméseredményt a 'Bánkúti 1201' érte el a maga 5,41 tonna/hektáros hozamával. Összehasonlítva az őszi és tönkölybúza terméshozam eredményeket a martonvásári helyszínen azt láthatjuk, hogy a tönköly fajták valamivel az őszi búzák alatt teljesítettek a termésmennyiséget tekintve. A korábban említett logisztikai problémák miatt ezen a helyszínen is négy tönköly fajta eredményeit átlagolva 6 tonna/hektár feletti eredményt kaptunk, míg ez az őszi búzafajták esetében meghaladja a 7 tonnát egy hektáron.



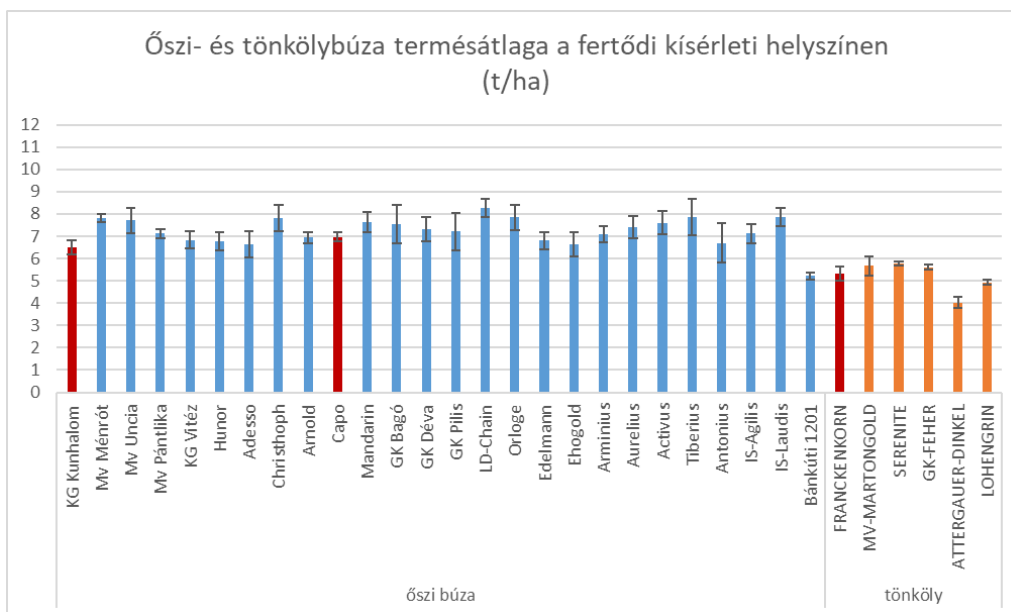
9. ábra. Őszi búza és tönköly termésátlagok Martonvásáron (pirossal: kontroll, kézzel: őszi búza, sárgával: tönkölybúza)

A 10. ábrán látható, hogy a szári helyszínen a kísérletben szereplő őszi búzafajták termésátlagát tekintve, igen jó eredményeket értek el. Az 'LD-Chain' és az 'Orloge' 9,78 és 9,55 tonna termést hoztak hektáronként, amely átlagosan 2,64 tonnával haladta meg a kontroll fajtáink átlagos terméshozamát. A kontrollként szereplő 'KG Kunhalom' 7,15, a 'Capo' pedig 6,91 tonna/hektárt produkált. A szári helyszín esetében is a 'Bánkúti 1201' teljesített az őszi búzák közül a legalacsonyabb szinten, de megjegyzendő, hogy ezt a fajtát egyébként is minőségi kontrollként tartjuk számon a kísérleteinkben. Szintén jóval a 7 t/ha-os szint alatt teljesített a 'KG Vitéz', 'Edelmann', 'Ehogold', 'Arminius' is. A tönkölyök között a legjobb hozamot itt is a 'GK-Fehér' produkálta, amelyet szorosán követ az 'Mv Martongold' és a 'Sereinte'. Összességében nem meglepő módon itt is alacsonyabb hozamokat produkáltak a tönköly fajták, ahogy más helyszínek esetében is, ez pedig genetikai tulajdonságaikra vezethető vissza.



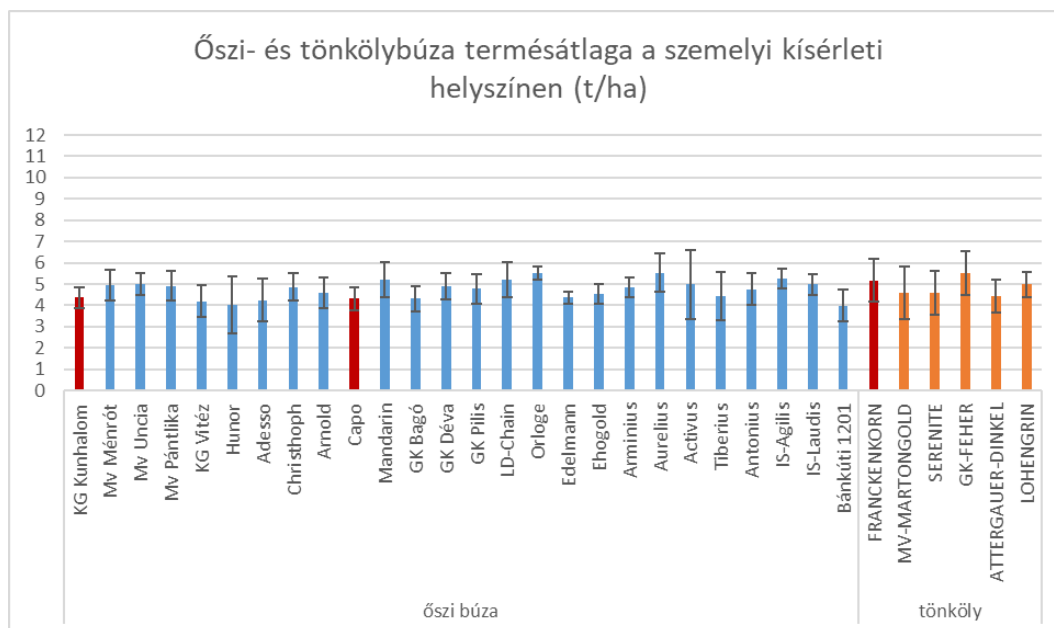
10. ábra. Őszi búza és tönköly termésátlagok Száron (pirossal: kontroll, késsel: őszi búza, sárgával: tönkölybúza)

Fertődön Szárhoz hasonlóan jól teljesítettek az őszi búzafajták, ahol a legalacsonyabb értéket a 'Bánkúti 1201' fajta mutatta 5,22 t/ha-ral, a legmagasabbat pedig ebben az esetben is az 'LD-Chain' 8,26 t/ha-ral. Ezen értékek között helyezkedik el a két kontroll fajta 6,49 t/ha-ral ('Kg-Kunhalom') és 6,96 t/ha-ral ('Capo'). Ehhez képest a tönköly fajták 4,03 és 5,79 hektáronkénti tonnaérték között teljesítettek, melyek közül a kontroll ('Franckenkorn') az 5,32 tonnás helyet foglalja el a sorban (11. ábra).



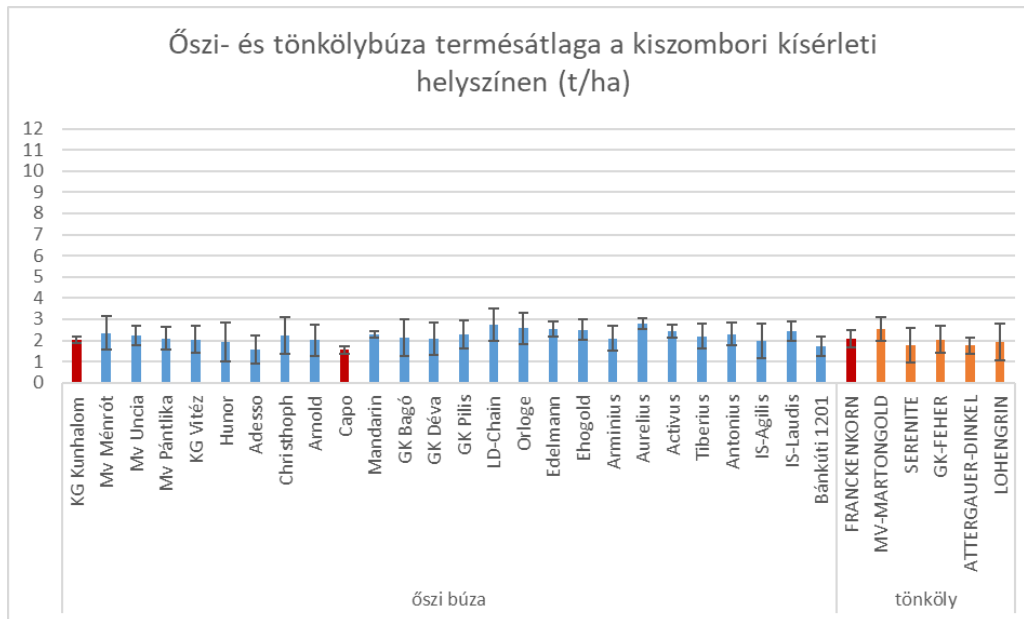
11. ábra. Őszi búza és tönkölybúza termésátlagok Fertődön (pirossal: kontroll, késsel: őszi búza, sárgával: tönkölybúza)

Szemely esetében az őszi búzák között összességében alacsonyabb terméshozamot láthatunk a 12. ábrán, azonban a tönkölyök az eddig tárgyalt helyszíneken is elért termésszintet itt is teljesítették. Ez azt jelenti, hogy őszi búzák esetében az átlagos terméshozam nem éri el az 5 tonnát hektáronként. A kontrollok 4,37 t/ha ('KG Kunhalom') és 4,32 t/ha ('Capo') hozamot értek el, melyekhez képest a legtöbb fajta jobban teljesített, kivéve a 'KG Vitéz' (4,19 t/ha), 'Hunor' (4,04 t/ha), 'Adesso' (4,25 t/ha) és a 'Bánkúti 1201' (3,98 t/ha). Tönkölyök esetében az átlagos hozam 4,88 t/ha, melyek közül a legmagasabb értéket a 'GK Fehér' produkálta a maga 5,51 tonnájával hektáronként, a második helyet a sorban pedig a kontroll fajta érte el 5,18 tonna/hektárral.



12. ábra. Őszi búza és tönköly termésátlagok Szemelyen (pirossal: kontroll, késsel: őszi búza, sárgával: tönkölybúza)

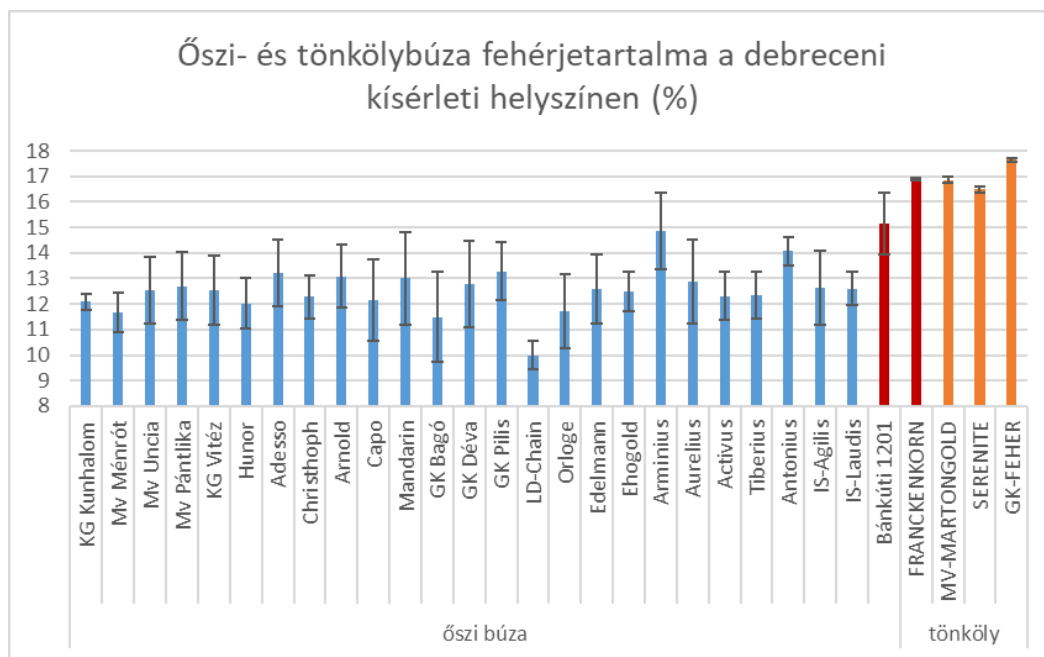
Kiszomboron az összes eddigi helyszínhez képest a legkisebb volt a terméshozam (13. ábra). Őszi búzafajták között a legalacsonyabb értéket az egyik kontroll fajtánk a 'Capo' teljesítette fej-fej mellett az 'Adesso'-val 1,55 t/ha-os hozammal. A másik kontroll fajtánk a 'KG Kunhalom' is mindössze 2,03 t/ha terméshozamot ért el. Ezen a kísérleti helyszínen a legnagyobb értéket az 'Aurelius' érte el, mely így is mindössze 2,80 t/ha-t eredményezett. A tönköly búza kontrollunk a második helyet érte el a tönkölyök között 2,08 t/ha hozammal, melyet az 'Mv Martongold' előzött meg 2,54 tonnával. A legalacsonyabban itt az 'Attergauer-dinkel' teljesített 1,75 tonna/hektárral. Ez alapján látható, hogy Kiszomboron sem volt számottevő különbség az őszi és tönköly búzafajták között a termésmennyiségeket tekintve, annak ellenére, hogy előbbi fajták genetikailag magasabb hozamokra képesek.



13. ábra. Őszi búza és tönköly termésátlagok Kiszomboron (pirossal: kontroll, kékkel: őszi búza, sárgával: tönkölybúza)

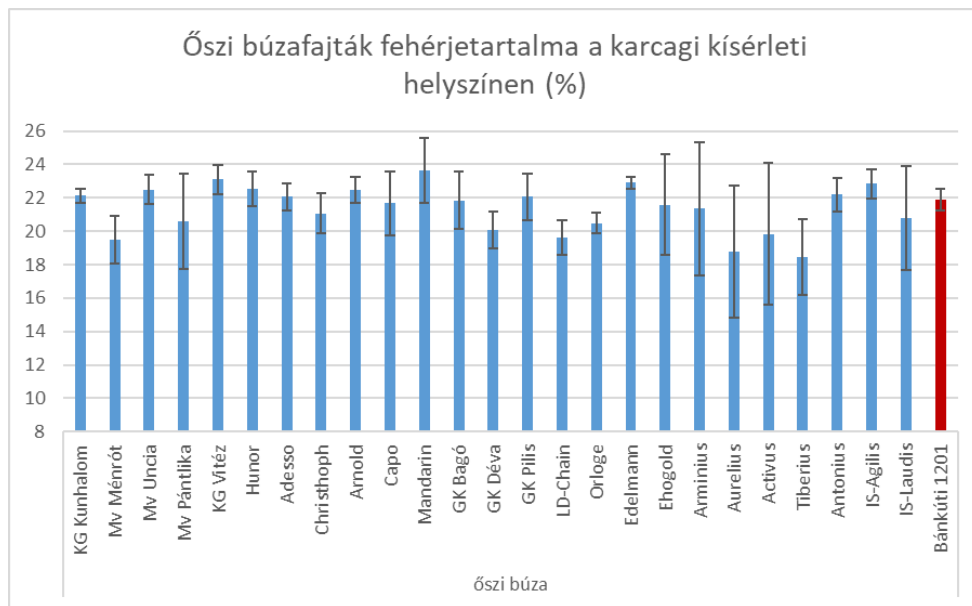
4.1.2. Fehérjetartalom

Debrecen kísérleti helyszínen, a 14. ábrán látható módon, az őszi búzák fehérjetartalmának alakulása az átlagnál jobbnak mondható, hiszen a legtöbb fajta meghaladja a 10-12 százalékos fehérjetartalmat. Ez alól kivétel az 'LD-Chain', amely mindösszesen 10 százalékot ért el. A korábban említett 'Bánkúti 1201' mint minőség kontroll fajta érte el az őszi búzák között a legmagasabb fehérjetartalmat 15,13 százalékkal, melyet szorosán követ az 'Arminius' 14,86 %-kal és az 'Antonius' 14,07 %-kal. A tönkölyök esetében ez a beltartalmi adat az átlagot tekintve bőven meghaladja a 16 százalékot, melyen belül a kontroll 'Franckenkorn' 16,89 %-ot, a legmagasabb értéket produkáló fajta pedig, a 'GK Fehér', 17,64 százalékot ért el.



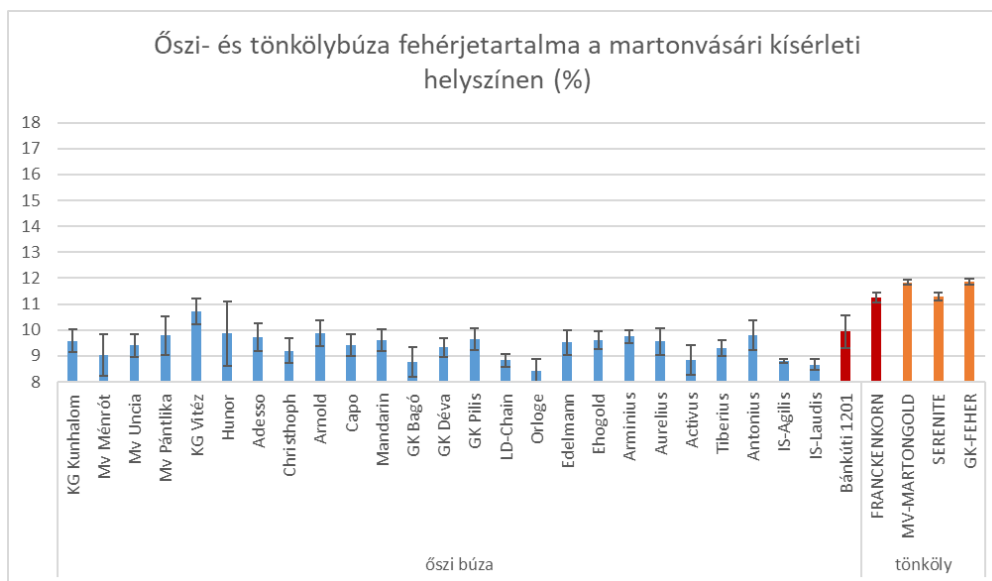
14. ábra. Különböző búzafaj és -fajta szemek fehérjetartalma a debreceni helyszínen (pirossal: kontroll, kézzel: őszi búza, sárgával: tönkölybúza)

A karcagi helyszínen a korábban is említett csapadékszegény időjárás miatt nem kaptunk használható eredményeket a tönköly fajták esetében, így a fehérjetartalom tekintetében is az őszi búza fajtákat tudjuk bemutatni. Ahogy a 15. ábrán is látható a kontroll fajtáink (beleértve a hozam kontrollokat is) 22 százalékos körüli értékeket produkáltak. Ettől negatív irányban jelentősebb eltérés látható az 'Aurelius' 18,78 százalékos és az 'Tiberius' 18,43 százalékos fehérjetartalma esetében. A többi fajta nagyjából hasonlóan teljesített 21 és 24 százalékos között, a legmagasabb értéket azonban a 'Mandarin' érte el 23,62 százalékkal.



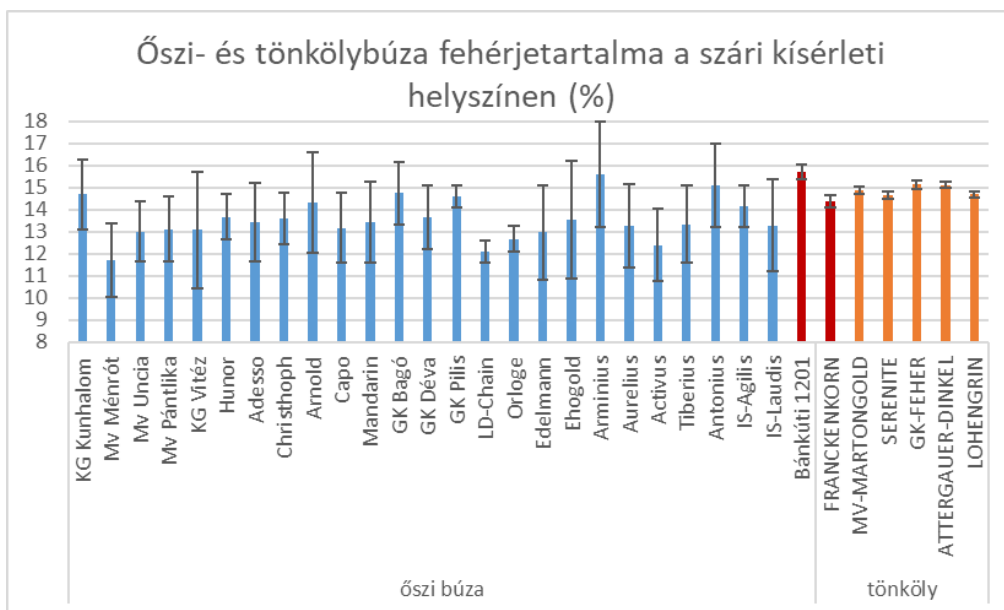
15. ábra. Az őszi búzafajta szemek fehérjetartalma a karcagi helyszínen (pirossal: kontroll, kékkal: őszi búza)

Martonvásáron az őszi búzák fehérjetartalma, nem érte el az országos átlag 10 százalék feletti értéket egy fajtát kivéve, amely a 'KG Vitéz' 10,7 százalékkal (16. ábra). Ezen a helyszínen a minőség kontroll 'Bánkúti 1201' is mindössze 9,94 %-kal végzett a sorban. A legalacsonyabb fehérjetartalmat az 'IS-Laudis' produkálta a maga 8,67 százalékával. A tönkölyök itt valamivel jobban teljesítettek az őszi fajtáknál, így az átlagos fehérjetartalom 11 százalék felett alakult. A kontroll 'Franckenkorn' érte el a legalacsonyabb eredményt 11,25 százalékkal, míg a legelső helyen a 'GK Fehér' végzett 11,86 százalékkal.



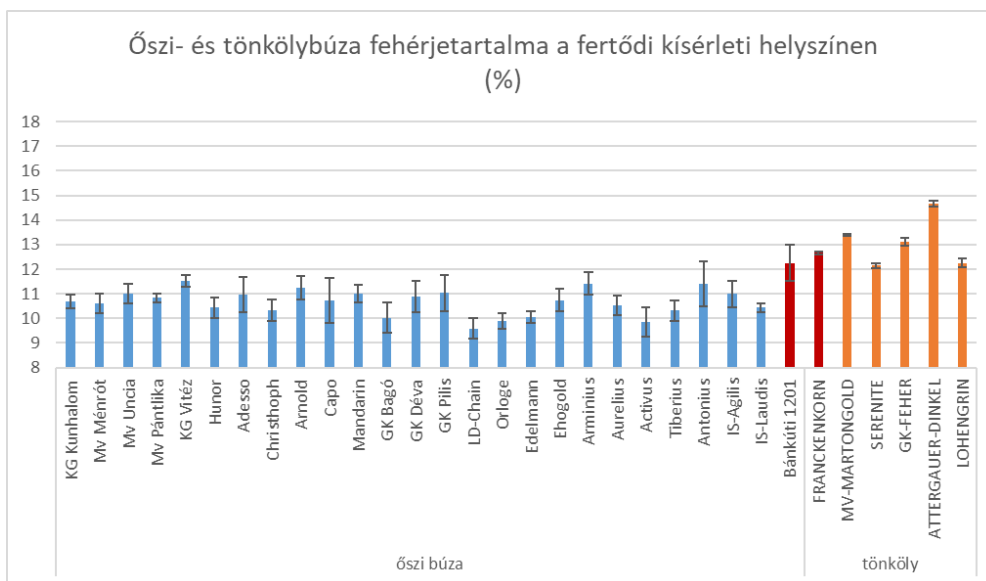
16. ábra. Különböző búzafaj és -fajta szemek fehérjetartalma a martonvásári helyszínen (pirossal: kontroll, késsel: őszi búza, sárgával: tönkölybúza)

A fehérjetartalmat tekintve az őszi búzák jól teljesítettek Száron, hiszen átlagosan meghaladják a 13,6 százalékot, ezzel szemben a tönkölyök majdnem 15 százalékos átlagos fehérjetartalmat produkáltak a területen. A kontroll 'Bánkúti 1201' 15,72 százalék fehérjét tartalmazott, míg ezzel szemben a legkevesebbet az 'Mv Ménrót' 11,69 százalékkal. A tönköly fajták közül a kontroll 'Franckenkorn' 14,39 %-ot ért el, a legmagasabb értéket pedig ezúttal is a 'GK Fehér' adta 15,14 %-kal (17. ábra).



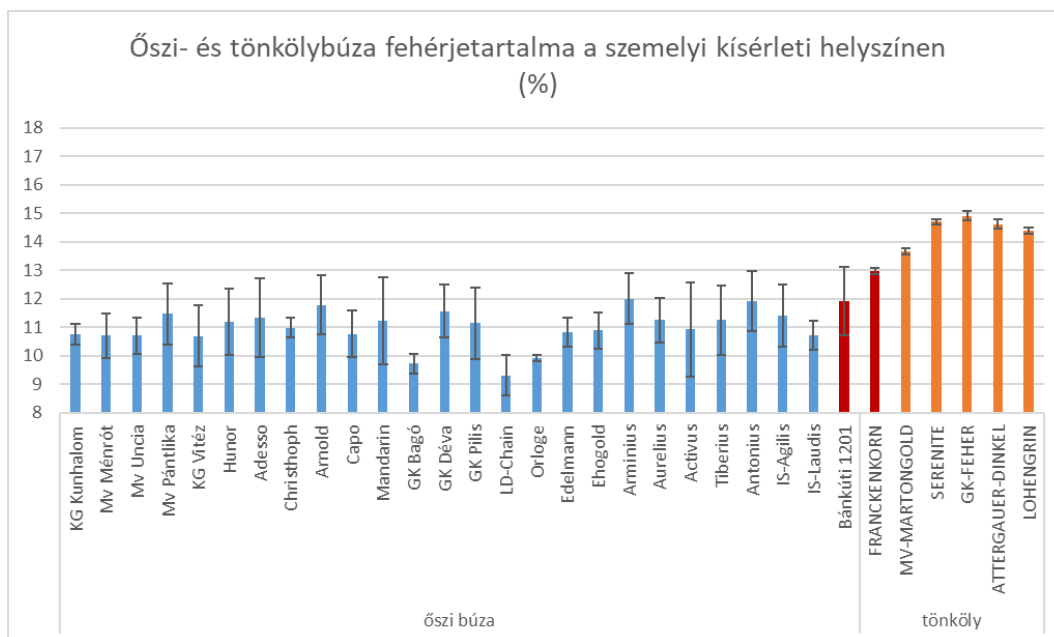
17. ábra. Különböző búzafaj és -fajta szemek fehérjetartalma a szári helyszínen (pirossal: kontroll, késsel: őszi búza, sárgával: tönkölybúza)

A fertői helyszínen az 'LD-Chain' érte el a legalacsonyabb fehérjetartalmat, mely paraméter általában negatívan korrelál a terméshozammal. Ez ebben az esetben is jól mutatkozik a 18. ábrán, hiszen a korábban említett terméshozam adatoknál látható volt, hogy ez a fajta érte el Fertődön a legmagasabb hozamot. A szóban forgó legalacsonyabb érték ebben az esetben 9,59 százalékos fehérjetartalmat jelent. A legmagasabb értéket messze a 'Bánkúti 1201' minőség kontroll fajtánk érte el, 12,25 százalékkal. A többi őszi búzafajta fehérjehozamának átlaga 10,7 százalék. Tönköly búzafajták esetében az 'Attergauer-dinkel' látványosan meghaladja a többi fajta fehérjetartalmát, de összességében a két faj között is látványos a különbség a tönköly javára. A kontroll fajtánk a 'Franckenkorn' egy közepes 12,66 százalékos eredményt mutat, amelyet növekedési sorrendben követ a 'GK Fehér' és az 'Mv Martongold'.



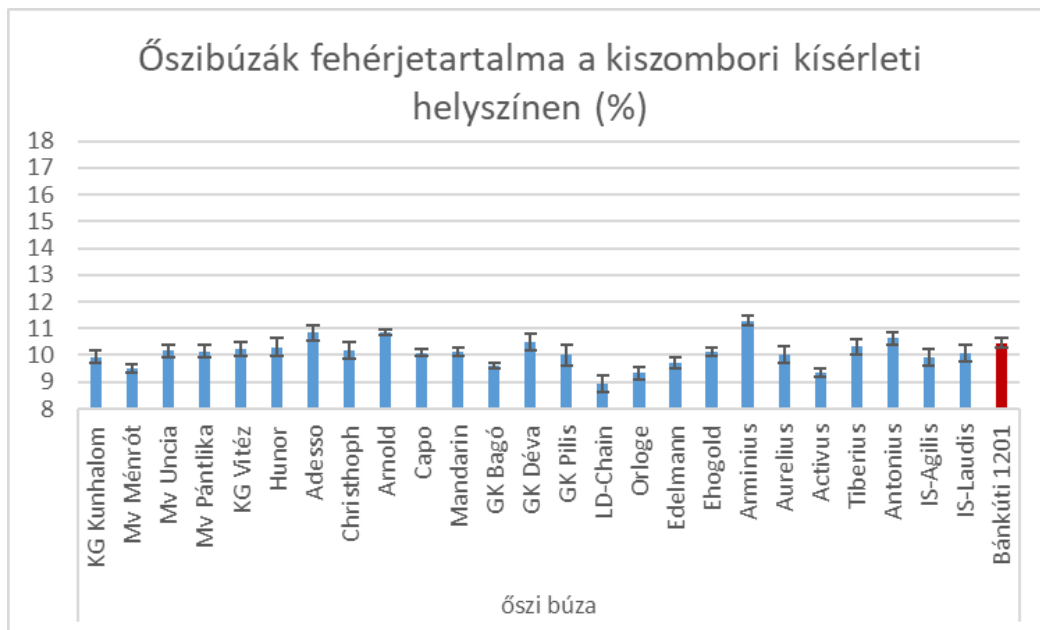
18. ábra. Különböző búzafaj és -fajta szemek fehérjetartalma a fertődi helyszínen (pirossal: kontroll, késsel: őszi búza, sárgával: tönkölybúza)

A 19. ábrán látható, hogy Szemely helyszínen az őszi búzafajták változatos eredményeket produkáltak. A kontroll fajta közel 12 százalékos fehérjetartalmat ért el, melynél látványosan kevesebbet csak a 'GK Bagó', az 'LD-Chain' és a 'Orloge' mutatnak. A tönkölybúzáknak esetében a kontroll fajta közel 13 százalékos fehérjetartalmat ért el, amely tönköly esetében nem számít kiemelkedőnek. Ehhez képest a legjobban teljesítő fajta, a GK Fehér közel 2 százalékkal teljesített jobban. Ezt szorosan követi a 'Serenite' és az 'Attergauer-dinkel', majd a 'Lohengrin' és az 'Mv Martongold'. A legalacsonyabb érték a kontroll fajtaéhoz tartozott.



19. ábra. Különböző búzafaj és -fajta szemek fehérjetartalma a személyi helyszínen (pirossal: kontroll, késsel: őszi búza, sárgával: tönkölybúza)

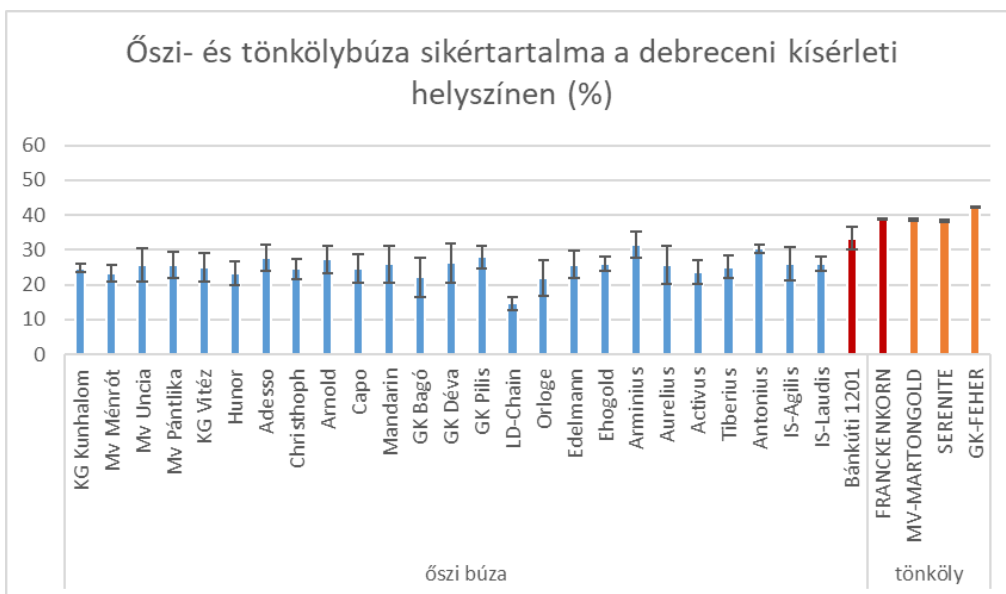
Kiszomboron a szélsőséges időjárás miatt tönköly búzafajták esetében nem kaptunk kiértékelhető termést, így ebben az esetben az őszi búzafajták kerülnek bemutatásra a 20. ábrán. A fehérjetartalmat tekintve az 'Arminius' érte el a legmagasabb eredményt 11,29 százalékkal, melyet a 'Bánkúti 1201' kontroll fajtánk 10,47 százalékkal követ mindössze. Kifejezetten alacsony érték a többi fajta fehérjetartalmához viszonyítva csak az 'LD Chain' és az 'Activus' esetében született. Ezek közül előbbi 8,93 százalékos, míg utóbbi 9,34 százalékos ért el.



20. ábra. Az őszi búzafajta szemek fehérjetartalma a kiszombori helyszínen (pirossal: kontroll, kékkel: őszi búza) (Forrás: Saját szerk.)

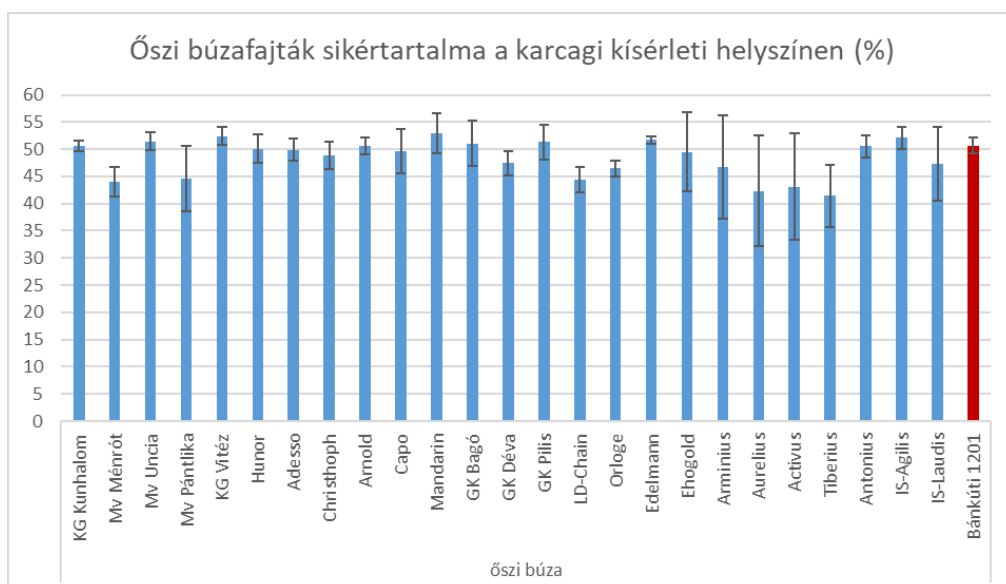
4.1.3. Sikértartalom

A Debreceni helyszínen a sikértartalmat tekintve az őszi búzák egy átlagos szinten teljesítettek, a maguk 22-33 százalék közötti eredményeikkel, ez látható a 21. ábrán. A legmagasabb értéket őszi búzák esetében a 'Bánkúti 1201' kontroll fajta érte el 33,33 százalékkal, majd ezt követi szorosan az 'Arminius' 31,55 százalékkal. Feltűnően alacsony sikértartalmat az 'LD-Chain' esetében mértünk, 14,6 százalékos eredménnyel. Ezzel összevetve a tönköly fajták jóval magasabb sikérmennyiséget produkáltak. Legmagasabb értéket a 'GK Fehér' esetében láthatunk, mely meghaladja a 42 százalékot. Ettől jelentősen a többi tönköly búzafajta sem tért el.



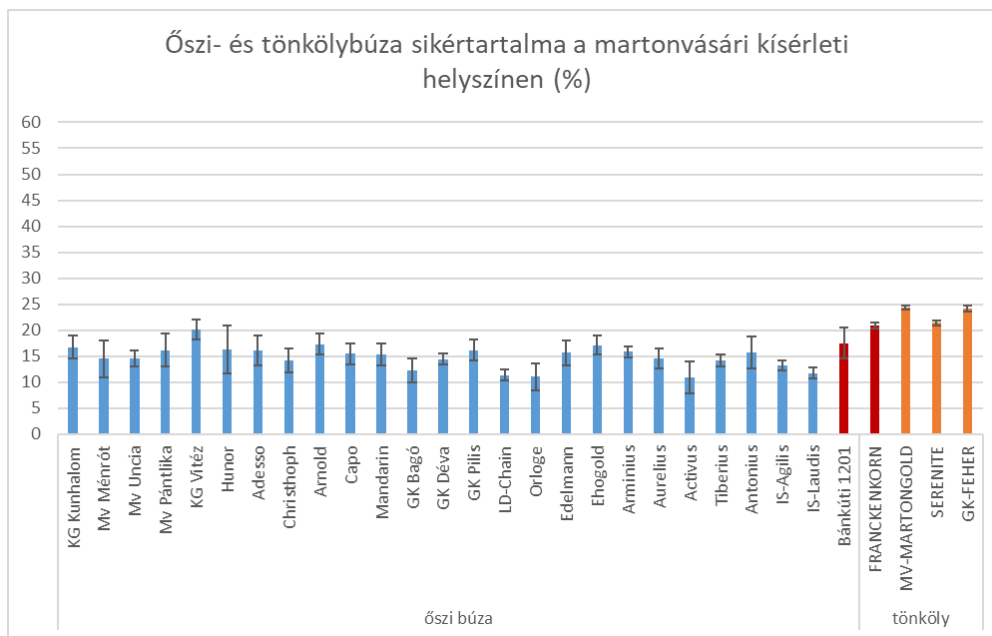
21. ábra. Különböző búzafajok és -fajták sikértartalma a debreceni helyszínen (pirossal: kontroll, késsel: őszi búza, sárgával: tönkölybúza)

Karcagon adatok hiányában az őszi búzák sikértartalmát láthatjuk a 22. ábrán. Némelyik fajta, mint a 'KG Kunhalom', 'Mv Uncia', 'KG Vitéz', 'Hunor', 'Arnold', 'Mandarin', 'GK Bagó', 'GK Pilis', 'IS-Agilis' és a kontroll 'Bánkúti 1201' meghaladta az 50 százalékos sikértartalmat. Legkisebb értékkel az 'Aurelius' és az 'Tiberius' végzett, 42,36 és 41,42 százalékkal.



22. ábra. Az őszi búzafajták sikértartalma a karcagi helyszínen (pirossal: kontroll, késsel: őszi búza)

Martonvásáron a kísérlet eredményeiben jól látható, hogy a megszokott tendenciát mutatják a tönköly fajták az őszi fajtákhoz képest. Az őszi búzafajták átlagos sikértartalmától 7,73 százalékból tér el a tönköly fajták átlagos sikértartalma. Előbbi fajták kontrollját tekintve 17,51 százalékos értéket láthatunk a 23. ábrán. Ettől pozitív irányban a 'KG Vitéz' 20,15 százalékos tér el. A legkevesebb sikért az őszi búzák között az 'Activus' és az 'Orloge' tartalmazták 11 százalékos körüli értékkel. A tönkölyök meghaladták a 24 százalékos értéket, míg a kontroll közel 21 százalékos értéket mutatott.



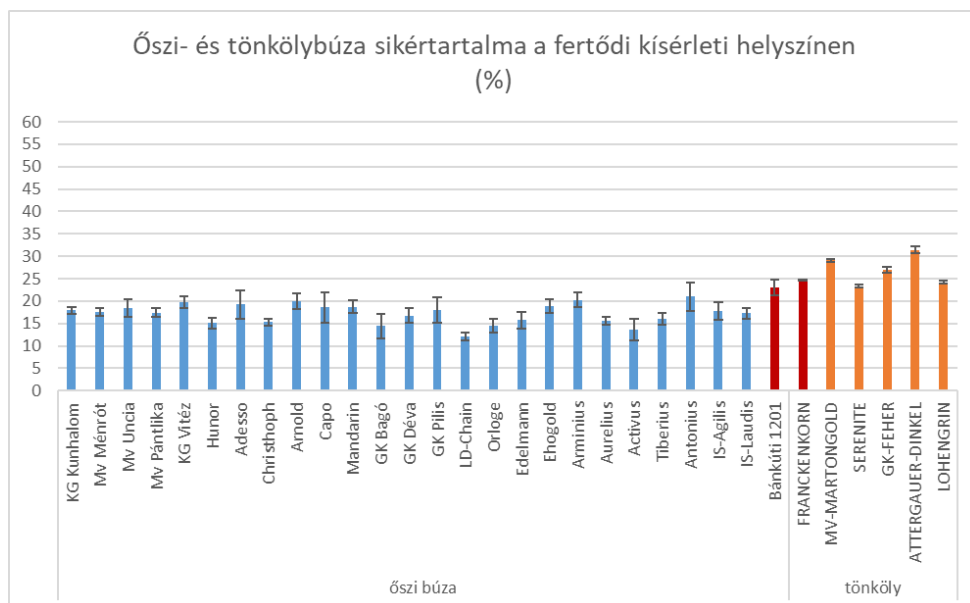
23. ábra. Különböző búzafajok és -fajták sikértartalma a martonvásári helyszínen (pirossal: kontroll, kékkel: őszi búza, sárgával: tönkölybúza)

Száron a sikértartalmat tekintve a tönköly fajták 4,32 százalékkal haladják meg az őszi fajtákat, mert míg előbbieket átlagos sikértartalmukat tekintve 33,1 százalékos teljesítettek, addig utóbbiak mindössze 28,78 százalékos értéket. Az őszi búzafajták között Száron is a kontroll érte el a legmagasabb értéket, amely 34,89 százalékos volt. Alapvetően a többi fajta a fajon belül 26-30 százalékos között ingadozott, jelentősebb csökkenés csak az 'Mv Ménrót', 'LD-Chain' és 'Activus' esetében volt látható, melyek láthatóan 24 százalékos alatt maradtak sikértartalom tekintetében. Ezen a helyszínen már a kísérletben szereplő mind a hat tönköly fajta szerepel. A 24. ábrán jól látható, hogy itt nincs szembevetendő különbség a két faj eredménye között. A legmagasabb sikértartalmat elérő tönköly fajta a 'GK-Fehér' is 34 százalékos meghaladó értéket mutat a kísérlet szerint.



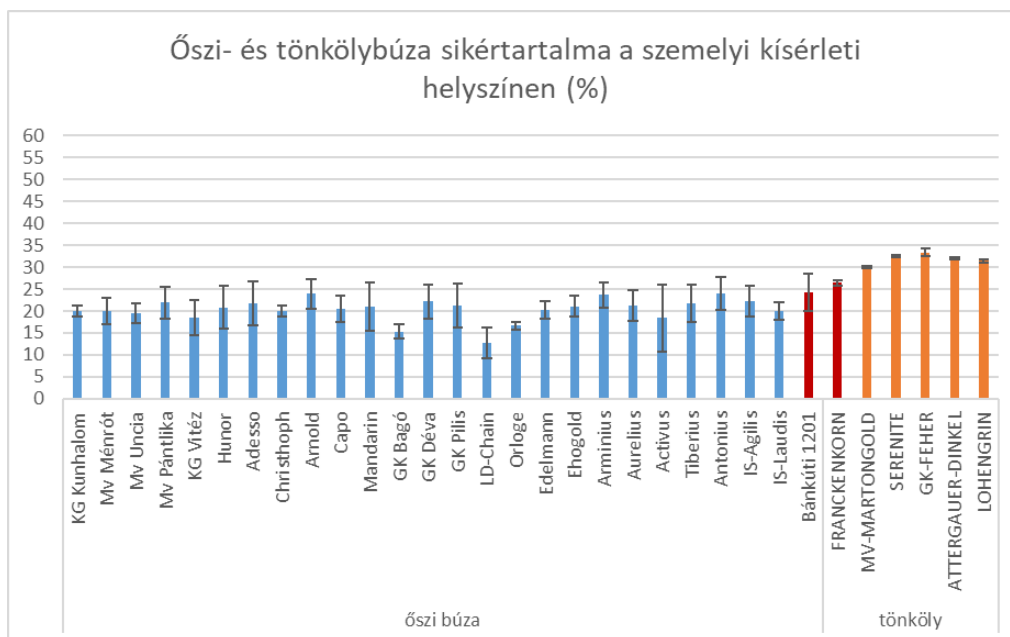
24. ábra. Különböző búzafajok és -fajták sikértartalma a szári helyszínen (pirossal: kontroll, kékkel: őszi búza, sárgával: tönkölybúza)

Fertődön a mellékelt 25. ábra szerint már látható a tönkölybúza fajták genetikai előnye, melyek között az 'Attergauer-dinkel' ért el kimagasló sikértartalmat 31,42 százalékkal. Ehhez képest az őszi búzafajták között a legmagasabb érték is 8,29 százalékkal alacsonyabb, mely érték a kontroll fajtára vonatkozik. A többi őszi búza 13 és 20 százalék közötti eredményt ért el.



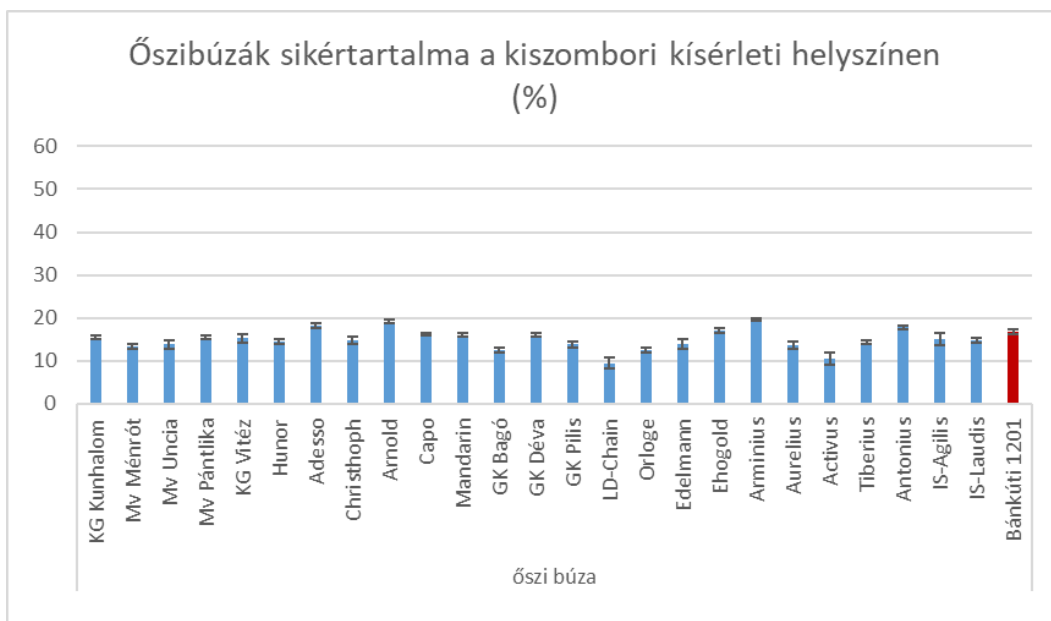
25. ábra. Különböző búzafajok és -fajták sikértartalma a fertődi helyszínen (pirossal: kontroll, kézzel: őszi búza, sárgával: tönkölybúza)

A 26. ábrán látható, hogy Szemelyen sikértartalom esetében hasonló tendencia figyelhető meg, mint a fehérjetartalom esetében. Ezen beltartalmi tényezőnél is a tönkölybúza fajták esetében a 'GK Fehér' érte el a legmagasabb mutatót 33,3 százalékkal, melyet a 'Serenite' követ 32,48 százalékkal. Ezt követi csökkenő sorrendben az 'Attergauer-dinkel', a 'Lohengrin' majd az 'Mv Martongold'. A sor legvégén foglal helyet a kontroll 'Franckenkorn', amely mindössze 26,47 százalékos sikértartalmat produkált. Ettől nem sokkal maradt el a 'Bánkúti 1201', melytől szignifikáns elmaradást csak az 'LD-Chain', a 'GK Bagó' és az 'Orloge' mutatott.



26. ábra. Különböző búzafajok és -fajták sikértartalma a személyi helyszínen (pirossal: kontroll, késsel: őszi búza, sárgával: tönkölybúza)

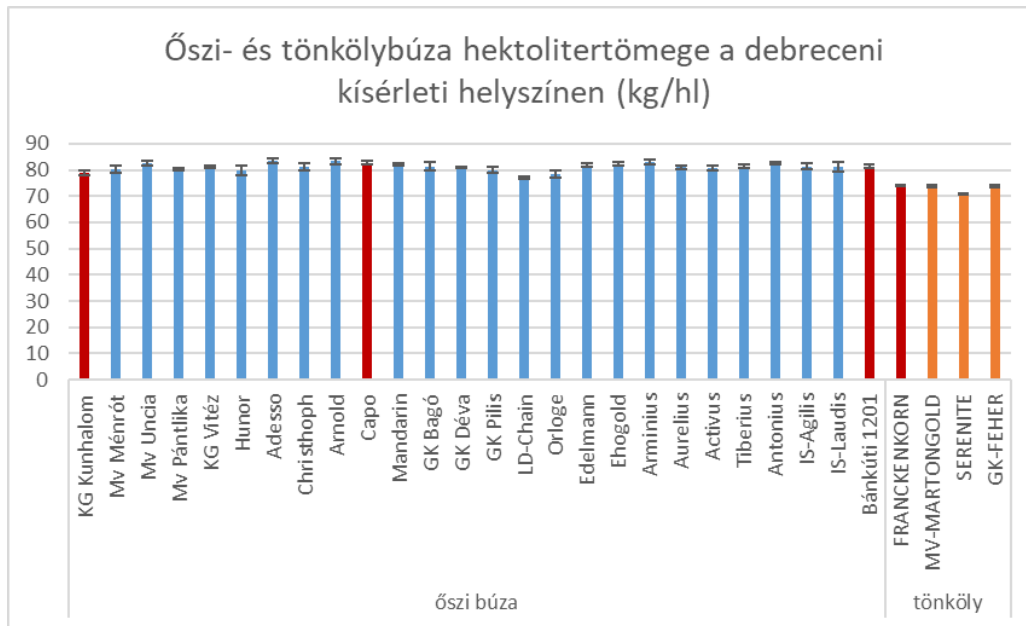
Kiszombor esetében is megfigyelhető a 27. ábrán a termőhely hatása a különböző fajtákra, hiszen ahogyan fehérjetartalom esetében, sikértartalomban is az 'LD Chain' és 'Activus' érte el a legalacsonyabb eredményt. Ezek értéke 9,52 és 10,5 százalék. A legmagasabb értékeket az 'Arminius' és az 'Arnold' érték el 19,65 és 19,21 százalékkal. Ezen a helyszínen az őszi fajták között jó eredményt ért még el az 'Adesso' és az 'Antonius' is, melyek közül előbbi 18,15, utóbbi pedig 17,8 százalékot produkált. A többi fajta esetében 12 és 17 százalék között alakul a sikértartalom. A kontroll 'Bánkúti 1201' 16,79 százalék sikért tartalmazott ezen a helyszínen, mellyel az 'Antonius', 'Arminius', 'Ehogold', 'Arnold' és 'Adesso' fajták mögé került a sorban.



27. ábra. Különböző búzafajok és -fajták sikértartalma a kiszombori helyszínen (pirossal: kontroll, késsel: őszi búza)

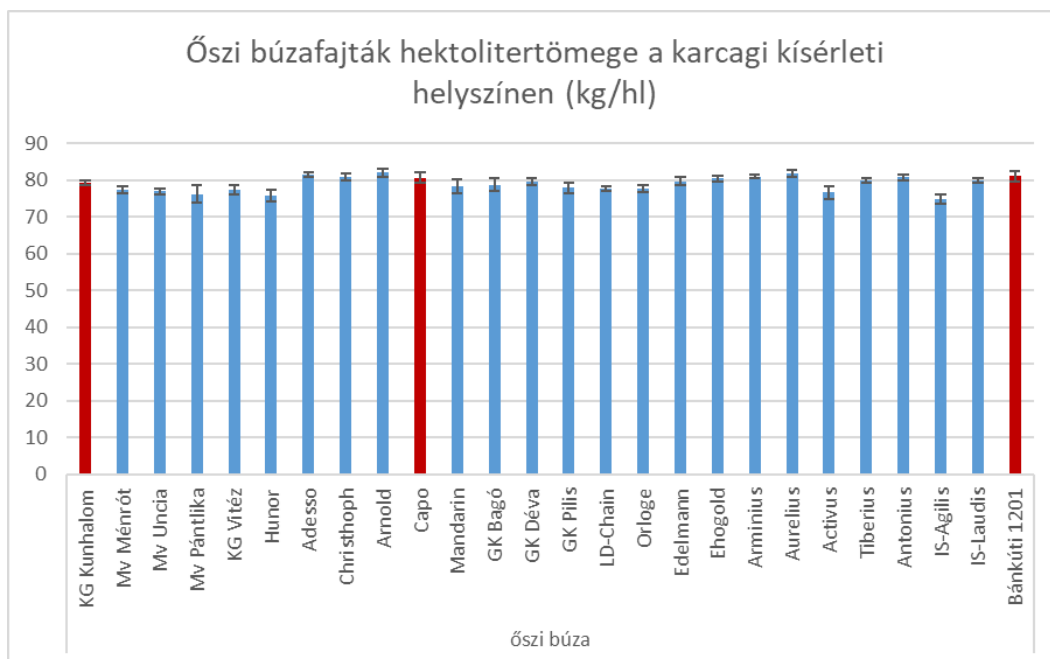
4.1.4. Hektolitersúly értékek

A debreceni helyszínen a 28. ábra szerint a hektolitersúly adatok alapján elmondhatjuk, hogy a modern fajták viszonylag homogén módon teljesítettek. A kontroll fajták közül a 'Capo' teljesített magasabb szinten 82,75 kg/hl eredménnyel, míg a 'KG Kunhalom' 78,91 kg/hl teljesítményt produkált, a 'Bánkúti 1201' pedig 81,25 kg/hl-t. A hozam adatokhoz hasonlóan a tönköly fajták alacsonyabb adatokat voltak képesek teljesíteni, így a kontroll 'Franckenkorn' 74,05 kg/hl-t ért el, ezt pedig szorosán követi az 'Mv-Martongold' és a 'GK Fehér' és csak kevéssel van lemaradva a 'Serenite', amely 70,8 kilogrammot ért el hektoliterenként.



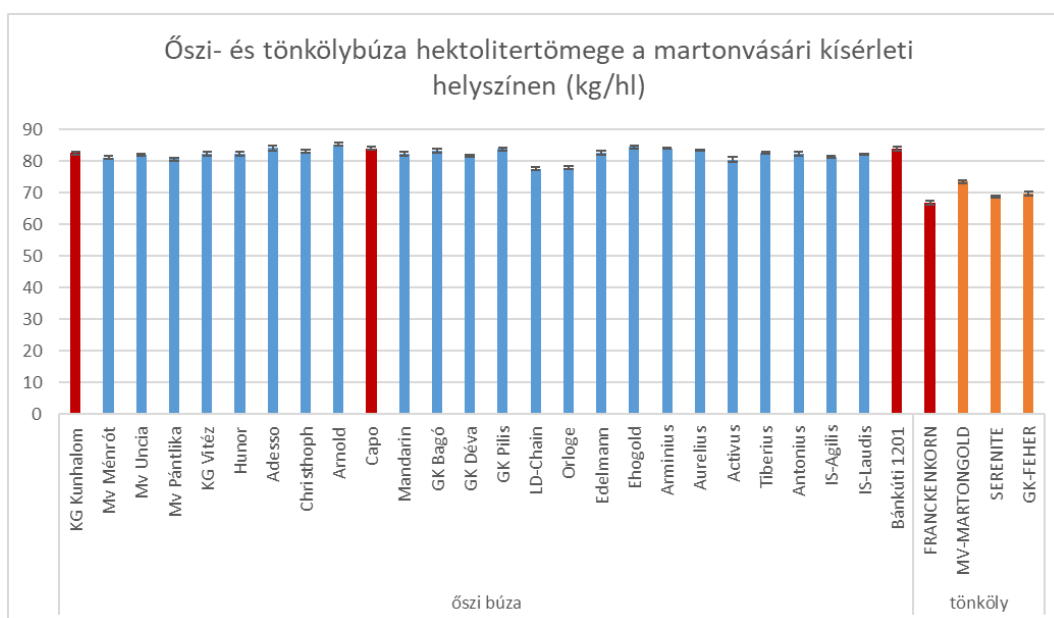
28. ábra. Különböző búzafajok és -fajták hektolitertömege a debreceni helyszínen (pirossal: kontroll, kékkel: őszi búza, sárgával: tönkölybúza)

A karcagi kísérleti helyszínen a modern búzák hektolitertömeg adatait figyelhetjük meg a 29. ábra segítségével. Az eredmények homogenitása talán még szembetűnőbb, mint a debreceni helyszín esetében. Itt a kontrollok a többihez mérten átlagos 80 kg/hl körüli eredményt értek el és csak minimális mértékben teljesített gyengébben a többi fajta.



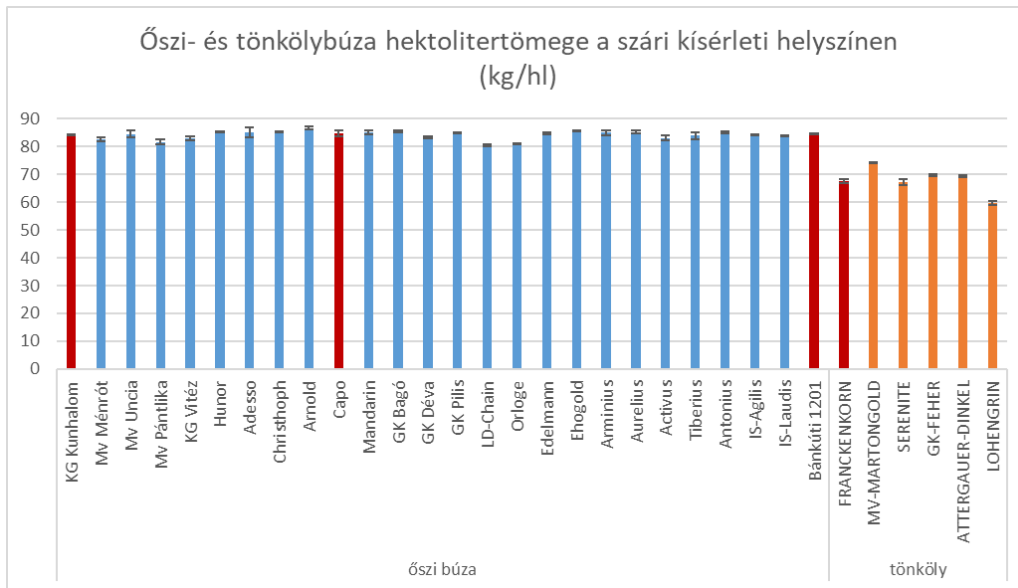
29. ábra. Az őszi búzafajták hektolitertömege a karcagi helyszínen (pirossal: kontroll, kékkel: őszi búza)

Martonvásáron a modern búzák, hasonlóképp a karcagihoz, 80 kilogramm/hektoliter körüli eredményeket produkáltak. Ezesetben valamivel felette alakultak az értékek, mely a 30. ábrán látható, hiszen a 'KG Kunhalom' 82,6 kg/hl, a 'Capo' 84,6 kg/hl, a legmagasabb érték pedig az 'Arnold'-hoz tartozik 85,36 kilogramm hektoliterenkénti eredménnyel. A tönköly búzafajták kicsivel az őszi búzafajták alatt teljesítettek, de a különbség nem kifejezetten nagy mértékű, hiszen ezen fajták közül a legalacsonyabb érték is meghaladja a 66 kg/hl értéket a kontroll 'Franckenkorn' képviselésében. A legmagasabb értéket produkáló tönköly fajta az 'Mv-Martongold', amely 73,57 kg/hl értékkel végzett a sor elején.



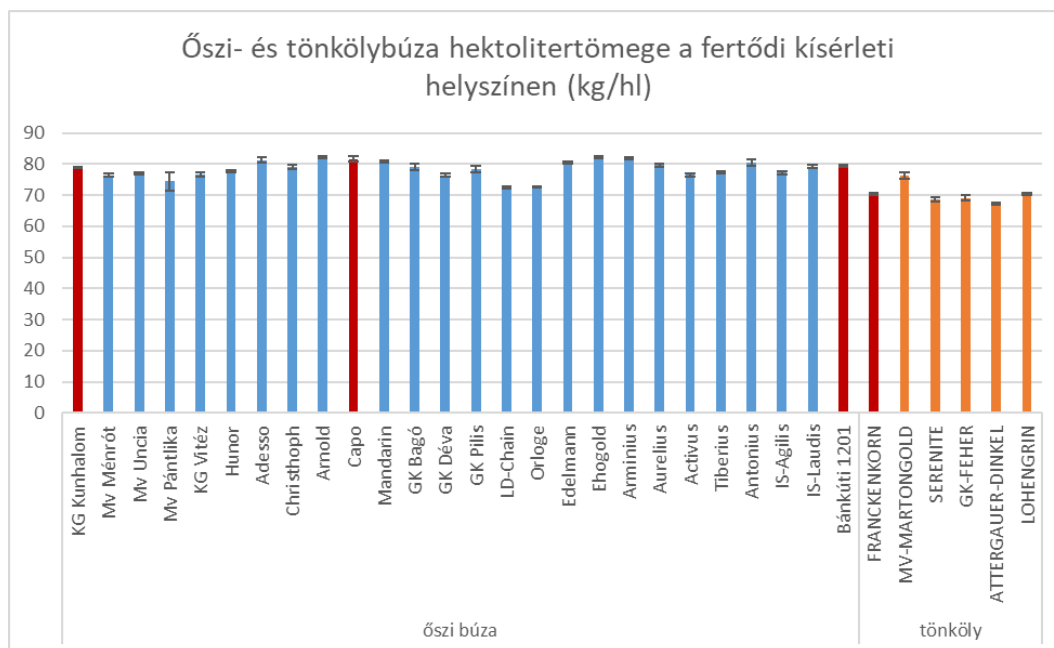
30. ábra. Különböző búzafajok és -fajták hektolitertömege a martonvásári helyszínen (pirossal: kontroll, kézzel: őszi búza, sárgával: tönkölybúza)

Száron a tönköly búzafajták magasabb száma nagyobb változatosságot eredményezett, mely a 31. ábrán látható, hiszen itt a 'Lohengrin' érte el a legalacsonyabb értéket 59,77 kg/hl-rel és az 'Mv-Martongold' a legmagasabbat 74,27 kg/hl-rel. A kontroll 'Franckenkorn' megmaradt a kettő között egy 67,7 kilogrammos hektoliterenkénti eredménnyel. A modern fajták itt is megbízhatóan 80 hl/kg körül teljesítettek. Kimagasló vagy feltűnően alacsony értékek nem születtek az őszi búzafajták esetében.



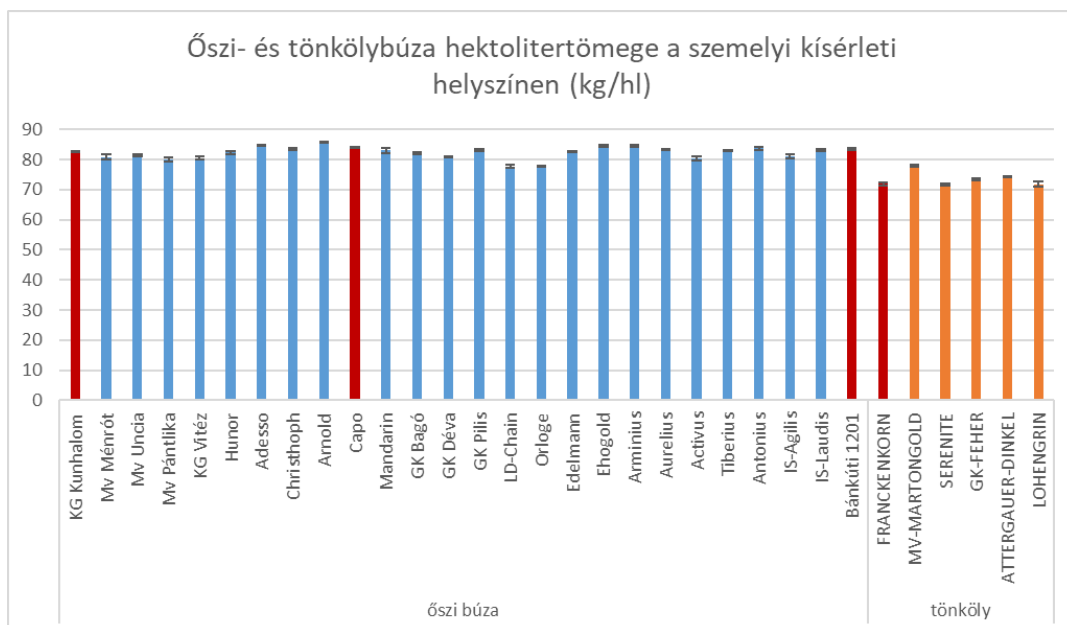
31. ábra. Különböző búzafajok és -fajták hektolitertömege a szári helyszínen (pirossal: kontroll, késsel: őszi búza, sárgával: tönkölybúza)

A következő kísérleti helyszínen, az előzővel szemben a tönköly fajtnál figyelhető meg nagyobb homogenitás ami az elért hektolitertömeg eredményeket illeti és a modern fajtnál van némileg nagyobb változatosság. Ezt mutatja a 32. ábra. Az ingadozás a modern búzafajták esetében azonban így sem kifejezetten nagy. A kontroll 'KG Kunhalom' és 'Capo' a legmagasabb értéket elérő fajták között foglal helyet, ezek 78,88 kg/hl és 81,66 kg/hl eredményeket értek el. Valamivel ezek alatt a sor végén helyezkedik el az 'LD-Chain' és az 'Orloge', előbbi 72,54 kg/hl, utóbbi pedig 72,69 kg/hl-rel. Tönkölyöknél az átlagos érték 70 kg/hl körüli, melyet csak az 'Mv-Martongold' lépett át a többihez képest nagyobb mértékben, így lett 76,38 kg/hl az eredmény.



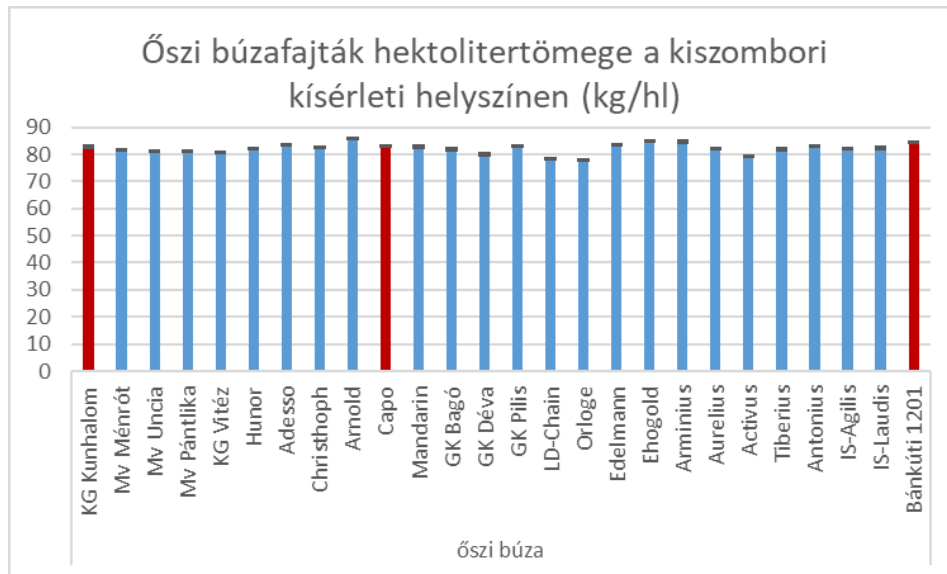
32. ábra. Különböző búzafajok és -fajták hektolitertömege a fertődi helyszínen (pirossal: kontroll, késsel: őszi búza, sárgával: tönkölybúza)

Szemely helyszínen az 'Mv Martongold' a 78 kilogrammos hektoliterenkénti tömegével az első helyet foglalja el a sorban, melyet a többi fajta látványosan kisebb eredménnyel követ. A 33. ábrán látható, hogy kontroll fajtánk, a 'Franckenkorn' mindössze 72 kg/hl körüli értéket ért el, de hasonló mértékben produkált hektolitersúly adatokat a 'Serenite' és a 'Lohengrin' is. Ezekből valamivel magasabb hektoliterenkénti súlyt eredményezett a 'GK Fehér' 73,37 kg/hl-rel, valamint az 'Attergauer-dinkel' 74,25 kg/hl-enkénti hozammal. Az őszi búzafajták között nincs jelentős különbség. Az 'Arnold' teljesített a legmagasabb szinten 85,52 kg/hl-rel, de a kontroll fajták is szorosan követik 80 kg/hl feletti értékkel.



33. ábra. Különböző búzafajok és -fajták hektolitertömege a személyi helyszínen (pirossal: kontroll, kékkel: őszi búza, sárgával: tönkölybúza)

A 34. ábrán azt láthatjuk, hogy Kiszomboron az őszi búzafajták hektolitersúlyát tekintve az 'Arnold' érte el a legmagasabb eredményt 86,04 kilogrammal hektoliterenként. A két második legmagasabb eredményt az 'Ehogold' és az 'Arminius' érte el 84,83 és 84,71 kg/hl-rel. Ezekhez az eredményekhez közel áll a kontroll „Bánkúti 1201” fajta is, amely szintén meghaladta a 84 kilogrammot hektoliterenként. Látványosan alacsony értékeket az 'LD Chain', az 'Orloge' és az 'Activus' ért el, melyek hektolitertömege 78,57 kg/hl, 78,08 kg/hl, 79,27 kg/hl.



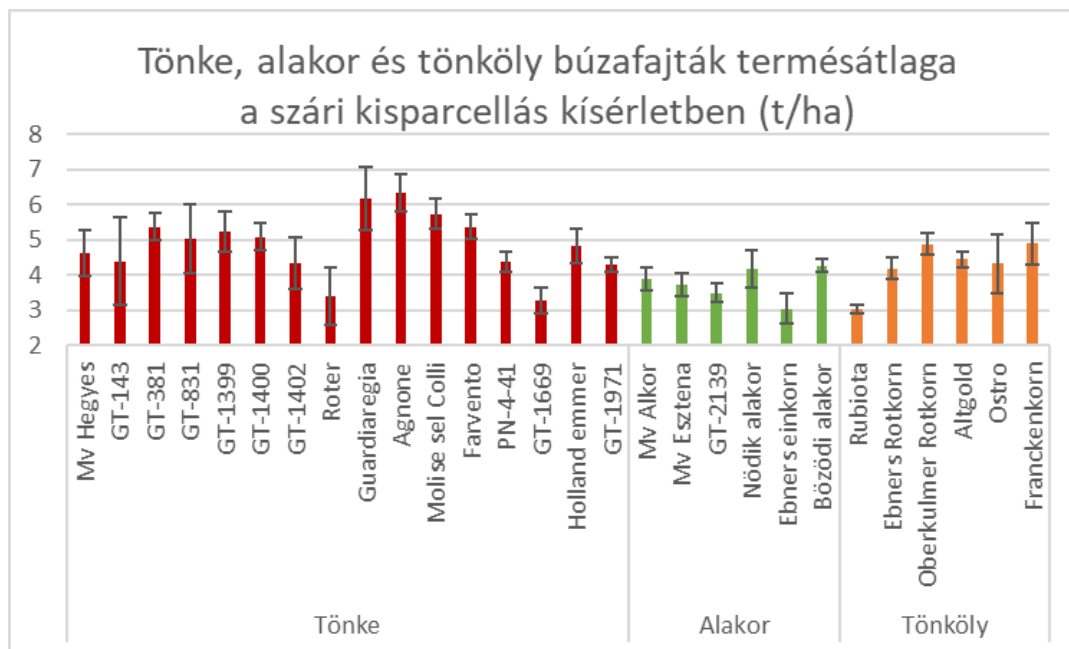
34. ábra. Az őszi búzafajták hektolitertömege a kiszombori helyszínen (pirossal: kontroll, késsel: őszi búza)

4.2. A szári kisparcellás kísérletek eredményei

4.2.1. Terméshozam értékek

A 2022-es szári kisparcellás kísérletek eredményei jól szemléltetik az őszbúzák kisebb terméshozamra való képességét (35. ábra). Itt ugyanis látható, hogy a pelyvás búzák esetében az átlagos termésmennyiség, nem 7-8 tonna körül alakul hektáronként, annál inkább 5-6 tonna/hektár a maximum. A kísérletünk eredményéből az olvasható le, hogy a tönke búzafajták érték el a legmagasabb hozamokat, melyek közül kiemelkedően jól teljesített a 'Guardiaregia' és 'Agnone' 6 tonna feletti terméshozammal hektáronként. Szembetűnően alacsony értéket a 'Roter' és a 'GT-1669' produkált, melyek éppen hogy átlépték a 3 t/ha-os szintet. Az alakorok már összességében is valamivel alacsonyabb hozamokat teljesítettek, mint a tönke fajták. Itt a legmagasabb érték a 4 tonna feletti hektáronkénti hozam volt, melyet két alakor búzafajta ért el, mégpedig a 'Nödik alakor' és a 'Bözödi alakor'. Látványosan alacsony érték ennél a fajnál az 'Ebners einkorn' esetében született 3,04 t/ha értékkel. A tönköly búzák terméshozamát tekintve valahol a másik két búzafaj között helyezkedtek el. A 'Franckenkorn' és az 'Oberkulmer rotkorn' produkálták a legmagasabb értéket 4,89 t/ha-ral, a leggyengébben itt pedig a 'Rubiota' teljesített 3,03 t/ha eredménnyel. Átlagolva a különböző fajok fajtáinak terméseredményeit látványosabb a köztük lévő különbség is. Sorrendben az alakorok

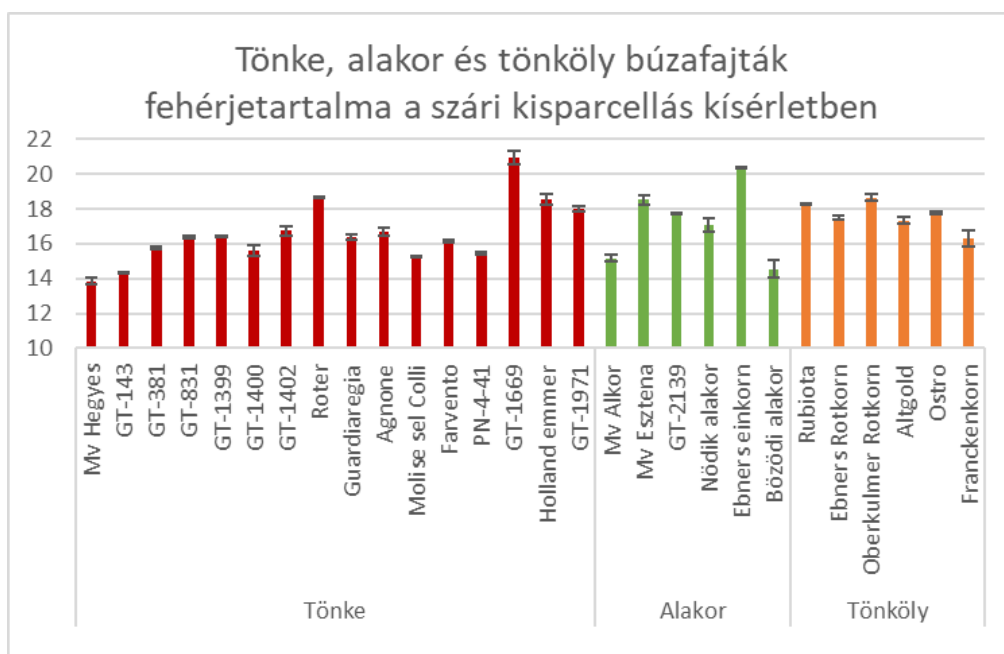
teljesítettek a leggyengébben, átlag 3,76 t/ha-ral, ezt követik a tönköly búzafajták 4,29 t/ha-ral, majd a tönke fajták jönnek átlag 4,87 t/ha eredménnyel.



35. ábra. A szári ősbúza kísérletben elért terméshozam adatok (pirossal: tönke, zölddel: alakor, sárgával: tönköly)

4.2.2. Fehérjetartalom

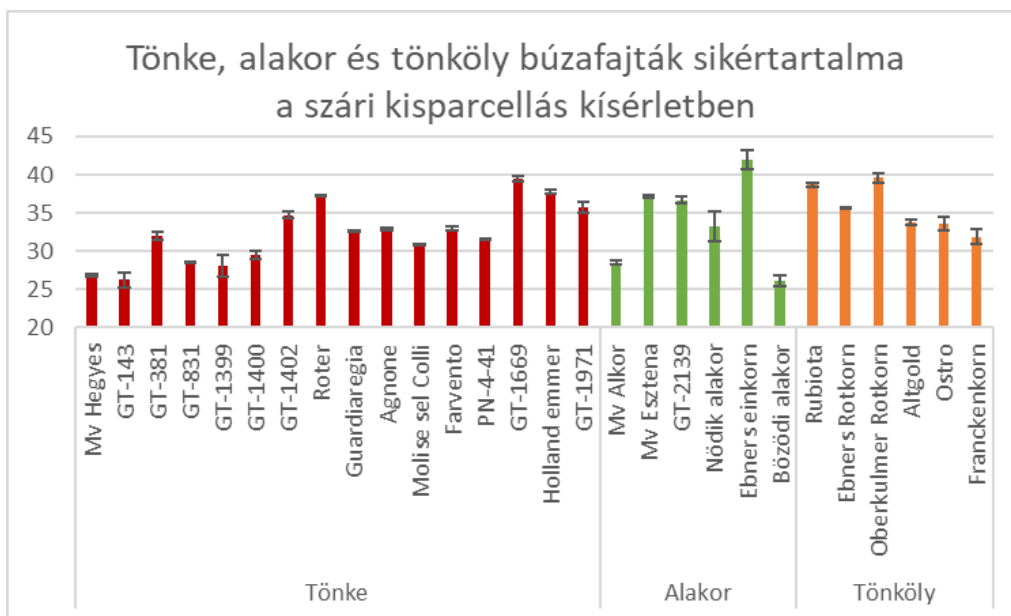
Fehérjetartalmat tekintve a tönke búzák között a 'GT-1669' kimagasló eredményt ért el nem csak a fajon belül, hanem az összes kísérletben szereplő fajta között (36. ábra). Ez 21 százalékot jelent, melyet csak az alakorok között az 'Ebners einkorn' közelített meg a maga 20,4 százalékos eredményével. Viszonylag magas, 18 százalék feletti fehérjetartalmat mértünk a tönkék között a 'Roter', a 'Holland tönke' és a 'GT-1971' esetében is. Legalacsonyabb értékeket a fajon belül az 'Mv Hegyes' és a 'GT-143' érték el 14 százalék körül. Az alakorokat tekintve a korábban említett 'Ebners einkorn' haladta meg egyedül a 20 százalékos fehérjetartalmat, de az 'Mv Esztena', a 'GT-2139' és a 'Nödik alakor' sem maradt le sokkal. Száron a kisparcellás kísérletben a legalacsonyabb fehérjetartalmat az alakor fajták között a 'Bözödi alakor' érte el 14,5 százalékkal. A tönkölyök valamivel egységesebb eredményt mutattak. A legtöbb tönköly búza 17 és 18 százalék közötti eredményt adott, kivéve a 'Franckenkorn', amely 16,3 százalékot teljesített.



36. ábra. A szári ősbúza kísérletben elért fehérjehozam adatok (pirossal: tönke, zölddel: alakor, sárgával: tönköly)

4.2.3. Sikértartalom

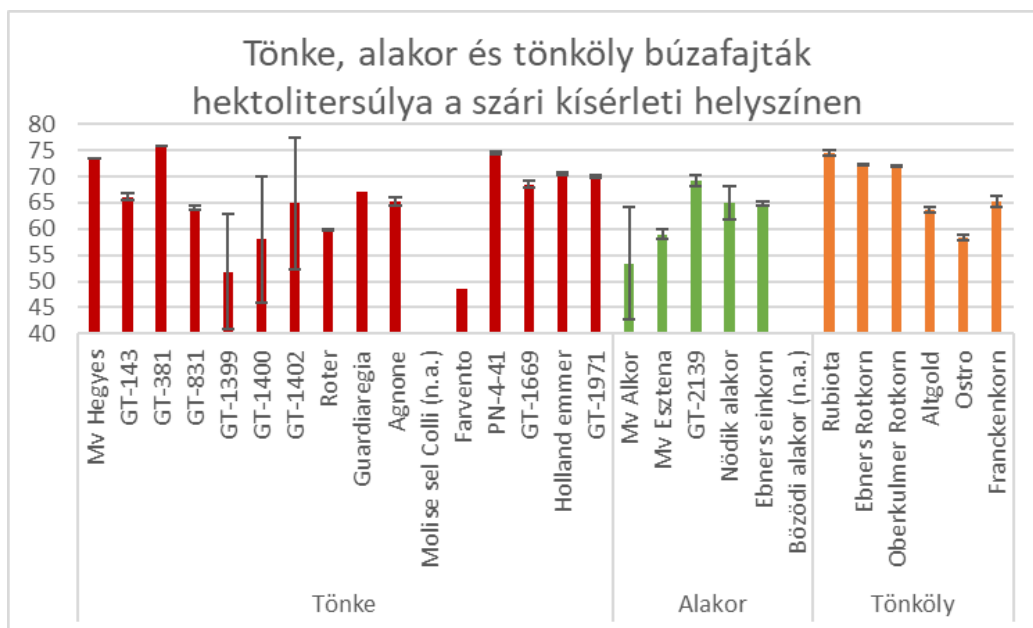
A tönke búzák között ismét a 'GT-1669' teljesített a legjobban, így 39,5 százalékos sikértartalommal az első helyet foglalja el. A második helyen a 'Roter' és a 'Holland alakor' áll, melyek meghaladják a 37 százalékos értéket. Az 'Mv Hegyes', 'GT-143', 'GT-831', 'GT-1399' és 'GT-1400' 26 és 29 százalék között teljesítettek, mellyel a sor végére kerültek. Alakor búzák esetében kifejezetten nagy különbség látható a legmagasabb és a legalacsonyabb sikértartalmat mutató fajták között. Előbbi az 'Ebners einkorn' utóbbi pedig a 'Bözödi alakor' 41,9 és 26,1 százalékkal. A hat tönköly búzafajta ezen beltartalmi mutató esetében is sokkal homogénebb eredményeket produkált, mint a többi búzafaj fajtái. A legmagasabb értéket az 'Oberkulmer rotkorn' érte el 39,6 százalékkal, de a többi tönköly fajta is 31 és 38 százalék közötti eredményeket produkált (37. ábra).



37. ábra. A szári ősbúza kísérletben elért sikértartalom adatok (pirossal: tönke, zölddel: alakor, sárgával: tönköly)

4.2.4. Hektolitersúly értékek

Méréseink során a 'Molise sel Colli' és a 'Bözödi alakor' esetében a minták mennyiségének korlátozottsága miatt hektolitertömeg adatokat nem kaptunk értékelhető formában, így azok nem szerepelnek a 38. ábrán. A tönke fajták közül a 'GT-381' 75,8 kg/hl-rel a legmagasabb értéket érte el, melyet szorosan követ az 'PN-4-41' 74,5 kg/hl-rel. Kifejezetten alacsony értékek láthatóak a 'GT-1399' és a 'Farvento' esetében, melyek 51 és 48 kilogramm közötti hektolitersúlyt produkáltak. Az alakor búzafajták között a 'GT-2139' 69,2 kilogrammot ért el hektoliterenként, ezt követi a 'Nödik alakor' és az 'Ebners einkorn' 65 kilogrammal hektoliterenként, majd jön az 'Mv Esztana' és végül legkisebb értékkel az 'Mv Alkor' 53,4 kg/hl-rel. A tönkölyök ebben az esetben már nem mutatnak olyan mértékű homogenitást egymáshoz képest, hiszen a legmagasabb hektolitertömeg érték 74,6 kg/hl a 'Rubiota' képviselőjében, a legalacsonyabb pedig az 'Ostro' esetében 58,3 kg/hl. E kettő fajta között a 63 és 72 kg/hl értékeken belül mozognak a kísérleti eredményeink.

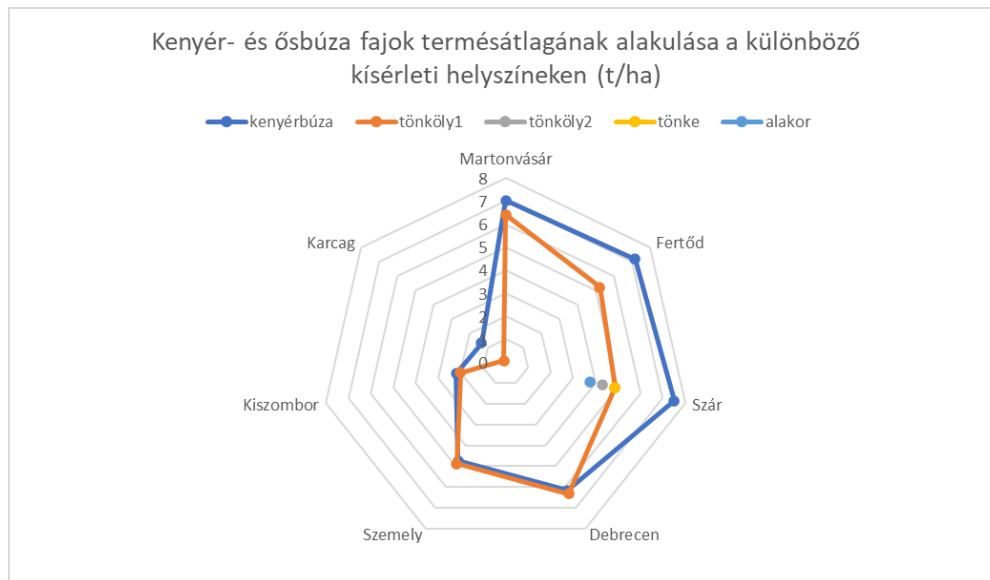


38. ábra. A szári ősbúza kísérletben elért hektolitertömeg adatok (pirossal: tönke, zölddel: alakor, sárgával: tönköly)

4.3. Az ősbúzák és a modern őszi búzák összehasonlítása az országos ÖKO posztregisztrációs kísérlet és a szári kisparcellás ősbúza kísérlet adatai alapján

A 39. ábrán látható a kísérleteinkben szereplő őszi-, tönköly-, tönke- és alakorbúza fajták átlagaiból számolt termésátlagok a különböző kísérletbe vont helyszíneken. Debrecen, Szemely és Kiszombor esetében kis különbség vagy szinte azonos hozam látható, de a többi helyszínen jól kivehető a modern búzák fölénye a termésátlag tekintetében. A legszembetűnőbb különbség Száron látható, ahol a kenyérbúza fajták átlagos terméshozama 7,5 tonna volt hektáronként, míg az öko posztregisztrációs kísérletben szereplő tönkölybúzáké (tönköly1) 4,88 t/ha, a szári ősbúza kísérletben szereplő tönkölybúzáké (tönköly2) 4,29 t/ha, a tönkebúzáké 4,87 t/ha, az alakorbúzáké pedig 3,76 t/ha. Ez a jelenlegi termelői árak mellett azt jelenti, hogy a kenyérbúzákat a szári helyszín adottságaival átlagosan 609.847 forintért lehetne értékesíteni, a „tönköly1” csoportban szereplő fajtákat átlagosan, a 30-40 százalékos hántolási súlyvesztéssel számolva is, 730 ezer forintért, a „tönköly2” csoportba tartozó fajtákat átlagosan 648 ezer forintért, a tönkebúza fajtákat átlagosan 2 millió forintért, az alakorbúza fajtákat átlagosan 577 ezer forintért. Azokon a helyszíneken érdemes igazán ős gabonák termesztésébe fogni, ahol jellemzően a diagramon is látható módon közel azonos terméshozamot sikerült elérni. Ilyenek 2022-ben Martonvásár, Debrecen, Szemely és Kiszombor. A jelenlegi eladási árakat figyelembe véve azonos területen, egységnyi megtermelt

áru esetében az ősbúza fajták halmozottan magasabb árát figyelembe véve jóval nagyobb profit érhető el.

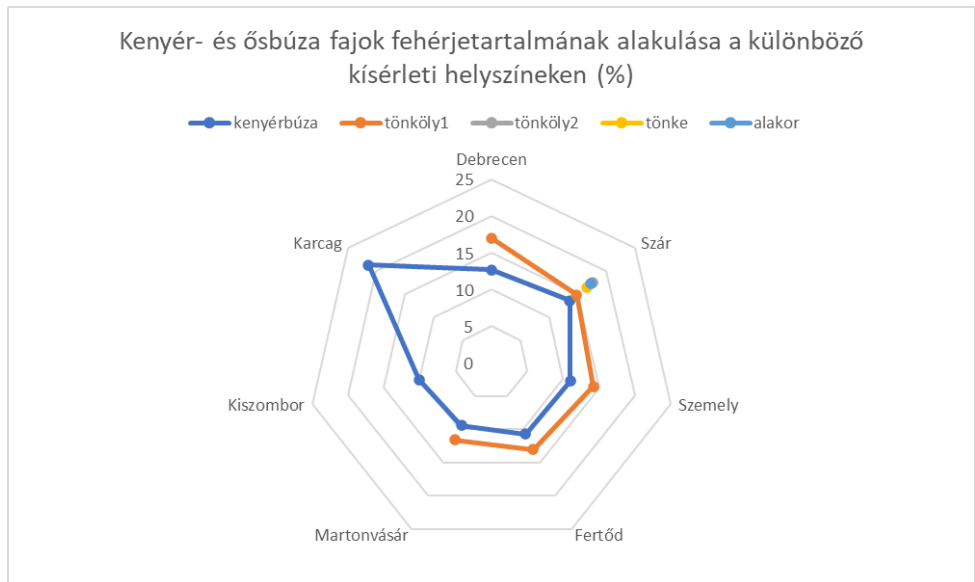


39. ábra. Az öko posztregisztrációs és ősbúza kísérletekben szereplő búzafajok terméshozam eredményeinek összehasonlítása

A 40. ábrán láthatóak a korábban említett alacsonyabb terméshozamok a tönkölybúza esetében Kiszomboron és Karcagon. Ahol mindkét fajból rendelkezünk adatokkal ott jól látható, hogy a fehérjetartalom, mint beltartalmi tényező, minden esetben a tönkölybúzáknál magasabb. Átlagosan 2,5 százalékkal több ezen helyszínek esetében a kísérletben szereplő tönkölybúza fajták fehérjetartalma. A karcagi adatokon látható kiemelkedő fehérjetartalom a kis terméshozammal magyarázható. A modern búzafajták átlagos fehérjetartalma meghaladta a 13 százalékot. Ugyan ez az adat az öko posztregisztrációs kísérletben szereplő tönkölybúza fajták esetében közel 15 százalék volt átlagosan, míg a szári ősbúza kísérletben szereplő tönkölybúza fajták esetében már több, mint 17 százalék. A tönke és alakor fajták átlagos fehérjetartalma itt szintén 17 százalék körül alakult. Látható tehát a búzák esetében az egyik legfontosabb beltartalmi tényező, a fehérjetartalom, milyen mértékben haladja meg a ma termesztett modern kenyérbúza fajták értékeit.

Dolgozatom témája nem terjed ki az ősbúza fajták egyéb tulajdonságaira, mint a gyomelnyomó képesség, a betegségellenállóság, a tápanyagszükségletek és az ezekhez szorosan kapcsolódó, számszerűsített termelési költségek számbavétele, azonban azt már vizsgálataink eredményei is alátámasztják, hogy érdemes ezeket a fajtákat termesztésbe vonni. Ennek magyarázata a

kedvező beltartalmi értékek iránti megnövekedett kereslet, a helyes termesztéstechnológiába illesztés esetén potenciálisan növelhető termésmennyiség, amely az ökológiai gazdálkodásra jellemzően a környezet megóvásával társul.



40. ábra. Az öko posztregisztrációs és őszebűza kísérletekben szereplű búzafajok fehérjetartalom eredményeinek összehasonlítása

5. Következtetések és javaslatok

A kísérletek eredményeiből láthatjuk azt a tendenciát, ami jellemző a modern búzák és az ős búzák kapcsolatára. A modern fajták nagyobb hozamot produkálnak, míg az ősi fajták kimagasló beltartalmi mutatókat képesek elérni. Ezek az eredmények természetesen nagymértékben függenek a termőhelyi adottságoktól és az adott év időjárásától is. Fontos azonban megjegyezni, hogy ezek a vizsgálati eredmények csak a 2021/22-es termesztési évre vonatkoznak, mely egy igen szélsőséges év volt. Megállapítható azonban, hogy azoknak az ökológiai gazdálkodóknak, akiknek lehetősége van a magasabb minőséget megfizető piacra értékesíteni terményüket, az ős búzák termesztésbe vonása jövedelmező lehetőséget kínálhat. Az ős gabonákra jellemző jobb élettani hatások és az egyre terjedő egészségtudatosság a vásárlók körében megnövekedett keresletet indukál az ős gabonából készült termékek iránt. Míg a modern búzák termelői ára 2023-ban 81.313 forint tonnánként (AKI 2023), addig a tönkölybúza ára tonnánként, ugyanebben az időszakban az interneten fellelhető kínálatból vett termékek átlagára alapján, hántolatlan formában 252 ezer forint, hántoltan átlagosan 433 ezer forint (http13 2023). A hántolási veszteség az ős búzák esetében nagyságrendileg 30-40%. Az alakor a jelenlegi piaci kínálat alapján átlagosan 256 ezer forint (http14 2023), míg a tönkebúza a fellelhető forrás szerint 690 ezer forint tonnánként (http15 2023). Ezen ősi fajok nagyságrendekkel magasabb értékesítési árának oka a magas minőség mellett, a kenyérbúzához képest jóval alacsonyabb terméshozamban keresendő. Nem mellesleg pedig az ős búzák és a belőlük készült termékek iránti kereslet növekedése ellenére a modern búzafajok termését és belőle készült termékeket még mindig jóval nagyobb kereslet jellemzi.

6. Összefoglalás

A búza világszerte nagy jelentőséggel bíró élelmiszernövényünk, melynek oka, hogy nagy mennyiségben fogyasztjuk a belőle készült élelmiszereket és felhasználása nem korlátozódik kizárólag a kenyérsütésre. A jelenlegi nagy kiterjedésű monokultúrák azonban jelentősen megterhelik környezetünket, így jövőnk érdekében változtatni kell a búza termesztés módján. Az alkalmas termőhelyeken az őszebúzák termesztésbe vonása kiváló eszköz lehet a változás előidézésében, azok sajátos jellemzői miatt, úgy mint beltartalmi értékeik, agronómiai tulajdonságaik és az emberi egészségre gyakorolt kedvező hatásuk. Az Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet (ÖMKi) által folytatott kísérletekbe való csatlakozásom során a 2021/22-es termesztési év adatait felhasználva 26 őszi búza, 16 tönke, 7 alakor és 11 tönköly fajta termésátlagát és beltartalmi értékeit vizsgáltam. Ezen beltartalmi értékek a fehérje-, sikértartalom és fajsúly értékekre összpontosulnak. A kísérletek az ország különböző pontjain, hét helyszínen kerültek lebonyolításra. A különböző helyszínek eltérő termőhelyi adottságai miatt átfogó képet kaphattunk az őszi- és őszebúzákban rejlő lehetőségekről. A kísérleteink során kapott eredményekből világossá vált, hogy a megfelelő termesztéstechnológia alkalmazásával az őszebúzák sok esetben képesek voltak közel azonos terméshozamot produkálni, de természetesen voltak olyan helyszínek, melyeknél alul maradtak az őszi búzák terméshozamával szemben. A vizsgált beltartalmi értékek tekintetében azonban egyértelművé vált, hogy sokkal kedvezőbb értékek elérésére képesek az őszebúzák. Termesztésükben rejlő lehetőségeket azonban nem csak beltartalmi tulajdonságaik határozzák meg, hanem termesztésük jövedelmezősége is. Az őszebúzák jelenlegi piaci árát figyelembe véve a megfelelő termesztéstechnológia alkalmazásával elérhető az a profit, melyet a modern búzafajtákkal érhetünk el és amellyel jövedelmező lehet ezeket a fajokat termesztésbe vonni, különösen ökológiai gazdálkodásban, illetve extenzív körülmények között. Környezetünk megóvásáért a talajélet védelmével, a biodiverzitás növelésével, a helyi állat- és növényfajok megóvásával sokat tehetünk, melyben nagy segítséget nyújt, hogy az őszebúzák termesztése során nem szükséges vegyszerek kijuttatása és az ezzel járó további munkamenetek elvégzése. A megfelelő termőhelyi adottságokkal, termesztési móddal és fajták megválasztásával tehát érdemes előtérbe helyezni az őszebúzákat a modern fajták alternatívájaként azokon a területeken, ahol a kenyérbúzával már csak alacsonyabb hozam érhető el.

7. Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném megköszönni belső konzulensemnek, Dr. Ujj Apolkának segítő munkáját és a mindig időben megszervezett konzultációkat. Továbbá szeretném megköszönni külső konzulensemnek, Dr. Bencze Szilviának a rengeteg munkája mellett nyújtott segítségét. Köszönöm az Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézetnek, hogy lehetővé tette a kísérlethez való csatlakozásomat és a sok-sok tapasztalatot, melyet ez idő alatt szerezhettem. Köszönettel tartozom páromnak, aki alázatosan viselte a tanulmányaim miatti elfoglaltságom okozta többlet terhet.

8. Irodalomjegyzék

AKI. *A fontosabb termékek heti/havi ára és mennyisége*. Forrás: Agrárközgazdasági Intézet Piaci Árinformációs Rendszer: <https://www.aki.gov.hu/piaci-arinformacios-rendszer/> (2023 április).

Arvalis. *LD Chaine*. Forrás: Arvalis: http://www.fiches.arvalis-infos.fr/fiche_variete/fiches_varietes.php?mode=fv&id_espece=512&id_variete=28966 (2023 február).

Bencze, S. (2020a). *Tönke és alakor - tájfajták termesztése ökológiai gazdálkodásban*. Budapest: ÖMKi. Forrás: <https://www.biokutatas.hu/hu/document/get/375>

Bencze, S. (2020b). *Őszi tönke és alakor fajták és tájfajták alkalmazhatóságának vizsgálata ökológiai gazdálkodásban - extenzív termesztési tapasztalatok*. Budapest: Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet. Forrás: <https://orgprints.org/id/eprint/38401/1/Bencze%20et%20al%20NNTN%202019%20proc.pdf>

Demaree-Saddler, H. *Pakistan shifts from wheat exporter to importer*. Forrás: World Grain: <https://www.world-grain.com/articles/14775-pakistan-shifts-from-wheat-exporter-to-importer> (2023. április).

Eurostat. *Common wheat and spelt production across EU regions*. Forrás: Eurostat: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/edn-20201014-2> (2023. április).

FAOSTAT(a). *FAOSTAT*. Forrás: <https://www.fao.org/faostat/en/#data> (2023. március).

FAOSTAT(b). *What are the environmental benefits of organic agriculture?* Forrás: Food and Agriculture Organization of the United Nations: <https://www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq6/en/> (2023. február).

Földi, M. (2020). *ÖMKi szántóföldi on-farm kutatások - Búza 2020*. Budapest: ÖMKi. Forrás: Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet: <https://www.biokutatas.hu/hu/webshop/item/106/omki-szantofoldi-on-farm-kutatasok-buza-2020> (2023 január).

http1. *Wheat Production by Country 2022*. Forrás: World Population Review: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/wheat-production-by-country> (2022. október).

http2. *Wheat in China*. Forrás: OEC: <https://oec.world/en/profile/bilateral-product/wheat/reporter/chn?redirect=true> (2023. április).

http3. *Wheat in Russia*. Forrás: OEC: <https://oec.world/en/profile/bilateral-product/wheat/reporter/rus?redirect=true> (2023. április).

http4. *Russia: Wheat production*. Forrás: USDA: https://ipad.fas.usda.gov/rssiws/al/crop_production_maps/Russia/Russia_Total_Wheat.jpg (2023. április).

http5. *Wheat production by region*. Forrás: NAWG: <https://wheatworld.org/wheat-production-regions/> (2023. április).

http7. *Ukraine Agricultural Overview*. Forrás: Beef to live: <https://beef2live.com/story-ukraine-agricultural-overview-85-142901> (2023. április).

http8. *Wheat*. Forrás: Australian Government: <https://www.agriculture.gov.au/agriculture-land/farm-food-drought/crops/wheat> (2023. április).

http9. *Wheat in Germany*. Forrás: OEC: <https://oec.world/en/profile/bilateral-product/wheat/reporter/deu> (2023. április).

http10. *Őszi búza - fajtaleírások*. Forrás: Magvas Vetőmag: <https://magvas.hu/index.php/oszi-vetomagok/oszi-buza/oszi-buza-fajtaleirasok/> (2023. január).

http11. *Őszi vetőmagkatalógus 2020*. Forrás: RWA: <https://www.rwa.hu/media.php?filename=download%3D%2F2020.07.14%2F1594734777421644.pdf&rn=%C5%90szi%20Vet%C5%91mag%20Katal%C3%B3gus%202020.pdf&display=inline> (2023. január).

http12. *Ősbúzában rejlő beltartalmi értékek*. Forrás: Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet: <https://www.biokutatas.hu/hu/page/show/osbuzakban-rejlo-beltartalmi-ertekek> (2022. január).

http13. *Tönkölybúza*. Forrás: agroinform.hu: https://www.agroinform.hu/aprohirdetes/termeny-12759/T%C3%B6nk%C3%B6lyb%C3%A3a/c1s?gclid=CjwKCAjw9J2iBhBPEiwAErwped6VBNm3e-4FXRFlSX3C_zSTbUVvJjsEZdQ45rvIMz8hZlvqpMRE5hoCrgUQA_vD_BwE (2023. április).

http14. *Alakor*. Forrás: agroinform.hu: <https://www.agroinform.hu/aprohirdetes/termeny-12759/Alakor/c1s> (2023. április).

http15. *Tönkebúza (kétszemű búza)*. Forrás: Gombajó: https://www.gombajo.hu/termekek/egyeb_termekeink-c14/tonkebuza_ketszemu_buza-p63/ (2023. április).

Intereuro. (2023). *Orloge (őszi)*. Forrás: Intereuro Logistic: <https://intereurologistic.hu/orloge> (2023. február).

KITE. (2023) *Aurelius őszi-búza-fajta*. Forrás: KITE: <https://www.kite.hu/vetomag-palantao-oltvany/oszi-buza/aurelius-oszibuza-fajta/26/140> (2023. január).

Kouadio, L. (2014) *An integrated, probabilistic model for improved seasonal forecasting of agricultural crop yield under environmental uncertainty*. Forrás: Researchgate: https://www.researchgate.net/figure/The-major-region-of-wheat-production-of-the-Canadian-Prairies-encompassing-the-provinces_fig2_262379158 (2023. április).

KSH(a). (2022) *A fontosabb növények vetésterülete*. Forrás: Központi Statisztikai Hivatal: <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/a-fontosabb-novenyek-vetesterulete-2022-junius-1/> (2023. április).

KSH(b). (2022) *A búza termelése vármegye és régió szerint*. Forrás: Központi Statisztikai Hivatal: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0071.html (2023. április).

KSH(c). (2023. április). *A fontosabb szántóföldi növények betakarított területe, összes termése és termésátlaga*. Forrás: Központi Statisztikai Hivatal: https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_omn007a.html

MartonGenetics. *Letölthető anyagok*. Forrás: Marton Genetics: <https://martongenetics.com/letoltheto-anyagok/> (2022. december).

Menon, S. *India wheat export ban: Why it matters to the world*. Forrás: BBC: <https://www.bbc.com/news/world-asia-india-61590756> (2023. április).

MTA. (2014). *Martonvásári fajtakatalógus*. Forrás: MTA ATK: http://mta-atk.hu/sites/default/files/pictures/II_koz_2_tev_muk_2_kiadvanyok/kiadvany_buzafajtakatalogus_2013_1-33_reprint.pdf

Primag. *Sereinté* *BIO*. Forrás: Primag:
<https://www.primag.hu/termekek/vetomagok/gabonafelek/tonkolybuza/serenite-csavazatlan-bio-ii-fok-c04239> (2022. december).

Probstdorfer.. *Winter crops*. Forrás: Probstdorfer Saatucht:
<https://www.probstdorfer.at/herbstanbau/?lang=en> (2023. január)

RWA. *Edelmann*. Forrás: RWA: <https://www.rwa.hu/edelmann+2500+1015920> (2022. december).

Saatbau. *Ebners rotkorn*. Forrás: Saatbau:
<https://www.saatbau.com/saatgut/wintergetreide/winterdinkel/ebners-rotkorn-bio/> (2023. január).

Shahbandeh, M. (2023) *Global wheat production from 2011/2012 to 2021/2022*. Forrás: Statista: <https://www.statista.com/statistics/267268/production-of-wheat-worldwide-since-1990/> (2023. március).

Shewry, P. R. (2009). Wheat. *Journal of Experimental Botany*, 60(6), 1537–1553.

Südwestsaat. *Oberkulmer rotkorn*. Forrás: Südwestsaat:
<https://www.suedwestsaat.de/en/cereals/oberkulmer-rotkorn.html> (2023. február).

Szőör, B. *Alakor: mesékből aratás*. Forrás: Agrofórum:
<https://agroforum.hu/agrarhirek/eletmod/alakor-mesekbol-aratas/> (2019. április).

Tas, A. *Magyarország búzatermesztésének fontosabb jellemzői*. Forrás: Óstermelő:
<http://ostermelo.com/magyarorszag-buzatermesztesenek-fontosabb-jellemzoi> (2023. április).

Vargáné, T. *Vetőmag fajtaleírások*. Forrás: <https://varganetunde.com/vetomag-fajtaleirasok/> (2022. július).

NYILATKOZAT

a diplomadolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve:

Illés Benjámin Ferenc

A Hallgató Neptun kódja:

H62RW3

A dolgozat címe:

Ösgyalomnál a vetésforgóban - Csevelőscíjel és kihívások

A megjelenés éve:

2023

A konzulens tanszék neve:

Agrárológiai és Ökológiai gazdálkodási Tanszék

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

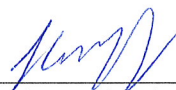
Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a Záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

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 szellemitulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

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

Kelt: 2023 év 05 hó 03 nap


Hallgató aláírása

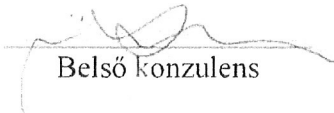
KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

A Krisztián Ferenc (név) (hallgató Neptun azonosítója: 1162243)
konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a
/diplomadolgozatot/ 1 áttekinttem, a hallgatót az
irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól
tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakedolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védelemre
javaslom / nem javaslom².

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

Kelt: 2023 év 05 hó 08 nap


Belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.