



SZENT ISTVÁN EGYETEM

**Őszi búza fajtákkal végzett kísérletek a tájnak megfelelő fajták
kiválasztására**

Doktori (PhD) értekezés

Bélteki Ildikó

**Gödöllő
2019**

A doktori iskola

megnevezése: Környezettudományi Doktori Iskola

tudományága: Környezettudomány

vezetője: Csákiné Dr. Michéli Erika
egyetemi tanár, az MTA doktora
SZIE, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Környezettudományi Intézet

Témavezető: Dr. habil. Szabó Lajos
ny. egyetemi tanár, a mezőgazdasági tudomány kandidátusa

Az iskolavezető jóváhagyása

A témavezető jóváhagyása

TARTALOMJEGYZÉK

1.	BEVEZETÉS	1
2.	IRODALMI ÁTTEKINTÉS	5
2.1.	Magyarország ökológiai adottságai	5
2.2.	Az őszi búza ökológiai igénye	6
2.2.1.	Éghajlatigény	6
2.2.2.	Talajigény	8
2.3.	A búza minősége, a minőség értékelése	9
2.4.	A búza termésmennyiségét és minőségét befolyásoló tényezők	12
2.4.1.	A klímaváltozás és az évjáráthatás jelentősége a búzatermesztésben	13
2.4.2.	A fajta, fajtaválasztás szerepe	15
2.4.3.	Az agrotechnika szerepe	18
2.4.3.1.	Elővetemény	18
2.4.3.2.	Tápanyagellátás	19
2.4.3.3.	Vetés	20
2.4.3.4.	Betakarítás	21
2.5.	A növénytermesztési kísérletek jelentősége	21
2.5.1.	A növénytermesztési kísérletek történeti áttekintése	21
2.5.1.1.	Kísérletek a külföldi országokban	21
2.5.1.2.	A hazai kísérletek	22
2.6.	A fajtakísérletezés módszerei	26
3.	ANYAG ÉS MÓDSZER	29
3.1.	A kísérleti hely bemutatása	29
3.1.1.	A kísérleti terület elhelyezkedése	29
3.1.2.	A kísérleti hely talajadottságai	29
3.1.3.	A kísérleti időszak csapadék- és hőmérsékleti viszonyai	30
3.1.3.1.	A kísérleti időszak csapadékviszonyai	30
3.1.3.2.	A kísérleti időszak hőmérsékleti viszonyai	31
3.1.3.3.	A vizsgált tenyészevek időjárásának jellemzése	32
3.2.	A kísérlet elrendezése, alkalmazott agrotechnika	34
3.3.	A kísérletben vizsgált őszi búza fajták	35
3.4.	Kutatási célok, hipotézisek	37
3.5.	Az eredmények értékelésének módszere	38
3.6.	A Debrecenben, Szegeden, Szombathelyen beállított kísérlet kísérleti helyeinek jellemzése	39
3.6.1.	A Debreceni Egyetemen beállított kísérlet adatai	39

3.6.1.1.	Talajadottságok a debreceni kísérletben	39
3.6.1.2.	A kísérleti időszak hőmérséklet- és csapadékviszonyai Debrecenben.....	39
3.6.2.	A Szegeden beállított kísérlet bemutatása.....	41
3.6.2.1.	Talajadottságok a szegedi kísérletben	41
3.6.2.2.	A kísérleti időszak csapadékviszonyai Szegeden.....	42
3.6.3.	A Szombathelyen beállított kísérlet bemutatása	43
3.6.3.1.	Talajadottságok a szombathelyi kísérlet helyszínén	43
3.6.3.2.	A kísérleti időszak hőmérséklet- és csapadékviszonyai Szombathelyen.....	44
4.	EREDMÉNYEK	46
4.1.	A kísérletbe vont őszi búzafajták agronómiai tulajdonságainak vizsgálata	46
4.1.1.	A télállóság eredményeinek értékelése	46
4.1.2.	A növénymagasság eredményeinek értékelése	47
4.1.3.	Az állóképesség eredményeinek értékelése	49
4.1.4.	A tenyészidő hosszának vizsgálati eredményei	50
4.1.5.	Az ezermagtömeg értékelése.....	53
4.1.6.	A hl-tömeg eredményeinek értékelése	55
4.1.7.	A termésátlag eredményeinek értékelése	56
4.1.8.	A nyersfehérje tartalom eredményeinek értékelése	59
4.1.9.	A nedvessikér-tartalom eredményének értékelése	60
4.1.10.	A szedimentációs térfogat eredményeinek értékelése.....	61
4.1.11.	A Hagberg-féle esésszám vizsgálati eredményeinek értékelése	63
4.1.12.	A fajták agronómiai tulajdonságainak összevont értékelése.....	64
4.1.13.	A fenológiai vizsgálatok eredménye és a terméseredmények közötti kapcsolatok vizsgálata	66
4.1.13.1.	A télállóság, a növénymagasság, az állóképesség, a termésátlag, valamint a minőség közötti összefüggés vizsgálata.....	66
4.1.13.2.	A tenyészidő hossza és a termésátlag, valamint a minőség közötti összefüggés	67
4.1.13.3.	A fajták minőségi paramétereinek egymás közötti, valamint a minőségi paraméterek és a termésátlag közötti összefüggés vizsgálata.....	68
4.2.	A termés mennyiségét és minőségét befolyásoló tényezők hatásainak elemzése a Mátraaljai tájegységen.....	68
4.2.1.	Az évjárathatás értékelése	69
4.2.2.	A meteorológiai paraméterek hatása a búza fejlődésére, termésére.....	71
4.2.2.1.	A meteorológiai paraméterek hatása a búza növénymagasságára	71
4.2.2.2.	A meteorológiai paraméterek és a búza termésátlaga közötti kölcsönhatás	72
4.2.2.3.	A meteorológiai paraméterek és az ezermagtömeg, valamint a hl-tömeg közötti kölcsönhatás.....	73

4.2.2.4.	A meteorológiai paraméterek és a minőségi mutatók közötti kapcsolat vizsgálata	74
4.3.	A kísérletben szereplő őszi búzafajták eredményeinek komplex értékelése	75
4.3.1.	A kísérletben szereplő búzafajták termésstabilitásának vizsgálata	75
4.3.2.	A vizsgált búzafajták minőségének komplex értékelése	80
4.3.2.1.	A vizsgált búzafajták Györi-féle Z-index értékének meghatározása	80
4.3.2.2.	A kísérletben szereplő fajták minőségstabilitásának vizsgálata	86
4.3.3.	A vizsgált fajták komplex értékelése a Mátraaljai tájegységen	89
4.4.	A fajták terméseredményeinek vizsgálata különböző termőhelyeken	92
4.5.	A kísérletben szereplő fajták köztermesztésben betöltött szerepe	100
4.6.	A komplex minősítési modell tesztelése az újabb fajtákkal	101
4.7.	Új- és újszerű tudományos eredmények	103
5.	KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK	104
5.1.	Következtetések és javaslatok	104
5.2.	A hipotézisek teljesülésének vizsgálata az eredmények tükrében	107
6.	ÖSSZEFOGLALÁS	108
7.	SUMMARY	110
8.	MELLÉKLETEK	112
	KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	162

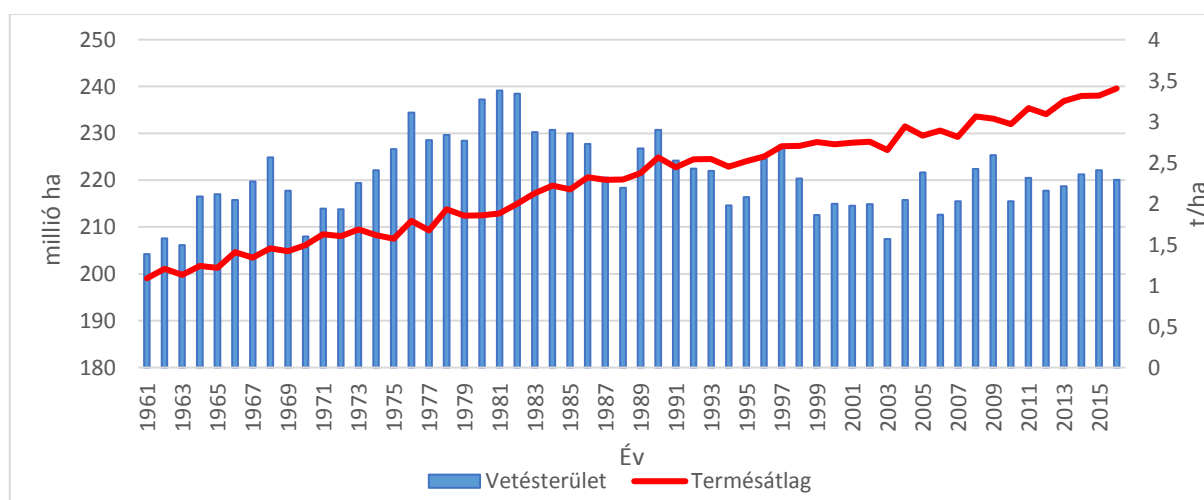
1. BEVEZETÉS

„Te nemesített mag, te búzaszem,
Amint itt fekszel a tenyeremen,
Te búzaszem, te áldott, te konok,
Hány ezredév titkát sokasítod,
Hány emberét, jó kalászt nevelt,
Válogatott és kereste a jelt,
Mely ott van minden búzaszem homlokán,
Késin terem, vagy éppen jó korán,
Oly mindegy az, de végtelen terem,
Hogy legyen mindennapi kenyere,
Velünk neveltek az évszázadok,
Búzák, milliók sokasodjatok!
Te búzaszem nemes mag, földbe rejtve,
Te vagy az élet legszebbik szerelme!”

(Takács Tibor: TE búzaszem)

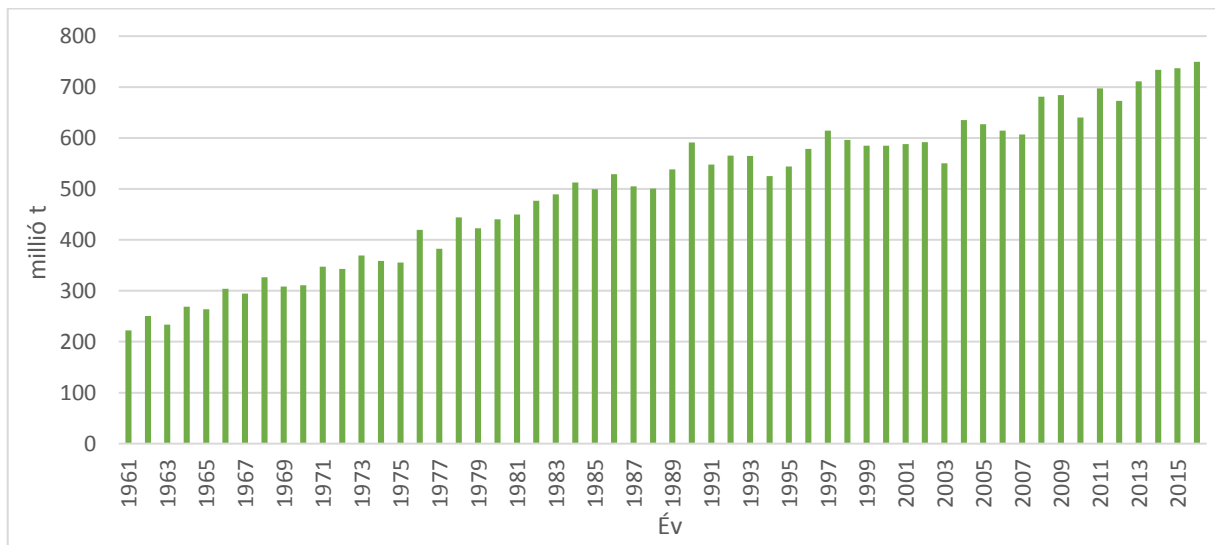
A Föld lakosságának rohamos mértékű gyarapodása egyre nagyobb mennyiségű élelmiszer előállítását igényli. A mezőgazdasági termelés egyik alapvető célja az emberiség elegendő, jó minőségű és biztonságos élelmiszerrel történő ellátása, melyben a kalászos gabonák jelentős szerepet töltenek be. A kalászos gabonák közül a búza a Föld legrégebb és legfontosabb szemesterménye, termését a búzaszemet nagy mítosz övezi, az életet szimbolizálja (a nép által adott neve „élet”), a magyar népi hitvilágban elterjedt nézet szerint pedig a búzaszem csíra részén Jézus arcvonásait láthatjuk.

A világon közel 70 országban termesztik. Vetésterülete a világon (1. ábra) az 1980-as évek elejéig jelentősen növekedett, 1981-ben 239 millió ha-ral érte el a maximumát. Ezt követően a vetésterület bizonyos mértékű ingadozása figyelhető meg (205 és 230 millió ha között), 2003-ban ismételtelen lecsökkent az 1960-as évek szintjére, majd az utóbbi 10 évben 220 millió hektár körül stabilizálódott. A termésátlag az 1960-as évektől napjainkig folyamatos növekedést mutat, mely a termelés intenzitásának növelésével, jobb termőképességű fajták termesztésbe vonásával magyarázható.



1. ábra A búza vetésterületének (millió ha) és termésátlagának (t/ha) alakulása a világon
Forrás: Saját szerkesztés, FAO adatok alapján (Internet 1)

A termésátlagok növekedésével az összesen megtermelt termés mennyisége (2. ábra) is növekedett, az 1960-as évekhez viszonyítva megháromszorozódott, 2016-ra elérte a közel 750 millió tonna mennyiséget, mely szükséges a növekvő népesség élelmiszer-igényének kielégítéséhez.



2. ábra A búza termésmennyiségének (millió t) alakulása a világon
Forrás: Saját szerkesztés, FAO adatok alapján (Internet 1)

A világ 5 legjelentősebb búzatermelő országa 2016-ban Kína, India, Oroszország, az Amerikai Egyesült Államok és Kazahsztán voltak, a világon termelt búza mennyiségéből 50,21%-kal részesedtek 112 millió ha termőterületen, mellyel a világ búza termőterületének több mint felét foglalták el (1. táblázat).

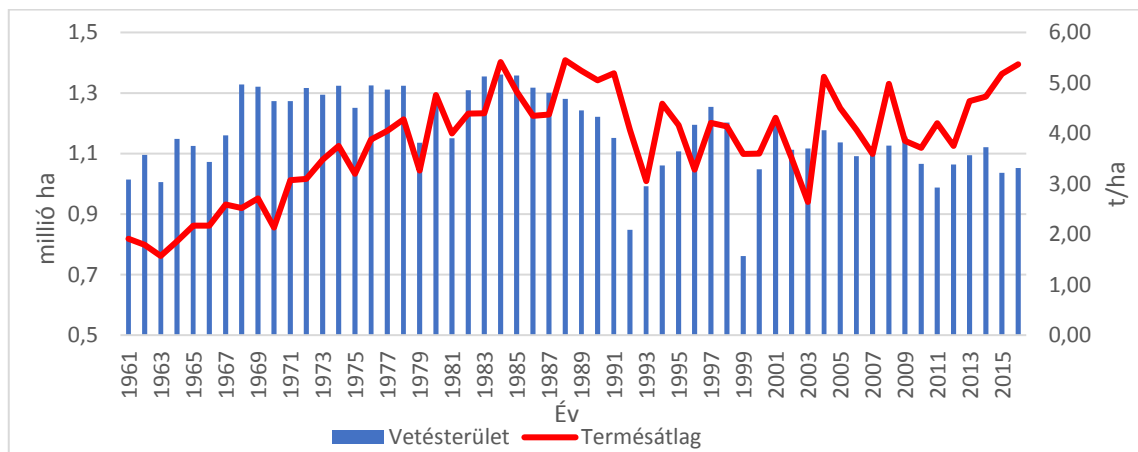
1. táblázat A legfőbb búzatermelő országok termelési adatai (2016)

Ssz.	Termőterület		Termésmennyiség		Termésátlag	
	Ország	Érték (ha)	Ország	Érték (t)	Ország	Érték (t/ha)
1.	India	30 230 000	Kína	131 696 392	Írország	9,54
2.	Oroszország	27 312 777	India	93 500 000	Új-Zéland	9,20
3.	Kína	24 348 396	Oroszország	73 294 568	Mali	8,93
4.	USA	17 761 840	USA	62 859 050	Hollandia	7,98
5.	Kazahsztán	12 373 452	Kanada	30 486 700	Egyesült Királyság	7,89
6.	Ausztrália	11 282 202	Franciaország	29 504 454	Németország	7,64
7.	Kanada	9 261 600	Ukrajna	26 098 830	Dánia	7,21
8.	Pakisztán	9 143 097	Pakisztán	26 005 213	Belgium	6,79
9.	Törökország	7 609 868	Németország	24 463 800	Zambia	6,60
10.	Ukrajna	6 205 800	Ausztrália	22 274 514	Egyiptom	6,57
11.	Irán	5 681 807	Törökország	20 600 000	Csehország	6,50
12.	Argentína	5 629 213	Argentína	18 557 532	Namíbia	6,33
13.	Franciaország	5 562 553	Kazahsztán	14 985 379	Svédország	6,32
14.	Németország	3 201 700	Egyesült Királyság	14 383 000	Szaúd-Arábia	6,27
15.	Marokkó	2 413 638	Irán	11 097 605	Ausztria	6,25
Világ		220 107 551		749 460 077		3,41

Forrás: Saját szerkesztés, FAO adatok alapján (Internet 1)

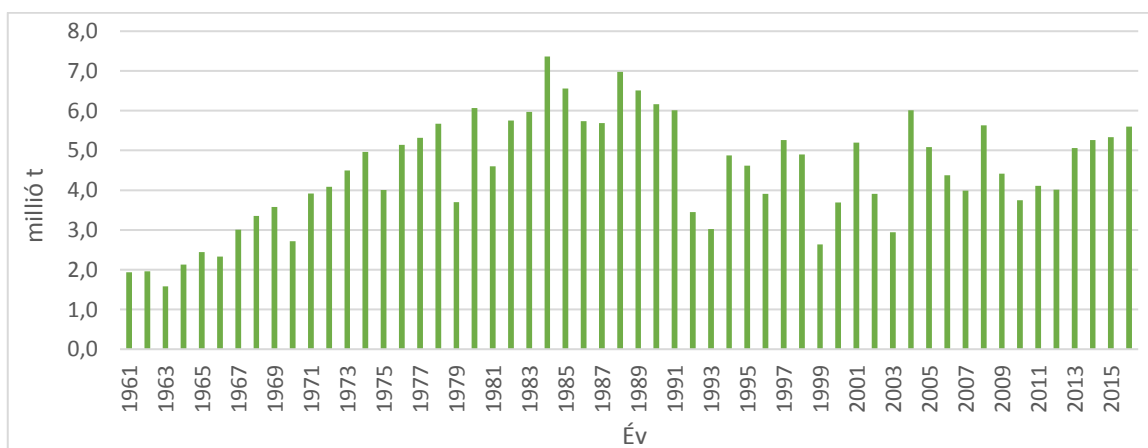
Az 1. táblázat adatai alapján látható, hogy a termőterület és a termésmennyiség szempontjából az első 15 helyen található országok 2 kivételtől (a termőterület 15. helyén álló Marokkó, valamint a termésmennyiség 14. helyén álló Egyesült Királyság) eltekintve megegyeznek, csupán a sorrendek cserélődnek fel, míg a termésátlagokat megvizsgálva megállapítható, hogy ezen országok nem rendelkeznek a legmagasabb termésátlagokkal. Termésátlag szempontjából az első 15 ország között előbbiek közül csupán az Egyesült Királyság és Németország szerepel.

Hazánk növénytermesztésében szintén meghatározó szerepet tölt be a búza termesztése. Vetésterülete a szántó egynegyedét foglalja el, 1-1,2 millió ha-on termesztjük (3. ábra). Termésátlaga az 1950-60-as évek között még csupán 1-1,5 t/ha- között alakult, majd az 1980-as évek közepére megközelítette az 5,5 t/ha-t, a termésmennyiség pedig meghaladta a 7 millió tonnát (4. ábra). Az 1990-es években a rendszerváltásnak köszönhető változások (tulajdonszerkezet átalakulása, gazdasági változások, a ráfordítások csökkenése) hatása jól tükröződik a búzatermelésünk eredményeiben is. A termésátlagok visszaestek az 1970-es évek szintjére (3-4 t/ha), a 2000-es évek első felében jelentős ingadozást mutattak, majd 2012-től figyelhető meg folyamatos növekedés. 2016-ban az országos termésátlag elérte az 5,37 t/ha-t, mely meghaladta az Európai Unió átlagát (5,29 t/ha).



3. ábra A búza vetésterületének (millió ha) és termésátlagának (t/ha) alakulása Magyarországon

Forrás: Saját szerkesztés, KSH adatok alapján (Internet 2, Internet 3)



4. ábra A búza termésmennyiségének (millió t) alakulása Magyarországon

Forrás: Saját szerkesztés, KSH adatok alapján (Internet 4)

Az utóbbi években a hazánkban termelt búza mennyisége 5-5,5 millió tonna körül stabilizálódni látszik (4. ábra), melynek felét meghaladó mennyiség (2,76 millió tonna) 2016-ban exportra került. Az ország megfelelő mennyiségű búzával való ellátása, valamint az export árualap biztosítása tehát megoldott.

Az országnak azonban új kihívásokkal kell szembenéznie. Az Európai Unióhoz történő csatlakozást követően változtak a piaci igények, a támogatási rendszer, a szabályozások. A termelők két irány közül választhatnak: nagy mennyiségű, de minimális minőségi elvárásoknak eleget tevő terméket állítanak elő, vagy törekednek a magasabb minőségi mutatókkal rendelkező, de átlag körüli termést biztosító búza termesztésére. Hosszú távon ez utóbbi lenne a javasolható.

A másik kihívást az utóbbi évtizedekben jelentkező extrém időjárási körülmények jelentik, melyek megnehezítik, bizonytalanná teszik a mezőgazdasági termelést. Egyre gyakoribbak a szélsőséges évszabványok, melyek jelentős termésingadozást okoznak. A dunántúli csapadékosabb területeken általában magasabb termésmennyiségek, az alföldi szárazabb területeken alacsonyabb termésátlagok, de jobb minőség figyelhető meg. A különböző búzafajták sem egységesen, eltérő alkalmazkodó képességük következtében különböző termésmennyiséggel és minőséggel reagálnak az eltérő ökológiai adottságokra. A köztermesztésben levő búzafajták köre évről-évre folyamatosan változik, a gazdáknak pontos ismeretekkel kell rendelkezniük a fajtákról, ahhoz, hogy e bő választékból a számukra legmegfelelőbbet választhassák ki. Ebben nyújthatnak segítséget az ország különböző tájegységein beállított fajta-összehasonlító kísérletek.

Az Eszterházy Károly Egyetem jogelőd intézményében a Gödöllői Agrártudományi Egyetem gyöngyösi Mezőgazdasági Főiskolai Karán a Tass-pusztai Tangazdaságban 1994-ben indultak a különböző szántóföldi növényekkel (köztük az őszi búzával) végzett fajta-összehasonlító kísérletek. Az intézmény az FM Biológiai alapok „Szántóföldi növények tájkísérletei” című kutatási témába kapcsolódott be. Az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet (OMMI) által irányított kísérletsorozat az ország számos pontján, több mint 20 kísérleti helyen került beállításra.

A kísérletsorozat alapvető célja a tájnak leginkább megfelelő fajták kiválasztása a termésmennyiségre és termésmínőségre vonatkozóan, valamint a táj- és fajtaspecifikus termesztési ajánlások kidolgozása volt, továbbá a régió gazdálkodói részére nyújtott szaktanácsadáshoz szintén adatokat szolgáltatott. A környék gazdálkodói részére rendszeresen szervezett fajtabemutatókon keresztül a termelési szférában tevékenykedők információt kaphattak, saját szemükkel győződhetek meg azoknak a fajtáknak a „teljesítményéről”, amelyek a Tangazdaság ökológiai körülményei között termesztésre kerültek. A kísérletek és eredményeik oktatási célokat is szolgáltattak, adatokat biztosítottak tudományos diákköri dolgozatok, szakdolgozatok elkészítéséhez a kísérletben résztvevő hallgatók számára.

E kísérletsorozatba kapcsolódtam be 1995-től főiskolai hallgatóként, tudományos diákkörösként és vettem részt a munkában a 2006-os befejezéséig. Értekezésemben a kísérlet eredményeit dolgozom fel a 2001-2005. évekre vonatkozóan.

Célkitűzéseim:

- a kísérletbe vont őszi búza fajták tulajdonságainak vizsgálata a Mátraalján;
- a termés mennyiségét és minőségét befolyásoló tényezők hatásának elemzése a Mátraaljai tájegységen;
- a kísérletek eredménye alapján javaslattevés a régióban termesztésre javasolható fajtákra;
- az ország különböző tájegységein beállított őszi búza fajta-összehasonlító kísérletek eredménye alapján a termőképesség érvényesülésének vizsgálata.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. Magyarország ökológiai adottságai

Hazánk a mérsékelt éghajlati övezet közepén, a közép-európai időjárás zónában helyezkedik el három éghajlati terület határán. Időjárását kelet felől kontinentális, nyugatról óceáni, déli-délnyugati irányból pedig mediterrán hatások alakítják (KISS et al. 2016). Az évi átlagos csapadékmennyiség 500-900 mm, a tengerszintre átszámított évi középhőmérséklet 10 °C, de az Alföld és a hegyvidékek évi középhőmérséklete között 6-8 °C különbség is lehet (BARTHOLY – PONGRÁCZ 2012). A növénytermesztés szempontjából a tenyészidőszak hőösszege meghatározóbb. A tenyészidőszak alatti átlagos hőösszeg hazánkban 3608 °C, melytől az Északi-középhegység alacsonyabb területei 10%-kal negatív, míg az Alföld délkeleti részei 5-6%-kal pozitív irányban térnek el (GYURICZA 2001).

Legváltozatosabb éghajlati elemünk a csapadék, nagy az évszakok, az évek közötti és a tájankénti változékonyság (BARTHOLY – PONGRÁCZ 2012). Az elmúlt 100 évben a hőmérséklet és a csapadék alakulását figyelembe véve a búzatermesztés számára az évek mindössze 17%-a bizonyult kedvezőnek, 32%-a csapadékosnak, 23%-a száraznak és 28%-a pedig kifejezetten száraznak, mely alapján megállapítható, hogy az évek több mint fele aszályosnak minősül (HOFFMANNÉ 2007).

Magyarország legfontosabb természeti erőforrása a talaj, melynek ésszerű hasznosítása, védelme, állagának megóvása, valamint funkcióképességének fenntartása környezetvédelmünk és mezőgazdaságunk egyik legfontosabb feladata (VÁRALLYAY et al. 2009, BARCZI et al. 2015). Hazánkban az egy lakosra eső mezőgazdasági terület (0,6 ha) alapján Európa legjobb mutatóival rendelkező országai közé tartozunk (az Európai Unióban ez a mutató 0,4 ha), mely adódik abból, hogy az ország medence jellege és sajátos domborzati viszonyai miatt jelentéktelen a terméketlen kopárok területe (BUDAY-SÁNTHA 2003). A művelés alól kivett területek aránya (2. táblázat) ugyan közel 400 ezer hektárral növekedett az utóbbi két évtizedben, de még így is éppen, hogy meghaladja az ország földterületének egyötödét (20,7%).

2. táblázat Magyarország földterülete művelési ágak szerint (ezer ha)

Megnevezés	1930	1960	1990	2000	2005	2010	2015	2016
- Szántó	5 586,7	5 309,8	4 712,8	4 499,8	4 513,1	4 322,1	4 331,7	4 332,4
- Kert	107,0	107,5	341,1	101,6	95,9	81,5	80,5	65,0
- Gyümölcsös	-	82,3	95,1	95,4	102,8	93,7	92,2	92,6
- Szőlő	214,2	203,6	138,5	105,9	86,0	82,8	80,6	75,7
- Gyep	1 668,6	1 437,9	1 185,6	1 051,2	1 056,9	762,6	761,5	783,2
Mezőgazdasági terület	7 576,5	7 141,1	6 473,1	5 853,9	5 854,8	5 342,7	5 346,4	5 349,0
- Erdő	1 095,2	1 306,2	1 695,4	1 769,6	1 836,4	1 912,9	1 939,3	1 940,7
- Nádas	30,4	26,1	40,4	60,0	62,0	65,4	65,4	49,5
- Halastó	-	-	26,8	32,0	33,8	35,5	36,4	37,0
Termőterület	8 702,1	8 473,4	8 235,7	7 715,5	7 787,1	7 356,4	7 387,6	7 376,2
- Művelés alól kivett terület	595,2	829,7	1 067,5	1 587,5	1 516,3	1 947,0	1 915,8	1 927,2
Összesen	9 297,3	9 303,1	9 303,2	9 303,0	9 303,4	9 303,4	9 303,4	9 303,4

Forrás: Saját szerkesztés, KSH adatok alapján (Internet 5)

Mezőgazdasági területeinkre jellemző, hogy annak hozzávetőlegesen 70%-a mezőgazdasági termelés szempontjából kifejezetten jónak vagy közepesnek tekinthető. A művelt területeket ugyanakkor veszélyeztetik a szakszerűtlen talajhasználat következményei, mint a talajszerkezet romlás, az erózió, defláció kártétele, az elsavanyodás, másodlagos szikesedés vagy az elmocsarosodás (BUDAY-SÁNTHA 2003).

Az MTA Földrajztudományi Kutatóintézetének munkatársai által elkészített természetföldrajzi tájbeosztás alapján hazánk 7 nagy- és 31 középtájra tagolható, melyekről általánosságban elmondható, hogy

- a hűvösebb és csapadékosabb hegy-dombvidéki területek jelentős részét a különböző barna erdőtalajok borítják,
- a szárazabb éghajlatú Nagyalföldön és a Kisalföld magasabb területein a csernozjom talajok uralkodnak,
- a jó minőségű talajvíz hatása alatt álló területeken képződtek a különböző hidromorf talajok (pl.: réti talajok, láp- és öntéstalajok),
- a felszín közeli, pangó, sós talajvizek hatása alatt levő területeken a különböző szikes talajok találhatóak,
- a Dunántúli dombvidék pedig átmenetet képez az alföld és a hegy-dombvidék között, így a kialakult talajok főleg csernozjomok, csernozjom barna erdőtalajok, gyengén kilúgzott Ramann-féle barna erdőtalajok (VÁRALLYAY et al. 2009).

2.2. Az őszi búza ökológiai igénye

2.2.1. Éghajlatigény

A búza a mérsékelt éghajlat növénye, de mégél rendkívül szélsőséges éghajlati feltételek között is, kiváló adaptációs képességének köszönhetően (NAGY 1981, SZABÓ et al. 1987, PEPÓ – SÁRVÁRI 2011). Termeszthetőségének határai az Északi szélesség 20-65° és a Déli szélesség 20-40° közé eső területek (PEPÓ – SÁRVÁRI 2011). RAGASITS (1998), MAGDA – MARSELEK (2000) szerint hazánk éghajlata mindenütt megfelel az őszi búza termesztésének. Az őszi búza tenyészideje 290 nap átlagosan, hideg éghajlat esetén ettől hosszabb, száraz meleg időjárásnál, pedig rövidebb lesz (KOLTAY – BALLA 1982). A Kárpát-medence és így hazánk talajtani és időjárási feltételei között is nagy termések realizálhatók, a legjobb minőségű kenyérnek való búza is megtermelhető (BEDŐ et al. 1997).

A klimatikus tényezők (főként a vízellátottság) nagyban befolyásolják a búza életfolyamatait, a fejlődését és ezáltal a termés mennyiségét (VALENT 1987, HOFFMAN – BURUCS 2005, PORTER – SEMENOV 2005, ÁGOSTON – PEPÓ 2006), a termesztés legnagyobb kockázatát a változékony, szélsőséges időjárás jelenti (ÁGOSTON – PEPÓ 2005). A minőségi paraméterek alakulását viszont a csapadék és az agrotechnikai tényezők egymáshoz való viszonya határozza meg (HOFFMAN et al. 2006). BOEV (1966) szerint a termés nagysága és minősége elsősorban a nyári időszakban lehullott csapadék mennyiségétől függ nem a teljes tenyészidő csapadékmennyiségétől.

TAO et al. (2006) vizsgálataik alapján összefüggést találtak a hőmérséklet és a csapadék mennyiségének, és a fenológiai fázisok hosszának változása között, melyre a búza a termésmennyiség változásával reagált, melyet XIAO et al. (2008) is megerősítettek.

A búza minősége is függ a klimatikus adottságoktól és az évjárat időjárásától. Száraz klímán kisebb mennyiségű, de jobb minőségű búza terem, míg nyirkos klímán vagy csapadékos évjáratban nagyobb lesz a termés mennyisége, de gyengébb lesz a minősége (KOLTAY – BALLA 1982).

A búza hőmérséklet- és csapadékigénye a tenyészidő egyes szakaszaiban eltérő. ERDEI – SZÁNIEL (1975) a tenyészidőt az éghajlatigény szempontjából négy szakaszra osztja:

- az I. szakasz a vetéstől a bokrosodás kezdetéig (októbertől decemberig);
- a II. szakasz a bokrosodás ideje (decembertől márciusig);
- a III. szakasz a bokrosodás végétől a kalászolásig (áprilistól május elejéig);
- a IV. szakasz pedig a kalászolástól a betakarításig (májustól július elejéig) tart.

Az I. szakaszhoz (októbertől december elejéig) tartozik továbbá a vetéselőkészítés és a magágykészítés időszaka is, melyhez enyhe meleget és csapadékot igényel a búza (BARABÁS 1987). Száraz nyarakon sok munkával és többletköltséggel lehet csak megfelelő magágyat készíteni (KOLTAY – BALLA 1982). A kezdeti fejlődést a talaj vetéskori vízkészlete, valamint a vetés után lehullott csapadék mennyisége határozza meg elsősorban (VARGA-HASZONITS 1987). Ha túl meleg ilyenkor az időjárás, melyhez még csapadék is társul sieteti a kelést. Túl hideg idő esetén késik a kelés és a bokrosodás (ERDEI – SZÁNIEL 1975). SZABÓ et al. (1996) szerint az őszi búza kelése és megerősödése akkor lesz optimális, ha a csapadékoptimumnak (370 mm) a 60%-a lehullik az augusztus és október közötti időszakban. Az októberi – novemberi szárazság és az erőteljes lehűlés gátolhatja a kelést és a kezdeti fejlődést (JOLÁNKAI – SZABÓ 2005). RAGASITS (1994) a búza csírázásának megindulását 0 °C fölé teszi, megállapítja továbbá, hogy a növény fejlődéséhez legalább 3-4 °C szükséges, SZABÓ et al. (2005) szerint a csírázás 3-4 °C-on indul meg, a szerzők véleménye abban azonban megegyezik, hogy az optimuma 20-25 °C környékén van.

A II. szakaszban (decembertől márciusig) a bokrosodáshoz csapadék és borult idő szükséges. Hátrányos a korai, hótakaró nélküli erős fagy (ERDEI – SZÁNIEL 1975). Hótakaró alatt azonban még az erős lehűlést is elviseli a búza. A hosszú ideig tartó vastag hóréteg azonban kipállást, befulladását okozhat (KOLTAY – BALLA 1982). Tél végén, kora tavasszal a nappal és az éjszaka közötti jelentős hőingadozás okozhat felfagyást (RAGASITS 1994, ANTAL 1999). A jarovizációhoz szükséges alacsony hőmérséklet minden évben biztosított. Kedvező, ha a téli hónapokban legalább 140-160 mm csapadék hullik. A késői kitavaszkodás kedvezőtlen hatású a növények fejlődésére, mivel a bokrosodási szakasz lerövidülésével csökkenő mértékű lesz a kalász-differenciálódás, kevesebb virág fejlődik, és ennek következtében a termés mennyisége is kevesebb lesz (RAGASITS 1994). A különböző szerzők véleménye egyöntetű abban, hogy szintén csökken a szemtermés mennyisége a kora tavaszi csapadékmentes időszak által okozott stresszhatásra, amellett, hogy a kalászkok száma nem lesz kevesebb (PEPÓ 2002, KASSAI et al. 2012, SZÉCSÉNYI et al. 2013).

A III. szakasz a bokrosodás végétől a kalászolásig (áprilistól május elejéig) tart, mely időszakban kissé hűvös, átlag alatti hőmérséklet szükséges. A kalászolás előtti 14-18 napos kritikus időszakban a magas hőmérséklet igen hátrányos, a búza vegetatív fejlődését hátráltatja (JOLÁNKAI – SZABÓ 2005), szélsőséges esetben akár el is maradhat a kalászolás (LELLEY – RAJHÁTY 1955). Száraz tél után nagyobb mennyiségű csapadékot igényel a búza (ERDEI – SZÁNIEL 1975). A szárbaindulás-kalászolás időszakában a legmegfelelőbb hőmérséklet 13-16,5 °C közé tehető, 70-80 mm csapadékkal (HARNOS 1995). ZHU et al. (1987) kísérletei azt igazolták, hogy a búza legnagyobb vízigénye a kalászhányás és a tejesérés közötti időszakra esik. Hazánkban a legnagyobb vízfelhasználás április 10. és május 10. közé tehető (SZABÓ et al. 1996). A szárbainduláskor, illetve a szemtelítődéskor bekövetkező vízhiányra is termés-csökkenéssel reagál a búza (KLUPÁCS et al. 2010).

A IV. szakasz a kalászolástól a betakarításig (májustól július elejéig) tart. A jó minőség kialakulásához 19-21 °C-os júniusi hőmérséklet és 30-40 mm csapadék szükséges, tehát átlag alatti hőmérsékletet és sok csapadékot igényel a búza. Az ilyen időjárás elősegíti a keményítő szembe épülését és nagy ezermagtömegű termés kialakulását (RAGASITS 1998). DEBRECZENI – DEBRECZENINÉ (1983) szerint száraz évjáratban a reprodukív szakaszban jelentkező vízhiány nagy terméskiesést okozhat. Túl hűvös június esetén kedvezőtlen lesz a sikerminőség, a forró és száraz idő pedig szemszorulást okoz. Az érés és betakarítás időszakában a csapadékmentes időjárás kedvező a búza számára (ANTAL 2003), csapadékos júliusban késik az aratás (ERDEI – SZÁNIEL 1975). A betakarítást közvetlenül megelőző csapadék a szem visszanedvesedését okozza (PEPÓ – PEPÓ 1986). BOEV (1966) szerint az érés idején hulló bőséges csapadék következménye a romló minőség. A száraz meleg a termésmennyiség csökkentésén túl a sütőipari minőséget is kedvezőtlenül befolyásolja (POLLHAMMERNÉ 1973, PEPÓ 2004a).

VERETELNIKOV et al. (1994) a búza időjárással szembeni igényét összefoglalva megállapították, hogy a búza számára kedvező időjárás esetén a hőmérsékleti értékek az átlag körül mozogtak, az intenzív növekedési szakaszban megfelelő csapadék hullott és a termésérés időszakában mérsékelt volt a csapadék.

2.2.2. Talajigény

A búza sok vizet és könnyen felvehető tápanyagot igényel a fejlődéséhez, mely meghatározza a talajigényét is (BORSOS et al. 1994). A talajra kevésbé igényes növények közé tartozik, de nagy termésre csak mély termőrétegű, jó vízháztartású, semlegeshez közeli kémhatású, csernozjom talajokon számíthatunk (PRETTENHOFFER – GRATZL 1961, KOLTAY – BALLA 1982), így a különböző szerzők (LÁNG 1966, HUSTI 1994, BORSOS et al. 1994, BOCZ 1996, JOLÁNKAI – SZABÓ 2005) kivétel nélkül a legjobb talajokon javasolják a búza termesztését. A növény igényes a víz- és tápanyagellátásra, ezért a jó szerkezetű, mélyrétegű és tápanyagban gazdag talajokon termesztethető sikeresen. LÁNG (1966) úgy vélekedik, hogy az előbbi feltételeknek eleget tesznek például a mezőségi talajok, a meszes öntéstalajok és a réti agyagtalajok. HUSTI (1994) a tápanyagban gazdag, mélyrétegű, jó tápanyag- és vízforgalmú csernozjomokat, a gyengén savanyú barna erdőtalajokat, a kissé kötött öntéstalajokat, a rendezett vízforgalmú, nem szélsőségesen kötött réti talajokat, a humuszos, kissé homokos lazább talajokat javasolja. VAJDAI – BUJÁKI (2002) is a csernozjom és a barna erdőtalajokat jelöli meg, mint az őszi búza termesztésre leginkább alkalmas talajtípusokat. A humuszban gazdag homoktalajokon szintén jó eredmények érhetők el (JOLÁNKAI – SZABÓ 2005).

Tápanyagellátással, öntözéssel, valamint talajjavítással azonban kötöttebb agyagtalajokon, szikeseken és jobb homokon is elfogadható terméseredményt ad (PRETTENHOFFER – GRATZL 1961, KOLTAY – BALLA 1982).

LÁNG (1966) a búzatermesztésre alkalmatlannak minősíti a sekély termőrétegű, sülevényes talajokat és a kolloidokban szegény homoktalajokat. HUSTI (1994) véleménye szerint nem várható jó termés, ha a búzát sekély termőrétegű, köves, lejtős, kis humusztartalmú talajon termesztik. A búzatermesztésre alkalmatlannak ítélte RAGASITS (1998) a laza homok, a sekély termőrétegű, erodált, valamint a hideg, erősen kötött, mély fekvésű, vizenyős talajokat.

BUVÁR (1985) megfigyelte továbbá, hogy a javuló földminőség emelkedő termésátlagot eredményezett, tehát a talajtípus mellett az aranykoronában kifejezett minőség is befolyásolta a termés mennyiségét.

A minőségi búzatermesztésre való alkalmasság szempontjából NAGY (1981) hazánk területét három kategóriába sorolta be. A legjobb minőséget az Alföld középső részén, valamint a Tiszától keletre, dél-keletre eső területeken kaphatjuk. Közepes eredményt nyújtanak az Alföld észak-keleti részei, a Duna-Tisza köze, az Alpokalja és a Kisalföld területe. Kimondottan rossz minőségű búza termesztéséről számolt be a Dunántúl középső és dél-nyugati részéről, valamint az Északi-középhegység egyes tájairól.

2.3. A búza minősége, a minőség értékelése

A minőség rendkívül összetett, komplex, többdimenziós fogalom, mely a búza esetében azt jelenti, hogy a folyamatosan megújuló fajtaválaszték felhasználásával a különböző termesztői, malom-, illetve sütőipari kritériumoknak megfelelően kell előállítani piacképes végterméket (LÁNG 1997). A búzafajták minősége igen összetett, mivel sok tulajdonság határozza meg a „kiváló”, a „jó”, a „közepes”, vagy a „rossz” minősítést (KAJDI 2011). Tovább pontosítva LÁNG – BEDŐ (2003) szerint a minőség a jó malom- és sütőipari célra való alkalmasságot, magasabb fehérjetartalmat és jobb aminosav összetételt jelenti. A búza sütőipari minőségét számos tényező alakítja ki és befolyásolja (LÁSZTITY 1981, POLLHAMMERNÉ 1988). A növényi termék minőségi kategóriájának három fő csoportját határozta meg PEPÓ – GYŐRI (1997), valamint PEPÓ (1998) a biológiai, az ökológiai, valamint az agrotechnikai tényezőket, melyek együttes kölcsönhatása alakítja ki a termék végső mennyiségi és minőségi paramétereit.

Az egyes búzafajták meglévő, genetikailag rögzített belső, lényeges tulajdonságai meghatározó szerepet játszanak a szem fehérje-képződésének folyamatára (BHATIA 1975, JOHNSON et al. 1985, JAMIESON et al. 2004).

Gazdasági megközelítésben a minőséget a termék piaci árára befolyással levő jellemzők határozzák meg, melyeket búza esetében JOLÁNKAI et al. (1998b) két fő csoportba soroltak:

- a fizikai küszöbérték: azon tulajdonságok, melyek korlátozzák a termék forgalomba hozhatóságát (ezerszemtömeg, hektolitertömeg, tisztasági előírások);
- beltartalmi érték: a kémiai információk (fehérje, szénhidrát), valamint a beltartalmat kifejező és ezzel együtt a technológiai értéket is tükröző empirikus értékek (nedvessikértartalom, farinográfus érték).

Az **ezermagtömeg** alakulásából a kiörölhetőségre lehet következtetni, mivel a nagyobb búzaszemek lisztben is gazdagabbak, bár a héj vastagsága is mérvadó. A meghatározás módját az MSZ EN ISO 520:2011 (Gabonafélék és hüvelyesek. Az ezermagtömeg meghatározása) szabvány tartalmazza.

A **hektolitertömeg**, amely 100 l termény kg-ban kifejezett tömege a kiörölhetőségre, a lisztkihozatalra vonatkozóan nyújt némi információt (POLLHAMMERNÉ 1973, ERDEI – SZÁNIEL 1975, KOVÁTS – RAGASITS 1981), meghatározása ma is szokásos, a búza szabvány (MSZ 6383:2017) is tartalmazza, elvégzésének módját pedig az MSZ 6367-4:1986 (Élelmezési, takarmányozási, ipari magvak és hántolt termények vizsgálata. Térfogattömeg, ezermagtömeg, osztályozottság meghatározása) írja elő.

SIPOS (2006) a klasszikus búzavizsgálatokat négy fő csoportra osztotta:

- a fehérje sajátságával kapcsolatos vizsgálatok (fehérjetartalom, sikértartalom, sikerminőség, szedimentációs érték);
- reológiai vizsgálatok (vízfelvétel, farinográf/valorigráf, alveográf, mixográf, extenzográf);
- fermentációs vizsgálatok (gáztermelő képesség, esésszám);
- beltartalmi vizsgálatok (elem-, zsír-, keményítő-, rosttartalom).

Az 1998-ban bevezetett magyar búzaszabvány (MSZ 6383:1998) már az Európai Unió elvárásait is figyelembe véve, az esésszámról, a nyersfehérje-tartalomról, valamint a szedimentációs értékekre is tartalmazott előírásokat a hazánkban szokásos hagyományos vizsgálatokon kívül (GYŐRI – GYŐRINÉ 1998). A bevezetést követően a szabvány többszöri módosításon esett át, jelenleg az MSZ 6383:2017 számú a hatályos. Az előbbieken felsoroltak közül napjainkban leggyakrabban a nyersfehérje tartalmat, a sikértartalmat, szedimentációs értéket (Zeleny-index), valamint az esésszámot határozzák meg.

A búza **nyersfehérje**-tartalma a termény összes fehérje és nemfehérje eredetű nitrogéntartalmának az 5,7-del megszorított értéke (LÁSZTITY 1981). Meghatározása hagyományosan, roncsolás

révén a Kjeldhal- vagy Dumas-módszerrel történik, illetve a fehérjetartalom meghatározható infravörös gyorsselemező készülékkel is. A meghatározás módját korábban az MSZ 6367-11:1984, majd 2007-től az MSZ EN ISO 20483:2007 szabvány tartalmazza. A közepes minőségű búza fehérjetartalma a szárazanyagra vetítve 11,5-13,0% közötti (JOLÁNKAI – SZABÓ 2005, KAJDI 2011).

A **nedvesség** mennyiségét a búzalisztből az oldható komponensek kimosása után visszamaradt, vízben nem oldható hidratált fehérjemátrix, sikérfehérjék (gluteninek és gliadinok) alkotják. Értéke általában 20–40+% közé esik. Meghatározása az MSZ 6367-9:1989 szabvány szerint előállított lisztből korábban az MSZ ISO 5531:1993, 2007-től a helyette kiadott MSZ EN ISO 21415-1:2007 szabvány szerint történik. A sikértartalom és a fehérjetartalom között szoros összefüggés figyelhető meg (POLLHAMERNÉ 1981a), a magas sikértartalom azonban nem minden esetben párosul a jó technológiai minőséggel, annak megállapítására a fizikai és a reológiai paraméterek mérése szükséges (TÖMÖSKÖZI 2014).

A **szedimentációs érték** a siker minőségéről tájékoztat. Az őrlemény összetevőinek hidratációs tulajdonságai, az őrlemények duzzadó képessége és a sütőipari minőség között összefüggés figyelhető meg. A módszert ZELENY (1947) írta le először, arra a következtetésre jutott, hogy savas közegben a sikérfehérjék megduzzadnak és a ml-ben kifejezett térfogat-növekedésből a liszt minőségére lehet következtetni. A magasabb szedimentációs érték általában jobb minőséget takar, sütőipari szempontból 30 ml feletti érték a kedvező, míg 45 ml felett már javító minőséget jelez. A szedimentációs érték meghatározására Európában a Zeleny-módszer, míg a tengerentúlon pedig az SDS szedimentációs érték terjedt el (TÖMÖSKÖZI 2014). A vizsgálat elvégzésével kapcsolatos előírásokat korábban az MSZ ISO 5529:1993, majd 2010-től az MSZ EN ISO 5529:2010 Búza. A szedimentációs index meghatározása. Zeleny-teszt (ISO 5529:2007) szabvány tartalmazza.

A **Hagberg-féle esésszám** meghatározása során a liszt amiláz-enzim aktivitását mérik, melynek a keményítő lebomlásában van jelentős szerepe (GYÓRI – GYŐRINÉ 1998, PETRENKO et al. 2015). A módszert HAGBERG (1960) valamint PERTEN (1962) dolgozta ki. Értéke akkor megfelelő, ha meghaladja a 220 sec. értéket (KAJDI 2011). JOLÁNKAI – SZABÓ (2005) ezzel szemben a búza kedvező esésszámát 250-350 mp közé tették, véleményük szerint 230 mp alatt már csak takarmánynak minősül. GOMEZ et al. (2009) szerint a jó minőségű liszt esésszáma 200 és 250 mp közé esik. A búza átvétele során 1998 óta használatos a módszer (KAJDI 2011), vizsgálatát korábban az MSZ ISO 3093:1995, 2007-től az MSZ EN ISO 3093:2007 szabvány szerint kell elvégezni.

Az Európai Unióhoz való csatlakozást követően, valamint az exportpiaci elvárásoknak való megfelelés érdekében a hazánkban korábban általánosan használt minőségvizsgálati módszereken kívül más módszereket is alkalmaznunk kell. A tészta reológiai tulajdonságai közül a farinográfus értékszám mellett alternatív minőségi kritériumként szerepel az alveográfus és az extenzográfus vizsgálat.

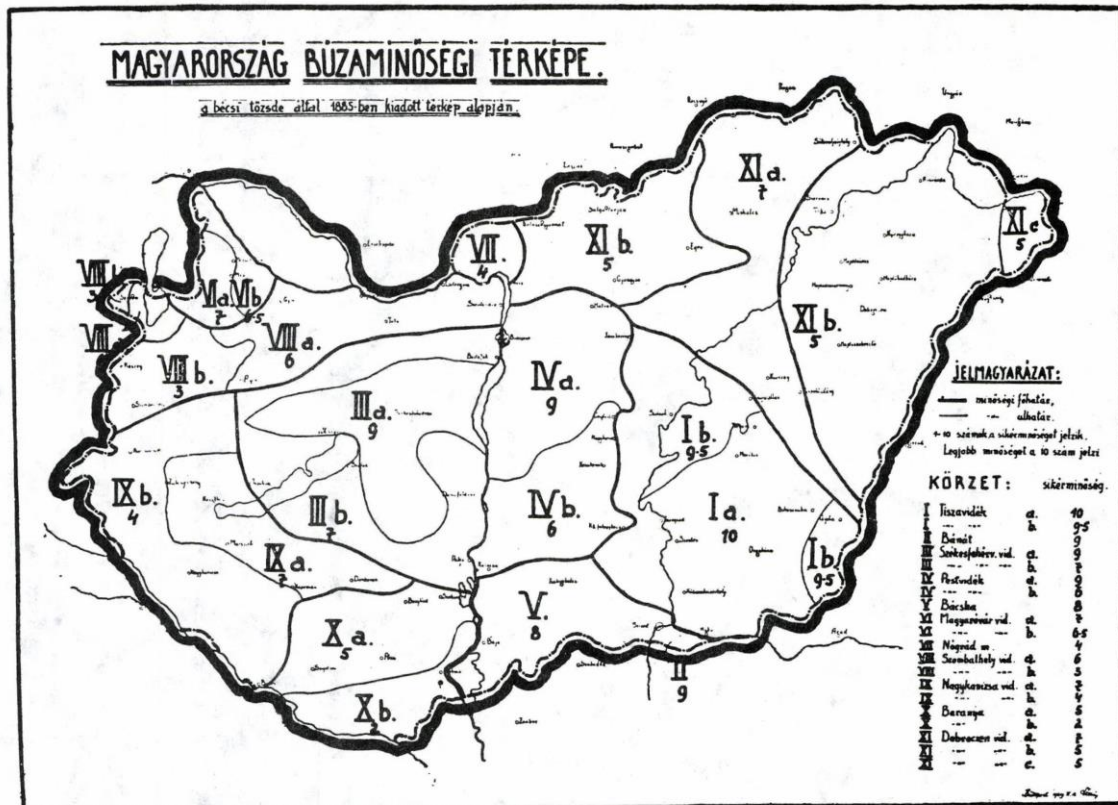
Az **alveográfus vizsgálatok** elsősorban a francia szakmai körökben terjedtek el, a tészta nyújthatóságának, a siker minőségének minősítésére használt módszer. Mutatószámai a görbe alatti terület (W: a tészta ereje), a görbe legmagasabb pontja (P), a görbe hossza (L) és ezek aránya (P/L). Közepes minőségű búza esetén a W érték 180-250 között alakul (JOLÁNKAI – SZABÓ 2005). Meghatározásának módját az MSZ EN ISO 27971:2015 szabvány tartalmazza.

Az **extenzográfus vizsgálatok** a tészta szakítószilárdságának meghatározására irányulnak, mely főleg a németalföldi szakmai körökben elterjedt. A közepes minőségű búza energia (A) értéke 50-80 cm² közé tehető, alatta gyenge, felette erős a búza (JOLÁNKAI – SZABÓ 2005). Az útmutatást a vizsgálat elvégzéséhez az MSZ ISO 5530-2:2013 szabványban találjuk.

A termesztés során a termés hozam meghatározó tényező, de a termés értékesíthetőségét annak minőségi tulajdonságai határozzák meg (KAJDI 2006). Hazánk területén az ökológiai

adottságoknak megfelelően különböző minőség érhető el búzából, mely alapján az ország területe felosztható.

Az első búzaminőségi térkép hektolitertömeg alapján készült 1879-ben, melyet később Hankóczy Jenő a búza sikértartalmára átdolgozva tett közzé. A búzaminőségi térkép alapján (5. ábra) még napjainkban is meghatározhatók azok a körzetek, ahol a legjobb minőségű búza termeszthető (Tiszavidék, Bánát, Mezőföld, Pest-megye egyes részei) (GYŐRI – GYŐRINÉ 1998, KAJDI 2006).



5. ábra Magyarország búzaminőségi térképe
 Forrás: TAKÁCS (1981)

A 2000-es évek elején az OMMI fajta-összehasonlító kísérletének eredménye alapján évente kiadásra került a Búza minőségi térkép, mely tartalmazta az adott évre vonatkozó főbb meteorológiai jellemzőket, a minőségvizsgálati eredményeket a köztermesztésben levő gyakoribb fajtákra vonatkozóan, régiós szinten. Napjainkban e kiadvány már nem érhető el, helyette a NÉBIH által közzétett posztregisztrációs fajtakísérletek eredményeit tartalmazó kiadványban szereplő fajták minőségi paramétereiről tájékozódhatnak a gazdák.

A búza felhasználási módjai sokfélék lehetnek, de a klasszikus tulajdonságok szinte minden felhasználási területen kiemelkedő jelentőséggel bírnak (TÓTH – GYŐRI 2004). E tulajdonságok azonban külön-külön értékelve nem nyújtanak átfogó információt egy adott fajta minőségének megítéléséhez. A fajta minőségének meghatározásához a minőségvizsgálati eredmények komplex értékelésére van szükség, melyre már többféle próbálkozás született. Németországban OBERFORSTER – WERTEKER (1995) sorolta be a búzát minőségi csoportokba, 1-9-ig osztályozva az extenzográfus érték, a fehérjetartalom, a Zeleny-index, a Hagberg-féle esésszám, a vízfellevő képesség, a farinográfus és valorigráfus értékszám, a rapid-mix teszt eredménye, valamint a próbacipó jellemzőinek alakulása alapján. Belgiumban BOLLEN et al. (2000) dolgoztak ki a liszt komplex értékelésre alkalmas rendszert. Hazánkban is többen tettek kísérletet KARÁCSONYI (1970), SZABÓ (1972), POLLHAMERNÉ (1975), hogy egy elfogadható

rendszer dolgozzanak ki. GYŐRI (1998) dolgozta ki a Győri-féle Z-indexet, melynek alapjául kilenc minőségi mutató szolgált, később GYŐRI – SZILÁGYI (1999) módosítása révén 11 minőségi mutató (nedvessikér tartalom, sikerterület, fehérjetartalom, Hagberg-féle esésszám, Zeleny-féle szedimentációs térfogat, farinográfus/valorigráfus vízfelvevő képesség és értékszám, alveográfus P/L és W érték, próbacipó térfogat, gluténindex) alapján súlyozták az eredményeket, pontjaikat pedig sokszögdiagramon ábrázolták. A módszer alkalmazásával a búzafajták minősége könnyen és gyorsan összehasonlítható, mely segítséget nyújt a helyes fajtaválasztásban (SIPOS – GYŐRI 2002).

Amennyiben a komplex értékeléshez nem állnak hiánytalanul rendelkezésre a felsorolt mutatók, abban az esetben a módosított Győri-féle Z-indexet szokás meghatározni, melyben a rendelkezésre álló adatok alapján kapott pontszámok számtani összege adja a Z-index értékét (TÓTH – GYŐRI 2004, ÁGOSTON 2009), melyet az elérhető maximális pontszámhoz viszonyítva %-os formában célszerű megadni.

2.4. A búza termésmennyiségét és minőségét befolyásoló tényezők

A búza termésmennyiségét és minőségét befolyásoló tényezőket és jelentőségüket a szerzők különböző irányból közelítik meg.

ANTAL (2003) úgy foglalta össze, hogy a búza termését a termőhely talajtípusa, az időjárás alakulása valamint az alkalmazott termesztési módszer szakszerű alkalmazása határozza meg, alakítja ki. BÓDIS (1998) kispárcellás kísérletek eredménye alapján kimutatta, hogy a termésátlag alakulásában szerepet játszó tényezők közül az ökológiai adottságok 43,8%-ban, a technológia 33%-ban a fajta pedig 24,2%-ban vesz részt. VEISZ et al. (2004) a fajta potenciális termőképességét tartja az egyik legfontosabbnak a kalászos gabonák termésmennyiségének és minőségének kialakításáért felelős tényezők közül, mely a különböző klimatikus és termesztési körülmények között a fajta alkalmazkodó-képességétől függően realizálható. HORVÁTH (2017) szerint a nagy búzatermések eléréséhez az egész vegetációs ciklusban optimális ökológiai, agronómiai, növény-egészségügyi és időjárási feltételek szükségesek. Az agrotechnika tervezése során először a termesztés-intenzitást kell megválasztani, extenzív technológia esetén számolni kell a környezeti tényezők jelentősebb hatásával, mely akár a 60%-ot is kiteheti, míg intenzív technológia alkalmazásakor ez mérséklődik (PEPÓ 2006a).

BEDŐ et al. (1999) a minőségi búzatermesztés biztosítása érdekében komplex technológiai modellek és azok variánsainak kidolgozására hívták fel a figyelmet, ezen belül különösen a termőhely-specifikusságra, mely korábban az „iparszerű technológiák” esetén elsikkadt, holott különösen az átlagos vagy attól kedvezőtlenebb termőhelyi feltételek esetén nagy jelentőséggel bírnak. A fajtaspecifikus termesztéstechnológiai változatok alkalmazását azonban csak az átlagosnál kedvezőbb termőhelyi viszonyok esetén javasolják, amikor a fajta genetikai potenciálja realizálódásának agroökológiai akadályai nem jelentősek.

KAJDI (2006), valamint SZABÓ (2009) a hatás erőssége szerint csoportosítva foglalta össze a búza minőségét befolyásoló tényezőket (3. táblázat).

Az előzőekben ismertetettek alapján megállapítható tehát, hogy a búza termésének alakulásáért felelős legfontosabb tényezők az ökológiai adottságok, ezen belül is az időjárás, annak változékonysága, mely az évjáráthatásban mutatkozik meg; a fajta és az agrotechnika egyes elemei.

3. táblázat A búza minőségét befolyásoló tulajdonságok csoportosítása

Tényezőcsoport	Jelentősége		
	Meghatározó	Átlagos	Mérsékelt
Biológiai tényezők	Fajta - minőségi tulajdonságok - agronómiai tulajdonságok		
Ökológiai tényezők	Éghajlat (időjárás) - csapadék mennyisége - csapadék megoszlása - hőmérséklet - napfény	Talaj - fizikai tulajdonságok - kémiai tulajdonságok	
Agrotechnikai tényezők	Tápanyagellátás - N mennyisége - N megoszlása - NPK harmóniája (Öntözés) Betakarítás - ideje Tárolás	Elővetemény - direkt hatás - indirekt hatás Növényvédelem - kórokozók - kártevők - gyomok Vetés - ideje - állománysűrűség	Talaj-előkészítés

Forrás: SZABÓ (2009)

2.4.1. A klímaváltozás és az évjáráthatás jelentősége a búzatermesztésben

A Föld létezése óta éghajlata folyamatosan változik, melynek üteme néha gyorsabb, máskor lassabb. A mai helyzet azonban új, mivel az emberi tevékenység nem csupán a mikro- és makroklimát, hanem a globális klímát is befolyásolja (VAHAVA 2006). A tudósok és politikusok egy része még a 2000-es évek elején is vitatta, hogy várható-e jelentős globális klímaváltozás az emberi tevékenységek miatt, a földi légkörbe kerülő üvegházhatású gázok következtében, napjainkban azonban a világ tudósainak jelentős többsége már egyetért abban, hogy megkezdődött a globális felmelegedés időszaka (LÁNG et al. 2006).

A XX. században a világon az átlag-hőmérséklet növekedése 0,6 °C volt, míg a XXI. század végére a legoptimistább forgatókönyv szerint 0,4-1,6 °C-os, a pesszimistább előrejelzések alapján 3,7-4,8 °C-os globális felszíni hőmérséklet emelkedés várható (IPCC 2013, IPCC 2014, CSAKI et al. 2018). Hazai vonatkozásban, a 2021 és 2050 közötti időszakra vonatkoztatva éves átlagban 1,1 °C a várható melegedés mértéke, mellyel együtt 7%-os csapadékcsökkenés prognosztizálható (BARTHOLY et al. 2010). Éghajlatunk tehát összességében melegszik és szárazabbá válik, a telek melegebbek lesznek, és valamivel csapadékosabbnak ígérkeznek, mely fokozza az árvízveszélyt. Nyáron is melegedéssel számolhatunk, a csapadék mennyisége viszont csökken, ami növeli az aszály kockázatát. Az évi átlaghőmérséklet növekedése mellett, a csapadékcsökkenés és a fokozódó evapotranspiráció hozzájárulhat a talaj hasznosítható vízkészletének a csökkenéséhez, mely tovább fokozhatja az aszályveszélyt (BARTHOLY et al. 2005, BARTHOLY et al. 2007, HARNOS – ERDÉLYI 2011).

A klíma változásának valószínűségét és a tendenciáit az olyan szélsőséges időjárási események előfordulásának növekedése jelzi, mint a rendszeresen előforduló aszály, az özönvízszerűen lezúduló nyári zivatarok, jégeső, melyek rendszeresen sújtják hazánk mezőgazdaságát (LÁNG – CSETE 2004). Egy évtizeddel később ROSENZWEIG et al. (2014) megerősítették az előbbieket, szerintük a klímaváltozásnak köszönhető, hogy az elmúlt évtizedekben tapasztalható extrém

időjárási körülmények hatást gyakorolnak az olyan klímaérzékeny rendszerekre, mint a mezőgazdaság és ezáltal megnehezítik a mezőgazdasági termelést. A változó éghajlat hatására megsemmisülhet, vagy lényegesen lecsökkenhet a termés mennyisége, melynek megelőzésére sürgető az alkalmazkodási lehetőségek megtalálása (LÁNG et al. 2006, ARYAL et al. 2016, ANTLE 2018). A globális klímaváltozás mezőgazdasági hatásai közül a legfontosabb termésbiztonságot korlátozó tényező várhatóan a vegetációs időszakban egyre gyakrabban előforduló és mind hosszabb ideig tartó aszály lesz (HARNOS – ERDÉLYI 2011, NAGY et al. 2017, WU 2018).

Az időjárás okozta károk a világ legszegényebb országaiban a bruttó nemzeti össztermék több mint 10 százalékát pusztítják el, mely hatás a leggazdagabb országokban 2% körül alakul, míg hazánkban a kedvező földrajzi elhelyezkedésnek köszönhetően 1% köré tehető (MIKA – FARKAS 2017).

A búza termésmennyiségének csökkenéséért világszerte főként a magas hőmérséklettel, alacsony páratartalommal és magas kisugárással társult, talajban levő víz hiánya által okozott szárazság okolható (ALLAHVERDIYEV – HUSEYNOVA 2017).

A szántóföldi növénytermesztésben a jövő kulcskérdése a csapadék befogadása és megőrzése lesz (KIRKEGAARD et al. 2014, GHAHRAMANI et al. 2015), melyben meghatározó szerepet kap a termőhelyi adottságokhoz és a növény igényeihez igazodó technológia, a szárazságtűrő, valamint a szélsőséges hatásokat jobban tűrő fajták nemesítése és termelésbe vonása, illetve a helyi adottságokhoz alkalmazkodni képes fajták használata (LÁNG et al. 2006, VARGA et al. 2009, HUNT 2017).

JOLÁNKAI (2009) az aszály és a szárazodás közötti különbségre hívja fel a figyelmet, mely jelenség, valamint az ellene való védekezés már évszázadok óta hazánk egyik kiemelt problémája. Az aszályt olyan mértékű csapadékhiányként definiálja, a várt, illetve a normális csapadékhhoz képest, melynek következtében a csapadék és a rendelkezésre álló vízkészlet nem tudja kielégíteni a vízigényeket. A szárazodás ezzel szemben az adott földrajzi területen addig megszokott vízháztartásban beálló változás, mely a szokásosnál nagyobb mértékű és tartós vízhiány következménye, és a terület klímájának szárazabbra fordulását, az ariditás fokozódását vonja maga után. Véleménye szerint a jövőben várható aszály és szárazság viszont a korábbiaktól minőségileg eltérő, mivel a felmelegedés és a szárazodás folyamatában jelenik meg, szélsőséges időjárási jelenségekkel. Modellszámítások szerint az évszakok közül a várható szárazodás mértéke tavasszal lesz a legnagyobb (átlagosan 10%-ra tehető), míg nyáron a legkisebb (átlagosan 2%). A csapadékos napok száma is várhatóan csökkenő tendenciát fog mutatni (5-20%-kal), míg a nagy csapadékos napok számában pedig növekedés várható (SZÉPSZÓ 2008, BELDA et al. 2015).

ÁGOSTON – PEPÓ (2005) szerint a búza termesztése során a legnagyobb kockázati tényező a változékony és szélsőséges időjárás, melyre a fajták különböző termésmennyiséggel és minőséggel reagálnak. Az agroökológiai tényezők szerepét PEPÓ (2007) 25%-ra értékeli az intenzív búzatermesztésben. A búza termésmennyiségének és minőségének alakulásában az időjárási tényezők szerepét PEPÓ (2006b) 22%-ra teszi. Míg az 1980-as években a búza termésingadozása csupán 15% körül mozgott (JOLÁNKAI et al. 2004), addig napjainkban a klímaváltozás következtében gyakoribbá vált száraz, aszályos évjáratok előfordulásának köszönhetően a legfontosabb és a legnagyobb területen termesztett növények, mint az őszi búza és a kukorica termésingadozása eléri az 50-60 %-ot is (SÁRVÁRI – BOROS 2010a). PEPÓ (2014) ugyanezt az intervallumot megvizsgálva megállapította, hogy az évjárathatás miatt a búza termésingadozása a korábbi 27%-ról 61%-ra növekedett. Az aszály negatív hatása fokozottan jelentkezik, ha a reprodukív szakaszban éri a búzát (SELOTE – KHANA-CHOPRA 2004, SHARIFI – MOHAMMADKHANI 2015).

ERDÉLYI (2008) kutatásai alapján kimutatta, hogy a klímaváltozás következtében a hőmérséklet-emelkedés hatására a búza fenológiai fázisai lerövidülnek, a vegetációs időszak hossza is csökken, melynek következtében az aratás időpontja várhatóan tízévente egy nappal korábbra helyeződik.

Az évjárat tényezők (hőmérséklet, csapadékellátottság) a búza fejlődésében döntő jelentőséggel bírnak, hiszen a hosszú 260-280 napos tenyészidő során szélsőséges időjárási körülmények fordulhatnak elő (KRISTÓ 2008). KISSNÉ (1998) az évjárat hatását termésbefolyásoló mértékét 20%-ra becsülte. TÓTHNÉ LŐKÖS – LŐKÖS (2013) adataik alapján megállapították, hogy hazánk búzatermő területének 22%-a igen érzékeny, 54%-a átlagosan érzékeny, 24%-a pedig stabil a klimatikus tényezőkkel szemben, a termésátlagok alakulását az évjárat pedig 58%-ban befolyásolta.

A vízhiány okozta kedvezőtlen gazdasági hatásokat a légkör növekvő CO₂ koncentrációja azonban mérsékelheti. Kimutatták, hogy a búza szemtermésének mennyisége megegyezik rossz vízellátottság esetén és emelt légköri CO₂ koncentráción a jó vízellátottságon és jelenlegi légköri CO₂ koncentráción nevelt búza termésmennyiségével (VARGA et al. 2009). A növekvő CO₂ koncentráció termésmennyiség növelő hatását ÖZDOĞAN (2011) is megerősítette.

SZABÓ (2013) különböző búzafajtákkal végzett kísérletében kimutatta, hogy a fajták genetikailag determinált maximális termőképességének realizálását, valamint a kijuttatott tápanyagok hasznosulását az évjárat nagymértékben befolyásolta. PEPÓ (2017) tartamkísérletei alapján bizonyította, hogy a klímaváltozás hatással van többek között a genotípus megválasztására is. Kumulatív termés elemzés alapján őszi búzánál, kontroll kezelésben az 1986-2015. évekre vonatkoztatva 53,8 t/ha terméskiesést tapasztalt a klímaváltozásnak köszönhetően. NAGY et al. (2017) üvegházi fenotípusvizsgálási kísérletben szárazság-, só-, valamint a két stresszfaktor együttes kezelésével végzett vizsgálatai alapján megállapították, hogy 14 különböző származású őszi búzafajta közül a Capo fajta reagált legkevésbé a stresszfaktorokra, mely kontroll körülmények között is jó termőképességgel, jó szárazság- és sótűrő-képességgel rendelkezett.

A minőség kialakulásának alapvető tényezője a klíma. A búza termésmennyisége és a minősége a klimatikus adottságoktól, azon belül az évjárat időjárásától függ. Nyirkos klímán vagy csapadékos évjáratban sok, de gyengébb sütőipari minőségű lesz a búza. Száraz klímán azonban kevesebb, de acélos, kitűnő minőségű termésre számíthatunk (KOLTAY – BALLA 1982). A búza termesztése során az agronómiai teljesítményre és minőségre az évjárat jelentős hatást gyakorol (MARIC et al. 2007). EWERT – HONERMEIER (1999) a kalászonkénti kalászkák számában tapasztalt szignifikáns különbséget a különböző évjáratokban. A szemtelítődéskori hőmérséklet a nyersfehérje-tartalmat befolyásolta, a Hagberg-féle esésszám a betakarítás előtti csapadék mennyiségével volt szoros negatív kapcsolatban (SMITH – GOODING 1999), aratás előtti szárazság esetén pedig a sikértartalom kisebb, mint kiegyenlített klimatikus körülmények között (TANÁCS et al. 2003).

2.4.2. *A fajta, fajtaválasztás szerepe*

A fajta, a genotípus szerepének fontosságáról megoszlik a különböző szerzők véleménye. 20 év kísérleti adatainak feldolgozása alapján PEPÓ – GYŐRI (1997) bizonyította, hogy a búza minőségét a fajta 21%-ban, az ökológiai tényezők 32%-ban, az agrotechnikai tényezők pedig 47%-ban befolyásolták. KUTASY et al. (1998) a minőségi búzatermesztés legfontosabb tényezőjeként szerepeltette a fajtát. BÓDIS (1998) a termésátlag alakulásában szerepet játszó tényezők %-os arányát határozta meg kisparcellás kísérletek alapján, mely alapján a fajta szerepét 24,2%-ra tette, emellett véleménye szerint az ökológiai tényezők 43,8%-ban, a technológia 33%-ban határozta meg a termésátlagot. További eredményei alapján a fajta szerepét PEPÓ (2006b) a termésátlag kialakulásában már 27%-ra ítélte.

ÁRENDÁS et al. (2006) szerint a termés mennyiségi és minőségi paramétereit elsősorban a termesztett fajták biológiai-genetikai tulajdonságai, valamint a talaj tápanyagszolgáltató képessége határozza meg.

A minőségi búzatermesztésben a fajta a termelés kiinduló eleme (PEPÓ 2006b, SZABÓ – SZABÓ 2018), a biológiai alapja, mely egy bizonyos határig meghatározza a fejlesztés irányát. A szemtermés nagyságát az alábbi tényezők határozzák meg:

- az 1 m²-en levő kalászsám;
- az egy kalászban levő szemek aránya;
- a szemsúly (LELLEY 1971).

Fajtahasználat szempontjából hazánk búzatermesztése különböző korszakokra osztható (SZABÓ 1985, SZANYI et al. 1995):

- 1960-ig a jellemző fajta a Bánkúti 1201 volt;
- az 1961-1970-ig terjedő időszakban jelentek meg az első intenzív fajták, mint pl.: a Bezosztaja 1;
- 1971-1975 között jelentek meg az első magyar intenzív fajták;
- 1976-tól megkezdődött a szegedi és martonvásári fajta előterbe kerülése. Majd a későbbiekben e fajta foglalták el a legnagyobb területet a hazai vetésszerkezetben (KAPÁS 1997, PEPÓ 2000).

Napjainkban búzából már igen bő fajtaválaszték áll rendelkezésre, 2018-ban a Nemzeti Fajtajegyzékben 167 búzafajta (ebből 162 őszi és 5 tavaszi) szerepel, mely mellett megjelenik az EU listája 2415 fajtával. Egyes vélemények szerint ez a szám túl nagy, mivel az óriási választékot nehéz átlátni, mások szerint viszont meg kell adni a választás lehetőségét a termesztőknek. A gyakorlat azonban azt mutatja, hogy ennek csupán töredéke jelenik meg a termesztésben (CSAJBÓK – DIÓSI 2017). MATUZ (2013) szintén megállapította, hogy a Nemzeti Fajtajegyzéken szereplő fajta száma nagy, a bejelentett hazai szaporítások azonban még több fajtáról szóltak, melyek közel egyharmada nem szerepelt a nemzeti fajtalistán. 2012-ben a bő fajtaválasztékból azonban csupán 12 fajta foglalta el a szaporítási vetésterület 51%-át. Ez az arány a következő években is hasonlóan alakult, 2017-ben 17 fajta adta a szaporítási vetésterület 51,25%-át (Internet 11).

A hazánkban piacra kerülő búza vetőmagnak több mint 10%-át a KITE forgalmazza, mely kínálatban egyaránt megtalálhatók a magyar és külföldi (főleg osztrák) fajták, melyek 2002 után kerültek az országba és terjedtek el a köztermesztésben. Ennek oka az az ezredforduló környékére jellemző szemlélet, mely szerint hazánkban kiemelkedő minőségű búzát volt érdemes termesztetni. E szemlélet napjainkra változott, a piac inkább a közepes vagy annál jobb minőségű, nagy termést biztosító fajtákat ismerte el (KOLOP 2014).

A minőség szempontjából is jelentős változások történtek, az extenzív-low input típusú, mérsékelt befektetést igénylő fajta aránya lecsökkent (a korábbi 70%-ról 15%-ra), és megnőtt az átlagos-intenzív technológiával termesztendő fajta aránya (a korábbi 30%-ról 85%-ra) (PEPÓ 2014).

A fajta kiválasztása során különböző szempontokat kell komplexen értékelni (RADICS 2003). BÉKÉSI (1999) szerint a fajta használati értéke négy tulajdonság: a termőképesség, a minőség, az agronómiai érték és a termésbiztonság alapján határozható meg. A termesztésre kiválasztott fajtáknak a mennyiségi, a minőségi és a termésbiztonsági követelményeknek együttesen kell megfelelniük (LÁNG – BEDŐ 1994, PEPÓ 2004b). PETRÓCZI (1998) ennek nehézségére hívja fel a figyelmet. Véleménye szerint nagyon nehéz a tökéletes fajtát létrehozni, mert a több fontos tulajdonság nehezen egyeztethető össze, mivel az egyes tulajdonságok, például a nagy termőképesség és a kiváló sütőipari tulajdonságok között alapvető ellentmondás, negatív korreláció tapasztalható.

A fajta helyes megválasztása az adott termőhelyhez és termesztési körülményekhez igen fontos, a termesztés sikerességét alapvetően meghatározza. A jó döntéshez minél több információra lenne szükség, mint például a különböző termőhelyeken végzett szántóföldi kísérletek mennyiségi-, minőségi-, és kórtani tulajdonságokra vonatkozó eredményei, melyek sokszor nehezen hozzáférhetőek, hiányos adatokat tartalmaznak, vagy egymásnak ellentmondóak. A fajtaválasztás előtt fáradtságot nem kímélve mégis érdemes begyűjteni az információkat, és nem csupán a kereskedő vagy a fajtatulajdonos által közzétett adatokra hagyatkozni (CSAJBÓK – DIÓSI 2017).

Minden fajta rendelkezik egy rá jellemző genetikai teljesítőképeséggel, de ennek elérésére csak akkor képes, ha a termesztési feltételek megfelelőek számára (SZÁNIEL 1982, BARABÁS 1987). Előbbieket erősítik meg JOLÁNKAI et al. (2004) és JOLÁNKAI – SZABÓ (2005) kutatási eredményei, hiszen szerintük a minőség genetikailag meghatározott képesség, melyet a különböző agrotechnikai módszerekkel lehet érvényre juttatni, lerontani, de azon javítani semmiképpen nem tudunk. ÁGOSTON – PEPÓ (2005) kísérleti eredményeiben is igazolta, hogy az őszi búzafajták termőképességében, termésstabilitásában jelentős különbségek vannak, melyet célszerű adott termőhelyi feltételek mellett figyelembe venni.

A búza minőségére a környezeti tényezők is jelentős hatással vannak. Azokban az időkben, amikor még nem beszélhettünk búzanemesítésről és a vetőmag forgalmazás sem volt jellemző a különböző országok között, az egyes tájakon termesztett búza a helyi körülményekhez alkalmazkodott, a „tájtényezők” szelektálták a növényt. Csak azok a tájfajták tudtak fennmaradni, amelyek az adott táj ökológiai viszonyait képesek voltak úgy elviselni, hogy megfelelő termést adjanak. A fajtákkal szembeni elvárások (főleg a termés mennyiségét illetően) egyre nőnek, melynek e tájfajták, később a nemesített fajták is csak egy rövid ideig tudnak megfelelni (ERDEI – SZÁNIEL 1975).

A fajtakiválasztás során fontos kiemelni a termesztési cél szem előtt tartását, mivel a fajták között az egyes tulajdonságokban jelentős eltérés lehet, a kiváló termőképesség például nem biztos, hogy kiváló termésminőséggel párosul (SZUNICS 1973, RAGASITS 1998). Ha a termesztő nem határozza meg pontosan a termesztési célt, a mai vetőmag és termesztési költségek mellett nagy veszteségre „tehet szert”, ha egy javító minőségű búza helyett takarmány-minőséget adó fajtát választ.

BOROJEVIC – WILLIAMS (1982) szerint fontos a termőhelynek megfelelő legjobb fajta kiválasztása a minél nagyobb terméshozam eléréséhez, ugyanis a genotípus alapvetően meghatározza a szemszám/kalász arányt, az ezermagtömeget, a betegségellenálló-képességet, az állóképességet, valamint a terméshozamot. A fajták alkalmazkodó-képessége is különböző, azonban sok olyan jó alkalmazkodó-képességű fajtával rendelkezünk, melyek mennyiségi vagy minőségi tulajdonságai nem kiemelkedőek, viszont gyengébb termőhelyen is sikeresen termesztethetőek. Más fajták viszont gyengébb alkalmazkodó-képességgel rendelkeznek, így termesztésükhöz meghatározott környezeti feltételek szükségesek (KONDORA et al. 2002, PEPÓ – ZSOMBIK 2002a). JOLÁNKAI (1993) ok-okozati összefüggést a búzák alkalmazkodó-képessége és a termőképessége között nem talált. Az alkalmazkodó-képességet, mint a búzafajták termesztési értékét leginkább kifejező tulajdonságot viszont javasolja ökológiai és agrotechnikai tényezők szerint értékelni.

KISS et al. (2014) szerint a virágzási idő alapvetően meghatározza a fajta adott területen való gazdaságos termesztetőségét. Vizsgálataik során a legkorábban kalászosó (kínai és olasz) valamint a legkésőbb kalászosó (német, angol, francia, svájci és osztrák) fajták kalászosási ideje között 25-29 nap különbséget mutattak ki, mely alapján megállapították, hogy e fajták termesztése hazánkban kockázatos, mivel a korai fajták rövidebb tenyészidővel rendelkeznek ezáltal kisebb termőképességűek, a késői fajták esetében pedig a szemtelítődés ideje a hazánkban előforduló aszályos időszakokra esik.

A fajták potenciális terméshozamuk alapján négy csoportba oszthatók: kiváló, jó, közepesen jó és közepes termőképességű fajták (BOCZ et al. 1983). Az 1980-as években a termesztési szemlélet még elsősorban a mennyiségre koncentrált, az 1990-es évektől ismét előtérbe került a jó minőségre való törekvés (KISSNÉ 1998). A nemesítésben is új irányzat jelentkezett, a mennyiségi és minőségi követelmények mellett jelentős szerepet kap a termésbiztonságra való törekvés (ÁGOSTON – PEPÓ 2005, BEDŐ – LÁNG 2008), a nemesítők célja a termelők számára nagy profitot biztosító, a termelők, a felhasználók és a fogyasztók igényeit kielégítő fajták nemesítése (MATUZ et al. 2008). A nemesítés során mérsékeltebbé vált a genetikai előrehaladás a termésmennyiség szempontjából, ugyanakkor a termésminőség, a biotikus, valamint az abiotikus stresszfaktorokkal szembeni ellenálló képesség vonatkozásában viszont nagymértékű fejlődés figyelhető meg (PEPÓ et al. 2002). Az Európai Unióhoz való csatlakozást követően a termesztés során a felhasználási célnak megfelelő, stabil minőségű árualap előállítása lett a cél (PONGRÁCZNÉ et al. 2008).

A fenntartható búzatermesztés alapfeltétele a jövő társadalmának elvárásait kielégítő, az ökológiai feltételekhez alkalmazkodó fajták kiválasztása, termesztése (PEPÓ 2007), mely indokolja a tájegységenként történő fajta-összehasonlító kísérletek beállítását.

2.4.3. Az agrotechnika szerepe

2.4.3.1. Elővetemény

PEPÓ (2005) szerint a búzatermesztésben az optimális elővetemény biztosítása okozza az egyik legnagyobb gondot. Hazánkban a búza 60-70%-a kerül kedvezőtlen elővetemény (kukorica, napraforgó, önmaga) után elvetésre, a jó elővetemények aránya csupán 10-15% (PEPÓ 2009). Az elővetemény nemcsak a termésszintet határozza meg, hanem más agrotechnikai elemekre (pl.: tápanyagellátás, növényvédelem) és azok hatékonyságára is jelentős hatással rendelkezik (HORNOK – PEPÓ 2007, PEPÓ 2009). A búza jó előveteményei közé az idegen családba tartozó, közös betegségektől, valamint kártevőktől mentes, korán betakarításra kerülő növényeket sorolja, melyek nem szárítják ki a talajt és egyidejűleg nitrogénben is gazdagítják azt. Előbbi kritériumoknak megfelelnek a hüvelyes növények, a korán lekerülő nem pillangósok (repce, len, mák, korai burgonya, dohány), valamint a korán feltört lucerna. Közepes előveteményei a korai kapások (burgonya, cukorrépa, szemes kukorica), a silócirok, a silókukorica, a kender, napraforgó. A rossz elővetemények közé sorolandóak a kalászos gabonák, a későn lekerülő kapások és a későn feltört pillangós takarmánynövények (BOCZ 1996, JOLÁNKAI – SZABÓ 2005, PEPÓ 2005, SZABÓ et al. 2005).

BOCZ – SÁRVÁRI (1981), KOLTAY – BALLA (1982) és ANTAL (2003) egybehangzó véleményük alapján a legjobb előveteménynek a borsót ítélték. PEPÓ (2005) elővetemény-hatásra irányuló vizsgálatai alapján megállapította, hogy a kiváló előveteménynek számító borsó nemcsak a búza termését növeli, hanem a termésbiztonságát is fokozta. DÓKA (2014) vizsgálati eredményei alapján kiemelte, hogy a búza előveteményeként alkalmazott borsó a talaj tápanyagforgalmára is kedvező hatást gyakorolt. ANGUS et al. (2015) nagyszámú megfigyelésre alapozva, hüvelyes elővetemények után átlagosan a búza 1,5 t/ha-os termésnövekedését tapasztalták önmaga utáni vetéséhez képest.

HARMATI – GYURIS (2003) kísérleti eredményei alapján igazolta, hogy az olajlen szintén kiváló előveteménye az őszi búzának, a termést több mint 1 t/ha mennyiséggel növelte búza előveteményhez viszonyítva.

PEPÓ – CSAJBÓK (2014) búza-kukorica bikultúrával és borsó-búza-kukorica trikultúrával végzett 10 éves kísérleti eredményei alapján megállapították, hogy a vetésváltás termésre

gyakorolt hatása igen jelentős volt, főleg a műtrágya nélküli (kontroll) kezelések esetében. A búza termésátlaga a vizsgált évek átlagában bikultúra esetén 2,33-8,23 t/ha, míg trikultúra esetén, amikor a búza előveteménye borsó volt 5,60-9,00 t/ha között változott.

A búza monokultúra a termés csökkenését okozza a vetésváltásban történő termesztéshez képest, mely főként a pathogenikus tényezőknek tudható be (KÜKEDI 1985, BERZSENYI et al. 2000). Műtrágyakezelések átlagában a kukorica elővetemény 0,53 t/ha, míg a borsó elővetemény 0,91 t/ha termésnövekedést okozott a búza monokultúra termésátlagához viszonyítva (VÁRNAI et al. 1985). Ezzel ellentétben LÁNG (1976), valamint ANTAL (2003) a búza önmaga utáni legfeljebb egyszeri vetését javasolja.

2.4.3.2. Tápanyagellátás

A nagy hozamok elérése érdekében a termelés egyéb tényezői mellett az optimális tápanyagellátás meghatározó szerepet játszik, a fajta a potenciális termőképességét abban az esetben tudja kifejteni, ha a megfelelő tápanyagellátás és a többi termelési tényező összhangja biztosított (KOLTAY – BALLA 1982). SZENTPÉTERY (2004) és SÁRVÁRI – BOROS (2010b) szerint az őszi búza az egyik legjobb trágyareakcióval rendelkező növény a szántóföldi növények közül. Az agrotechnikai tényezők közül szintén a műtrágyázás kiemelkedő hatására hívja fel a figyelmet több szerző (RAGASITS 1980, PEPÓ – ZSOMBIK 2002b, ÁRENDÁS et al. 2004, FODORNÉ et al. 2012, ÁRENDÁS et al. 2014), mely a búza termésmennyiségét, minőségét, valamint a termésbiztonságát is pozitívan befolyásolja. JOLÁNKAI et al. (2009) a megfelelő növényvédelem és a tápanyag-ellátottság fontosságára hívják fel a figyelmet, melyek nélkül kielégítő termésszint nem érhető el az őszi búzánál. Kísérleteik során szintén hasonló eredményeket tapasztalt KÁDÁR (2006) is, a búza ezerszemtömegét és a termésátlagát az NP-kezelés 30%-kal, az NP+fungicidés kezelés pedig közel 60%-kal növelte a trágyakezelés nélküli kontroll parcellák eredményéhez viszonyítva.

A makrotápelemek közül a nitrogén gyakorolja a legnagyobb hatást a termés mennyiségére (HOFMANN et al. 2005, SÁRVÁRI 2006, DIANJUN 2015, LIU et al. 2016, CZIMBALMOS et al. 2016), emellett javítja a minőséget is, de a megdőlést és a betegségekre való fogékonyságot is fokozza. GYŐRI (1999) szerint a kisebb adagú nitrogén főként a termés mennyiségét növeli, míg a nagyobb (80-100 kg/ha) adag a termés mennyiségén túl a minőségre is kedvező hatást gyakorol. A kijuttatandó tápanyagok mennyiségének meghatározása során kiemelkedő fontosságú a megfelelő NPK táparányok meghatározása, hívta fel a figyelmet HOLLÓ et al. (2009). A nitrogén csak megfelelő foszfor és kálium kijuttatása esetén hasznosul, egyoldalú, nagy adagú nitrogén termésdepressziót okoz (SÁRVÁRI 2006).

A kevés vagy túladagolt, valamint a nem megfelelő időben kijuttatott tápanyag a búza termésének minőségét erősen leronthatja (BEDŐ et al. 1998). PETRÓCZI (2015) tartamkísérletének eredményei alapján megállapította, hogy a trágyázás színvonala, hosszú távon meghatározza az elérhető termés mennyiségét, 180+60+60 NPK hatóanyaggal az országos átlag feletti terméseredményt tudott elérni. SÁRVÁRI (2009) hajdúböszörményi kísérletben a nitrogén optimális mennyiségét borsó előveteményt követően 50 kg/ha, kukorica elővetemény után 100 kg/ha hatóanyagban határozta meg. KASSAI et al. (2002) megállapították, hogy a különböző fajták termésmennyiségben és minőségben eltérő mértékben reagálnak a különböző nitrogén fejtrágya adagokra.

RAGASITS (2001) vizsgálati eredményei alapján bizonyította, hogy a területegységenkénti kalászszaámot lényegesen módosította az N-P műtrágyázás, a két tápelem kölcsönhatása is szembetűnő. Megállapította, hogy foszforkijuttatás nélkül a nitrogénnek csupán kis hatása mutatkozott, míg foszforral együtt a nitrogén nagyobb növekedést eredményezett. A foszfor termésnövelő és minőségjavító hatását több szerző (PETRÓCZI – GYURIS 2002, TOSHEVA 2005, CZIMBALMOS et al. 2016) szintén megerősítette.

PEPÓ – PEPÓ (1988) vizsgálataik során a tápanyagellátás kalászkezdemények méreteire gyakorolt hatását tapasztalták, mely szerint az optimálisnál kisebb valamint az attól nagyobb műtrágyaadagok is depresszív hatással bírtak.

JOLÁNKAI et al. (1998a), LUO et al. (2000), PEPÓ (2003) és PEPÓ – SZABÓ (2013) szerint a tápanyagellátás alapvetően befolyásolja a búzafajták sütőipari minőségi tulajdonságait. PEPÓ (2004a) a trágyázás minőségre gyakorolt hatásának vizsgálata során megállapította, hogy a termésmennyiséghez képest a jó minőség nagyobb NPK adagokat igényelt, bőséges tápanyagellátás (N_{300/150}+PK kezelés) esetén a fajták átlagában számított nedvessikér-tartalom a különböző évjáratokban a javító minőségi kategóriába esett. Hiányos tápanyagellátás esetén azonban a sikértartalom sokkal nagyobb variabilitását tapasztalta a különböző évjáratokban. A nagyobb N-adagok hatására az összfehérje és a sikértartalom növekedését igazolta továbbá SZÁNIEL et al. (1975), PEDERSEN – JORGENSEN (2007), SZAFRANSKA et al. (2008) és ZECEVIC et al. (2010).

2.4.3.3. Vetés

A szántóföldi növények vetésének főbb paraméterei a csíraszám, a vetésmélység, a sor- és tőtávolság, valamint a vetésidő. A búza vetésével kapcsolatban a szerzők véleménye a vetésidőre vonatkozóan oszlik meg leginkább.

ERDEI et al. (1985), OLEKSIÁK (2014), valamint JAHAN et al. (2018) a vetésidőt a búza termésmennyiségét meghatározó fontosabb tényezők között említi. Kisparcellás kísérletek eredménye alapján PODOLSKA – WYZINSKA (2011) szerint a vetés kéthetes késése 15%-os, négy hetes késés pedig már 30%-os termésnövekedést okozott.

CSERHÁTI (1906b) egy tág intervallumot határozott meg a vetésidőre vonatkozóan, mivel a búza vetését szeptembertől a hideg idő beálltáig helyezte, felhívta azonban a figyelmet, hogy korábbi vetéssel biztosítható a korábbi beérés. PEPÓ (1997) az előbbi intervallumon belül szintén a korábbi vetést javasolja, megkésett vetés esetén több problémát említ, mellyel FEHÉR (2004) szintén egyetértett. Kiemelte az intenzív fajtákat, melyek esetén a szeptember végi, esetleg október eleji vetést tartja jónak a tavasszal korábban bekövetkező és hosszabb ideig tartó kalász-differenciálódás miatt. Ezzel szemben GYÁRFÁS (1925), GRÁBNER (1935) és KÜKEDY (1985) az október első felében történő vetést részesíti előnyben, mivel túl korai vetés esetén jelentős lehet a gabonalegyek kártétele, buja lehet a fejlődés, melynek következtében csökken a termés. KOLTAY – BALLA (1982) is megerősítették az előbbieket, bár szerintük a későbbi vetés sokkal nagyobb kockázatot jelent, mint az optimálisnál korábbi. A későbbi vetésű búza szármagassága, állománysűrűsége és a kalászszáma is elmarad az optimális időben vetett állományétól (KOLTAY 1971, DONALDSON et al. 2001). POLLHAMERNÉ (1981b) szerint késői, túl sűrű vetés esetén még bőségesebb tápanyag-mennyiség mellett is kisebb lesz a „kenyértermés”, mely kifejezetten a száraz évjáratokra jellemző.

HARMATI – SZEMES (1985) és ERDEI et al. (1985) október végét november elejét tartották optimális vetésidőnek. LÁNG (1966) szerint még decemberben is vethető a búza amennyiben a föld nem fagyos. Ha a megduzzadt mag a talajban tavaszig jarovizálódik és csak tavasszal kel ki, érése egyszerre várható az októberben vetett állománnyal.

KRISTÓ et al. (2011) csíraszám- és vetésidő-vizsgálatai alapján megállapították, hogy a vetésidő szignifikáns hatást gyakorolt a búza területegységre eső hajtásszám, kalászsám, kalászkaszám alakulására, nem tudták statisztikailag igazolni viszont a szemszámra és a szemtömegre gyakorolt hatását. A csíraszám csökkentése azonban a terméselemek többségének, valamint a

terméshozamnak a csökkenését okozta annak ellenére, hogy a búza a jó alkalmazkodó-képessége révén jól bokrosodik.

JOLÁNKAI (1993) szerint a nem optimális időben vetett búza jobban ki van téve a kórtani veszélyeknek.

2.4.3.4. Betakarítás

A betakarítás az agrotechnikai tényezők között különleges helyet foglal el, mivel a helyesen és időben végzett betakarítással a termés mennyisége és minősége már nem javítható, viszont elkerülhető a mennyiségi-minőségi csökkenés, romlás (TÓTH 2006).

A betakarítás időpontja és a termés minősége között több szerző (POLLHAMERNÉ 1973, KOLTAY – BALLA 1982) is szoros összefüggést talált, vizsgálataik alapján a kései aratás még kedvező időjárási feltételek esetén is következetesen rontotta a minőséget.

PEPÓ (1997) vizsgálatai során száraz évjáratban az aratás elhúzódása miatt a sikerterület romlását tapasztalta, míg a betakarítás időpontja a nedvessikér tartalomra valamint a vízfeltevő képességre kevésbé volt hatással. SZENTPÉTERY et al. (1995a), SZENTPÉTERY et al. (1995b), FODOR et al. (2009) az elhúzódó betakarítás hatására a hektoliter-tömeg értékeinek romlását tapasztalták, míg a fehérje- és sikértartalomra nem volt hatással a későbbi betakarítási idő.

2.5. A növénytermesztési kísérletek jelentősége

Arra a kérdésre, hogy mi is egy mezőgazdasági kísérlet, a válasz a mezőgazdasági tudományokon belül tudományáganként változik, de vannak közös jellemzőik, mint a kezelések, feltételezett folyamatok vagy tesztelni kívánt ok-okozati összefüggések, a kísérlet alanyai pedig rendszerint valamilyen élőlények. Napjainkban a mezőgazdasági tudományok minden területe rendelkezik a kísérleteihez saját utasításokkal, irányelvekkel, kísérleti hellyel, ahol azt végzik, kezeléssel vagy eljárással, amit tesztelnek, valamint a használatos módszerrel (MAAT 2011).

2.5.1. A növénytermesztési kísérletek történeti áttekintése

2.5.1.1. Kísérletek a külföldi országokban

A világon napjainkban 630 a nyilvántartott tartamkísérletek száma, melynek döntő része (427) Európában található. E kísérletek az adott tájra jellemző termelési rendszerek vizsgálatára irányulnak, az eredményeik és megállapításaik viszont még napjainkban is időszerű, olyan okozati összefüggések feltárására nyújtanak lehetőséget, melyre más kísérletek nem képesek. A szántóföldi tartamkísérletek döntő részét eredetileg nem tervezték hosszú időre, mivel még a nagyon gondosan megtervezett kísérletek sem alkalmasak arra, hogy 100-150 évre előre az aktuális igényeket megbecsüljék (DEBRECZENINÉ 2009).

Az első hivatalosan bejegyzett kísérleti állomást 1834-ben Franciaországban, Elzászban Boussingault alapította, ahol vetésforgóban tanulmányozta a növények szárazanyag-tartalmát a növény különböző fenológiai fázisaiban (MILLAR 1955). Ezt követően 1843-ban Angliában Lawes hozta létre a Rothamsted-i Kísérleti Állomást, melyben J. H. Gilberttel 1856-ig 9 tartamkísérletet állított be. E tartamkísérletek közül 8 többé-kevésbé az eredeti formájában ma is folyik „Rothamsted Classics” néven (JOHNSTON 1994, ROTHAMSTED RESEARCH 2006, GIDEA et al. 2015), ezek egyike a Hertfordshire-ben levő őszi búza trágyázási tartamkísérlet.

A világon a legrégebbi és legismertebb tartamkísérletek időrendi sorrendben a következők (KÖRSCHENS et al. 2002, DEBRECZENINÉ 2009):

- Rothamsted (Anglia) 1843
- Grignon (Franciaország) 1856
- Illinois (USA) 1876
- Halle (Németország) 1878
- Columbia (USA) 1888
- Dakota (USA) 1892
- Askow (Dánia) 1894
- Bad Lauchstädt (Németország) 1902
- Dikopshof (Németország) 1904
- Coimbatore (India) 1909
- Saskatchewan (Kanada) 1911
- Moszkva (Oroszország) 1912
- Bathim (Egyiptom) 1912
- Skierniewice (Lengyelország) 1923
- Dahlem (Németország) 1923.

A XIX. században beállított első kísérletek még nem alkalmazták a napjainkban értelmezett többszöri kisparcellás kísérleti technikát, mivel az egy hosszú fejlődés eredményeképpen, csupán a XX. század elejétől vált általánosan elfogadottá (DEBRECZENI – DEBRECZENINÉ 1994).

2.5.1.2. A hazai kísérletek

I. Tartamkísérletek

A Rothamsted-i kísérletek beállítását megelőzően egy évszázaddal hazánk szakemberei már felismerték a trágyázási tartamkísérletek jelentőségét (DEBRECZENINÉ 2009). A hazai növénytaplálási, trágyázási kísérletek elindítása Cserháti és Kosutány nevéhez köthetők. Kísérleteiket legalább 0,3 ha területű üzemi parcellákon végezték, melyek már alkalmasak voltak az azonos feltételek biztosítására. Tapasztalataikat a CSERHÁTI – KOSUTÁNY (1887) „A trágyázás alapelvei”, a CSERHÁTI (1900) „Általános és különleges növénytermelés”, valamint a CSERHÁTI (1906a) „A műtrágyák okszerű alkalmazása” című művekben foglalták össze (KÁDÁR 2001). Cserháti szerint mivel az éghajlati adottságok és egyéb körülmények a kísérlet eredményét jelentősen befolyásolják, egyévi kísérlet sohasem elégséges (DEBRECZENINÉ 2009). 2004-ben a Magyar Tudományos Akadémia Növénytermesztési, valamint Talajtani és Agrokémiai Bizottsága készített felmérést a hazai növénytermesztési tartamkísérletek helyzetéről, melyben az első és még ma is működő tartamkísérlet az 1929-ben Nyíregyházán Westsik Vilmos által beállított Westsik-vetésforgó kísérlet (KISMÁNYOKY – JOLÁNKAI 2009). Várallyay az 1930-as évek végétől 125 kísérletet indított el az ország különböző pontjain, melyek már valódi kisparcellás, több ismétléses, statisztikailag értékelhető tápanyag-hiány kísérletek voltak (KÁDÁR 2001).

Hazánkban az 1950-es, 1960-as években számos tartamkísérlet került beállításra, melyek elsősorban a műtrágyázás termésmennyiségre gyakorolt hatását vizsgálták. Ezek közé sorolható több martonvásári (pl.: kukorica NPK-műtrágyázás monokultúrában, vetésforgó kísérlet), az őrbottyáni monokultúras rozs kísérlet, valamint a Nyírlugoson beállított műtrágyázás és meszezés savanyú homoktalajon tartamkísérlet is. 1967-ben indultak az Országos Műtrágyázási Tartamkísérletek (OMTK). A 70-es évek végén kezdődött a szegedi Gabontermesztési Kutató

mútrágya-reakció vizsgálatára irányuló kísérlete, a 80-as években pedig számos debreceni kísérlet, valamint 1989-ben a szarvasi trágyázási kísérlet (DUNAI 2017).

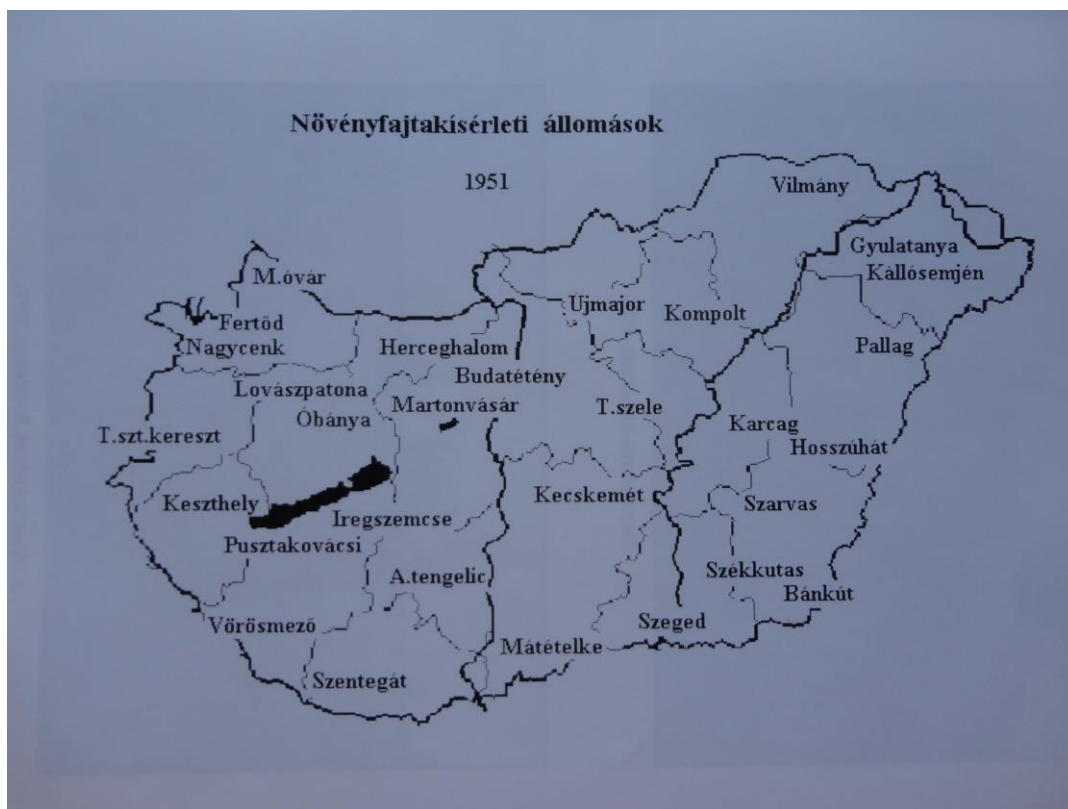
II. Fajtakísérletek

Az államilag elismert fajtákkal folytatott kísérletek célja, hogy a gazdák az adott növényfajok fajtái közül a saját területük ökológiai feltételeihez legjobban alkalmazkodót ki tudják választani, melyhez hozzájárulnak a különböző körülmények között szerzett kísérleti tapasztalatok (CZIRÁK et al. 2008).

A fajtakísérletezés hazánkban 1892-ben kezdődött Cserhádi Sándor gazdasági akadémiai tanár kezdeményezésére Magyaróváron, az Országos Magyar Királyi Növénytermelési Kísérleti állomáson (Internet 6). A magyarországi fajtakísérletek első írásos nyomai Pabst Henrik, a „*Cs. és Kir. Felsőbb Gazdasági Tanintézet*” igazgatójának nevéhez köthetők, aki munkásságát azzal kezdte, hogy Magyaróváron kísérleti teret létesített. Mokry Sámuel az első búzanemesítő hazánkban, aki munkája során vizsgálta, összehasonlította a fajtákat, az „összehasonlító kísérlet” elnevezést is ő használta először. A XIX. század végére kialakított szakmai és jogi feltételrendszernek köszönhetően a vetőmagtermesztés dinamikus fejlődésnek indult, megalakultak a vetőmagvizsgáló állomások, kialakult a fajtakísérletezés rendszere, mely a kísérletügy legtermékenyebb időszakának is tekinthető.

A századfordulót követő első 10-15 évben tovább fejlődött a kísérletügy, speciális részterületeken is megindult a kísérleti munka, a szakember-ellátottság is javult. A fejlődés az I. világháború kitöréséig tartott. 1914-ben az Országos Magyar Gazdasági Egyesület (OMGE) fórumain vetődött fel, hogy a hazai nemesítésű fajtákat hivatalosan minősíteni kellene, melynek következményeként 1915. szeptember 1-jei hatállyal a földművelésügyi miniszter kiadta az erre vonatkozó szabályzatot. 1936-tól a Magyaróváron működő „*Orsz. M. kir. Növénynemesítő Intézetet*” arra kötelezték, hogy az összes magyar nemesített növényfajtát 3 éven át az ország legjellegzetesebb talaj- és klimatikus viszonyai között kipróbálják. A kísérleteknek köszönhetően a külföldi fajták is forgalomba kerülhettek, a magyar fajtákat állami növényfajta-elismerésben részesítette az intézet, azok a fajták pedig, amelyek a kísérletben nem állták meg a helyüket kizárásra kerültek a közforgalomból. 1941-ben új rendeletet adtak ki, mely egységesen szabályozta a növényfajtakérdést, ez alapján a fajta az állami elismerést országos előkísérletek alapján kaphatta meg (IZSÁKI – LÁZÁR 2004).

A kísérleti hálózat jogszabályi háttérét a 88/1951. sz. MT rendelet, valamint a 18104/1951 sz. FM rendelet teremtette meg. Az állami fajtaelismerést a Növényfajta-minősítő Tanács létrehozása tette intézményessé, mellyel egyidejűleg 30 fajtakísérleti állomás (6. ábra) is kialakításra került. 1954-ben jött létre az Országos Növényfajtakísérleti Intézet, melynek feladata a kísérletek szervezése, értékelése és metodikai fejlesztése (RIBA 2017).



6. ábra Növényfajtakísérleti állomások Magyarországon (1951)
Forrás: RIBA (2017)

Az 1956-os évek után ismételtlen megtorpanás jellemezte a hazai kísérletügyet, melynek ismételt fellendülése 1958-tól szervezeti változásoknak köszönhetően következett be. A fajtakísérleti állomások kezébe kerültek az általuk kezelt földterületek, nagyarányú fejlesztések kezdődtek. Az 1980-as évek végén a kísérletügyet a „várankozásteli nyugodtság” jellemezte, tömegével jelentek meg a külföldi fajták, a magyar növénynevelés pedig a helyét kereste (IZSÁKI – LÁZÁR 2004). 1983-ban az Országos Vetőmag és Szaporítóanyag Felügyelőséget (OVSZF) és az Országos Mezőgazdasági Fajtakísérleti Intézetet összevonták, melynek következményeként a fajtakísérleti állomások száma is drasztikusan csökkent, a korábbi 30-ból mindössze 17 állomás maradt (RIBA 2017).

Az 1980-as évek közepéig az államilag elismert fajtákat egy kísérlet típusban vizsgálták a fajtajelöltekkel. A későbbiekben az államilag elismert fajták számának növekedésével a kiértékelés biztonsága megbízhatatlanná vált volna, így megszűnt az államilag elismert fajták vizsgálata (CZIRÁK et al. 2008).

1988. márciusában létrejött a Mezőgazdasági Minősítő Intézet (MMI), majd 1994-től az elnevezése Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet (OMMI) névre módosult (CSAPÓ 2017a). 1994-ben elindították az állami kísérletekről leválasztott Elismert Fajták Kísérletét 13 növényfajjal, köztük az őszi búzával. A kísérleti helyek száma 8, illetve 28 között változott a növény gazdasági jelentőségétől függően, a kísérleti metodika pedig megegyezett az állami kísérletek metodikájával, néhány nem meghatározó megfigyelés kivételével. A kísérleti rendszer az ezredfordulóig jól működött, a kísérleti eredményeket összefoglaló, évente megjelenő kiadványt adtak ki (CZIRÁK et al. 2008).

Az ezredforduló tájékán kiteljesedtek a nemzetközi kapcsolatok, a 2004-ben megvalósult Phare pályázatnak köszönhetően erősödött az informatikai rendszer, a kísérletezés műszaki feltételei is javultak, korszerű gépek, műszerek, szállítóberendezések, öntözőberendezések is beszerzésre kerültek (IZSÁKI – LÁZÁR 2004, RIBA 2017). A későbbiekben (a 2005-2006. évtől) a pályázati lehetőségek szűkülésével, megszűnésével, a nemesítőházak támogatásainak elmaradásával

fokozatosan leépült a fajta-összehasonlító kísérletek rendszere. Először a burgonya, azt követően a kalászos gabona, majd a takarmányborsó kísérletek szűntek meg. Sokszor a megmaradó növényfajok esetében sem járultak hozzá a nemesítőházak a fajtáik vizsgálatához (CZIRÁK et al. 2008).

2007-től a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal (MgSzH) részeként 2 szakmai osztállyal folytatódott tovább a megmaradt kísérletek (CSAPÓ 2017a). 2007. őszétől az őszi búza kísérletek is újraindításra kerültek, 7 kísérleti helyen, 33 fajttal. A kísérletben szereplő fajtaszám korlátozásra szorult, melynek oka, hogy:

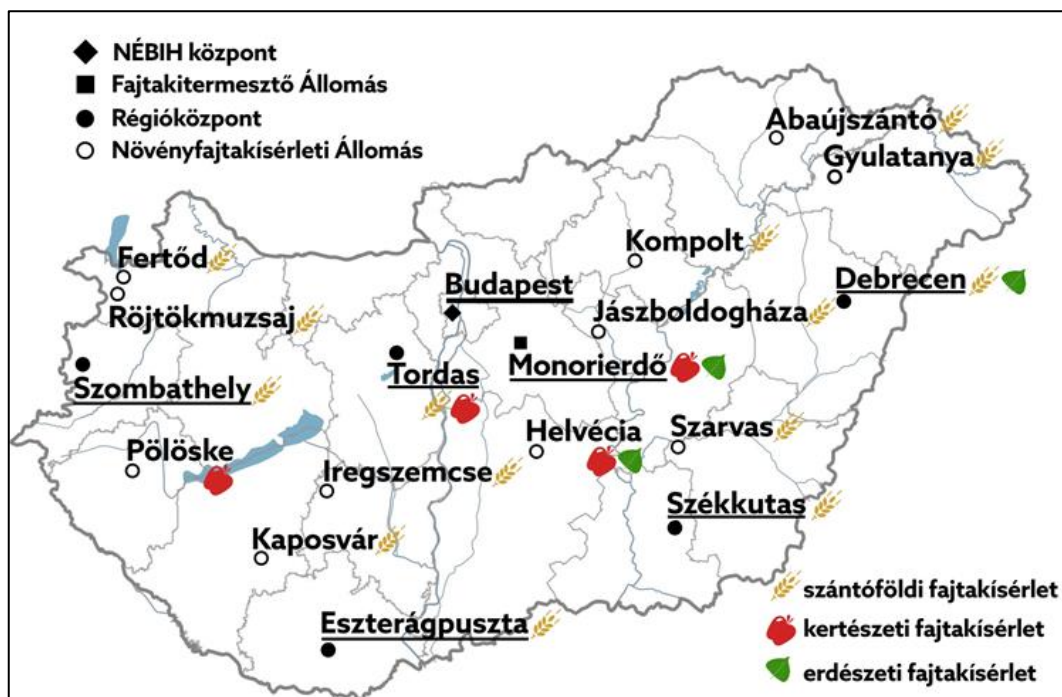
- a fajtajegyzékben az elismert fajták száma nagy;
- a fajták terméseredményének éréscsoporttól független együttes elhelyezésének és értékelésének felső határa van (nem célszerű 35 fajtnál többet egy kísérletben elhelyezni);
- meg kell találni a legújabb és a természetben meghatározó fajták együttes szerepeltetésének a módját és rotációját.

A fajtasor végül úgy állt össze, hogy az előző évben elismerést kapott 10 új fajta az "újdonság jogán" került be a kísérletbe. A további 23 fajta pedig az előző évi vetőmagszaporításban, valamint a fémzárolási rangsorban első 20-20 helyen lévő fajtából, mint a természetet meghatározó, elterjedt fajta került be. A beltartalmi vizsgálatok elvégzésére azonban a pénzügyi fedezet nem állt rendelkezésre (CZIRÁK et al. 2008).

2012-től jelenleg is a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (NÉBIH) Növénytermesztési és Kertészeti igazgatósága irányítja és felügyeli a nemzetközi jogszabályoknak megfelelően a hazai fajtakísérleti tevékenységet (FAZEKAS 2017). 2014-től a NÉBIH Növénytermesztési és Kertészeti Igazgatósága újra elindította az államilag elismert fajták kísérleti bemutatóit, melynek célja, hogy egy objektív, független rendszerrel átfogó képet nyújtsanak a gazdálkodók számára. Jelenleg az országban 16 kísérleti állomás működik (7. ábra), melyből 7 vállalkozói működtetésű (az ábrán aláhúzással jelölve). A helyes fajtaválasztás elősegítésének céljából a NÉBIH és a Nemzeti Agrárgazdasági Kamara között egy hosszú távú együttműködés kiépítését tervezik, melynek keretében a gazdaságilag jelentősebb szántóföldi növényfajokból egy-egy bemutatóval kísérletet állítanak be (CSAPÓ 2017b).

Ezidáig nem valósult azonban meg az Ajánlott Fajták Jegyzékének elkészítése, melyet a **2003. évi LII. Törvény 12. § (4)** is tartalmazott a 2018.01.01-ei hatályon kívül helyezéséig: *„A szélesebb körű termelői tájékoztatás érdekében, részben a növénytermesztési hatóság kísérletei, részben saját vizsgálataik és más intézetek adatai alapján, a külön jogszabályban meghatározott szakmai és civil szervezetek közvéleményét az Ajánlott Fajták Jegyzékét.”*

Az őszi búza ajánlati fajtalista megjelentetését 2019-re tervezi a Nemzeti Agrárgazdasági Kamara (NAK), a Gabonatermesztők Országos Szövetsége (GOSZ), valamint a Vetőmag Szövetség Szakmaközi Szervezet és Terméktanács (VSZT) a posztregisztrációs fajtakísérletek eredménye alapján. A mennyiségi eredményeket előreláthatólag szeptemberben, a sütőipari minőséget tükröző beltartalmi mutatókat pedig várhatóan októberben közlik, továbbá publikálásra kerül majd a kísérleti helyek listája is a termőhelynek megfelelő fajtaválasztás elősegítése érdekében. Az ajánlati fajtalistára azok a fajták kerülnek, amelyek hozama az országos átlagot meghaladja (Internet 17).



7. ábra Növényfajtakísérleti állomások Magyarországon (2017)

Forrás: CSAPÓ (2017b)

2.6. A fajtakísérletezés módszerei

A kísérletek beállításához, folytatásához kísérleti metodikát a NÉBIH, valamint jogelőd intézményei készítettek. A kísérletek csoportosítására sokféle általános szempont létezik.

A kísérleti időszakon belül SVÁB (1964) három egymástól elkülönülő fokozatot fogalmazott meg:

- ismeretszerő fokozat;
- ismeretátadási fokozat;
- ismeretátvételi fokozat, helyi üzemi ellenőrzés.

Az első kettő az előállító, a 3. pedig a felhasználó kísérlete. A fajták tulajdonsága iránt érdeklődő gazda leginkább a 2. és 3. fokozatban beállított kísérletekkel találkozik.

A végrehajtás helye alapján az őszi búza fajtakísérletekben leggyakrabban alkalmazott a szabadföldi, szántóföldi kísérlet, melyen belül MATUZ (2006) az alábbi csoportosítást végezte:

- méret szerint:
 - kisparcellás;
 - nagyparcellás;
 - üzemi;
 - országos.
- Időtartam szerint:
 - egyéves;
 - többéves;
 - tartamkísérlet.
- Termőhelyek száma szerint:
 - egy termőhelyes;
 - több termőhelyes kísérletek különböztethetők meg.

DEBRECZENI (1979), LOCH – KISS (2000) az előbbieken túl még csoportosítást végzett:

- az elrendezés szerint:
 - ismétlődő;
 - véletlenszerű;
 - osztott parcellás (split-plot),
- a vizsgált elemek száma alapján:
 - egytényezős (egy elem hatásának vizsgálata esetén);
 - többtényezős (több elem együttes hatásának, valamint a kölcsönhatásnak a vizsgálata).

A kisparcellás kísérletek előnye, hogy kis területen nagy az összehasonlítható fajták száma a szükséges ismétlésekkel. Őszi búzánál a túl nagy fajtaszám a kísérlet szempontjából optimálisra történő csökkentése érésidő szerinti csoportosítással jól elvégezhető. A kisparcellás kísérletek eredménye alapján – már csökkentett fajtaszámmal – beállított üzemi kísérletekben, az üzemi technológiával tesztelhetők a fajták. E kísérlet típus hátránya, hogy területigénye nagy, az azonos feltételek biztosítása a fajták számára nem biztos, hogy megoldható.

A kísérletek során alkalmazott módszertannak, elrendezésnek, az előírásoknak és a matematikai értékelésnek a célja, hogy csökkentsük a fajták közötti különbségek bizonytalanságát. A fajtakísérletek végrehajtása során figyelembe kell venni olyan szempontokat, mint:

- *az azonos feltételek biztosítása* a fajták számára (az észlelt különbség ténylegesen a fajták tulajdonságából ered);
- *a különbségkeresés* (azonos feltételek esetén a fajták közötti eltérés megállapítását jelenti);
- *pontoság* (kisparcellás kísérletek esetén az adatok igen kis területről származnak, így hibás alapadatok esetén hektárra átszámítva komoly mértékben torzítják az eredményt);
- *megbízhatóság* (megbízhatatlan kísérleti adatok esetén torz adatok keletkeznek, melyből valótlan következtetések vonhatók le) (OMMI 1995).

Fontos továbbá, hogy a fajták számára olyan feltételeket teremtsenek, amilyen körülmények között azt az üzemben is természetien fogják. Csak ebben az esetben várható el a fajtatól, hogy a kísérlet során tapasztalt eredmények az üzemi táblán is beigazolódnak. Ahhoz, hogy egy fajta megbízhatóan természetien legyen egy adott tájon ismerni kell azt is, hogy az eltérő ökológiai feltételek, valamint időjárási viszonyok között, különböző talajtípusokon hogyan viselkedik, melyről a különböző helyszíneken beállított kísérletek eredménye nyújthat információt.

A kísérletek úgy adnak tökéletes felvilágosítást, ha a tenyészidőben a szükséges megfigyelések elvégzésre kerülnek. A kísérlet során célszerű inkább több, feleslegesnek tűnő adatot rögzíteni, mint később adatok hiányozzanak (PÁSZTOR 1981).

A kísérlet során a tenyészidőben morfológiai és fenológiai megfigyeléseket végeznek általában. A fenológiai megfigyelések egy része nem végezhető el mértékegységgel, ezért az 1970-es évek elején kidolgozták az állami fajtakísérletezés egységes megfigyelési rendszerét, mely alapján egységesen történhet az egyes tulajdonságok értékelése. Az ilyen tulajdonságokat bonitálással értékelik, 1-5 vagy 1-9 értékszámokkal. Alapvető követelmény, hogy egy megfigyelést ugyanazon a napon és egy személy végezze, így a szubjektivitásból eredő hibák minden fajtát egyaránt érintenek. A folyamatosan jelentkező fenofázisokat (pl. virágzás, érés) a jelenség észlelésekor kell rögzíteni (OMMI 1995).

A fajtakísérletekben leggyakrabban elvégzett megfigyelések:

- *Kelés.*
- *Kezdeti fejlődés*, melynek időpontja gabonaféléknél a keléstől a bokrosodásig számítandó. Értékelése során kiváló, jó, közepes, gyenge, valamint rossz minősítés adható.

- A *magasság mérését* 1-2 hetente végzik keléstől az érésig, mely során a növény legmagasabb pontját veszik figyelembe.
- A *bokrosodás, tőszám* gabonaféléknél figyelt tulajdonság. A bokrosodás mértéke csak akkor meghatározható, ha egyidejűleg a tőszám meghatározása is elvégzésre kerül.
- A *virágzás, kalázhányás* időpontjának az tekinthető, amikor a növények 10%-a belép az adott fenofázisba.
- A *betegségekkel szembeni ellenállóképesség* értékelésére 5 értékszám használatos: teljesen, jól, közepesen, gyengén ellenálló, nem ellenálló.
- A *tőhiány* megfigyelése azért fontos, mert a termés mennyisége és a tőszám között szoros az összefüggés.
- A *kalászszám* megfigyelését aratás előtt végzik folyóméterenként vagy négyzetméterenként.
- Az *érés* időpontjának megállapításához a nedvességet is megvizsgálják.
- Az *időjárási* adatokat az egész tenyészidőre és a kísérleti helyre vezetik (KOVÁTS – RAGASITS 1981).

2003. novemberében elkészült a Metodika az Ajánlott Fajták Jegyzéke összeállításához, mely részletesen tartalmazta az ehhez szükséges kísérletek beállításával, az eredmények értékelésével kapcsolatos szempontokat. Jelenleg a NÉBIH honlapján elérhető Fajtakísérleti metodika nyújt információt a kísérletek végrehajtásához.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. A kísérleti hely bemutatása

3.1.1. A kísérleti terület elhelyezkedése

Az őszi búza kisparcellás fajta-összehasonlító kísérlet helyszíne az Eszterházy Károly Egyetem jogelőd intézményeinek Tass-pusztai Tangazdasága volt. A kísérleti terület a Tangazdaság A14-es tábláján került kijelölésre. A Tangazdaság Gyöngyöستől 8 km-re NY-i irányban található, É-ről a 3-as számú főút, D-ről pedig az M3-as autópálya határolja (8. ábra).



8. ábra A kísérlet helyszíne

Forrás: Saját szerkesztés, (Internet 7)

A kísérleti terület az Északi-középhegység nagytájhoz tartozó Mátraalján helyezkedik el, az Észak-alföldi hordalékkúp-síkság északi határán. A Mátraalja vidékét ÁNGYÁN et al. (2004) úgy jellemezték, hogy hazánk legmagasabban fekvő tája, talaja nagyrészt savanyú vulkáni alapközetten kialakult barna erdőtalaj. A tájat főleg erdő (bükk, gyertyán, tölgy) borítja, a Mátraalján, kis területen található csernozjom barna erdőtalaj alkalmas szántóföldi növénytermesztésre.

Az andezit és andezittufára agyagmárga, agyag és homok települt, melyet homok és vékony lösz fed be. A helyi anyagok a hulló por anyagába bekeveredtek, emiatt az agyagásványok között sok a szmektit és a talajok magas káliumtartalma is jellemző. A terület uralkodó talajtípusa a barnaföld és a csernozjom barna erdőtalaj. A szántókon a szőlő és zöldségfélék mellett főleg őszi búzát, őszi árpát, borsót, kukoricát, napraforgót és lucernát termesztenek. Annak ellenére, hogy a talajok nem savanyúak jelentős mértékben, mégis hatásos a meszezés, a művelhetőség javítása szempontjából (STEFANOVITS et al. 1999).

3.1.2. A kísérleti hely talajadottságai

A kísérleti terület talajvizsgálati adatait a 4. táblázat tartalmazza. A kísérleti hely talajtípusa bázikus üledéken kialakult csernozjom barna erdőtalaj. Fizikai talajféleség szerinti besorolása agyagos-vályog (FODOR 2002, SZEGEDI 2011). A termőréteg vastagsága 60-70 cm, közepes nitrogén és foszforellátottsággal, valamint jó káliummellátottsággal. A 0-30 cm-es szántott rétegben a talaj kémhatása gyengén savanyú. A művelt talajréteg meszet nem tartalmaz, hajlamos az elsavanyodásra. A talaj humusztartalma 2,3%, az Arany féle kötöttségi szám (K_A) 43.

4. táblázat Talajvizsgálati eredmények (Gyöngyös, Tass-puszta, A14-es tábla)

Megnevezés	Érték
K _A	43
pH (KCl)	6,2
Humusz (%)	2,3
AL-P ₂ O ₅ (ppm)	99
AL-K ₂ O (ppm)	249
CaCO ₃ (%)	0
Összes só (%)	0,01

Forrás: Saját szerkesztés

3.1.3. A kísérleti időszak csapadék- és hőmérsékleti viszonyai

A Mátraalja éghajlatát, klímáját a hegyvidék és az alföldi terület közötti nagy szintkülönbség befolyásolja. Az évi középhőmérséklet 8-10 °C alatt alakul, az éves csapadék mennyisége 550-650 mm, az eloszlása viszont nem egyenletes, a nyár és a kora ősz csapadékszegény, aszályra hajló (SZABÓ 1999, FODOR 2002). A vegetációs periódus hossza a mátraaljai dombvidéken 180-200 napra tehető, mely időszakban a napfényes órák száma 1250-1500 (AMBRUS 2016).

A kísérleti időszakban lehullott csapadék mennyisége, valamint az átlaghőmérséklet folyamatosan, naponta rögzítésre került a Tangazdaságban elhelyezett automata meteorológiai állomás segítségével. A kapott eredményeket havonként összesítettük.

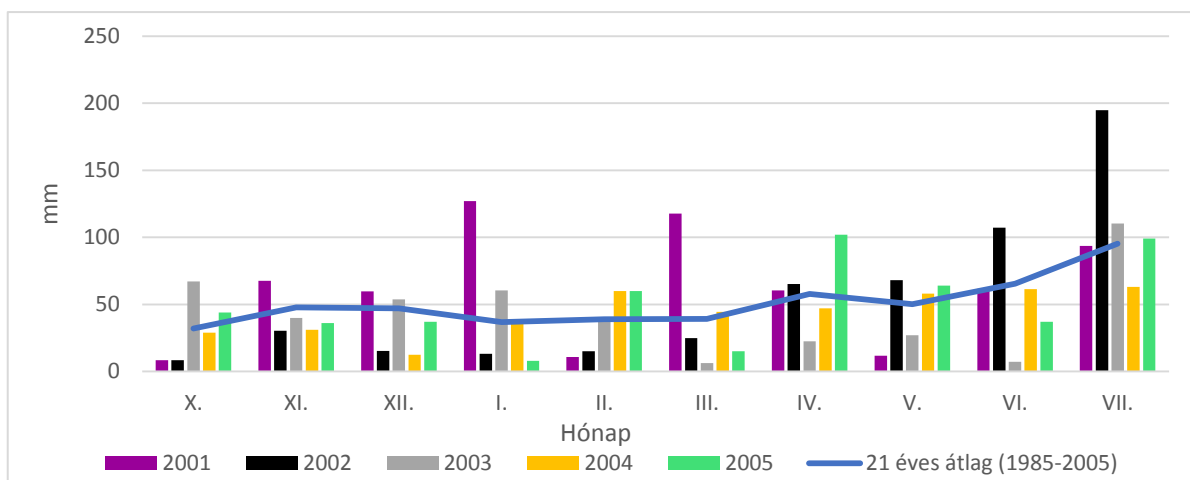
3.1.3.1. A kísérleti időszak csapadékviszonyai

A csapadékmennyiség havonkénti alakulását az 5. táblázat szemlélteti. A táblázatban feltüntetésre került az 1985-2005 (21 év) csapadék átlagának értéke is a kísérleti helyre vonatkozóan. A tenyészidőre vonatkozó csapadék mennyiségét havi bontásban a 9. ábra tartalmazza.

5. táblázat A havi csapadékösszegek (mm) alakulása (Gyöngyös, Tass-puszta, 2000-2005)

Hónap	Év						21 éves átlag (1985-2005)
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
Január	12	127	13	60	39	8	37
Február	36	11	15	37	60	60	39
Március	57	118	25	6	45	15	39
Április	101	60	65	23	47	102	58
Május	27	12	68	27	58	64	50
Június	13	62	107	7	62	37	65
Július	143	94	195	110	63	99	95
Augusztus	23	86	112	39	77	131	75
Szeptember	44	95	114	40	19	43	65
Október	8	8	67	29	44	9	32
November	68	30	40	31	36	37	48
December	60	15	54	13	37	88	47
Éves összeg	591	719	876	422	586	693	650

Forrás: Saját szerkesztés



9. ábra A csapadék mennyisége (mm) és eloszlása a tenyészidőben, a vizsgált kísérleti években (Gyöngyös, Tass-pusztá)
Forrás: Saját szerkesztés

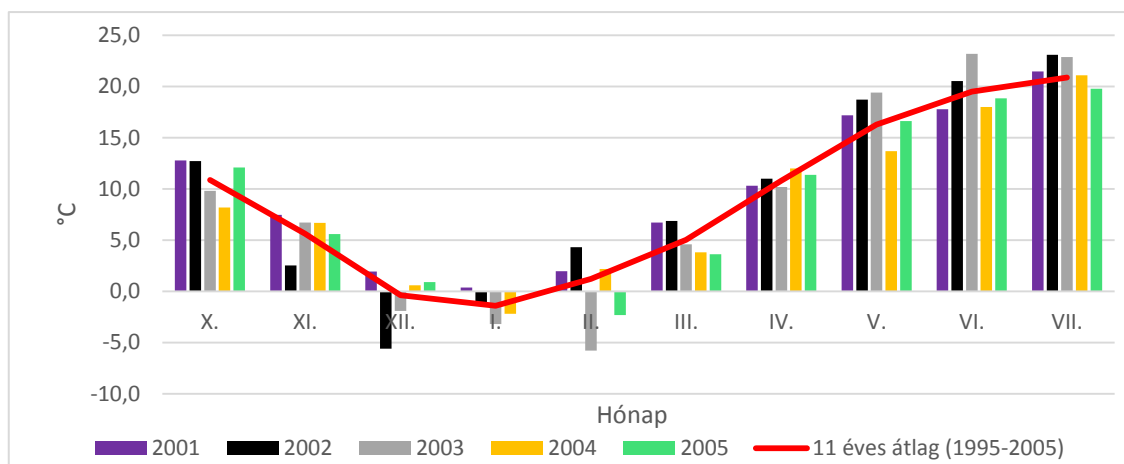
3.1.3.2. *A kísérleti időszak hőmérsékleti viszonyai*

A hőmérséklet havi átlagának alakulását a 6. táblázat tartalmazza. A táblázatban feltüntetésre került az 1995-2005 (11 év) átlaghőmérséklete is a kísérleti helyre vonatkozóan.

6. táblázat A havi átlaghőmérséklet alakulása (°C) (Gyöngyös, Tass-pusztá, 2000-2005)

Hónap	Év						11 éves átlag (1995-2005)
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
Január	-2,7	0,4	-1,1	-3,2	-2,2	0,0	-1,4
Február	2,5	2,0	4,3	-5,8	2,2	-2,3	1,2
Március	5,1	6,7	6,9	4,6	3,8	3,6	5,0
Április	13,6	10,3	11,0	10,2	12,0	11,4	10,8
Május	17,5	17,2	18,7	19,4	13,7	16,6	16,3
Június	20,7	17,8	20,5	23,2	18,0	18,9	19,5
Július	19,6	21,5	23,1	22,9	21,1	19,8	20,9
Augusztus	21,9	22,0	21,5	23,1	21,4	18,5	20,6
Szeptember	15,0	14,2	15,6	15,5	15,6	16,5	15,3
Október	12,8	12,7	9,8	8,2	12,1	9,3	10,9
November	7,5	2,5	6,7	6,7	5,6	3,7	5,6
December	1,9	-5,6	-1,9	0,6	0,9	0,5	-0,4
Éves átlag	11,3	10,1	11,3	10,5	10,4	9,7	10,4

Forrás: Saját szerkesztés



10. ábra Az átlaghőmérséklet alakulása (°C) a tenyészidőben, a vizsgált kísérleti években (Gyöngyös, Tass-puszta)
Forrás: Saját szerkesztés

3.1.3.3. A vizsgált tenyészévek időjárásának jellemzése

A tenyészidőben lehullott csapadék mennyisége a 2000/2001-es tenyészévben 561 mm, a 2001/2002-es tenyészévben 356 mm, a 2002/2003-as tenyészidőszakban 323 mm, a 2003/2004-es tenyészidőben 385 mm, míg a 2004/2005-ös tenyészévben 502 mm volt (5. táblázat). Előbbiek alapján a lehullott csapadék mennyiségét figyelembe véve összességében a 2000/2001-es valamint a 2004/2005-ös évet csapadékosnak, a 2001/2002-es, valamint a 2003/2004-es évet kedvezőnek, a 2002/2003-as évet pedig aszályosnak minősíthetnénk. A lehullott csapadék mennyisége közötti eltérések mellett jelentős annak tenyészidőszakon belüli eloszlásbeli különbsége is (9. ábra), mely az egyes évjáratok minősítését módosítja.

A 2000/2001. tenyészévben ősszel a talajelőkészítés, a vetés, valamint a kezdeti fejlődés során a sokéves átlagnál melegebb és szárazabb volt az időjárás, mely a búza vontatott kelését eredményezte. A novemberi és decemberi kedvező hőmérséklet és csapadék következtében a lemaradást be tudták hozni a fajták, így jó állapotban mentek a télbe. A téli időszak enyhe volt (nem mértünk -9 °C -nál hidegebbet) megfelelő mennyiségű csapadékkal, mely hozzájárult a jó átteleléshez. Márciusban a vegetáció ismételt megindulásakor mértünk nagy mennyiségű csapadékot (118 mm), majd az április is a sokéves átlag feletti csapadékot hozott. Májusban és június elején viszont a csapadék mennyisége jóval a sokéves átlag alatt maradt, mely átlag feletti hőmérséklettel párosult, ez visszavetette a búzát a fejlődésben. Június második felében a sokéves átlagnak megfelelő mennyiségű csapadék hullott kissé az átlag alatti hőmérséklettel. Július első két dekádjában a betakarításig 36 mm csapadékot mértünk az átlag feletti hőmérséklettel. Tass-pusztán még a július 20. után érkezett nagyobb esőzések előtt betakarításra került a búza.

A 2001/2002-es tenyészévben Tass-pusztán augusztusban (86 mm) és szeptemberben (95 mm) bőséges, az átlagot 16, illetve 30 mm-rel meghaladó csapadék hullott (5. táblázat). Az ezt követő október viszont igen száraznak bizonyult a lehullott 8 mm csapadékkal, mely kedvezett a talajelőkészítésnek és a vetésnek. A következő hónapok szintén átlag alatti csapadékot hoztak, ennek ellenére jó állapotban ment a télbe a búza (9. ábra). A december nagyon hideg volt ($-5,6\text{ °C}$ átlaghőmérséklettel), mely $5,2\text{ °C}$ -kal a 11 éves átlag alatt alakult, nemegyszer -18 ; -20 °C alatti éjszakai minimumhőmérséklettel, jelentéktelen hótakaróval (6-7. táblázatok). Január első felében e hideg tovább folytatódott, majd a hónap végén hirtelen bekövetkező felmelegedésnek és éjszakai fagyoknak köszönhetően nappal a talaj felső rétege felolvadt, éjszaka visszafagyott, mely kedvezett a felfagyásnak. Február-március hónapokban szintén folytatódott a csapadékszegény időszak a sokéves átlagot meghaladó hőmérséklettel. Április-május hónapban az átlag feletti

csapadék hullott, viszont az átlaghőmérséklet is meghaladta a 11 éves átlagot. A június az országos átlagtól eltérően csapadékos volt (107 mm) az átlagot 1 °C-kal meghaladó hőmérséklettel. Július elején a betakarításig mindössze 8 mm csapadék hullott, így ez nem hátráltatta a munkálatokat. A tenyészévet összességében aszályosnak minősíthetjük, melynek háttere az őszi-téli-tavaszi csapadékhiányban rejlik.

A 2002/2003-as tenyészévet igen csapadékos augusztus (112 mm) és szeptember (114 mm) előzte meg (5. táblázat), mely a talajelőkészítést hátráltatta, a csapadékos időjárás az őszi és téli időszakban is folytatódott egészen februárig. Az átlaghőmérséklet az őszi és a téli időszakban januárig a 11 éves átlagnak megfelelően alakult (10. ábra). Februárban azonban igen kemény fagyok jelentek meg, az éjszakai minimumhőmérséklet több esetben maradt -18 °C alatt és e hideg időjárás az egész hónapban kitartott. A havi átlaghőmérséklet előbbiekből eredményeként 7 °C-kal maradt a sokéves átlag alatt. A márciusban megkezdődött felmelegedés csapadékszegény időszakot is hozott magával, mely a tenyészidő végéig kitartott. Március és április hónapokban az átlaghőmérséklet még a sokéves átlagnak megfelelően alakult, majd azt követően május és június hónapokban mintegy 3-4 °C-kal az átlagot meghaladta, mely tovább fokozta az aszályt. Júniusban a búza által igényelt 30-40 mm helyett csupán 7 mm csapadék hullott, mely kedvezőtlen hatású a szemtelítődésre. Július legelején a betakarításig jelentéktelen, mindössze 1 mm csapadék hullott, így a betakarítást ez nem hátráltatta. A vizsgálatba vont öt év közül ez a tenyészév volt a legaszályosabb.

A 2003/2004-es évben az ősz a talajmunkáknak kedvező hőmérsékleti- és csapadékviszonyokkal indult. Októberben átlagos mennyiségű csapadék hullott, mely az átlagosnál 2,7 °C-kal hűvösebb volt. A hónap közepétől már a talajmenti fagyok is megjelentek, majd a hónap végén már -5 °C alatti hőmérsékletet is regisztráltunk. November elején felmelegedés jött, havi 31 mm csapadékkal, mely kedvezett a búza csírázásának, kezdeti fejlődésének. A decemberi kis mennyiségű hó és a hónap végén jelentkező -15 °C nem kedvezett a búza áttelelésének. Januárban az átlagnak megfelelő mennyiségű csapadék (39 mm) hó formájában érkezett, így a keményebb fagyok sem tettek kárt a búzában. A február mind csapadék, mind hőmérséklet szempontjából átlagosan alakult. Az őszi-téli csapadéknak köszönhetően a talajok telítődtek nedvességgel, melyhez még hozzájárult a tavasszal a vegetáció megindulásakor hullott csapadék is, így a tavaszi fejlődés gond nélkül lezajlott. A szárbaindulás idején (április közepe – május közepe), mely időszakban a búza a legérzékenyebb a vízhiányra, átlag alatti hőmérsékletet és megfelelő mennyiségű csapadékot mértünk, mely kielégítette a búza éghajlati igényét. A kalászosítás idején a csapadék mennyisége némileg csökkent, a hőmérséklet pedig az átlag értéke körül maradt, mely hozzájárult a kalászos fejlődéséhez (9-10. ábrák). Júliusban a betakarítás előtt mindössze 2 mm csapadék hullott, ez elősegítette az optimális körülmények közötti betakarítást. A tenyészév összességében tekintve kedvezőnek minősíthető a búza számára.

A 2004/2005. tenyészév szárazabb szeptemberrel indult, melyet Tass-pusztán bőséges csapadékú október és kissé szárazabb november követett átlagos hőmérséklettel (5. táblázat). December-január hónapokban átlag alatti csapadékmennyiséget mértünk, de a talaj magas víztartalma miatt ez nem okozott problémát. Az átlag feletti hőmérséklet a növények további fejlődéséhez hozzájárult. A kemény fagyok februárban köszöntöttek be, mely hótakaróval fedve érte az állományt, a hideg idő március közepéig kitartott. Az április csapadékban bővelkedett (102 mm) kissé az átlag feletti hőmérséklettel, mely segítette a búza fejlődését. A tavaszi fejlődéshez (április-május) megfelelő mennyiségű csapadék és átlag körüli hőmérséklet állt rendelkezésre. Május közepétől a csapadék mennyisége csökkent, melyhez melegebb hőmérséklet társult. A június hónap az átlagosnál valamivel szárazabb volt kissé az átlag alatti hőmérséklettel, majd júliusban a betakarítás előtt mértünk nagy mennyiségű (99 mm) csapadékot, mely hátráltatta a betakarítást. A júliusi nagy mennyiségű csapadékot leszámítva a tenyészév átlagos-jónak mondható.

3.2. A kísérlet elrendezése, alkalmazott agrotechnika

A kísérlet beállítására az Eszterházy Károly Egyetem jogelőd intézményeinek (Gödöllői Agrártudományi Egyetem gyöngyösi Mezőgazdasági Főiskolai Kar, Szent István Egyetem, később Károly Róbert Főiskola) Tass-pusztai Tangazdaságban került sor az FM Biológiai alapok „Szántóföldi növények tájkísérletei” című kutatási téma keretén belül 1995 és 2006 között az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet (OMMI) iránymutatása szerint. Jelen munkámban a 2001-2005. évek eredményeit dolgozom fel.

A kísérletet egységes agrotechnikai feltételek mellett, kisparcellákon, négy ismétlésben, véletlen blokk elrendezésben állítottuk be. A parcellák mérete szintén egységes volt valamennyi évben (bruttó parcella mérete: 1,4 m x 9,2 m = 12,88 m²). Az egyes ismétléseken belül a fajták sorrendjét, az OMMI határozta meg valamennyi kísérleti helyre egységesen, annak érdekében, hogy a különböző kísérleti helyek eredményei összehasonlíthatóak legyenek.

7. táblázat A kísérlet agrotechnikai adatai I. (Gyöngyös, Tass-pusztá)

Megnevezés	2001	2002	2003
Elővetemény	borsó	ugar	fehér mustár
Alapműtrágyázás	2000. 10. 10. N: 42 kg/ha P ₂ O ₅ : 72 kg/ha K ₂ O: 72 kg/ha	2001. 10. 02. N: 20 kg/ha P ₂ O ₅ : 80 kg/ha K ₂ O: 80 kg/ha	2002. 10. 08. N: 21 kg/ha P ₂ O ₅ : 78 kg/ha K ₂ O: 90 kg/ha
Talajelőkészítés	2000. 07. 12. tárcsa + gyűrűshenger 2000. 08. 08. tárcsa + gyűrűshenger 2000. 09. 22. tárcsa + gyűrűshenger 2000. 10. 10. kombinátor	2001. 08. 08. tárcsa + gyűrűshenger 2001. 09. 07. tárcsa + gyűrűshenger 2001. 10. 03. tárcsa + gyűrűshenger 2001. 10. 17. kombinátor	2002. 08. 10. tárcsa + gyűrűshenger 2002. 09. 06. tárcsa + gyűrűshenger 2002. 10. 06. tárcsa 2002. 10. 15. kombinátor
Vetés	2000. 10. 12. parcellavetőgép	2001. 10. 20. parcellavetőgép	2002. 10. 17. parcellavetőgép
Növényvédelem	2001. 04. 14. gyomirtás: Granstar 15 g/ha Dezormon 1 kg/ha 2001. 05. 18. inszekticides kezelés: Nurelle D 0,7 l/ha	2002. 04. 17. gyomirtás: Granstar 15 g/ha Tomigan 0,6 l/ha 2002. 05. 25. inszekticides kezelés: Nurelle D 0,7 l/ha	2003. 04. 17. gyomirtás: Granstar 18 g/ha 2003. 05. 19. inszekticides kezelés: Nurelle D 0,7 l/ha
Fejtrágyázás	2001. 03. 01. N: 102 kg/ha	2002. 02. 27. N: 85 kg/ha	2003. 03. 12. N: 42 kg/ha 2003. 04. 07. N: 34 kg/ha
Egyéb	-	-	2001. 10. hó talajjavítás: cukorgyári mészsizap 10 t/ha 2003. 05. 04. öntözés: 30 mm 2003. 05. 13. öntözés: 30 mm
Betakarítás	2001. 07. 20. parcellakombájn	2002. 07. 10. parcellakombájn	2003. 07. 03. parcellakombájn

Forrás: Saját szerkesztés a kísérlet megfigyelőivei alapján

8. táblázat A kísérlet agrotechnikai adatai II. (Gyöngyös, Tass-puszta)

Megnevezés	2004	2005
Elővetemény	tavaszi árpa	fehér mustár
Alapműtrágyázás	2003. 10. 11. N: 32 kg/ha P ₂ O ₅ : 96 kg/ha K ₂ O: 96 kg/ha	2004. 10. 18. N: 32 kg/ha P ₂ O ₅ : 96 kg/ha K ₂ O: 96 kg/ha
Talajelőkészítés	2003. 07. 24. tárcsa + gyűrűshenger 2003. 09. 11. tárcsa + gyűrűshenger 2003. 10. 12. tárcsa 2003. 10. 15. kombinátor	2004. 08. 09. tárcsa + gyűrűshenger 2004. 09. 08. tárcsa + gyűrűshenger 2004. 10. 07. tárcsa 2004. 10. 18. kombinátor
Vetés	2003. 10. 18. parcellavetőgép	2004. 10. 25. parcellavetőgép
Növényvédelem	2004. 04. 13. gyomirtás: Granstar 15 g/ha Starane TW 0,4 l/ha	2005. 05. 02. gyomirtás: Granstar 17 g/ha Tomigan 0,3 l/ha
Fejtrágyázás	2004. 03. 22. N: 51 kg/ha	2005. 03. 20. N: 51 kg/ha
Betakarítás	2004. 07. 19. parcellakombájn	2005. 07. 19. parcellakombájn

Forrás: Saját szerkesztés a kísérlet megfigyelőívei alapján

A kísérletben végzett agrotechnikai műveletekről a 7-8. táblázatok adnak áttekintést.

A tenyészedőben különböző fenológiai vizsgálatokat végeztünk a búza agronómiai tulajdonságainak megállapítására. Vizsgáltuk a télállóságot, az állóképességet, mértük a növénymagasságot, rögzítettük a tenyészedő hosszát (kalászolásig, teljes érésig). A betakarítást követően mértük a termésmennyiséget, a betakarításkori nedvességtartalmat, az ezermagtömeget, a hl-tömeget és minőségvizsgálatokat (nyersfehérje %, sikértartalom, Zeleny-index, Hagberg-féle esésszám) is végeztünk.

3.3. A kísérletben vizsgált őszi búza fajták

A kísérlet 11 éve alatt nagyon sok búzafajta vizsgálatát elvégeztük, értekezésemben azonban az összehasonlíthatóság érdekében azokat a fajtákat szerepeltettem és értékeltem, amelyek mind az öt vizsgált tenyészedőben bevonásra kerültek a kísérletbe. Az értekezésemben vizsgált fajtákat, valamint a fajtaleírásokban szereplő jellemző tulajdonságaikat a 9. táblázat tartalmazza.

9. táblázat Az értekezésben vizsgált búzafajták és jellemzésük

Ssz.	Fajta	Éréscsoport	Növény- magasság	Állóképesség	Hasznosítási cél	Termő- képesség
1.	GK Öthalom	korai	közepes	jó	malmi	jó
2.	Alföld 90	korai	közepes	közepes-jó	javító	közepes
3.	Kompolti 3	korai	közepes	közepes	malmi	közepes
4.	GK Élet	korai	közepes	jó	malmi	kiváló
5.	GK Kalász	korai	közepes	jó	malmi	kiváló
6.	GK Garaboly	korai	közepes	jó	malmi	jó
7.	Flori 2	korai	közepes	jó	egyéb	jó
8.	GK Verecke	korai	alacsony	jó	malmi	jó
9.	Abony	korai	közepes- magas	közepes	malmi	jó
10.	Mv Emese	korai	közepes	jó	malmi	jó
11.	Mv Palotás	korai	középmagas	jó	javító	jó
12.	Mv Dalma	korai	alacsony- közepes	közepes	javító	jó
13.	Ukrainka	korai	közepes	jó	malmi	jó
14.	Mv Magvas	középérésű	közepes	megfelelő	malmi	kiváló
15.	GK Cipó	középérésű	közepes	kiváló	malmi	kiváló
16.	Róna	középérésű	közepes	jó	malmi	kiváló
17.	Hunor	középérésű	magas	kiváló	malmi	jó
18.	Buzogány	középérésű	magas	jó	malmi	jó
19.	GK Miska	középérésű	közepes	kiváló	malmi	jó
20.	Mv Csárdás	középérésű	közepes	közepes	malmi	kiváló
21.	GK Petur	középérésű	közepes	kiváló	malmi	kiváló
22.	Rusija	középérésű	alacsony- közepes	közepes	malmi	jó
23.	GK Rába	középérésű	középmagas	közepes	malmi	kiváló
24.	MF Kazal	középérésű	közepes	megfelelő	egyéb	kiváló
25.	Gaspard	késői	közepes	jó	malmi	kiváló
26.	Mv Magdaléna	késői	alacsony	jó-kiváló	javító	átlagos
27.	Maximus	késői	magas	jó-kiváló	malmi	jó
28.	Ludwig	késői	magas	jó-kiváló	malmi	jó
29.	Carlo	késői	magas	közepes	malmi	közepes
30.	Capo	késői	magas	jó	javító	jó

Forrás: Saját szerkesztés BEDŐ et al. (1994), RÁTKAI (1995), BEDŐ (1996), CZIRÁK (1996), CZIRÁK (1997), MATUZ – KERTÉSZ (2001), CZIRÁK – KOVÁCS (2002), BÓDIS (2004), CZIRÁK (2004a) alapján

3.4. Kutatási célok, hipotézisek

A 10. táblázat tartalmazza a kutatási céljaimat, a kutatási hipotéziseket és a hipotézisek alátámasztásához alkalmazott vizsgálati módszereket.

10. táblázat Kutatási célok, hipotézisek

Kutatási cél	Kutatási hipotézis	A kutatás során alkalmazott vizsgálati módszerek
A kísérletbe vont őszi búzafajták tulajdonságainak vizsgálata a Mátraalján.	H1: A főbb búzafajták vizsgált agronómiai tulajdonságai hatást gyakorolnak a termés mennyiségére.	Télállóság, állóképesség, növénymagasság, a szemtermés mennyiségének meghatározása, a tenyészidő hosszának rögzítése, az ezermagtömeg, hl-tömeg, mérése, minőségvizsgálatok elvégzése (nyersfehérje, nedvessikér, Zeleny-index, Hagberg-féle eséssám). Statisztikai elemzés Excel, SPSS programmal.
	H2: A főbb búzafajták vizsgált agronómiai tulajdonságai hatást gyakorolnak a termés minőségére.	
A termés mennyiségét és minőségét befolyásoló tényezők hatásának elemzése a Mátraaljai tájegységen.	H3: A Mátraalján az évjáráthatás jelentősen befolyásolja az őszi búza termésmennyiségét.	A csapadékmennyiség, a léghőmérséklet mérése, automata meteorológiai állomással. A szemtermés mennyiségének, minőségi mutatóknak a meghatározása, a tenyészidő felosztása kritikus időszakokra. Összefüggések vizsgálata. Statisztikai elemzés Excel és SPSS programokkal.
	H4: A Mátraalján az évjáráthatás jelentősen befolyásolja az őszi búza termésének minőségét.	
A fajta-összehasonlító kísérlet eredménye alapján javaslattétel a régióban termesztésre javasolható fajtákra.	H5: A fajta-összehasonlító kísérlet eredményei alapján kiválaszthatóak a Mátraaljai tájegységen legjobban teljesítő búzafajták.	Györi-féle Z-index meghatározása a minőség komplex értékelésére, Kang-féle stabilitásanalízis elvégzése a szemtermés mennyiségére és minőségére, modell alkotása a fajták komplex értékelésére. Számítások elvégzése Excel programmal.
Az ország különböző tájegységein beállított őszi búza fajta-összehasonlító kísérletek eredménye alapján a termőképesség érvényesülésének vizsgálata.	H6: A fajta-összehasonlító kísérlet eredménye alapján az ország különböző régióiban termesztésre javasolható őszi búzafajták eltérőek.	Adatgyűjtés más termőhelyek terméseredményeiről, klimatikus- és talajadottságairól, statisztikai elemzés Excel és SPSS programokkal.

Forrás: Saját szerkesztés

3.5. Az eredmények értékelésének módszere

A terméseredmény meghatározásához a fajták termése parcellánként, 4 ismétlésben került betakarításra, valamint a betakarításkori szemnedvesség-tartalom is meghatározásra került 4 ismétlésben. Később a termésmennyiségek átszámításra kerültek t/ha-ra és 14,5%-os szemnedvesség tartalomra.

A minőségvizsgálatok elvégzése a Fleischmann Rudolf Kutatóintézet Laboratóriumában történt a következő módszerek szerint:

- betakarításkori nedvességtartalom (MSZ 6367-3:1983);
- hektolitertömeg (MSZ 6367-4:1986);
- nyersfehérje tartalom (MSZ 6367-11:1984);
- nedvessikér-tartalom (MSZ 6367-9:1989), (MSZ ISO 5531: 1993);
- esésszám (MSZ ISO 3093: 1995);
- Zeleny-féle szedimentációs index (MSZ ISO 5529:1993).

A vizsgálatok során kapott adatok rögzítésére Microsoft Excel 2013, a statisztikai értékelésekhez Microsoft Excel 2013 és IBM SPSS Statistics 20 for Windows programok kerültek felhasználásra.

A terméseredmények, valamint az évjárathatás értékelésére a varianciaanalízist alkalmaztam, mely két vagy több sokaság várható értékeinek összehasonlítására szolgál, egy (vagy több) független változó hatását vizsgálja egy (vagy több) függő változóra, keresi, hogy van-e különbség két vagy több csoport átlaga között. Alkalmazhatóságának feltétele a függő változó normál eloszlása, valamint a varianciahomogenitás, mely utóbbinak a statisztikai vizsgálata a Levene-teszttel történik (SAJTOS – MITEV 2007). A megfigyelések négyzetes eltérésének és az egyes kezelések négyzetes eltérésének a szabadságfokokkal korrigált értékeinek arányát (számított F érték) hasonlítjuk az adott hibához tartozó ($p=5\%$) táblázatbeli értékhez (táblázatbeli vagy kritikus F érték). Ezek alapján megállapítható, hogy van-e szignifikáns differencia a megfigyelt értékek között, mely a kezelésnek tudható be. A szignifikáns differencia (SzD) a középértékek közötti jelentős, adott megbízhatósági szinten, statisztikailag is igazolható különbséget jelenti (TÓTHNÉ LŐKÖS 2004).

Az agronómiai tulajdonságok közötti összefüggések, valamint a meteorológiai paraméterek termésre gyakorolt hatásának elemzésére alkalmas módszer a Pearson-féle korrelációanalízis. A lineáris (vagy Pearson-féle) korreláció a változók közötti lineáris kapcsolat szorosságának és irányának leírására szolgál. A korrelációs együttható értéke (r) -1 és +1 között változhat (SAJTOS – MITEV 2007). Amennyiben a korrelációs együttható (r) értéke 0-0,3 közötti, akkor gyenge, 0,3-0,5 között közepes, 0,5-0,7 között szoros, 0,7-1,0 érték esetében pedig igen szoros korrelációról beszélünk.

A Kang-féle stabilitásanalízis a kezelés eredménye és a környezet átlaga közötti lineáris regresszió. A módszert először a növénynevelésben alkalmazták a különböző genotípusok eltérő környezetben való összehasonlítására (KANG 1993). A stabilitásanalízis a tartamkísérletek és a kísérletsorozatok varianciaanalízis modelljeiben észlelt szignifikáns év x kezelés interakciók ábrázolására alkalmazható egyszerű módszer (BERZSENYI - GYÓRFFY 1995). A regresszió során két mennyiségi tulajdonság közötti kapcsolatot vizsgáljuk és a regressziós függvény meghatározásával történik a két változó közötti számszerű összefüggés becslése. A lineáris regresszióanalízis általános képlete: $y = a + bx$, ahol „a” a lineáris regressziós állandó, „b” a lineáris regressziós koefficiens. A determinációs koefficiens (R^2) adja meg az egyenes illeszkedésének pontosságát (TÓTHNÉ LŐKÖS 2004).

3.6. A Debrecenben, Szegeden, Szombathelyen beállított kísérlet kísérleti helyeinek jellemzése

A fajták különböző termőhelyeken nyújtott teljesítményének összehasonlításához az azonos időszakban és körülményekkel Debrecenben a Debreceni Egyetem Látóképi Tangazdaságában, Szegeden a Gabonakutató Kft.-nél, valamint Szombathelyen, a Fajtakísérleti Állomáson beállított őszi-búza kisparcellás fajta-összehasonlító kísérlet eredményeit vettem alapul. Szekunder adatbázisként használtam fel az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet (OMMI) Kalászos gabonák, államilag elismert fajták kísérleti eredményei (2001; 2002; 2003; 2004; 2005) című kiadványait, melyek tartalmazzák a kísérleti helyek által közölt eredményeket.

3.6.1. A Debreceni Egyetemen beállított kísérlet adatai

3.6.1.1. Talajadottságok a debreceni kísérletben

A Debreceni Egyetemen az őszi búza fajta-összehasonlító kísérlet beállítása mészlepedékes csernozjom talajon történt, Arany-féle kötöttsége 43, humusztartalma 2,76% (11. táblázat).

11. táblázat A debreceni kísérlet talajvizsgálatai adatai

Megnevezés	Érték
Talajtípus	mészlepedékes csernozjom
Termőréteg vastagsága (cm)	80-90
K _A	43
pH (KCl)	6,46
Humusz (%)	2,76

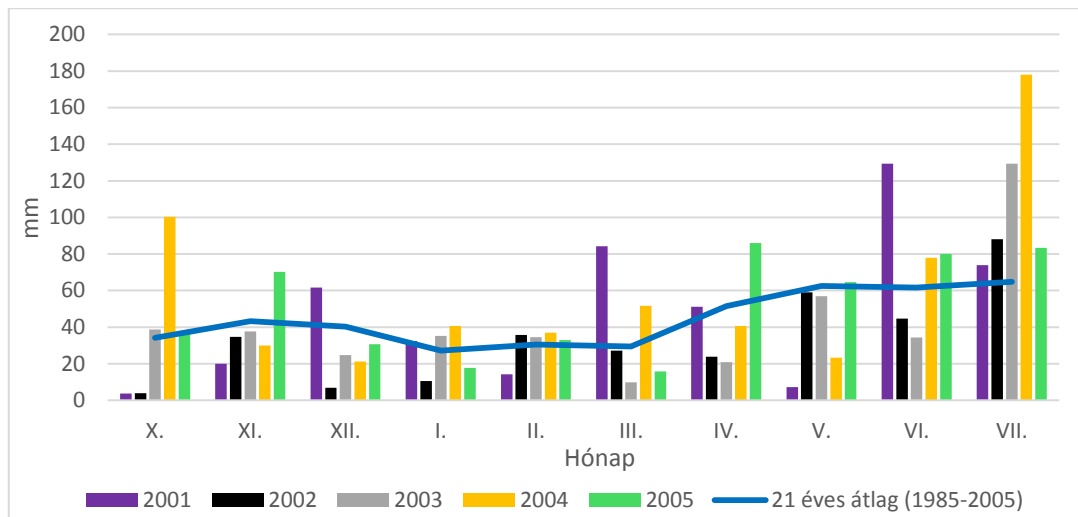
Forrás: Saját szerkesztés CZIRÁK (2001), ÁGOSTON (2009) alapján

3.6.1.2. A kísérleti időszak hőmérséklet- és csapadékviszonyai Debrecenben

12. táblázat A havi csapadékösszegek (mm) alakulása (Debrecen, 2000-2005)

Hónap	Év						21 éves átlag (1985-2005)
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
Január	8,6	32,4	10,5	35,3	40,6	17,8	27,18
Február	15,8	14,2	35,8	34,5	37	33	30,60
Március	47	84,2	27,2	9,8	51,7	15,9	29,48
Április	89,6	51,1	23,9	20,9	40,7	85,9	51,43
Május	50	7,2	59,1	56,9	23,3	64,6	62,61
Június	28,4	129,3	44,7	34,3	78	80,1	61,62
Július	71	73,9	88	129,3	178	83,4	64,86
Augusztus	8	27,6	68	12,9	70,6	124,1	52,76
Szeptember	31,3	120,9	72,6	35,8	33,2	49,1	45,72
Október	3,7	3,9	38,8	100,4	37,8	6,9	34,26
November	20	34,8	37,7	30	70,3	24,7	43,38
December	61,6	6,9	24,8	21,2	30,7	54,4	40,38
Éves összeg	435	586,4	531,1	521,3	691,9	639,9	544,28

Forrás: Saját szerkesztés Internet 8 alapján



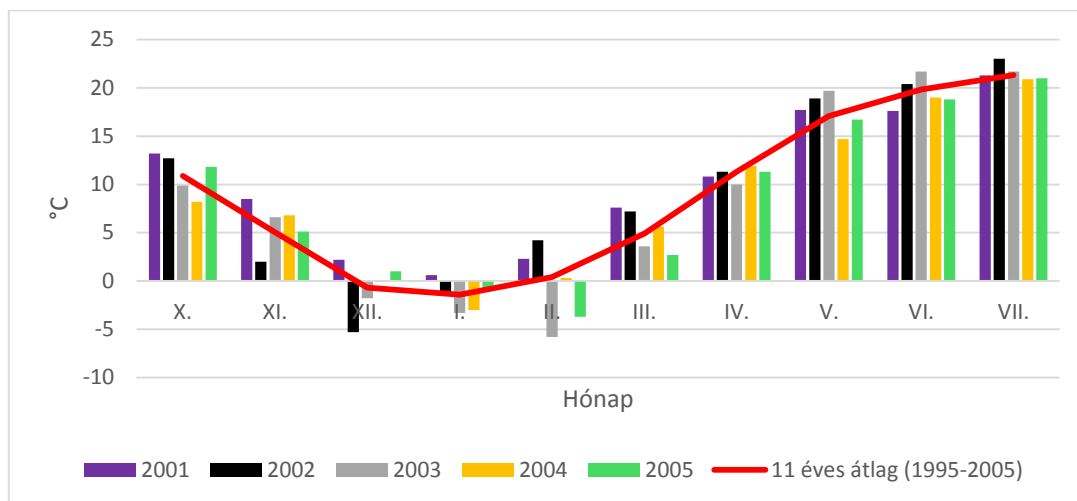
11. ábra A csapadék mennyisége (mm) és eloszlása a tenyészidőben, a vizsgált kísérleti években (Debrecen)

Forrás: Saját szerkesztés Internet 8 alapján

13. táblázat A havi átlaghőmérséklet alakulása (°C) (Debrecen, 2000-2005)

Hónap	Év						11 éves átlag (1995-2005)
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
Január	-3,5	0,6	-1,3	-3,3	-3	-0,9	-1,43
Február	2,2	2,3	4,2	-5,8	0,3	-3,7	0,41
Március	5	7,6	7,2	3,6	5,6	2,7	4,90
Április	14,1	10,8	11,3	10	11,9	11,3	11,32
Május	17,9	17,7	18,9	19,7	14,7	16,7	17,07
Június	20,6	17,6	20,4	21,7	19	18,8	19,82
Július	20	21,3	23	21,7	20,9	21	21,32
Augusztus	22,5	21,9	21,1	22,9	20,5	19,8	21,09
Szeptember	15	14,4	15,3	15,7	15,1	16,9	15,52
Október	13,2	12,7	9,9	8,2	11,8	10,7	10,87
November	8,5	2	6,6	6,8	5,1	3,7	5,05
December	2,2	-5,3	-1,8	-0,1	1	0,1	-0,68
Éves átlag	11,48	10,30	11,23	10,09	10,24	9,76	10,44

Forrás: Saját szerkesztés Internet 8 alapján



12. ábra Az átlaghőmérséklet alakulása (°C) a tenyésztésidőben, a vizsgált kísérleti éveken (Debrecen)

Forrás: Saját szerkesztés Internet 8 alapján

Debrecen csapadékviszonyaira a vizsgált időszakban jellemző, hogy átlagosan kevesebb csapadék hullott (12. táblázat; 11. ábra), mint Tass-pusztán, kivételt képez ez alól a 2002/2003-as tenyészév, melyben a május-június hónapokban kisebb volt az aszály mértéke. A két termőhely csapadékviszonyaiban rejlő jelentősebb különbség, hogy Debrecenben a június-július hónapok csapadékaiban bőségesebbek bizonyultak. A hőmérsékleti viszonyokra jellemző, hogy a téli hónapok kissé hidegebbek (13. táblázat; 12. ábra) mint Tass-pusztán, de az eltérés nem mondható jelentősnek. A tavasz végi-nyár eleji időszak kissé melegebb, de itt sem jelentős a különbség. A termőhely klimatikus adottságai inkább a jó minőség kialakulásának kedveznek.

3.6.2. A Szegeden beállított kísérlet bemutatása

3.6.2.1. Talajadottságok a szegedi kísérletben

A Szegeden beállított őszi búza fajta-összehasonlító kísérlet területének talajtípusa mélyben sós réti csernozjom, 80 cm-es termőréteg-vastagsággal, Arany-féle kötöttsége 42, humusztartalma 3,2% (14. táblázat).

14. táblázat A kísérleti terület talajvizsgálati adatai (Szeged)

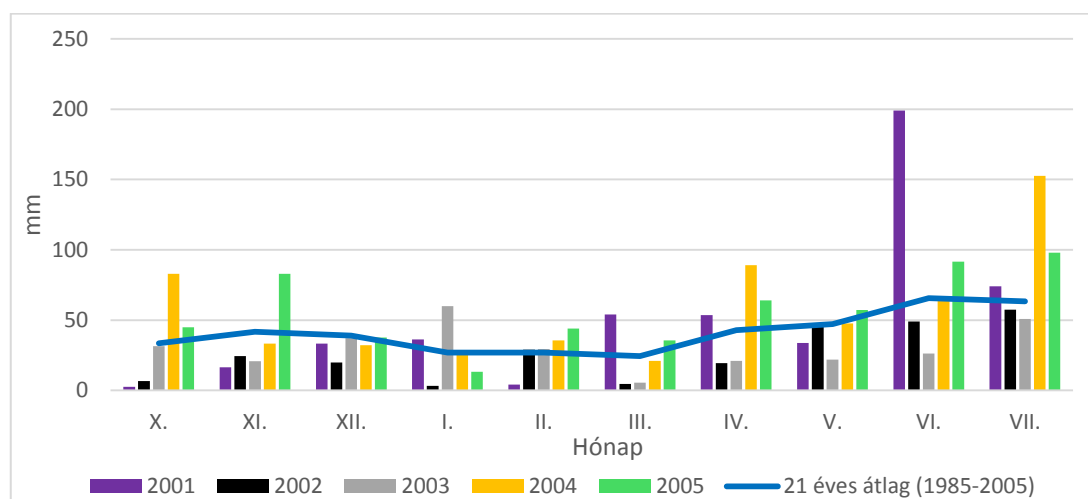
Megnevezés	Érték
Talajtípus	mélyben sós réti csernozjom
Termőréteg vastagsága (cm)	80
K_A	42
pH (KCl)	7,9
Humusz (%)	3,2

Forrás: Saját szerkesztés CZIRÁK (2001) alapján

3.6.2.2. *A kísérleti időszak csapadékviszonyai Szegeden***15. táblázat** A havi csapadékösszegek (mm) alakulása (Szeged, 2000-2005)

Hónap	Év						21 éves átlag (1985-2005)
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
Január	1,6	36,3	3,4	59,9	25,8	13,3	26,91
Február	4	4,2	29	29,4	35,7	44,1	27,05
Március	35,6	54,1	4,6	5,5	21,1	35,6	24,49
Április	40,5	53,5	19,5	21,1	89	64	42,95
Május	12,6	33,9	46,7	21,9	47,7	57,3	47,13
Június	7	199	49	26,3	63,5	91,6	65,60
Július	36,8	74,1	57,4	50,8	152,5	98	63,45
Augusztus	8	22,6	53,1	10,5	33,5	121,6	48,64
Szeptember	4,6	148,4	34,5	53,6	43	53,8	45,59
Október	2,7	6,6	31,5	82,9	45	1,3	33,56
November	16,5	24,5	20,8	33,3	83	20,2	41,72
December	33,3	19,9	37,1	32,3	37,7	51,8	39,05
Éves összeg	203,2	677,1	386,6	427,5	677,5	652,6	506,12

Forrás: Saját szerkesztés Internet 9 alapján



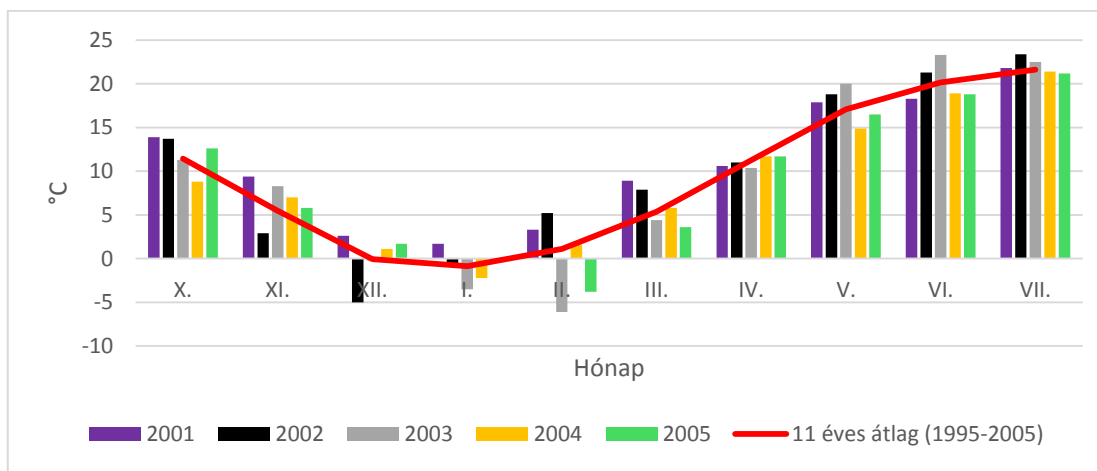
13. ábra A csapadék mennyisége (mm) és eloszlása a tenyészdőben, a vizsgált kísérleti években (Szeged)

Forrás: Saját szerkesztés Internet 9 alapján

16. táblázat A havi átlaghőmérséklet alakulása (°C) (Szeged, 2000-2005)

Hónap	Év						11 éves átlag (1995-2005)
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
Január	-1,5	1,7	-0,6	-3,5	-2,2	-0,4	-0,85
Február	3,2	3,3	5,2	-6,1	1,6	-3,8	1,10
Március	5,8	8,9	7,9	4,4	5,8	3,6	5,38
Április	14,4	10,6	11	10,4	11,7	11,7	11,26
Május	18,3	17,9	18,8	20	14,9	16,5	17,08
Június	21,5	18,3	21,3	23,3	18,9	18,8	20,15
Július	20,9	21,8	23,4	22,5	21,4	21,2	21,61
Augusztus	23,4	22,6	21,8	24,2	20,8	19,6	21,41
Szeptember	16,6	14,9	16,1	16,4	15,8	17,5	15,94
Október	13,9	13,7	11,3	8,8	12,6	11,5	11,43
November	9,4	2,9	8,3	7	5,8	4,3	5,46
December	2,6	-5	-0,2	1,1	1,7	1,3	-0,05
Éves átlag	12,38	10,97	12,03	10,71	10,73	10,15	10,83

Forrás: Saját szerkesztés Internet 9 alapján

**14. ábra** Az átlaghőmérséklet alakulása (°C) a tenyészidőben, a vizsgált kísérleti években (Szeged)

Forrás: Saját szerkesztés Internet 9 alapján

A Szegeden levő kísérleti hely csapadék-adottságaira jellemző, hogy jóval szárazabb (15. táblázat, 13. ábra) mint a Tass-pusztai kísérleti hely, sok esetben a felét, harmadát sem éri el a lehullott csapadék a Mátraalján regisztráltak. Az éves átlaghőmérséklet (16. táblázat) valamennyi vizsgált évben magasabb volt Szegeden. A havi átlaghőmérsékleti értékeket megvizsgálva megállapítható, hogy a telek enyhébbek, a nyarak pedig forróbbak (14. ábra), egy-két kivételtől eltekintve szinte valamennyi hónapban magasabb hőmérsékleti értékeket regisztráltak, mint Tass-pusztán.

3.6.3. A Szombathelyen beállított kísérlet bemutatása

3.6.3.1. Talajadottságok a szombathelyi kísérlet helyszínén

A szombathelyi Kísérleti Állomáson beállított őszi búza fajta-összehasonlító kísérlet területének talajtípusa Ramann-féle barna erdőtalaj, 55 cm-es termőrétteg-vastagsággal, Arany-féle kötöttsége 49, kémhatása gyengén savanyú, humusztartalma 1,7% (17. táblázat).

17. táblázat A kísérlet talajvizsgálati adatai (Szombathely)

Megnevezés	Érték
Talajtípus	Ramann-féle barna erdőtalaj
Termőréteg vastagsága (cm)	55
K _A	49
pH (KCl)	6,3
Humusz (%)	1,7

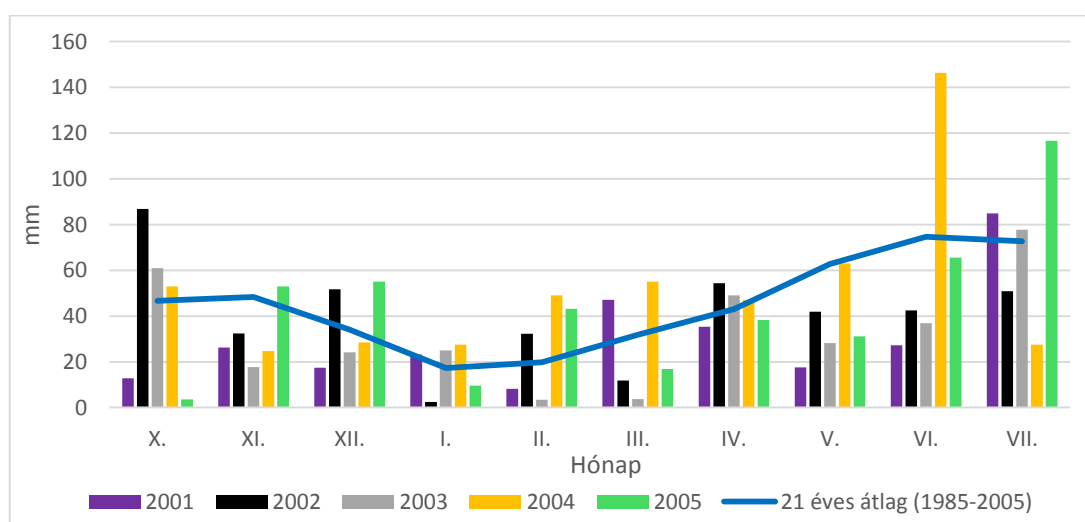
Forrás: Saját szerkesztés CZIRÁK (2001) alapján

3.6.3.2. A kísérleti időszak hőmérséklet- és csapadékviszonyai Szombathelyen

18. táblázat A havi csapadékösszegek (mm) alakulása (Szombathely, 2000-2005)

Hónap	Év						21 éves átlag (1985-2005)
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
Január	16,3	23,2	2,5	24,9	27,5	9,6	17,24
Február	7,1	8,2	32,2	3,4	49,1	43,2	19,85
Március	46,1	47,1	11,8	3,7	55	16,8	31,88
Április	24	35,3	54,4	49,1	47,1	38,2	43,03
Május	35,3	17,5	41,9	28,2	63	31,1	62,82
Június	28,3	27,2	42,5	36,9	146,3	65,6	74,63
Július	84,7	84,9	50,8	77,7	27,5	116,6	72,66
Augusztus	54,4	17,4	90,9	64,8	44,3	166,4	72,77
Szeptember	48,2	103,3	31,9	32,9	11,9	44,6	55,73
Október	93,9	12,8	86,9	61	53	3,6	46,71
November	58,8	26,2	32,4	17,7	24,7	53	48,36
December	47,3	17,4	51,7	24,1	28,4	55	34,12
Éves összeg	544,4	420,5	529,9	424,4	577,8	643,7	579,81

Forrás: Saját szerkesztés Internet 10 alapján

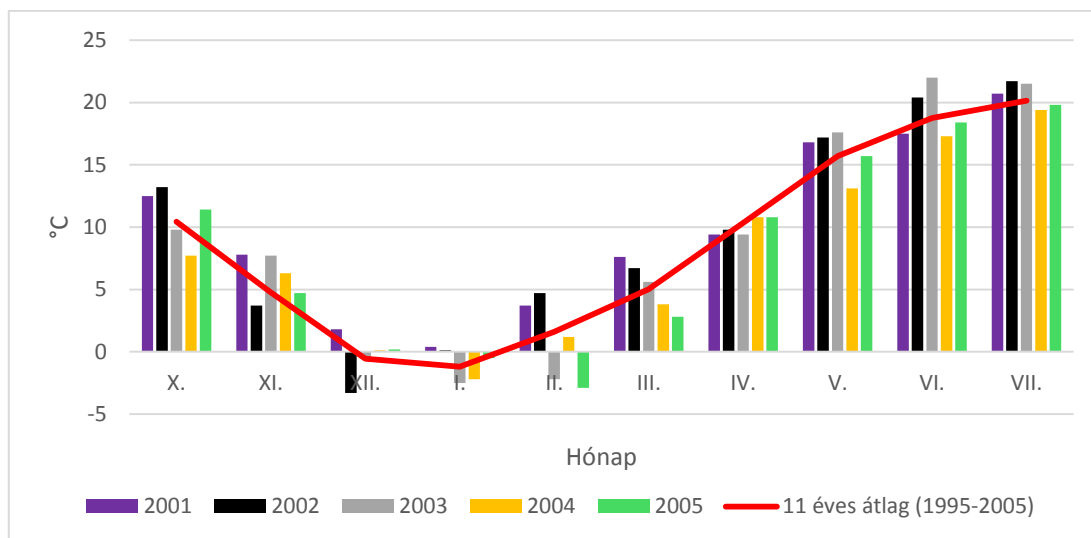
**15. ábra** A csapadék mennyisége (mm) és eloszlása a tenyészidőben, a vizsgált kísérleti években (Szombathely)

Forrás: Saját szerkesztés Internet 10 alapján

19. táblázat A havi átlaghőmérséklet alakulása (°C) (Szombathely, 2000-2005)

Hónap	Év						11 éves átlag (1995-2005)
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
Január	-2,5	0,4	0,1	-2,5	-2,2	-0,5	-1,20
Február	3,8	3,7	4,7	-2,2	1,2	-2,9	1,61
Március	6,4	7,6	6,7	5,6	3,8	2,8	5,02
Április	13,4	9,4	9,8	9,4	10,8	10,8	10,33
Május	16,6	16,8	17,2	17,6	13,1	15,7	15,69
Június	19,9	17,5	20,4	22	17,3	18,4	18,75
Július	18,8	20,7	21,7	21,5	19,4	19,8	20,14
Augusztus	21,5	21,8	20,4	23,5	19,8	17,8	20,12
Szeptember	15,2	13,7	14,6	15,1	15	15,7	14,77
Október	12,5	13,2	9,8	7,7	11,4	10,4	10,45
November	7,8	3,7	7,7	6,3	4,7	3,3	4,76
December	1,8	-3,3	-0,5	0,1	0,2	0,1	-0,56
Éves átlag	11,27	10,43	11,05	10,34	9,54	9,28	9,99

Forrás: Saját szerkesztés Internet 10 alapján

**16. ábra** Az átlaghőmérséklet alakulása (°C) a tenyészedőben, a vizsgált kísérleti években (Szombathely)

Forrás: Saját szerkesztés Internet 10 alapján

Szombathely az éves csapadékmennyiségeket tekintve (18. táblázat) a vizsgált 5 évben alatta maradt a Tass-pusztai kísérleti hely csapadékmennyiségének. A havi csapadékmennyiség eloszlása azonban egyenletesebb (15. ábra), kiugróan magas értékek csupán néhány esetben voltak megfigyelhetőek (2004. június: 146,3 mm; 2005. július: 116,6 mm; 2005. augusztus 166,4 mm). Jelentősebb eltérés a Mátraaljai tájegységhez viszonyítva, hogy májusban és októberben több csapadék hullik, mely kedvező az őszi búza számára. A hőmérsékleti viszonyok adatait elemezve (19. táblázat; 16. ábra) megállapítható, hogy a téli hónapok enyhébbek, a tavaszi és nyári hónapok viszont hűvösebbek, mint Tass-pusztán, mely szintén jó hatást gyakorol az őszi búza fejlődésére. Összességében a tájegység ökológiai adottságai kedvezőbbnek ítélték a nagy termések kialakulásához.

4. EREDMÉNYEK

4.1. A kísérletbe vont őszi búzafajták agronómiai tulajdonságainak vizsgálata

4.1.1. A télállóság eredményeinek értékelése

20. táblázat A télállóság vizsgálati eredményei a Tass-pusztai kísérletben a fajták és az évek vonatkozásában

Érés csoport	Ssz.	Fajta	2001	2002	2003	2004	2005	Átlag	
Korai érésű csoport	1.	GK Öthalom	7,1	6,9	6,1	8,1	7,9	7,2	
	2.	Alföld 90	6,4	6,3	6,5	8,4	6,8	6,9	
	3.	Kompolti 3	7,1	7,1	6,0	8,4	7,0	7,1	
	4.	GK Élet	7,4	7,4	6,3	8,5	8,6	7,6	
	5.	GK Kalász	6,4	6,4	5,9	8,3	8,4	7,1	
	6.	GK Garaboly	8,0	8,0	5,9	8,6	8,8	7,9	
	7.	Flori 2	6,8	6,8	5,8	8,3	8,8	7,3	
	8.	GK Verecke	6,5	6,4	4,8	8,4	8,5	6,9	
	9.	Abony (AG 96)	6,1	7,4	5,5	8,3	7,4	6,9	
	10.	Mv Emese	6,8	7,1	6,1	8,6	8,8	7,5	
	11.	Mv Palotás	7,3	8,0	5,5	8,4	8,6	7,6	
	12.	Mv Dalma	7,0	7,0	5,9	8,6	6,4	7,0	
	13.	Ukrainka	6,4	6,6	4,9	8,4	8,8	7,0	
	Átlag:			6,9	7,0	5,8	8,4	8,0	7,2
SzD_{5%}			0,63	0,57	-	-	1,67		
Középerésű csoport	1.	Mv Magvas	7,8	7,8	4,9	8,8	8,8	7,6	
	2.	GK Cipó	7,4	7,4	6,4	8,4	9,0	7,7	
	3.	Róna	6,4	6,4	6,0	8,0	8,9	7,1	
	4.	Hunor	7,3	7,3	5,9	8,0	8,6	7,4	
	5.	Buzogány	7,3	7,3	6,4	8,3	9,0	7,6	
	6.	GK Miska	7,4	7,4	4,9	8,5	8,5	7,3	
	7.	Mv Csárdás	7,8	7,8	5,9	8,6	8,4	7,7	
	8.	GK Petur	7,3	7,3	6,4	8,6	9,0	7,7	
	9.	Rusija	6,9	6,9	6,0	8,0	8,5	7,3	
	10.	GK Rába	7,8	7,8	5,6	8,4	8,0	7,5	
	11.	MF Kazal	7,5	7,5	5,4	8,0	7,5	7,2	
	Átlag:			7,3	7,3	5,8	8,3	8,6	7,5
	SzD_{5%}			0,51	0,34	0,77	-	0,91	
	Késői érésű csoport	1.	Gaspard	6,8	6,8	5,5	8,0	9,0	7,2
2.		Mv Magdaléna	7,6	7,3	4,8	8,4	8,6	7,3	
3.		Maximus	7,4	7,1	6,0	8,3	9,0	7,6	
4.		Ludwig	7,0	7,3	6,0	7,8	8,9	7,4	
5.		Carlo	6,8	6,8	5,5	7,8	8,8	7,1	
6.		Capo	6,3	7,3	6,1	8,0	9,0	7,3	
Átlag:			7,0	7,1	5,6	8,0	8,9	7,3	
SzD_{5%}			-	-	-	-	-		
SzD_{5%} (valamennyi érés csoportra)			0,60	0,54	0,92	-	1,19		

Forrás: Saját szerkesztés

A télállóság értékelésére tavasszal a vegetáció megindulásakor került sor, 1-9-ig értékszámokkal értékeltük az állományt (20. táblázat).

A korai éréscsoporton belül a télállóság szempontjából a 2003/2004-es tenyészév bizonyult a legkedvezőbbnek (átlag: 8,4), a legkevésbé pedig a 2002/2003-as tenyészévben (átlag 5,8) teleltek át a fajták. A februári kemény hideg (7 °C-kal a sokéves átlaghőmérséklet alatt) ebben az évben jelentősebb fagykárokat okozott. Az átlagtól vannak eltérések, az éréscsoporton belül a legjobb eredményeket a 2004/2005-ös tenyészévben a GK Garaboly, Flori 2, Mv Emese, Ukrajka (8,8) fajták érték el. A leggyengébb eredményt a GK Verecke fajtánál tapasztaltuk a 2002/2003-as tenyészidőszakban. A vizsgált évek átlagában a legjobb eredményt a GK Garaboly fajta (7,9), a leggyengébb eredményt pedig az Alföld 90, GK Verecke, Abony fajták (6,9) nyújtották.

A középérésű fajtacsoportban a legjobb télállóságot a 2004/2005-ös évben érték el a fajták (8,6), a leggyengébb eredményt pedig a 2002/2003-as évben (5,8) tapasztaltuk. A legjobb eredményt a GK Cipó, Buzogány, GK Petur fajták (9,0) adták a 2004/2005-ös évben, a legalacsonyabb eredményt pedig az Mv Magvas és a GK Miska (4,9) fajták mutatták a 2002/2003-as évben. A vizsgált évek átlagában a legmagasabb értéket a GK Cipó, Mv Csárdás, GK Petur fajták érték el egyaránt 7,7-es értékszámokkal, míg a leggyengébb eredményt a Róna fajta (7,1) nyújtotta az éréscsoporton belül.

A késői éréscsoportban a legmagasabb értéket szintén a 2004/2005-ös évben (8,9) nyújtották a fajták, míg a legalacsonyabb értéket a 2002/2003-as évben (5,6) produkálták. Kifagyást egyáltalán nem tapasztaltunk a Gaspard, Maximus, és a Capo fajtáknál, így a maximális 9,0 pontértéket kapták a 2004/2005-ös tenyészévben. Az éréscsoportban a leggyengébb télállóságot a már említett 2002/2003-as évben az Mv Magdaléna fajtánál tapasztaltuk (4,8). A tenyészévek átlagában az éréscsoport legjobb télállóságát a Maximus fajta (7,6) nyújtotta, míg a leggyengébben a Carlo (7,1) szerepelt.

A fajták között a 2003/2004-es év kivételével a középérésű éréscsoportban valamennyi vizsgált tenyészévben szignifikáns különbség mutatható ki, míg a korai éréscsoportban a 2002/2003-as évben sem volt szignifikáns különbség. Az éréscsoportonként elvégzett varianciaanalízis a késői éréscsoportban egyetlen vizsgált évben sem igazolt szignifikáns különbséget (M4. melléklet) a fajták között, míg az összes vizsgált fajtára együttesen elvégzett varianciaanalízis (M5. melléklet) a 2003/2004-es év kivételével valamennyi vizsgált tenyészévben szignifikáns különbséget jelzett. A tenyészévek átlagában a középérésű csoport fajtái rendelkeztek a legjobb télállósággal a Mátraalján. Vizsgálati eredményeim alapján meg tudom erősíteni BOCZ (1996), valamint JOLÁNKAI – SZABÓ (2005) megállapítását, mely szerint a búza számára kritikus a tél végi nagyobb lehülés, mivel a vernalizáción már átesett, disszimilációs veszteséget szenvedett búza fagyűrűse csökken, tehát a tél végi erősebb fagyok növénypusztulást okozhatnak.

4.1.2. *A növénymagasság eredményeinek értékelése*

A növénymagasság mérését a teljes érés idején végeztük, az értékeket centiméterben rögzítettük, a mérés során a növény legmagasabb pontját vettük figyelembe, a kalász esetén a szálka nélkül.

A 21. táblázatban látható, hogy a korai éréscsoportban a legnagyobb növénymagasságot a 2004/2005-ös tenyészévben mértük (91,1 cm), míg a legalacsonyabbak a 2002/2003-as évben voltak a búzafajták (44,1 cm). A vizsgált években a legmagasabb az Abony fajta (110 cm) volt a 2004/2005-ös évben, míg a legalacsonyabb a GK Élet (28 cm) a 2002/2003-as évben. Az öt év átlagában a legjobban fejlődött az Abony (88,4 cm), míg a legkevésbé a GK Élet (70,2 cm) fajta.

A középérésű búzafajták esetében szintén a 2004/2005. évben mértük a legmagasabb növényeket (94,5 cm), míg a legkevésbé a 2002/2003-as évben tudtak fejlődni a fajták (46,4 cm). A legmagasabb a GK Rába (102 cm), míg a legalacsonyabb a GK Petur fajta (40 cm) volt a már

előbb említett tenyészévekben. Az éréscsoportban a vizsgált tenyészévek átlagát figyelembe véve a legmagasabb a Rusija (85,2 cm), míg a legalacsonyabb a Buzogány (69,6 cm) volt.

A késői éréscsoportban a legmagasabb eredményt a 2004/2005-ös tenyészév nyújtotta (106 cm), míg a legrosszabb eredményt a 2002/2003-as évben tapasztaltuk (59,2 cm). A búzanövény fejlődésére kedvező évben a legnagyobb magasságot a Capo fajta (120 cm), míg a legalacsonyabbat a Gaspard, a Mv Magdaléna és a Carlo fajták (56 cm) érték el. Az éréscsoport legmagasabb fajtája az évek átlagában a Ludwig (93 cm), míg a legalacsonyabb az Mv Magdaléna (78 cm) volt.

21. táblázat A növénymagasság vizsgálati eredményei a Tass-pusztai kísérletben a fajták és az évek vonatkozásában

Éréscsoport	Ssz.	Fajta	2001	2002	2003	2004	2005	Átlag
Korai érésű csoport	1.	GK Öthalom	85	86	48	86	100	81,0
	2.	Alföld 90	84	83	51	88	95	80,2
	3.	Kompolti 3	90	89	49	92	100	84,0
	4.	GK Élet	71	80	28	85	87	70,2
	5.	GK Kalász	74	75	40	88	90	73,4
	6.	GK Garaboly	76	78	42	90	85	74,2
	7.	Flori 2	80	80	46	86	82	74,8
	8.	GK Verecke	78	80	45	92	85	76,0
	9.	Abony (AG 96)	101	96	49	86	110	88,4
	10.	Mv Emese	80	80	46	92	90	77,6
	11.	Mv Palotás	78	80	38	95	84	75,0
	12.	Mv Dalma	75	77	46	94	84	75,2
	13.	Ukrainka	78	78	45	96	92	77,8
	Átlag:		80,8	81,7	44,1	90,0	91,1	77,5
Középérésű csoport	1.	Mv Magvas	89	87	47	92	102	83,4
	2.	GK Cipó	82	80	47	93	90	78,4
	3.	Róna	81	80	53	88	95	79,4
	4.	Hunor	89	85	42	90	100	81,2
	5.	Buzogány	66	70	48	84	80	69,6
	6.	GK Miska	86	83	47	88	98	80,4
	7.	Mv Csárdás	89	88	51	94	96	83,6
	8.	GK Petur	83	85	40	95	94	79,4
	9.	Rusija	100	93	43	90	100	85,2
	10.	GK Rába	84	86	46	86	102	80,8
	11.	MF Kazal	70	73	46	94	82	73,0
	Átlag:		83,5	82,7	46,4	90,4	94,5	79,5
Késői érésű csoport	1.	Gaspard	85	84	56	86	97	81,6
	2.	Mv Magdaléna	76	78	56	90	90	78,0
	3.	Maximus	93	94	60	88	102	87,4
	4.	Ludwig	95	95	64	94	117	93,0
	5.	Carlo	93	90	56	92	110	88,2
	6.	Capo	99	85	63	94	120	92,2
	Átlag:		90,2	87,7	59,2	90,7	106,0	86,7

Forrás: Saját szerkesztés

A 2002/2003-as év kedvezőtlen eredményei a súlyosan aszályos időjárással hozhatók összefüggésbe. A három éréscsoport eredményét vizsgálva megállapítható, hogy a súlyosan aszályos évjárat a búzát erősen visszaveti a fejlődésben, a növénymagasság felét, néhány esetben harmadát éri el csupán a kedvező években mérhető magasságnak. A három éréscsoport közül az aszályra legkevésbé a késői éréscsoportba tartozó fajták reagáltak.

4.1.3. Az állóképesség eredményeinek értékelése

Az állóképesség értékelése szintén 1-9 értékszámmal történt, a teljes érés idején végeztük a felvételezést.

A legjobb állóképességet mindhárom éréscsoportban egyaránt a 2002/2003-as évben tapasztaltuk (22. táblázat), sorrendben a középérésű (8,89), a korai (8,96) és a késői éréscsoport (8,92) követték egymást. A legnagyobb mértékű megdőlést mindhárom éréscsoportban a 2000/2001-es tenyészévben észleltük, az éréscsoportok sorrendje: középérésű (7,92), késői éréscsoport (7,31), korai éréscsoport (7,27). A 2002/2003-as tenyészévben megdőlést szinte egyáltalán nem tapasztaltunk, a fajták állóképessége között szignifikáns különbség sem igazolható.

A korai éréscsoportban a 2002/2003-as évben a Kompolti 3 és az Mv Dalma (8,8) kivételével valamennyi fajta maximális 9,0 pontszámot kapott. Emellett a Flori 2 a 2004/2005-ös tenyészévben is elérte a maximális pontszámot (9,0). A leggyengébb eredményt az éréscsoportban a Kompolti 3 fajta (6,3) érte el. Az évek átlagában a legjobb állóképességgel az Mv Palotás (8,5), míg a leggyengébb eredménnyel az Alföld 90 és a Kompolti 3 (7,5) fajta rendelkezett.

A középérésű fajtacsoportban a 2002/2003-as évben a Róna (8,8) kivételével az összes vizsgált fajta 9,0 értékszámot kapott. Az Mv Csárdás a 2000/2001-es, valamint a 2001/2002-es időszakban is kitűnő állóképességgel (9,0) rendelkezett, hasonlóan a 2004/2005-ös évben a GK Cipó, a Buzogány és a GK Petur (9,0) fajtákhoz. Az öt év eredménye alapján a legjobb teljesítményt az Mv Csárdás (8,7), míg a leggyengébbet az MF Kazal (7,9) nyújtotta.

A késői éréscsoportban a 2002/2003-as, valamint a 2004/2005-ös tenyészévben a Gaspard, Maximus, Ludwig fajták igen jó eredményt értek el (9,0), míg az Mv Magdaléna a 2002/2003-as, a Capo pedig a 2004/2005-ös évben szerezte meg a maximális 9,0 pontot. Az éréscsoportban a Capo fajta (6,3) rendelkezett a leggyengébb állóképességgel a 2000/2001-es tenyészévben. A vizsgált évek átlagában legjobban az Mv Magdaléna (8,5), míg leggyengébben a Carlo (7,8) teljesített. A 2002/2003-as évben tapasztalt kitűnő állóképesség az aszály következtében kialakult rövid szár következménye, mely tenyészévben a varianciaanalízis eredménye egyetlen éréscsoportban sem mutatott statisztikailag igazolható különbséget a fajták állóképessége között (M6. melléklet), míg a csapadékos évjáratban a hosszabb szár jobban kedvezett a megdőlésnek.

22. táblázat Az állóképesség vizsgálati eredményei a Tass-pusztai kísérletben a fajták és az évek vonatkozásában

Éréscsoport	Ssz.	Fajta	2001	2002	2003	2004	2005	Átlag
Korai érésű csoport	1.	GK Öthalom	7,0	6,9	9,0	8,4	7,8	7,8
	2.	Alföld 90	5,9	7,3	9,0	8,8	6,8	7,5
	3.	Kompolti 3	6,3	7,5	8,8	8,0	6,8	7,5
	4.	GK Élet	7,7	8,0	9,0	8,3	8,5	8,3
	5.	GK Kalász	7,0	7,9	9,0	8,4	8,0	8,0
	6.	GK Garaboly	8,1	7,9	9,0	8,4	8,8	8,4
	7.	Flori 2	7,2	7,8	9,0	8,3	9,0	8,2
	8.	GK Verecke	7,7	8,3	9,0	8,3	8,5	8,3
	9.	Abony (AG 96)	7,2	8,0	9,0	8,0	7,3	7,9
	10.	Mv Emese	7,9	8,4	9,0	8,4	8,5	8,4
	11.	Mv Palotás	8,1	8,5	9,0	8,4	8,5	8,5
	12.	Mv Dalma	7,4	8,1	8,8	8,5	6,3	7,8
	13.	Ukrainka	7,2	8,0	9,0	8,8	8,8	8,3
	Átlag:			7,27	7,88	8,96	8,36	7,94
SzD_{5%}			0,75	0,41	-	-	1,71	
Középerésű csoport	1.	Mv Magvas	7,4	8,1	9,0	8,4	8,8	8,3
	2.	GK Cipó	8,1	8,5	9,0	7,8	9,0	8,5
	3.	Róna	7,2	8,0	8,8	8,0	8,8	8,1
	4.	Hunor	8,3	8,6	9,0	7,9	8,5	8,5
	5.	Buzogány	8,1	8,5	9,0	8,0	9,0	8,5
	6.	GK Miska	8,3	8,6	9,0	7,6	8,3	8,4
	7.	Mv Csárdás	9,0	9,0	9,0	7,8	8,5	8,7
	8.	GK Petur	7,4	8,1	9,0	8,0	9,0	8,3
	9.	Rusija	7,4	8,1	9,0	8,4	8,5	8,3
	10.	GK Rába	8,6	8,8	9,0	8,8	8,0	8,6
	11.	MF Kazal	7,2	8,0	9,0	8,0	7,5	7,9
	Átlag:			7,92	8,40	8,98	8,05	8,52
SzD_{5%}			0,47	0,24	-	0,59	-	
Késői érésű csoport	1.	Gaspard	7,2	8,0	9,0	8,3	9,0	8,3
	2.	Mv Magdaléna	8,1	8,4	9,0	8,5	8,8	8,5
	3.	Maximus	7,4	8,3	9,0	8,3	9,0	8,4
	4.	Ludwig	7,7	8,1	9,0	8,0	9,0	8,4
	5.	Carlo	6,3	7,5	8,8	7,8	8,8	7,8
	6.	Capo	7,2	8,6	8,8	7,8	9,0	8,3
	Átlag:			7,31	8,15	8,92	8,08	8,92
SzD_{5%}			0,65	0,41	-	0,43	-	
SzD_{5%} (valamennyi éréscsoportra)			0,62	0,34	-	0,58	1,27	

Forrás: Saját szerkesztés

4.1.4. A tenyészidő hosszának vizsgálati eredményei

A kísérlet során felvételeztük a vetéstől a kalászolásig eltelt idő hosszát (23. táblázat), valamint a teljes éréshez szükséges idő hosszát (24. táblázat).

23. táblázat A tenyészidő hossza a kalászosításig a Tass-pusztai kísérletben a fajták és az évek vonatkozásában

Éréscsoport	Ssz.	Fajta	2001	2002	2003	2004	2005	Átlag
Korai érésű csoport	1.	GK Öthalom	218	214	204	213	203	210
	2.	Alföld 90	218	214	205	213	203	211
	3.	Kompolti 3	218	214	205	214	203	211
	4.	GK Élet	218	213	203	213	203	210
	5.	GK Kalász	218	213	205	215	205	211
	6.	GK Garaboly	218	214	203	214	203	210
	7.	Flori 2	219	214	205	215	204	211
	8.	GK Verecke	218	214	206	214	205	211
	9.	Abony (AG 96)	219	214	205	215	207	212
	10.	Mv Emese	217	214	204	212	203	210
	11.	Mv Palotás	217	213	206	213	205	211
	12.	Mv Dalma	218	213	204	214	205	211
	13.	Ukrainka	218	214	204	213	206	211
		Átlag:		218	214	205	214	204
Középérésű csoport	1.	Mv Magvas	219	215	207	218	209	214
	2.	GK Cipó	219	215	207	219	207	213
	3.	Róna	219	215	207	219	208	214
	4.	Hunor	219	215	207	219	210	214
	5.	Buzogány	219	215	207	219	209	214
	6.	GK Miska	219	215	207	219	210	214
	7.	Mv Csárdás	219	215	208	220	209	214
	8.	GK Petur	219	215	207	219	209	214
	9.	Rusija	219	215	205	215	203	211
	10.	GK Rába	219	215	206	220	208	214
	11.	MF Kazal	219	215	207	220	208	214
		Átlag:		219	215	207	219	208
Késői érésű csoport	1.	Gaspard	222	216	209	222	210	216
	2.	Mv Magdaléna	222	216	210	223	210	216
	3.	Maximus	222	216	212	222	214	217
	4.	Ludwig	222	216	209	223	212	216
	5.	Carlo	219	215	210	223	211	216
	6.	Capo	219	216	211	223	212	216
		Átlag:		221	216	210	223	212

Forrás: Saját szerkesztés

24. táblázat A tenyésztési idő hossza a teljes éréstől a Tass-pusztai kísérletben a fajták és az évek vonatkozásában

Éréscsoport	Sz.	Fajta	2001	2002	2003	2004	2005	Átlag
Korai érésű csoport	1.	GK Öthalom	266	251	252	263	244	255
	2.	Alföld 90	266	251	252	264	246	256
	3.	Kompolti 3	265	251	251	264	244	255
	4.	GK Élet	266	250	251	262	244	255
	5.	GK Kalász	266	250	251	261	247	255
	6.	GK Garaboly	266	251	252	264	246	256
	7.	Flori 2	265	251	251	264	246	255
	8.	GK Verecke	266	251	252	263	246	256
	9.	Abony (AG 96)	266	251	251	261	244	255
	10.	Mv Emese	265	250	252	264	246	255
	11.	Mv Palotás	265	250	251	265	244	255
	12.	Mv Dalma	265	250	252	264	246	255
	13.	Ukrainka	266	251	251	265	248	256
		Átlag:		266	251	251	263	245
Középérésű csoport	1.	Mv Magvas	268	255	252	268	248	258
	2.	GK Cipó	267	254	252	268	248	258
	3.	Róna	268	255	252	269	248	258
	4.	Hunor	268	255	252	266	248	258
	5.	Buzogány	268	255	251	268	248	258
	6.	GK Miska	267	254	251	267	249	258
	7.	Mv Csárdás	268	255	251	269	248	258
	8.	GK Petur	267	254	252	268	248	258
	9.	Rusija	267	254	251	264	247	257
	10.	GK Rába	267	254	252	268	247	258
	11.	MF Kazal	268	255	252	269	247	258
		Átlag:		268	255	252	268	248
Késői érésű csoport	1.	Gaspard	265	256	252	269	252	259
	2.	Mv Magdaléna	265	256	252	271	252	259
	3.	Maximus	265	256	254	271	255	260
	4.	Ludwig	265	256	253	270	253	259
	5.	Carlo	267	254	253	269	250	259
	6.	Capo	268	256	253	269	251	259
		Átlag:		266	253	252	266	248

Forrás: Saját szerkesztés

A tenyésztési idő hossza a kalászosításig a korai érésű csoportban átlagosan 204 és 218 nap közé esett a vizsgált időszakban. A leghosszabb időt a kalászhányásig a Flori 2 és az Abony fajta igényelte (219 nap) a 2000/2001-es évben, míg a legrövidebb időt a 2002/2003-as évben a GK Élet, GK Garaboly (203 nap), a 2004/2005-ös évben pedig a GK Öthalom, Alföld 90, Kompolti 3, GK Élet, GK Garaboly, Mv Emese (203 nap) fajtáknál tapasztaltuk.

A középérésű fajták kalászosításának időpontja a vetéstől számítva átlagosan 207 és 219 nap közé esett, a legkésőbbi kalászosítást az Mv Csárdás, GK Rába, MF Kazal fajtáknál (220 nap) tapasztaltuk

a 2003/2004-es évben. A legrövidebb időt az éréscsoportban a 2002/2003-as tenyészévben a kalászhányásig a Rusija fajta igényelte (205 nap).

A késői éréscsoportba tartozó fajták igényelték a leghosszabb időt a kalászhányásig, a tenyészévek átlaga 210 (2002/2003. év) és 223 nap (2003/2004. tenyészév) közé esett. A leghosszabb időt az Mv Magdaléna, Ludwig, Carlo, Capo fajták (223 nap) igényelték a 2003/2004-es tenyészévben, a kedvezőtlen, aszályos 2002/2003-as évjáratban pedig a Gaspard és a Ludwig fajták (209 nap) kalásztak a legkorábban.

A kalászosítás időpontjában jelentős, két hetes eltérés is lehet az évjárat függvényében. Kedvezőtlen, száraz időjárású tavasz esetében a kalászhányás előbbre kerül, míg kedvező csapadékos időjárás esetén későbbre tolódik.

A tenyészidő hossza a teljes érésig (24. táblázat) a korai érésű csoportban 245 és 266 nap közé esett átlagban. A teljes érés a középérésű fajtacsoportban átlagosan 248 és 268, a késői éréscsoportban pedig 252 és 270 nap között következett be a vetést követően. A legrövidebb tenyészidőt meglepő módon nem a kifejezetten aszályos 2002/2003-as aszályos évben rögzítettük, hanem az összességében átlagos csapadék-ellátottságú 2004/2005-ös tenyészévben, amikor a tavaszi fejlődéshez megfelelő mennyiségű csapadék állt a növények rendelkezésére, a szárazabb időszak május közepétől köszöntött be magasabb hőmérséklettel, majd a szintén szárazabb június kissé átlag alatti hőmérsékletű volt.

4.1.5. Az ezermagtömeg értékelése

A grammban kifejezett ezermagtömeg értékeit a 25. táblázat tartalmazza. A korai éréscsoportban a fajták átlagában a legmagasabb értéket a 2001/2002-es tenyészévben mértük (42,6 g), a legalacsonyabb értéket pedig az aszályos 2002/2003-as időszakban (34,8 g). A vizsgált öt évben a fajták közül a legmagasabb eredményt az Mv Emese (48,5 g) érte el a 2004/2005-ös évben, nemcsak az éréscsoporton belül, hanem valamennyi vizsgált fajta közül. Az éréscsoporton belül a tenyészévek átlagában is ez a fajta (42,2 g) adta a legmagasabb ezermagtömeget, sőt még a 2002/2003-as aszályos évjáratban sem csökkent jelentősen ez az érték ekkor is az éréscsoport 2. legjobb eredményét produkálta (40,8 g). A legkisebb ezermagtömeeggel az Ukrainka fajta (29,8 g) esetében találkoztunk a 2002/2003-as évben, mely az évjáratban legjobban teljesítő Mv Dalma (41,1 g) eredményétől 27,5%-kal maradt el. A tenyészévek átlagában a leggyengébben a Kompolti 3 (37,3 g) teljesített.

A középérésű csoport átlaga a fajták átlagában 34,3 g és 42,6 g közé esett. A legmagasabb átlagot az ezermagtömeg tekintetében (42,6 g) a 2000/2001-es évben, míg a legalacsonyabb átlagot (34,3 g) a 2002/2003-as évben produkálták a fajták. A legmagasabb értéket a Buzogány fajta (46,8 g) esetében mértük a 2001/2002-es időszakban, míg a legalacsonyabb ezermagtömeget a Hunor (28,6 g) adta.

A késői éréscsoportban a legmagasabb ezermagtömeget szintén a 2000/2001-es évben (42,5 g) mértük, a legalacsonyabb eredményt pedig a 2002/2003-as tenyészévben (30,8 g). A két év átlaga közötti eltérés közel 28%-os. A legmagasabb ezermagtömeget az éréscsoportban a Maximus (45,9 g), a legalacsonyabb értéket pedig a Carlo (30,0 g) fajtánál tapasztaltuk. Az évek átlagában a legmagasabb ezermagtömeeggel az Mv Magdaléna (40,1 g) rendelkezett, míg a legalacsonyabb értéket a Gaspard fajtánál (36,9 g) mértük.

25. táblázat Az ezermagtömeg (g) vizsgálati eredményei a Tass-pusztai kísérletben a fajták és az évek vonatkozásában

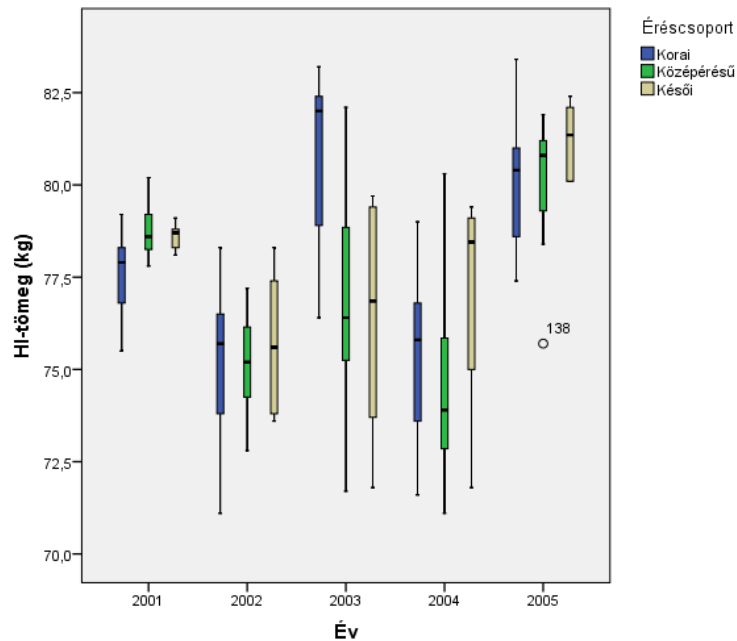
Éréscsoport	Ssz.	Fajta	2001	2002	2003	2004	2005	Átlag
Korai érésű csoport	1.	GK Öthalom	42,0	43,5	30,1	35,6	40,1	38,3
	2.	Alföld 90	43,0	42,0	31,8	36,9	40,0	38,7
	3.	Kompolti 3	40,5	40,0	32,6	36,7	36,5	37,3
	4.	GK Élet	41,6	46,8	35,0	35,8	30,8	38,0
	5.	GK Kalász	40,7	44,5	35,6	40,1	38,1	39,8
	6.	GK Garaboly	41,0	44,2	32,0	37,2	39,0	38,7
	7.	Flori 2	44,2	40,8	32,4	36,0	40,1	38,7
	8.	GK Verecke	41,8	45,7	38,0	40,1	44,6	42,0
	9.	Abony (AG 96)	42,2	48,2	37,0	39,1	44,1	42,1
	10.	Mv Emese	43,4	39,2	40,8	39,1	48,5	42,2
	11.	Mv Palotás	43,2	41,3	36,6	35,4	36,6	38,6
	12.	Mv Dalma	42,2	37,7	41,1	38,3	36,2	39,1
	13.	Ukrainka	42,8	40,3	29,8	38,1	39,4	38,1
		Átlag:		42,2	42,6	34,8	37,6	39,5
Középérésű csoport	1.	Mv Magvas	43,7	40,8	34,6	38,1	41,1	39,7
	2.	GK Cipó	42,0	42,4	35,6	45,8	37,4	40,6
	3.	Róna	40,7	40,8	42,0	46,2	43,9	42,7
	4.	Hunor	41,7	42,3	28,6	38,6	36,2	37,5
	5.	Buzogány	44,4	46,8	31,4	36,0	37,0	39,1
	6.	GK Miska	43,0	41,4	31,6	39,2	40,8	39,2
	7.	Mv Csárdás	43,5	39,2	33,6	43,9	41,8	40,4
	8.	GK Petur	42,0	41,7	34,6	38,0	38,5	39,0
	9.	Rusija	40,9	40,9	39,0	43,7	40,9	41,1
	10.	GK Rába	44,0	40,6	32,8	36,1	43,0	39,3
	11.	MF Kazal	42,8	42,3	33,0	43,1	36,0	39,4
		Átlag:		42,6	41,7	34,3	40,8	39,7
Késői érésű csoport	1.	Gaspard	42,5	36,2	31,0	35,5	39,5	36,9
	2.	Mv Magdaléna	41,7	44,3	32,2	44,0	38,3	40,1
	3.	Maximus	45,9	43,4	32,4	36,0	38,0	39,1
	4.	Ludwig	41,8	42,6	30,6	42,5	39,9	39,5
	5.	Carlo	41,5	39,8	30,0	38,6	37,3	37,4
	6.	Capo	41,7	45,8	28,8	40,0	37,7	38,8
		Átlag:		42,5	42,0	30,8	39,4	38,4

Forrás: Saját szerkesztés

Összességében megállapítható, hogy a 2002/2003-as aszályos évjárat jelentős negatív hatást gyakorolt az ezermagtömeg alakulására is, a júniusban lehullott 7 mm csapadék gátolta a szemtelítődést. Ezzel szemben a Mátraalján azokban az évjáratokban (2000/2001.; 2001/2002.), amikor a júniusi csapadék nagyobb mennyiségű volt és az a terület átlagának (19,5 °C) megfelelő hőmérséklettel párosult alakultak ki magas ezermagtömegek. Vizsgálataim alapján ezzel megerősítem RAGASITS (1998) azon megállapítását, mely szerint a nagy ezermagtömeg kialakulásához a 19-21 °C körüli júniusi átlaghőmérséklet és legalább 30-40 mm csapadék szükséges.

4.1.6. A hl-tömeg eredményeinek értékelése

A hektoliter-tömeg értékeiben (26. táblázat) nagyobb különbséget az évek, az éréscsoportok átlagában nem tapasztaltunk, azonban különbség figyelhető meg a legmagasabb és a legalacsonyabb értéket adó évjáratok átlagában az éréscsoportok között, valamint az évjáraton belül a fajták között (17. ábra). A legkisebb szórást a 2000/2001-es évben találjuk, míg a legnagyobb szórás a 2002/2003-as évben tapasztalható a középérésű fajták esetében.



17. ábra A hl-tömeg szórása a Tass-pusztai kísérletben (2001-2005)
Forrás: Saját szerkesztés

A korai éréscsoportban a legmagasabb hl-tömeget (80,5 kg) az aszályos 2002/2003-as év adta, a legalacsonyabb átlagot (75,2 kg) pedig a 2001/2002-es évben kaptuk. Az éréscsoport legmagasabb értékét a kiváló ezermagtömeeggel is rendelkező Mv Emese (83,5 kg) adta a 2004/2005-ös tenyészévben, a legalacsonyabb értéket pedig a GK Öthalom (71,1 kg) esetében mértük a 2001/2002-es évben.

A 2003/2004-es, a búza termésmennyiségére kedvező évben mértük a középérésű fajtacsoportban a legalacsonyabb hl-tömeget a fajták átlagában (74,4 kg), a legjobb eredményt pedig a 2004/2005-ös tenyészév (80,0 kg) hozta. Az éréscsoport legmagasabb (82,1 kg) és a legalacsonyabb (71,1 kg) hl-tömeget egyaránt a Rusija fajta adta a legmagasabb értéket az aszályos 2002/2003-as évben, míg az legalacsonyabb értéket a 2004/2005-ös évben.

A késői éréscsoportban a hl-tömeg szempontjából a legkedvezőbbnek a 2004/2005-ös év bizonyult (81,2 kg), míg a legkedvezőtlennek a 2001/2002-es év (75,7 kg) volt a fajták átlagában. A legmagasabb hl-tömeget a Capo fajta (82,4 kg) a 2004/2005-ös évben, míg a legkisebbet (71,8 kg) a Gaspard a 2002/2003-as tenyészévben és a Maximus fajta a 2003/2004-es tenyészévben adta.

26. táblázat A hl-tömeg (kg) vizsgálati eredményei a Tass-pusztai kísérletben a fajták és az évek vonatkozásában

Éréscsoport	Ssz.	Fajta	2001	2002	2003	2004	2005	Átlag
Korai érésű csoport	1.	GK Öthalom	77,7	71,1	79,1	71,6	78,1	75,5
	2.	Alföld 90	78,3	72,3	82,3	77,2	82,4	78,5
	3.	Kompolti 3	75,5	77,7	80,3	71,9	78,6	76,8
	4.	GK Élet	76,8	76,5	76,6	76,5	77,9	76,9
	5.	GK Kalász	78,3	75,9	82,4	74,7	82,1	78,7
	6.	GK Garaboly	79,2	75,7	83,3	75,2	80,8	78,8
	7.	Flori 2	76,3	72,4	78,6	76,0	77,5	76,1
	8.	GK Verecke	78,5	73,8	82,5	78,5	80,8	78,8
	9.	Abony (AG 96)	76,7	75,5	76,4	75,8	79,5	76,8
	10.	Mv Emese	77,9	76,2	82,5	76,8	83,5	79,4
	11.	Mv Palotás	78,2	78,3	82,1	79,0	80,4	79,6
	12.	Mv Dalma	78,7	77,4	82,3	73,6	81,0	78,6
	13.	Ukrainka	77,2	74,8	78,9	73,2	80,4	76,9
		Átlag:		77,6	75,2	80,5	75,4	80,2
Középerésű csoport	1.	Mv Magvas	78,5	77,2	78,3	72,5	79,5	77,2
	2.	GK Cipó	79,0	76,1	79,5	73,9	81,5	78,0
	3.	Róna	78,3	73,8	78,6	76,1	79,7	77,3
	4.	Hunor	78,6	74,7	73,6	73,3	81,3	76,3
	5.	Buzogány	77,8	75,8	71,7	76,6	75,7	75,5
	6.	GK Miska	79,0	75,2	75,8	74,4	81,0	77,1
	7.	Mv Csárdás	80,2	76,2	79,1	75,6	80,8	78,4
	8.	GK Petur	78,0	72,8	76,4	80,3	79,3	77,3
	9.	Rusija	78,2	73,8	82,1	71,1	81,9	77,4
	10.	GK Rába	80,2	74,7	74,8	71,8	81,2	76,5
	11.	MF Kazal	79,4	76,2	75,7	73,2	78,4	76,6
		Átlag:		78,8	75,1	76,8	74,4	80,0
Késői érésű csoport	1.	Gaspard	78,1	77,2	71,8	75,0	80,1	76,4
	2.	Mv Magdaléna	78,3	78,3	79,0	79,1	82,1	79,4
	3.	Maximus	78,8	77,4	73,7	71,8	80,1	76,4
	4.	Ludwig	79,1	73,6	74,7	79,1	80,6	77,4
	5.	Carlo	78,6	74,0	79,5	77,8	82,1	78,4
	6.	Capo	78,8	73,8	79,7	79,4	82,4	78,8
		Átlag:		78,6	75,7	76,4	77,0	81,2

Forrás: Saját szerkesztés

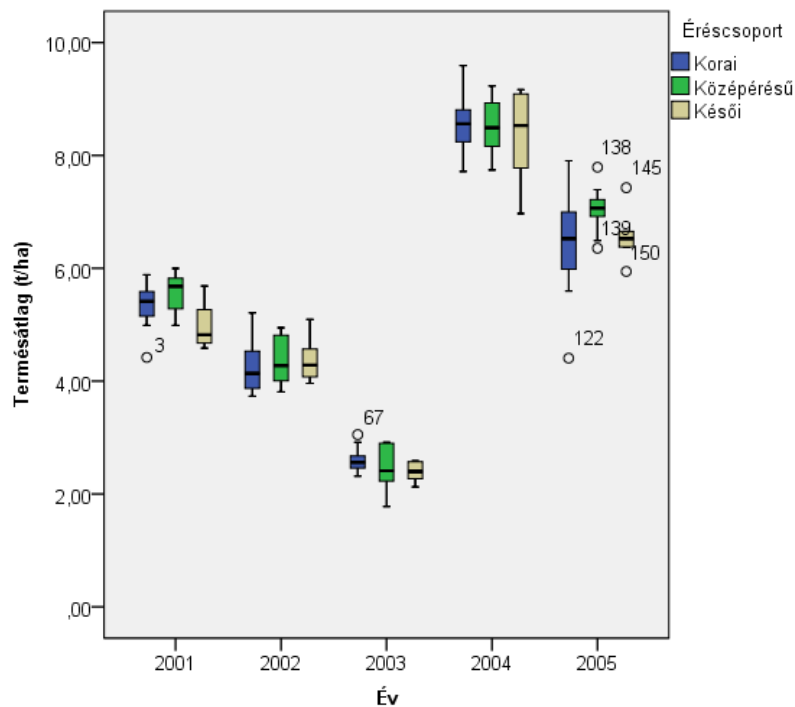
4.1.7. A termésátlag eredményeinek értékelése

A fajták termésátlagának összehasonlíthatósága érdekében meghatároztuk a fajtánkénti termésátlagokat (27. táblázat). A parcellánkénti szemtermés mennyiségét a mért szemnedvesség ismeretében átszámítottuk 14,5% nedvességtartalomra, valamint a termésátlagokat meghatároztuk egy hektárra vonatkoztatva.

A korai éréscsoportban a legmagasabb termésátlagot a 2003/2004-es évben érték el a fajták (8,56 t/ha), ebben az évben kaptuk az éréscsoport legmagasabb termésátlagát is a Flori 2 (9,59 t/ha) által. A legalacsonyabb termésátlagot a 2002/2003-as évben regisztráltuk (2,6 t/ha), az éréscsoport legalacsonyabb eredménye is ekkor született, melyet a GK Verecke fajta (2,31 t/ha) adta. A kísérleti évek átlagában szintén a Flori 2 fajta teljesített a legjobban (5,99 t/ha), míg a leggyengébb eredményt az Alföld 90 (4,89 t/ha) nyújtotta.

A középérésű csoportban a legmagasabb termésátlagot a GK Petur fajta (9,23 t/ha) érte el a 2003/2004-es évben, míg a legkevesebb termést a GK Miska (1,78 t/ha) adta a 2002/2003-as évben, mely eredmény egyben a leggyengébb az összes vizsgált fajta között. Az évek átlagában a legmagasabb termésátlagot a Buzogány fajta (6,14 t/ha), míg a legalacsonyabb átlagot a GK Miska (4,96 t/ha) esetében mutattuk ki.

A késői éréscsoportban a legmagasabb termésátlagot a 2003/2004-es évben (8,34 t/ha) kaptuk, melyen belül a Maximus fajta nyújtotta a legtöbb termést (9,17 t/ha), míg a legkisebb termésátlagot a 2002/2003-as tenyészidő végén (2,39 t/ha) tapasztaltuk. A legkisebb termésátlagot ugyanebben az évben az Mv Magdaléna (2,13 t/ha) adta. A vizsgált évek átlagában szintén a Maximus (5,81 t/ha) produkálta a legmagasabb átlagot, míg a legkevesebb termést a Carlo (4,97 t/ha) esetében mértük.



18. ábra A termésátlagok szórása
Forrás: Saját szerkesztés

27. táblázat A termésátlagok eredményei a Tass-pusztai kísérletben a fajták és az évek vonatkozásában (t/ha)

Érécsoport	Ssz.	Fajta	2001	2002	2003	2004	2005	Átlag	
Korai érésű csoport	1.	GK Öthalom	5,89	4,49	2,46	7,72	5,85	5,13	
	2.	Alföld 90	5,50	3,85	2,67	8,63	4,41	4,89	
	3.	Kompolti 3	4,42	4,63	2,47	8,06	5,98	5,28	
	4.	GK Élet	5,01	3,73	2,88	8,90	7,00	5,63	
	5.	GK Kalász	5,59	3,87	2,53	8,70	7,03	5,53	
	6.	GK Garaboly	5,15	4,12	2,34	8,96	7,90	5,83	
	7.	Flori 2	4,99	4,53	3,05	9,59	6,77	5,99	
	8.	GK Verecke	5,54	4,06	2,31	8,81	6,44	5,41	
	9.	Abony (AG 96)	5,15	3,79	2,56	8,24	5,60	5,05	
	10.	Mv Emese	5,59	4,34	2,67	8,53	7,13	5,67	
	11.	Mv Palotás	5,40	5,21	2,58	8,17	6,53	5,62	
	12.	Mv Dalma	5,75	4,93	2,92	8,35	6,63	5,71	
	13.	Ukrainka	5,41	4,14	2,42	8,56	6,09	5,30	
		Átlag:		5,34	4,28	2,60	8,56	6,41	5,46
	SzD_{5%}		-	0,24	-	-	1,24		
Középérésű csoport	1.	Mv Magvas	5,77	4,81	2,26	8,06	7,07	5,55	
	2.	GK Cipó	5,79	3,81	2,91	8,27	7,17	5,54	
	3.	Róna	5,11	4,04	2,92	8,33	7,26	5,63	
	4.	Hunor	4,99	4,22	2,29	7,74	6,97	5,31	
	5.	Buzogány	5,98	4,95	2,89	8,95	7,79	6,14	
	6.	GK Miska	5,68	3,98	1,78	7,74	6,36	4,96	
	7.	Mv Csárdás	6,00	4,85	2,05	8,49	6,49	5,47	
	8.	GK Petur	5,12	4,28	2,91	9,23	6,87	5,82	
	9.	Rusija	5,47	3,96	2,20	8,90	7,39	5,61	
	10.	GK Rába	5,87	4,51	2,41	8,91	6,98	5,70	
	11.	MF Kazal	5,45	4,82	2,46	9,16	7,16	5,90	
		Átlag:		5,56	4,38	2,46	8,52	7,05	5,60
		SzD_{5%}		-	0,22	0,45	0,53	-	
Késői érésű csoport	1.	Gaspard	4,59	4,09	2,27	9,09	7,43	5,72	
	2.	Mv Magdaléna	4,68	4,57	2,13	8,63	6,53	5,46	
	3.	Maximus	5,69	5,10	2,33	9,17	6,65	5,81	
	4.	Ludwig	4,95	4,48	2,47	8,43	6,52	5,48	
	5.	Carlo	5,27	3,96	2,59	6,97	6,38	4,97	
	6.	Capo	4,69	4,08	2,57	7,78	5,94	5,09	
		Átlag:		4,98	4,38	2,39	8,34	6,58	5,42
	SzD_{5%}		-	0,24	-	0,35	0,81		
SzD_{5%} (valamennyi érécsoportra)			0,94	0,24	0,58	0,86	1,02		

Forrás: Saját szerkesztés

A 2002/2003-as évben a minták szórása szűk értéktartományban mozog, a korai érésűek esetében a minták fele a minimum, míg a középérésű és a késői fajták esetében a maximum értékhez közelebb helyezkedik el (18. ábra). A 2003/2004-es évben a minták jóval nagyobb szórást mutattak. A középérésűek tekintetében a minták eloszlása egyenletes, a késői érésűek esetében inkább a maximum felé tolódik. A 2001/2002-es évben a korai és a késői érécsoport mintáinak

fele közelebb áll a minimumhoz. A 2004/2005-ös évben a minták eloszlása nagy változatosságot mutatott, a varianciaanalízis mindhárom éréscsoportban szignifikáns különbséget jelzett a fajták között (M8. melléklet). A korai éréscsoportba tartozó fajták termésátlagának szórása nagy, a középérésűek esetében kisebb, az adatok fele a maximumhoz van közelebb, a késői éréscsoportban pedig a szórás rendkívül kicsi. A korai éréscsoportban egy extrém kiugró értéket (4,41 t/ha) mértünk, mely negatív irányba befolyásolta az éréscsoport termésátlagát. A középérésű és a késői éréscsoportban egy-egy kiugró minimum és maximum érték volt (18. ábra).

4.1.8. A nyersfehérje tartalom eredményeinek értékelése

28. táblázat A nyersfehérje tartalom vizsgálati eredményei a Tass-pusztai kísérletben a fajták és az évek vonatkozásában (%)

Éréscsoport	Ssz.	Fajta	2002	2003	2004	2005	Átlag
Korai érésű csoport	1.	GK Öthalom	16,4	16,8	10,4	14,0	14,4
	2.	Alföld 90	17,0	15,8	11,9	12,8	14,4
	3.	Kompolti 3	16,5	15,9	11,7	12,6	14,2
	4.	GK Élet	15,5	17,5	11,8	13,6	14,6
	5.	GK Kalász	15,5	14,9	12,1	12,7	13,8
	6.	GK Garaboly	15,7	16,5	12,6	14,0	14,7
	7.	Flori 2	15,6	17,1	11,4	12,2	14,1
	8.	GK Verecke	15,6	15,8	11,7	12,6	13,9
	9.	Abony (AG 96)	16,2	16,0	11,8	13,6	14,4
	10.	Mv Emese	16,3	17,0	12,4	13,7	14,9
	11.	Mv Palotás	16,6	17,5	13,4	14,6	15,5
	12.	Mv Dalma	15,7	16,7	12,5	13,9	14,7
	13.	Ukrainka	15,4	17,3	12,3	13,5	14,6
	Átlag:		16,0	16,5	12,0	13,4	14,5
Középérésű csoport	1.	Mv Magvas	16,5	16,2	10,9	13,9	14,4
	2.	GK Cipó	15,2	15,6	10,4	13,5	13,7
	3.	Róna	14,8	16,2	8,9	12,4	13,1
	4.	Hunor	15,7	17,2	10,0	12,7	13,9
	5.	Buzogány	16,1	15,0	9,9	13,4	13,6
	6.	GK Miska	17,5	16,1	10,6	13,7	14,5
	7.	Mv Csárdás	17,0	17,3	12,0	13,8	15,0
	8.	GK Petur	16,3	16,3	12,7	13,0	14,6
	9.	Rusija	17,0	18,5	11,8	13,5	15,2
	10.	GK Rába	15,3	15,3	9,1	12,1	13,0
	11.	MF Kazal	13,8	14,8	8,7	10,5	12,0
	Átlag:		15,9	16,2	10,5	13,0	13,9
Késői érésű csoport	1.	Gaspard	16,4	16,6	11,7	13,4	14,5
	2.	Mv Magdaléna	17,0	17,0	12,4	14,0	15,1
	3.	Maximus	16,6	16,2	10,0	13,6	14,1
	4.	Ludwig	17,9	16,1	10,2	13,9	14,5
	5.	Carlo	17,0	16,5	11,2	13,9	14,7
	6.	Capo	18,3	17,5	11,0	13,8	15,2
	Átlag:		17,2	16,7	11,1	13,8	14,7

Forrás: Saját szerkesztés

A fajták minőségvizsgálatát a 2001/2002 – 2004/2005. évekig végeztük el. A korai éréscsoportban a legmagasabb nyersfehérje tartalmat a 2002/2003-as évben mértük (16,5%), míg a legalacsonyabb a 2003/2004-es évben (12,0%) volt (28. táblázat). Az éréscsoporton belül a legjobb eredményt a GK Élet és az Mv Palotás (17,5%), érték el a 2002/2003-as évben, míg a legalacsonyabb értéket a GK Öthalom (10,4%) adta a 2003/2004-es évben. Az évek átlagában szintén az Mv Palotás szerepelt a legjobban (15,5%), míg a leggyengébb eredményt a GK Kalász (13,8%) nyújtotta.

A középérésű csoport átlageredménye szintén a 2003-as évben volt a legjobb (16,2%), amely évben a fajták legmagasabb eredményét a Rusija fajta (18,5%) adta. 2004-ben az éréscsoport a legalacsonyabb eredményét érte el (10,5%) és ugyanebben az évben mértük a fajták közül a legalacsonyabb értéket az MF Kazal (8,7%) esetében.

Az előzőektől eltérően a késői éréscsoportban a legmagasabb nyersfehérje tartalmat a 2001-es év adta (17,2%), melyben az éréscsoport legjobb eredményét is mértük a Capo (18,3%) fajtánál. A legalacsonyabb fehérjetartalom a 2004-es évben alakult ki (11,1%), melyhez az éréscsoport legalacsonyabb értékével a Maximus fajta (10,0%) is hozzájárult. A vizsgált évek átlagában szintén az előbbi két fajta nyújtotta a legjobb és a legkedvezőtlenebb teljesítményt a nyersfehérje tartalom terén 15,2% és 14,1%-kal.

4.1.9. A nedvessikér-tartalom eredményének értékelése

A nedvessikér-tartalom vizsgálati eredményeit a 29. táblázat tartalmazza. Mindhárom éréscsoportban a 2002-es évben mértük a legjobb eredményt, a koraiak esetében 40,3%, a középérésű fajtáknál 40,1%, míg a késői éréscsoportban 42,5% volt az átlag. A leggyengébb sikértartalommal a 2004-es évben rendelkeztek a fajták. A korai érésűek esetében 25,8%, a középérésűeknél 20,3%, míg a késői éréscsoportban 22,0% volt az éréscsoport átlaga.

A korai érésűek esetében a legmagasabb sikértartalmat az Alföld 90 fajtánál (43,7%) mértük a 2002-es évben, míg a legalacsonyabb értéket a GK Öthalom adta (21,1%) a 2004-es évben. Az éréscsoport legjobbjá az évek átlagában az Mv Palotás volt (34,1%), míg a leggyengébben a GK Kalász teljesített (30,9%).

A középérésűek esetében a GK Miska produkálta a legmagasabb eredményt (42,7%) 2002-ben, a legalacsonyabb sikértartalommal pedig az MF Kazal (14,7%) rendelkezett 2004-ben. Az évek átlagában a legjobb eredményt az Mv Csárdás (33,4%) adta, a legkedvezőtlenebb eredményt pedig az MF Kazal (25,8%).

A késői fajták között az évek átlagában a Capo (35,2%) adta a vizsgált időszak legmagasabb értékét is (43,8%) a 2002-es évben, mely a vizsgált fajták között is a legjobb eredmény. Az éréscsoport legalacsonyabb sikértartalmával a Maximus és a Ludwig fajták rendelkeztek (18,6%) a 2004-es évben. Az előbbi két fajta (Maximus, Ludwig) az évek átlagában is a leggyengébb teljesítményt nyújtotta (31,1%).

29. táblázat A nedvessikér-tartalom vizsgálati eredményei a Tass-pusztai kísérletben a fajták és az évek vonatkozásában (%)

Érés csoport	Ssz.	Fajta	2002	2003	2004	2005	Átlag
Korai érésű csoport	1.	GK Öthalom	41,1	36,1	21,1	27,8	31,5
	2.	Alföld 90	43,7	34,4	25,4	28,1	32,9
	3.	Kompolti 3	41,5	34,1	24,9	27,2	31,9
	4.	GK Élet	38,7	37,7	24,1	27,2	31,9
	5.	GK Kalász	39,6	33,4	25,3	25,1	30,9
	6.	GK Garaboly	40,2	35,5	28,2	28,1	33,0
	7.	Flori 2	38,5	36,8	25,3	25,1	31,4
	8.	GK Verecke	39,8	34,9	24,8	27,1	31,7
	9.	Abony (AG 96)	39,8	34,5	25,2	25,1	31,2
	10.	Mv Emese	41,0	36,5	27,4	26,5	32,9
	11.	Mv Palotás	40,8	36,5	30,9	28,3	34,1
	12.	Mv Dalma	39,8	36,4	26,4	29,6	33,1
	13.	Ukrainka	39,2	37,2	26,7	29,4	33,1
		Átlag:		40,3	35,7	25,8	27,3
Középerésű csoport	1.	Mv Magvas	40,9	36,9	21,7	26,5	31,5
	2.	GK Cipó	39,2	35,6	21,1	26,2	30,5
	3.	Róna	38,0	35,8	15,0	26,1	28,7
	4.	Hunor	39,7	38,9	18,0	26,2	30,7
	5.	Buzogány	40,2	33,1	17,8	26,0	29,3
	6.	GK Miska	42,7	36,2	21,0	26,1	31,5
	7.	Mv Csárdás	42,1	37,5	25,4	28,6	33,4
	8.	GK Petur	40,7	36,4	28,0	26,4	32,9
	9.	Rusija	42,4	39,3	24,4	25,2	32,8
	10.	GK Rába	39,3	34,8	15,9	23,8	28,5
	11.	MF Kazal	36,2	32,2	14,7	20,2	25,8
		Átlag:		40,1	36,1	20,3	25,6
Késői érésű csoport	1.	Gaspard	41,0	37,2	25,4	23,4	31,8
	2.	Mv Magdaléna	43,5	37,8	26,8	30,8	34,7
	3.	Maximus	41,2	36,5	18,6	28,2	31,1
	4.	Ludwig	43,4	35,9	18,6	26,5	31,1
	5.	Carlo	41,9	35,7	21,5	27,9	31,8
	6.	Capo	43,8	38,4	21,3	37,4	35,2
		Átlag:		42,5	36,9	22,0	29,0

Forrás: Saját szerkesztés

4.1.10. A szedimentációs térfogat eredményeinek értékelése

A szedimentációs térfogat értékelése a Zeleny-index alapján történt (30. táblázat). A korai érés csoportban a legmagasabb szedimentációs értéket a 2003-as évben (66,2 ml) mértük, a legalacsonyabbat pedig a 2004-es évben (44,0 ml). A legjobb eredményt a Kompolti 3 fajta (68,2 ml) adta a 2002-es évben, míg a leggyengébb eredményt a Flori 2 (23,0 ml) a 2004-es évben, mely fajta egyben az érés csoport legrosszabbul teljesítő fajtája (46,5 ml) is volt az évek átlagában. Az érés csoport legjobbja a vizsgált minőségi mutató tekintetében az Mv Palotás (59,6 ml) volt.

30. táblázat A Zeleny-index vizsgálati eredményei a Tass-pusztai kísérletben a fajták és az évek vonatkozásában (ml)

Érés csoport	Ssz.	Fajta	2002	2003	2004	2005	Átlag
Korai érésű csoport	1.	GK Öthalom	68,1	68,2	33,0	39,0	52,1
	2.	Alföld 90	57,0	66,8	44,0	46,0	53,5
	3.	Kompolti 3	68,2	67,0	41,0	42,0	54,6
	4.	GK Élet	53,0	67,6	47,0	50,0	54,4
	5.	GK Kalász	46,0	62,2	46,0	42,0	49,1
	6.	GK Garaboly	65,0	66,8	41,0	42,0	53,7
	7.	Flori 2	52,8	68,1	23,0	42,0	46,5
	8.	GK Verecke	62,2	63,9	48,0	48,0	55,5
	9.	Abony (AG 96)	63,8	67,1	40,0	45,0	54,0
	10.	Mv Emese	63,3	66,0	53,0	49,0	57,8
	11.	Mv Palotás	64,2	66,3	51,0	57,0	59,6
	12.	Mv Dalma	59,4	63,1	57,0	52,0	57,9
	13.	Ukrainka	62,0	67,5	48,0	46,0	55,9
	Átlag:		60,4	66,2	44,0	46,2	54,2
Középerésű csoport	1.	Mv Magvas	64,9	64,0	40,0	51,0	55,0
	2.	GK Cipó	63,8	62,9	33,0	45,0	51,2
	3.	Róna	63,9	66,2	26,0	40,0	49,0
	4.	Hunor	67,5	68,5	34,0	45,0	53,8
	5.	Buzogány	64,0	59,6	36,0	41,0	50,2
	6.	GK Miska	68,7	66,6	37,0	43,0	53,8
	7.	Mv Csárdás	68,2	66,9	39,0	48,0	55,5
	8.	GK Petur	68,3	66,7	52,0	46,0	58,3
	9.	Rusija	68,0	68,1	45,0	42,0	55,8
	10.	GK Rába	63,0	60,4	28,0	35,0	46,6
	11.	MF Kazal	51,2	55,2	27,0	32,0	41,4
	Átlag:		64,7	64,1	36,1	42,5	51,9
Késői érésű csoport	1.	Gaspard	62,3	63,7	25,0	48,0	49,8
	2.	Mv Magdaléna	68,7	67,8	42,0	50,0	57,1
	3.	Maximus	67,9	68,1	29,0	50,0	53,8
	4.	Ludwig	68,5	67,7	33,0	61,0	57,6
	5.	Carlo	68,5	67,9	33,0	49,0	54,6
	6.	Capo	68,4	68,3	37,0	49,0	55,7
	Átlag:		67,4	67,3	33,2	51,2	54,7

Forrás: Saját szerkesztés

A középerésűek esetében a 2002-es év bizonyult a legjobbnak a Zeleny-index szempontjából (64,7 ml), míg a legkedvezőtlenebb eredményt a 2004-es év hozta (36,1 ml). Az érés csoport legmagasabb értékét a GK Miska fajtánál (68,7 ml) mértük szintén 2002-ben, míg a legalacsonyabb értéket a Róna fajtánál (26,0 ml) 2004-ben. Az érés csoport legjobb eredményét az évek átlagában a GK Petur fajta (58,3 ml), míg a legrosszabb eredményét az MF Kazal (41,4 ml) nyújtotta.

A késői érés csoport legkiemelkedőbb eredményét az Mv Magdaléna (68,7 ml) a 2002-es évben, míg a legrosszabb eredményét a Gaspard (25,0 ml) adta a 2004-ben. Az érés csoport legjobb

eredményét az évek átlagában a Ludwig (57,6 ml), míg a leggyengébb eredményt a Gaspard (49,8 ml) fajta esetében tapasztaltuk.

4.1.11. A Hagberg-féle esésszám vizsgálati eredményeinek értékelése

A kísérletben szereplő különböző fajták esésszáma a vizsgált években tág határok között mozgott (31. táblázat). A fajták átlagában, a vizsgált években egyik éréscsoport átlaga sem mutatott kedvezőtlenül alacsony értéket, túlságosan magas eredmény azonban tapasztalható.

31. táblázat A Hagberg-féle esésszám vizsgálati eredményei a Tass-pusztai kísérletben a fajták és az évek vonatkozásában (mp)

Éréscsoport	Ssz.	Fajta	2002	2003	2004	2005	Átlag
Korai érésű csoport	1.	GK Öthalom	388	544	311	357	400,0
	2.	Alföld 90	390	561	335	325	402,8
	3.	Kompolti 3	386	534	282	278	370,0
	4.	GK Élet	388	552	301	383	406,0
	5.	GK Kalász	330	509	323	329	372,8
	6.	GK Garaboly	320	423	341	285	342,3
	7.	Flori 2	385	488	389	319	395,3
	8.	GK Verecke	540	562	337	417	464,0
	9.	Abony (AG 96)	476	504	368	370	429,5
	10.	Mv Emese	396	505	383	249	383,3
	11.	Mv Palotás	464	543	425	231	415,8
	12.	Mv Dalma	413	497	385	228	380,8
	13.	Ukrainka	464	497	421	206	397,0
	Átlag:		410,8	516,8	353,9	305,9	396,9
Középerésű csoport	1.	Mv Magvas	582	690	395	464	532,8
	2.	GK Cipó	501	519	404	410	458,5
	3.	Róna	529	475	420	414	459,5
	4.	Hunor	502	422	372	422	429,5
	5.	Buzogány	553	548	397	416	478,5
	6.	GK Miska	401	410	279	336	356,5
	7.	Mv Csárdás	551	428	387	397	440,8
	8.	GK Petur	520	448	400	414	445,5
	9.	Rusija	523	87	233	130	243,3
	10.	GK Rába	500	449	190	379	379,5
	11.	MF Kazal	447	481	379	372	419,8
	Átlag:		509,9	450,6	350,5	377,6	422,2
Késői érésű csoport	1.	Gaspard	396	428	373	324	380,3
	2.	Mv Magdaléna	485	438	372	375	417,5
	3.	Maximus	558	373	379	351	415,3
	4.	Ludwig	482	457	382	384	426,3
	5.	Carlo	484	456	263	345	387,0
	6.	Capo	648	461	358	380	461,8
	Átlag:		508,8	435,5	354,5	359,8	414,7

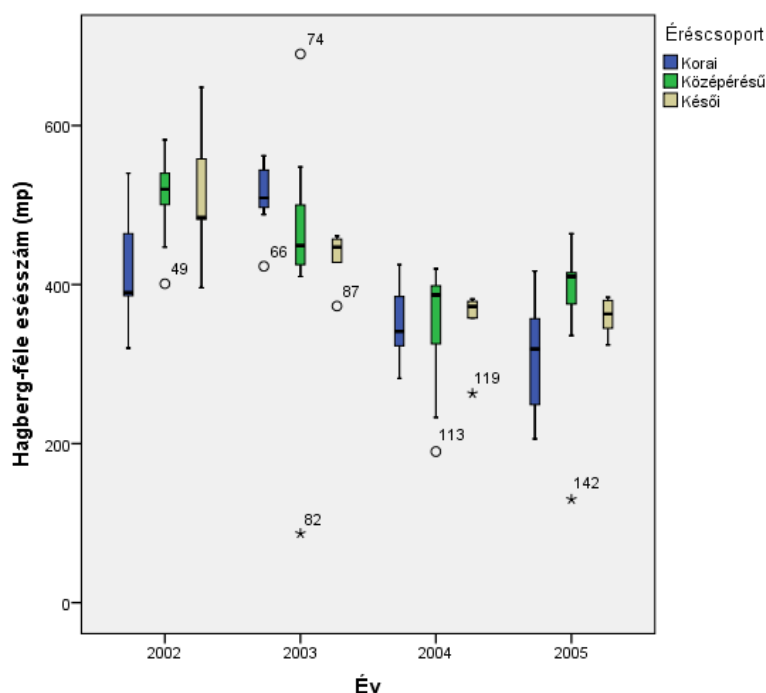
Forrás: Saját szerkesztés

A korai éréscsoportban a legalacsonyabb esésszámot a 2005-ös évben (305,9 mp) mértük, míg a legmagasabb átlagot (516,8 mp) a 2003-as évben. A legmagasabb értéket a GK Verecke (562 mp) fajtánál a 2003-as évben, mely enzimszegény lisztet jelez, míg a legalacsonyabb értéket az Ukrainka (206 mp) fajtánál a 2005-ös évben mértük. A jó minőséget biztosító értékeket a 2002-es, valamint a 2004-es években tapasztaltuk, bár a fajták közötti szórás itt is nagy (19. ábra).

A középérésű fajták esetén a legmagasabb átlagot a 2002-es évben mértük (509,9 mp), míg a legalacsonyabb értéket (350,5 mp) a 2004-es évben, melyek közül a 2004-es év eredménye minősül kedvezőnek. A legmagasabb értéket az Mv Magvas fajta lisztje adta (690 mp), míg az éréscsoport legalacsonyabb értékét a Rusija fajta (87 mp) esetében mértük 2003-ban. Az éréscsoporton belül több fajta (GK Rába 2004-ben 190 mp, Rusija 2005-ben 130 mp) esetében is mértünk olyan esésszámot, mely alapján a liszt már sütési célra nem alkalmas.

A késői éréscsoportban a legmagasabb átlagot a 2002-es évben mértük (508,8 mp), míg a legalacsonyabb átlagot a 2004-es év eredménye (354,5 mp) adta. Az éréscsoport legmagasabb eredménye (648 mp) a Capo fajtától származik, míg a legalacsonyabb értéket a Carlo fajtánál (263 mp) mértük.

A 19. ábrából jól kitűnik a minták nagy szórása, valamint a kiugró értékek is, melyek elsősorban negatív irányba módosítják az éréscsoport átlagát. A két legkiugróbb érték egyaránt a 2003-as évben a középérésű csoportban található (Rusija: 87 mp, Mv Magvas: 690 mp). A minták szórása a 2003-as, valamint a 2004-es évben a késői éréscsoport fajtái esetében a legkisebb.



19. ábra A Hagberg-féle esésszám szórása
Forrás: Saját szerkesztés

4.1.12. A fajták agronómiai tulajdonságainak összevont értékelése

A fajták tulajdonságainak összevont értékelése érdekében a 32. táblázatban a fontosabb agronómiai tulajdonságok alapján a kísérletben a legjobb és legkedvezőtlenebb eredményt elért fajtákat rögzítettem, annak érdekében, hogy megállapítható legyen, hogy van-e a vizsgált fajták között olyan, amely a térségben kiemelkedő jó teljesítményt nyújt valamennyi vizsgált tulajdonság tekintetében.

32. táblázat A kísérletben a legjobb és leggyengébb eredményt elért fajták csoportosítása agronómiai tulajdonságokként

Agronómiai tulajdonság	Legjobb eredményt elért fajta	Leggyengébb eredményt elért fajta
<i>Korai éréscsoport</i>		
Télállóság	GK Garaboly	Abony Alföld 90 GK Verecke
Állóképesség	Mv Palotás	Alföld 90 Kompolti 3
Növénymagasság	Abony	GK Élet
Ezermagtömeg	Mv Emese	Kompolti 3
Hl-tömeg	Mv Palotás	GK Óthalom
Termésátlag	Flori 2	Alföld 90
Nyersfehérje-tartalom	Mv Palotás	GK Kalász
Nedvessikér-tartalom	Mv Palotás	GK Kalász
Zeleny-index	Mv Palotás	Flori 2
<i>Középerésű csoport</i>		
Télállóság	GK Cipó GK Petur Mv Csárdás	Róna
Állóképesség	Mv Csárdás	MF Kazal
Növénymagasság	Rusija	Buzogány
Ezermagtömeg	Róna	Hunor
Hl-tömeg	Mv Csárdás	Buzogány
Termésátlag	Buzogány	GK Miska
Nyersfehérje-tartalom	Rusija	MF Kazal
Nedvessikér-tartalom	Mv Csárdás	MF Kazal
Zeleny-index	GK Petur	MF Kazal
<i>Késői éréscsoport</i>		
Télállóság	Maximus	Carlo
Állóképesség	Mv Magdaléna	Carlo
Növénymagasság	Ludwig	Mv Magdaléna
Ezermagtömeg	Mv Magdaléna	Gaspard
Hl-tömeg	Mv Magdaléna	Gaspard Maximus
Termésátlag	Maximus	Carlo
Nyersfehérje-tartalom	Capo	Maximus
Nedvessikér-tartalom	Capo	Ludwig Maximus
Zeleny-index	Ludwig	Gaspard

Forrás: Saját szerkesztés

A Hagberg-féle esésszám nem került feltüntetésre a táblázatban, mivel a túl alacsony és túl magas értékek egyaránt kedvezőtlennek minősülnek, tehát több éves eredményből számított átlag ebben az esetben megtévesztő információt nyújthat. Az esésszám egy rendkívül érzékeny és bonyolult mutató, van egy minőségi tulajdonság oldala, melyet az enzimek mennyisége határoz meg, valamint egy állapot oldala az enzimek aktiválódásával. Azonnal reagál az időjárási változásokra az aratás előtti időjárás függvényében, hiszen a betakarítás előtt hullott nagymennyiségű csapadék hatására jelentős csökkenéssel reagál, éppen ezért elemzésének módszere eltér a többi minőségi

mutató értékelésétől. A kereskedelemben fontos paraméter, de az előbb említett okoknál fogva a csapadékadatok tükrében szükséges vizsgálni a változását (GYŐRI – GYŐRINÉ 1998, JOLÁNKAI – SZABÓ 2005). Így nyerhetünk információt arról, hogy egyes fajták eszésszáma mennyire intenzíven reagál az adott évjáratra.

A táblázat adataiból látható, hogy egyik éréscsoportban sem található olyan fajta, amely minden tulajdonságban a legjobb eredményt nyújtotta volna.

A korai éréscsoportban az Mv Palotás fajta főként a minőségi tulajdonságokban nyújtott kiemelkedő teljesítményt, de emellett a legjobb állóképességgel és hl-tömeggel is rendelkezett, azonban termőképesség alapján a Flori 2 volt a legkiemelkedőbb. Az Alföld 90 fajta több tulajdonságban is a leggyengébb volt, mint a télállóság, az állóképesség, továbbá a termesztő számára legfontosabb tulajdonságban, a termőképességben is.

A középérésűek között az Mv Csárdás fajta érte el a legtöbb tulajdonságban (télállóság, állóképesség, hl-tömeg, nedvessikér-tartalom) a legjobb eredményt, természetesen szempontjából azonban a Buzogány fajta minősült a legjobbnak. Az MF Kazal fajta szintén négy tulajdonságban (állóképesség, nyersfehérje-tartalom, nedvessikér-tartalom, Zeleny-index) minősült a leggyengébbnek.

A késői éréscsoportban az Mv Magdaléna 3 tulajdonságban (állóképesség, ezermagtömeg, hl-tömeg) nyújtott kiemelkedő teljesítményt, a növénymagasság szempontjából viszont a legalacsonyabb értéket mértük. A leggyengébb eredményt elért fajták között több tulajdonságban is a Maximus, a Gaspard és a Carlo fajta szerepelt.

Az objektív fajtaválasztáshoz azonban további elemzésekre van szükség, melynek metodikai elemeit a későbbi fejezetek tartalmazzák.

4.1.13. A fenológiai vizsgálatok eredménye és a terméseredmények közötti kapcsolatok vizsgálata

A fenológiai vizsgálati eredmények és a terméseredmények közötti kapcsolatokat Pearson-féle korrelációanalízissel értékeltem, mely megmutatja a kapcsolat irányát és erősségét.

4.1.13.1. A télállóság, a növénymagasság, az állóképesség, a termésátlag, valamint a minőség közötti összefüggés vizsgálata

A legerősebb, pozitív, szignifikáns kapcsolatot (0,843) a télállóság és a termésátlag között igazolta a korrelációanalízis. A vizsgált években a növénymagasság értékeiben jelentős eltérés figyelhető meg, mely az évjáratok közötti jelentős különbségeknek köszönhető. A hosszabb szárral rendelkező növények hajlamosabbak a megdőlésre amennyiben szárszilárdságuk nem megfelelő. A növénymagasság és az állóképesség között közepes erősségű negatív korrelációt (-0,409) tapasztaltam, mely szignifikáns (33. táblázat). A korrelációanalízis a növénymagasság és a termésátlag között erős pozitív kapcsolatot (0,709) mutatott (33. táblázat), mellyel igazolható, hogy a magasabb, fejlettebb növények nagyobb biomassza-tömeggel rendelkeznek, ami hozzájárul a termés mennyiségének növekedéséhez.

33. táblázat A télállóság, a növénymagasság, az állóképesség, valamint a termésátlag közötti korrelációs együtthatók értékei

	Télállóság	Növénymagasság	Állóképesség	Termésátlag
Télállóság	1	0,752**	0,003	0,843**
Növénymagasság	0,752**	1	-0,409**	0,709**
Állóképesség	0,003	-0,409**	1	-0,202*
Termésátlag	0,843**	0,709**	-0,202*	1

** . Korreláció SzD_{1%}-os szinten

* . Korreláció SzD_{5%}-os szinten

Forrás: Saját szerkesztés

Az állóképesség és a termésátlag között meglepő módon az elemzés 5%-os szinten szignifikáns, gyenge negatív kapcsolatot (-0,202) mutatott, melynek oka abban kereshető, hogy a felvételezett állóképesség értékeiben nagyobb eltérés nem volt, valamint a nagyobb termést adó, kedvezőbb évjáratban a magasabb szárral rendelkező növények esetében nagyobb mértékű megdőlés is tapasztalható (33. táblázat).

34. táblázat A télállóság, a növénymagasság, az állóképesség, valamint a minőségi mutatók közötti korrelációs együtthatók értékei

	Nyersfehérje	Nedvessikér	Zeleny-index	Hagberg-féle esésszám
Télállóság	-0,669**	-0,599**	-0,656**	-0,486**
Növénymagasság	-0,552**	-0,424**	-0,556**	-0,422**
Állóképesség	0,298**	0,148	0,329**	0,293**

** . Korreláció SzD_{1%}-os szinten

Forrás: Saját szerkesztés

A télállóság és a vizsgált minőségi mutatók, valamint a növénymagasság és a minőségi mutatók között egyaránt negatív, míg az állóképesség és a minőségi mutatók között pozitív összefüggést mutatott a korrelációanalízis. A legerősebb kapcsolatot a télállóság és a nyersfehérje között találtam (-0,669). A leggyengébb, nem szignifikáns kapcsolat az állóképesség és a nedvessikértartalom között (0,148) mutatkozott (34. táblázat).

4.1.13.2. A tenyészidő hossza és a termésátlag, valamint a minőség közötti összefüggés

A tenyészidő hossza az időjárási tényezők tükrében lehet jelentős a termésmennyiség alakításában, mivel a fejlődés adott szakaszaiban a megfelelő csapadékmennyiség és hőmérséklet termőterületenként eltérő, így a szükséges feltételek nem mindig biztosítottak. A hosszabb tenyészidejű fajták vegetációs időszaka hosszabb, mely megfelelő időjárási feltételek között nagyobb szárazanyag-akkumulációra és ezáltal nagyobb termésmennyiségre adhat lehetőséget. Azokon a területeken viszont, ahol a nyári nagy meleg szemszorulást okozhat rövidebb tenyészidejű fajták alkalmazása javasolható. Előbbiek kiküszöbölése megfelelő tenyészidejű fajták alkalmazásával megoldható. A Tass-pusztai kísérletben a kalászolásig eltelt napok száma, valamint a termésátlag között közepes (0,373) szignifikáns kapcsolatot mutattam ki. A tenyészidő hossza (teljes érésig) és a termésátlag között szintén pozitív irányú, közepes (0,425) szignifikáns kapcsolatot találtam (35. táblázat), a Mátraalján tehát a hosszabb tenyészidejű fajták a vizsgált évek átlagában szignifikánsan több termést adtak.

35. táblázat A tenyészidő hossza és a termésátlag közötti korrelációs együtthatók értékei

	Tenyészidő (kalászolásig)	Tenyészidő (érésig)	Termésátlag
Tenyészidő (kalászolásig)	1	0,855**	0,373**
Tenyészidő (érésig)	0,855**	1	0,425**
Termésátlag	0,373**	0,425**	1

** . Korreláció SzD_{1%}-os szinten

Forrás: Saját szerkesztés

A kísérlet eredményeiben a tenyészidő hossza és valamennyi vizsgált minőségi paraméter között negatív kapcsolatot mutatott a korrelációanalízis (36. táblázat). A legerősebb, már szoros negatív kapcsolat az érésig eltelt napok száma és a fajták nyersfehérje-tartalma (-0,553) között mutatkozott, de a nedvessikértartalom (-0,440), valamint a Zeleny-index (-0,437) esetében is

szignifikáns, közepes kapcsolat volt kimutatható. A Hagberg-féle esésszám alakulása és a tenyészidő hossza között szignifikáns összefüggés nem igazolható (-0,097).

36. táblázat A tenyészidő és a fajták minősége közötti korrelációs együtthatók értékei

	Nyersfehérje	Nedvessikér	Zeleny-index	Hagberg-féle esésszám
Tenyészidő (kalászolásig)	-0,391**	-0,182*	-0,330**	-0,033
Tenyészidő (érésig)	-0,553**	-0,440**	-0,438**	-0,097

** . Korreláció SzD_{1%}-os szinten

* . Korreláció SzD_{5%}-os szinten

Forrás: Saját szerkesztés

4.1.13.3. *A fajták minőségi paramétereinek egymás közötti, valamint a minőségi paraméterek és a termésátlag közötti összefüggés vizsgálata*

A vizsgált minőségi mutatók között különböző mértékű pozitív szignifikáns korrelációt tapasztaltam (37. táblázat). A legerősebb, igen szoros kapcsolat a nyersfehérje-tartalom és a nedvessikér-tartalom között mutatkozott (0,938), mely megerősíti KASSAI et al. (2006) kutatási eredményeit, mely szerint pozitív kapcsolatot találtak a fehérje-tartalom és a nedvessikér-tartalom között. A Zeleny-index és a nyersfehérje-tartalom (0,928), valamint a Zeleny-index és a nedvessikér-tartalom (0,887) közötti kapcsolat is szorosnak minősült. A leggyengébb korreláció a Hagberg-féle esésszám és a többi minőségi mutató között alakult ki, de még ezek is a szoros (0,5 feletti) kategóriába sorolhatók. Kísérleti eredményeim ezáltal cáfolják MATUZ et al. (1999) azon eredményeit, hogy az esésszám egyetlen minőségi mutatóval sem korrelált.

A kísérlet eredményei alapján, a Mátraalján is beigazolódott, hogy a minőségi mutatók és a termésátlag között negatív kapcsolat mutatható ki. A legszorosabb kapcsolat sorrendben a termésátlag és a nyersfehérje-tartalom (-0,866) között, azt követően a termésátlag és a Zeleny-index (-0,838), valamint a termésátlag és a nedvessikér-tartalom (-0,792) között volt. A leggyengébb összefüggést a korrelációvizsgálat a termésátlag és az esésszám (-0,533) között mutatta, de még ez is a szoros kategóriába tartozik.

37. táblázat A fajták minősége és a termésátlag közötti korrelációs együtthatók értékei

	Nyersfehérje	Nedvessikér	Zeleny-index	Hagberg-féle esésszám	Termésátlag
Nyersfehérje	1	0,938**	0,928**	0,508**	-0,866**
Nedvessikér	0,938**	1	0,887**	0,534**	-0,792**
Zeleny-index	0,928**	0,887**	1	0,561**	-0,838**
Hagberg-féle esésszám	0,508**	0,534**	0,561**	1	-0,533*
Termésátlag	-0,866**	-0,792**	-0,838**	-0,533**	1

** . Korreláció SzD_{1%}-os szinten

* . Korreláció SzD_{5%}-os szinten

Forrás: Saját szerkesztés

4.2. A termés mennyiségét és minőségét befolyásoló tényezők hatásainak elemzése a Mátraaljai tájegységen

Az agrotechnikai tényezőkön túl a búza termését befolyásoló két legmeghatározóbb tényező az éghajlati adottságok, azok változékonysága, valamint a fajta genetikai potenciálja. Mivel kísérletünkben az agrotechnikai tényezők egységesek voltak, így ezek hatását jelen munkámban nem tudom értékelni. A következő alfejezetekben az előzőekben említett két fontos tényező hatásának értékelése történik meg.

4.2.1. Az évjáráthatás értékelése

A kísérlet során elvégzett vizsgálatok eredménye alapján jól látható, hogy a különböző agronómiai tulajdonságok, mint a növénymagasság, állóképesség, termésátlag értékeiben az egyes tenyészevek eredménye között szembevető különbség található, melyekért feltehetően az eltérő időjárási feltételek a felelősek. Kedvezőtlen évben a termésátlag értékei a kedvező év termésátlagának csupán 28-30%-át érték el, mely jellemző mindhárom éréscsoportra. Az évjáráthatás termést befolyásoló hatásának igazolására éréscsoportonkénti bontásban a kéttényezős varianciaanalízist alkalmaztam ismétlésekkel a termésátlagra vonatkoztatva.

A varianciatáblák (38-40. táblázatok) adatai alapján megállapítható, hogy mindhárom éréscsoportban a számított F értékek jóval meghaladják a táblázatbeli F értéket (F kritikus) a p-érték pedig 0,05 alatti, mely azt jelenti, hogy 95%-os megbízhatósági szinten szignifikáns különbség van az évek termésátlaga között, tehát az évjáráthatás statisztikailag igazolható befolyással van a búzafajták termésátlagára a kísérleti helyen.

38. táblázat A korai éréscsoport varianciatáblázata kéttényezős varianciaanalízis (ismétlésekkel) alapján

VARIANCIAANALÍZIS (korai éréscsoport)						
<i>Tényezők</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-érték</i>	<i>F krit.</i>
Év	1042,5914	4	260,6479	456,5330	0,0000	2,4180
Fajta	16,1777	12	1,3482	2,3613	0,0074	1,8021
Kölcsönhatás	50,0467	48	1,0426	1,8262	0,0023	1,4232
Hiba	111,3311	195	0,5709			
Összesen	1220,1470	259				

Forrás: Saját szerkesztés

39. táblázat A középérésű éréscsoport varianciatáblázata kéttényezős varianciaanalízis (ismétlésekkel) alapján

VARIANCIAANALÍZIS (középérésű csoport)						
<i>Tényezők</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-érték</i>	<i>F krit.</i>
Év	966,6204	4	241,6551	875,5787	0,0000	2,4264
Fajta	14,1639	10	1,4164	5,1320	0,0000	1,8885
Kölcsönhatás	22,3802	40	0,5595	2,0272	0,0011	1,4679
Hiba	45,5391	165	0,2760			
Összesen	1048,7040	219				

Forrás: Saját szerkesztés

40. táblázat A késői éréscsoport varianciatáblázata kéttényezős varianciaanalízis (ismétlésekkel) alapján

VARIANCIAANALÍZIS (késői éréscsoport)						
<i>Tényezők</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-érték</i>	<i>F krit.</i>
Év	487,0043	4	121,7511	367,4675	0,0000	2,4729
Fajta	8,5095	5	1,7019	5,1367	0,0003	2,3157
Kölcsönhatás	18,2709	20	0,9136	2,7573	0,0006	1,6883
Hiba	29,8192	90	0,3313			
Összesen	543,6039	119				

Forrás: Saját szerkesztés

A minőségi paraméterek meghatározása nem történt meg ismétléseknél, így ennek hiányában a kéttényezős varianciaanalízist (ismétlésekkel) nem tudtam elvégezni. Az évjáráthatás igazolására a Tukey-b próbát alkalmaztam, melynek eredményei a 41-44. táblázatokban láthatóak.

41. táblázat A Tukey-b próba eredményei a nyersfehérje-tartalomra (2002-2005) (az évek sorrendje a nyersfehérje-tartalom értékei alapján felülről lefelé növekszik)

Év		N	Szignifikancia szint = 0,05		
			1	2	3
Tukey-b	2004	30	11,250		
	2005	30		13,297	
	2002	30			16,213
	2003	30			16,440

Forrás: Saját szerkesztés

A nyersfehérje-tartalom esetében (41. táblázat) a 2002-es és a 2003-as év eredménye hasonló, míg a 2004-es és a 2005-ös évek szignifikánsan különböztek egymástól és a 2002-es, valamint a 2003-as évektől.

42. táblázat A Tukey-b próba eredményei a nedvesség %-ra (2002-2005) (az évek sorrendje a nedvesség % értékei alapján felülről lefelé növekednek)

Év		N	Szignifikancia szint = 0,05			
			1	2	3	4
Tukey-b	2004	30	23,030			
	2005	30		27,003		
	2003	30			36,073	
	2002	30				40,663

Forrás: Saját szerkesztés

A nedvesség % alapján valamennyi év szignifikánsan különbözött egymástól (42. táblázat).

A Zeleny-index vizsgálata alapján a 2004-es és a 2005-ös évek szignifikánsan különböztek egymástól, valamint a 2002-es és a 2003-as évektől. A 2002-es és a 2003-as évek eredménye között azonban az évjáráthatás nem okozott statisztikailag igazolható különbséget (43. táblázat).

43. táblázat A Tukey-b próba eredményei a Zeleny-indexre (2002-2005) (az évek sorrendje a Zeleny-index értékei alapján felülről lefelé növekednek)

Év		N	Szignifikancia szint = 0,05		
			1	2	3
Tukey-b	2004	30	38,933		
	2005	30		45,833	
	2002	30			63,360
	2003	30			65,640

Forrás: Saját szerkesztés

A Hagberg-féle esésszám esetében a 2005-ös és a 2004-es, valamint a 2002-es és a 2003-as évek eredménye hasonló, míg a Tukey-b próba a 2005-2004-es és a 2002-2003-as évek eredménye között szignifikáns különbséget igazolt (44. táblázat). Száraz évjárat esetén markáns különbség mutatható ki az esésszám tekintetében. A Hagberg-féle esésszám jelzi, hogy az aratás előtti és az aratási időszakban nem hullott jelentősebb mennyiségű csapadék.

44. táblázat A Tukey-b próba eredményei a Hagberg-féle esésszámra (2002-2005) (az évek sorrendje az esésszám értékei alapján felülről lefelé növekednek)

Év		N	Szignifikancia szint = 0,05	
			1	2
Tukey-b	2005	30	343,00	
	2004	30	352,80	
	2002	30		466,73
	2003	30		476,30

Forrás: Saját szerkesztés

A Tukey-b próbák eredménye alapján tehát megállapítható, hogy a Mátraalján az évjárathatás statisztikailag igazolható különbséget okoz a búzafajták minőségi mutatóiban. Az adatok alapján megállapítható, hogy a 2002-es és 2003-as év kedvező volt az őszi búza valamennyi vizsgált minőségi paraméterére, de ezek közül kiemelkedő volt az esésszám. A termés mennyisége és minősége negatív korrelációban áll egymással, ezek alapján megállapítható, hogy az alacsony hozam hozzájárul a kiemelkedő minőséghez, tehát nem csupán az érés időszakának alacsony csapadékmennyisége járul hozzá a kiemelkedő minőséghez, hanem a termésmennyiség számára kritikus időszakban (április-május) aszályos időjárás is az alacsonyabb termésátlagokon keresztül.

4.2.2. A meteorológiai paraméterek hatása a búza fejlődésére, termésére

A meteorológiai paraméterek hatásának kimutatására a Pearson-féle korreláció-analízist alkalmaztam, vizsgáltam a lehullott csapadék mennyiségének és az átlaghőmérsékletnek a hatását. Mivel a tenyészidőre vonatkozó mennyiségi adatokon túl nagy jelentőséggel bír annak tenyészidőn belüli megoszlása, így a tenyészidőre vonatkozó összesített értékeket tovább bontottam a búza fejlődésének megfelelő főbb fenológiai fázisaihoz igazítva. Ez alapján meghatározásra került az őszi (X-XI. hó), a téli (XII-II. hó), a tavaszi (III-IV. hó) és a kora nyári (V-VI. hó) időszakra vonatkozó csapadékmennyiség és átlaghőmérséklet.

4.2.2.1. A meteorológiai paraméterek hatása a búza növénymagasságára

A tenyészidőben lehullott csapadék mennyisége és a búza növénymagassága (45. táblázat) között szoros, pozitív szignifikáns kapcsolatot (0,520) találtam. A tenyészidőn belül a vizsgált tenyészévek csapadékeloszlása alapján kísérletünkben az őszi és a téli csapadékmennyiség valamint a növénymagasság között negatív korrelációt mutattam ki, mely az őszi csapadék esetében szoros (-0,590), a téli csapadék esetében a gyenge (-0,271) kategóriába tartozott. A búzanövény növekedésére a legerősebb hatással a március-április hónapokban lehullott csapadék mennyisége bírt, a korrelációs együttható (r) értéke 0,615, mely szignifikáns, szoros, pozitív kapcsolatot igazol. Ezen kívül még a kora-nyári csapadék mennyisége is szoros, pozitív kapcsolatban állt a növénymagassággal (0,576).

45. táblázat A lehullott csapadék és a növénymagasság közötti korrelációs együtthatók értékei

	Növénymagasság
Őszi csapadékmennyiség (X-XI. hó)	-0,590**
Téli csapadékmennyiség (XII-II. hó)	-0,271**
Tavaszi csapadékmennyiség (III-IV. hó)	0,615**
Kora-nyári csapadékmennyiség (V-VI. hó)	0,576**
Tenyészidő csapadékmennyisége (X-VI. hó)	0,520**

** . Korreláció SzD_{1%}-os szinten

Forrás: Saját szerkesztés

A tenyészidőre vonatkozó átlaghőmérséklet közepes, negatív kapcsolatban állt a növénymagassággal (-0,403) (46. táblázat). A téli időszak átlaghőmérséklete és a növénymagasság között igen szoros pozitív korrelációt tapasztaltam (0,744), melyet a Mátraalján gyakran előforduló tél végi erős, tartós lehűlések okozhatnak. A legerősebb negatív irányú hatással a kora-nyári hőmérséklet bír (-0,748). Az őszi és a tavaszi átlaghőmérséklet, valamint a növénymagasság között gyenge pozitív (0,061; 0,281) a kapcsolat, melyek közül az utóbbi szignifikáns.

46. táblázat Az átlaghőmérséklet és a növénymagasság közötti korrelációs együtthatók értékei

	Növénymagasság
Őszi átlaghőmérséklet (X-XI. hó)	0,061
Téli átlaghőmérséklet (XII-II. hó)	0,744**
Tavaszi átlaghőmérséklet (III-IV. hó)	0,281**
Kora-nyári átlaghőmérséklet (V-VI. hó)	-0,748**
Tenyészidő átlaghőmérséklete (X-VI. hó)	-0,403**

** . Korreláció SzD_{1%}-os szinten

Forrás: Saját szerkesztés

Összességében megállapítható, hogy a Mátraalján a búza megfelelő növekedéséhez, fejlődéséhez leginkább a tavasszal lehulló, elegendő mennyiségű csapadék, a téli nem túl alacsony hőmérséklet és a kora-nyári alacsonyabb hőmérséklet szükséges.

4.2.2.2. *A meteorológiai paraméterek és a búza termésátlaga közötti kölcsönhatás*

A tenyészidőben összesen mért csapadék mennyisége és a búza termésátlaga között közepes erősségű, pozitív kapcsolatot (0,352) találtam (47. táblázat). Megállapítható, hogy az őszi és a téli időszakban lehulló csapadék mennyisége a kísérleti területen közepes (-0,396), valamint gyenge (-0,108) negatív korrelációban áll a termésátlaggal. A tenyészidő második felében lehulló csapadék mennyisége azonban már pozitív hatást gyakorol a termésmennyiségre, a tavaszi csapadék és a termésátlag között közepes erősségű (0,413) a korreláció.

47. táblázat A lehullott csapadék mennyisége és a termésátlag közötti korrelációs együtthatók értékei

	Termésátlag
Őszi csapadékmennyiség (X-XI. hó)	-0,396**
Téli csapadékmennyiség (XII-II. hó)	-0,108**
Tavaszi csapadékmennyiség (III-IV. hó)	0,413**
Kora-nyári csapadékmennyiség (V-VI. hó)	0,356**
Tenyészidő csapadékmennyisége (X-VI. hó)	0,352**

** . Korreláció SzD_{1%}-os szinten

Forrás: Saját szerkesztés

Kísérletünkben a tenyészidőszakban mért átlaghőmérséklet a fajták termésátlagára erős negatív hatással (-0,603) volt (48. táblázat). A téli átlaghőmérséklet kivételével a negatív korreláció a tenyészidő egyéb időszakaira is fennállt, erősségük különböző. A téli átlaghőmérséklet erős pozitív (0,659) hatást gyakorolt a termés mennyiségére, míg a kora-nyári hőmérséklet esetén a kapcsolat igen szoros, negatív irányú (-0,932).

48. táblázat Az átlaghőmérséklet és a termésátlag közötti korrelációs együtthatók értékei

	Termésátlag
Őszi átlaghőmérséklet (X-XI. hó)	-0,110
Téli átlaghőmérséklet (XII-II. hó)	0,659**
Tavaszi átlaghőmérséklet (III-IV. hó)	-0,051
Kora-nyári átlaghőmérséklet (V-VI. hó)	-0,932**
Tenyészedő átlaghőmérséklete (X-VI. hó)	-0,603**

** Korreláció SzD_{1%}-os szinten

Forrás: Saját szerkesztés

Eredményeink alapján, a Mátraalján tehát a nagyobb termésmennyiséget a jó áttelelést biztosító enyhébb téli hőmérséklet, a bokrosodást-szárbaingulást elősegítő bőséges tavaszi-kora-nyári csapadék, valamint az alacsonyabb kora-nyári hőmérséklet biztosítja.

Vizsgálatai eredményeim is megerősítik ÁGOSTON (2009) Debrecenben kapott eredményeit, mely szerint a búza termésének alakulására a tavaszi csapadék és a kora-nyári hőmérséklet jelentős befolyással bír.

4.2.2.3. A meteorológiai paraméterek és az ezermagtömeg, valamint a hl-tömeg közötti kölcsönhatás

A tenyészedőre vonatkozó csapadékmennyiség és az ezermagtömeg között közepes erősségű, pozitív összefüggés (0,414) figyelhető meg, a fejlődés különböző fázisaiban viszont eltérő irányú kapcsolatot találtam a kísérlet során (49. táblázat). Az őszi csapadék szoros negatív korrelációban van az ezermagtömeeggel, a téli csapadék gyenge, nem szignifikáns negatív hatású, míg a tavaszi csapadék erős, pozitív (0,591), a kora-nyári csapadék pedig közepes pozitív hatással bírt az ezermagtömeg alakulására.

A hl-tömeg és a tenyészedő csapadékmennyisége között közepes erősségű, pozitív irányú szignifikáns korrelációt (0,355) tapasztaltam, mely az őszi csapadék mennyiségével pozitívan, közepesen korrelált (0,463) (49. táblázat). A téli csapadék hatása szintén közepes erősségű, de negatív irányú (-0,304) volt. A tavaszi csapadék szignifikáns összefüggést nem jelzett a hl-tömeeggel, a kora-nyári csapadék mennyisége közepes, negatív irányú (-0,384) hatást gyakorolt.

49. táblázat A lehullott csapadék és az ezermagtömeg, valamint a hl-tömeg közötti korrelációs együtthatók értékei

	Ezermagtömeg	Hl-tömeg
Őszi csapadékmennyiség (X-XI. hó)	-0,567**	0,463**
Téli csapadékmennyiség (XII-II. hó)	-0,135	0,381**
Tavaszi csapadékmennyiség (III-IV. hó)	0,591**	0,125
Kora-nyári csapadékmennyiség (V-VI. hó)	0,489**	-0,384**
Tenyészedő csapadékmennyisége (X-VI. hó)	0,414**	0,355**

** Korreláció SzD_{1%}-os szinten

Forrás: Saját szerkesztés

A tenyészedő átlaghőmérséklete összességében csupán 5%-os szinten gyakorolt szignifikáns, pozitív (0,174) hatást az ezermagtömeg alakulására (50. táblázat). Az őszi átlaghőmérséklet alakulása szintén nem jelentős hatású (0,190). A téli és a tavaszi átlaghőmérséklet esetében már szoros, pozitív (0,625) a kapcsolat, a kora-nyári, a szemtelítődés idejére eső időszak átlaghőmérséklete pedig közepes, negatív (-0,376) hatású.

A tenyészidő átlaghőmérséklete és a hl-tömeg alakulása között negatív, gyenge (-0,217) kapcsolatot találtam (50. táblázat). Az őszi átlaghőmérséklet közepes pozitív (0,439) hatással bírt a hl-tömeg alakulására. A téli átlaghőmérséklet esetében igen gyenge, negatív (-0,080) a kapcsolat, míg a tavaszi átlaghőmérséklet esetében közepes, negatív irányú (-0,395). A kora-nyári átlaghőmérséklet esetében szintén nem mutatható ki szignifikáns hatás a hl-tömeg alakulására ($r=0,099$).

50. táblázat Az átlaghőmérséklet és az ezermagtömeg, valamint a hl-tömeg közötti korrelációs együtthatók értékei

	Ezermagtömeg	Hl-tömeg
Őszi átlaghőmérséklet (X-XI. hó)	0,190*	0,439**
Téli átlaghőmérséklet (XII-II. hó)	0,625**	-0,080
Tavaszi átlaghőmérséklet (III-IV. hó)	0,593**	-0,395**
Kora-nyári átlaghőmérséklet (V-VI. hó)	-0,376**	0,099
Tenyészidő átlaghőmérséklete (X-VI. hó)	0,174*	-0,217**

** . Korreláció SzD_{1%}-os szinten

* . Korreláció SzD_{5%}-os szinten

Forrás: Saját szerkesztés

A kedvező ezermagtömeg alakulásához az eredményeink szerint a Mátraalján a nagyobb mennyiségű tavaszi és kora-nyári csapadékmennyiség, valamint az enyhébb téli és tavaszi, hűvösebb kora-nyári hőmérséklet járul hozzá.

A hl-tömeg kialakulásában az őszi csapadék mennyisége, valamint ugyanezen időszak átlaghőmérsékletének alakulása játszott fokozottabb szerepet, a tenyészidő további szakaszainak meteorológiai paraméterei már nem befolyásolták jelentősebb mértékben azt.

4.2.2.4. *A meteorológiai paraméterek és a minőségi mutatók közötti kapcsolat vizsgálata*

A tenyészidőre vonatkoztatott csapadékmennyiség és a vizsgált minőségi mutatók (nyersfehérje, nedvessikér, Zeleny-index, Hagberg-féle esésszám) között egyaránt negatív korrelációt tapasztaltam, mely a nyersfehérje esetében közepes (-0,479), a többi mutató esetében pedig szoros ($0,5 <$) erősségű (51. táblázat).

51. táblázat A lehullott csapadék és a minőségi mutatók közötti korrelációs együtthatók értékei

	Nyersfehérje	Nedvessikér	Zeleny-index	Hagberg-féle esésszám
Őszi csapadékmennyiség (X-XI. hó)	0,171	-0,101	0,164	0,060
Téli csapadékmennyiség (XII-II. hó)	-0,110	-0,352**	-0,073	-0,054
Tavaszi csapadékmennyiség (III-IV. hó)	-0,537**	-0,421**	-0,583**	-0,467**
Kora-nyári csapadékmennyiség (V-VI. hó)	-0,126	0,135	-0,137	-0,066
Tenyészidő csapadékmennyisége (X-VI. hó)	-0,479**	-0,528**	-0,551**	-0,508**

** . Korreláció SzD_{1%}-os szinten

Forrás: Saját szerkesztés

A tenyészidő különböző szakaszait vizsgálva a legerősebb negatív hatással a tavaszi csapadék mennyisége rendelkezett, legkisebb mértékben (-0,421) a nedvessikér-tartalmat, míg legerősebb mértékben a Zeleny-indexet (-0,583) befolyásolta. A nedvessikér-tartalom esetében ezenkívül még a téli csapadék mennyisége bírt szignifikáns (-0,352) hatással, a további időszakok csapadékmennyisége szignifikáns hatással nem rendelkezett a minőségi mutatókra.

52. táblázat Az átlaghőmérséklet és a minőségi mutatók közötti korrelációs együtthatók értékei

	Nyersfehérje	Nedvessikér	Zeleny-index	Hagberg-féle esésszám
Őszi átlaghőmérséklet (X-XI. hó)	0,093	-0,126	0,003	-0,153
Téli átlaghőmérséklet (XII-II. hó)	-0,686**	-0,512**	-0,680**	-0,461**
Tavaszi átlaghőmérséklet (III-IV. hó)	0,240**	0,500**	0,239**	0,224*
Kora-nyári átlaghőmérséklet (V-VI. hó)	0,883**	0,790**	0,845**	0,558**
Tenyészedő átlaghőmérséklete (X-VI. hó)	0,716**	0,812**	0,740**	0,595**

** Korreláció SzD_{1%}-os szinten

* Korreláció SzD_{5%}-os szinten

Forrás: Saját szerkesztés

A tenyészedő átlaghőmérséklete és a minőségi mutatók között különböző erősségű (szoros-igen szoros), pozitív kapcsolat mutatható ki (52. táblázat). A legerősebb kapcsolatot az átlaghőmérséklet és a nedvessikér-tartalom (0,812) között találtam, de sorrendben a Zeleny-indexre (0,740) és a nyersfehérje-tartalomra (0,716) is igen erős hatással bírt a hőmérséklet alakulása. A leggyengébb, de még szoros kategóriába tartozó kapcsolat a Hagberg-féle esésszámmal (0,595) mutatható ki. A téli átlaghőmérséklet a minőségi mutatókkal negatív kapcsolatban áll, hatása a közepes (Hagberg-féle esésszám: -0,461) és a szoros (0,5<) kategóriákba esik. A tenyészedőn belül a legjelentősebb hatással a kora-nyári hőmérséklet alakulása rendelkezett, a Hagberg-féle esésszám esetében szoros (0,558), a többi mutató esetében igen szoros kapcsolatot (0,790-0,883) találtam. A legerősebb pozitív kapcsolat a kora-nyári hőmérséklet és a nyersfehérje-tartalom között található (0,883). Az átlaghőmérséklet legkevésbé az esésszám alakulását befolyásolta.

Összességében megállapítható, hogy a minőségi mutatók alakulására a nagyobb csapadékmennyiség negatív, míg a tenyészedő magasabb átlaghőmérséklete pozitív hatást gyakorol, mellyel megerősítést nyert KOLTAY – BALLA (1982) és AMBRUS (2016) megállapítása, hogy az aszályos időjárás kedvező hatású a búza minőségére.

4.3. A kísérletben szereplő őszi búzafajták eredményeinek komplex értékelése

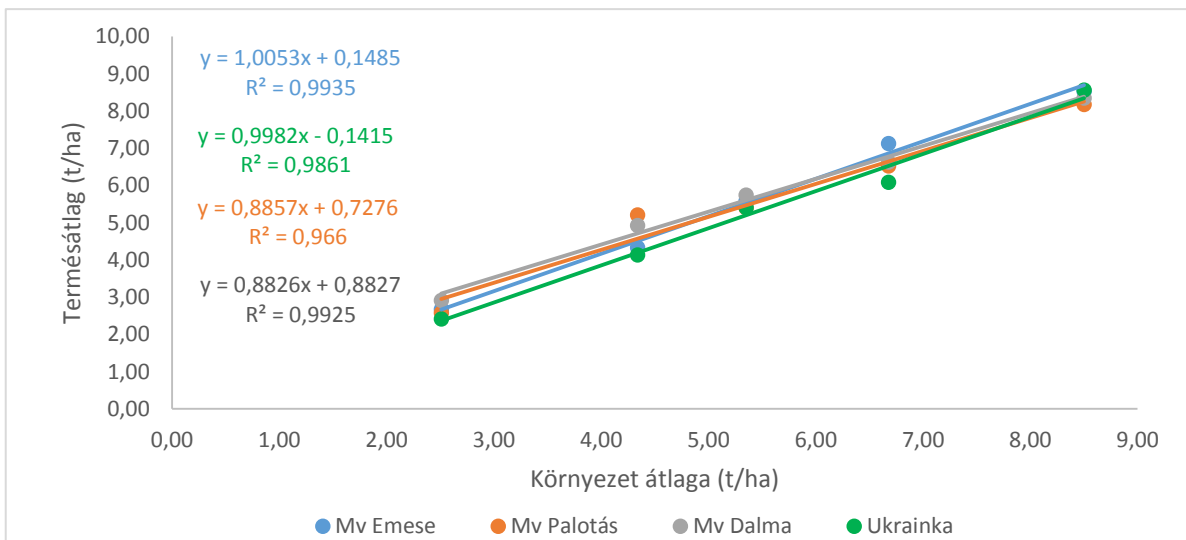
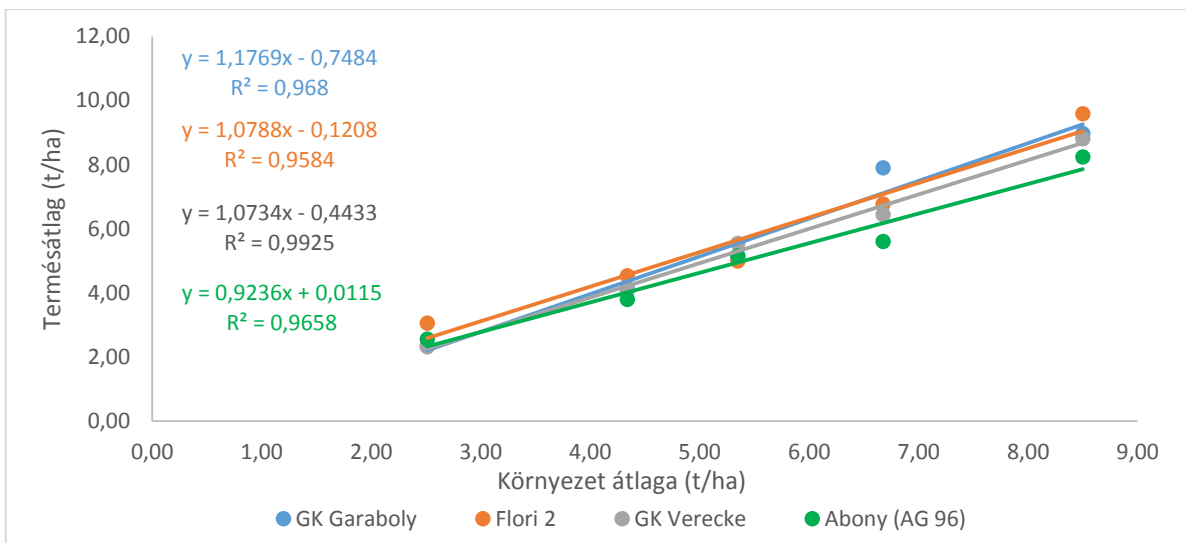
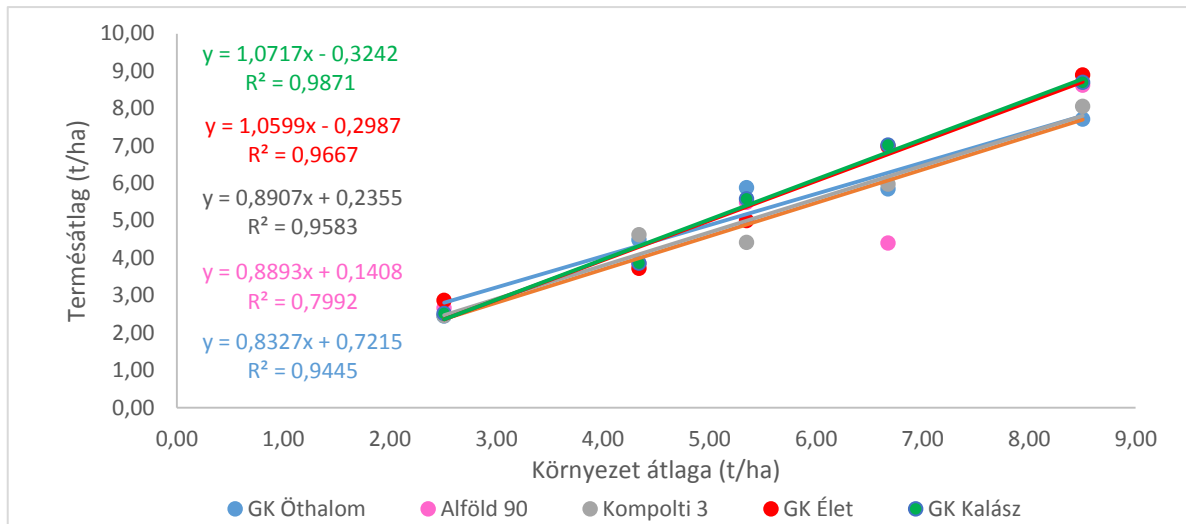
A kísérletben szereplő fajták komplex értékeléséhez figyelembe kell venni azok termésmennyiségét, minőségi mutatóikat, valamint a fajták alkalmazkodó-képességét. A terméseredmények és az egyes minőségi mutatók értékelése a 4.1. fejezetben megtörtént, mely alapján megállapítottam, hogy a fajták az évjáráthatásra különbözően reagálnak és nem választható ki egyetlen olyan fajta sem, amely valamennyi tulajdonságban, valamennyi kísérleti évben a legjobb eredménnyel rendelkezett volna. Kísérletünkben a legeredményesebb fajták kiválasztásához tehát további értékelésekre van szükség, mely során meghatározásra kerül a termésstabilitás, a minőségi mutatók komplex értékelése, a fajták minőségstabilitása, majd ezen értékek felhasználásával az egyes fajták eredményét az átlaghoz viszonyítva kiválaszthatók az átlag feletti teljesítményt nyújtó fajták.

4.3.1. A kísérletben szereplő búzafajták termésstabilitásának vizsgálata

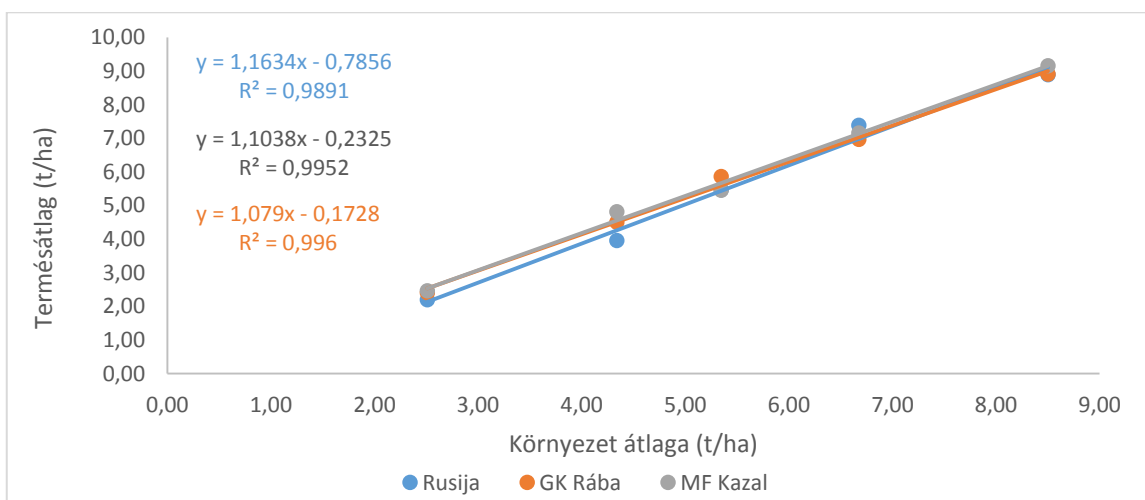
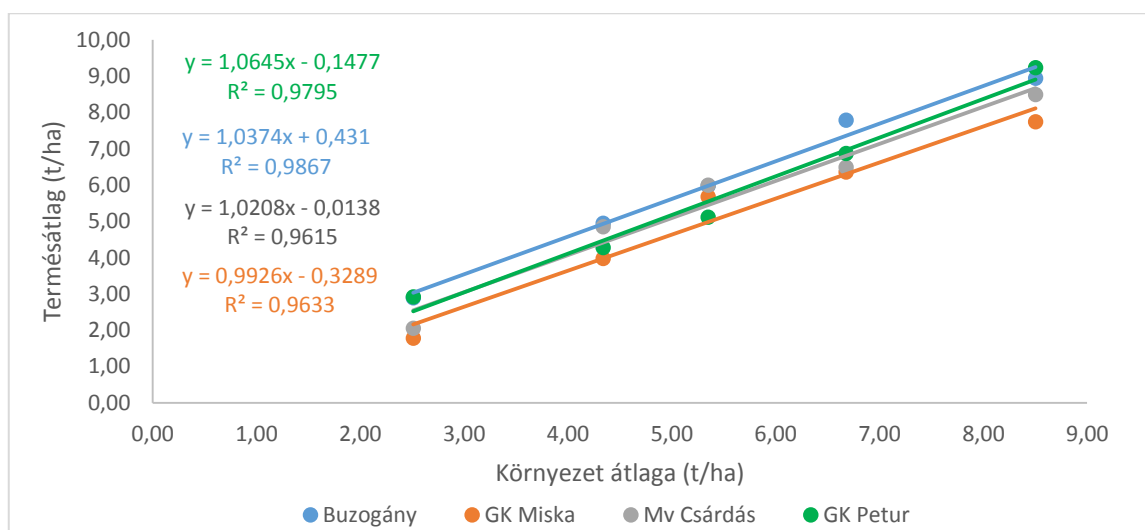
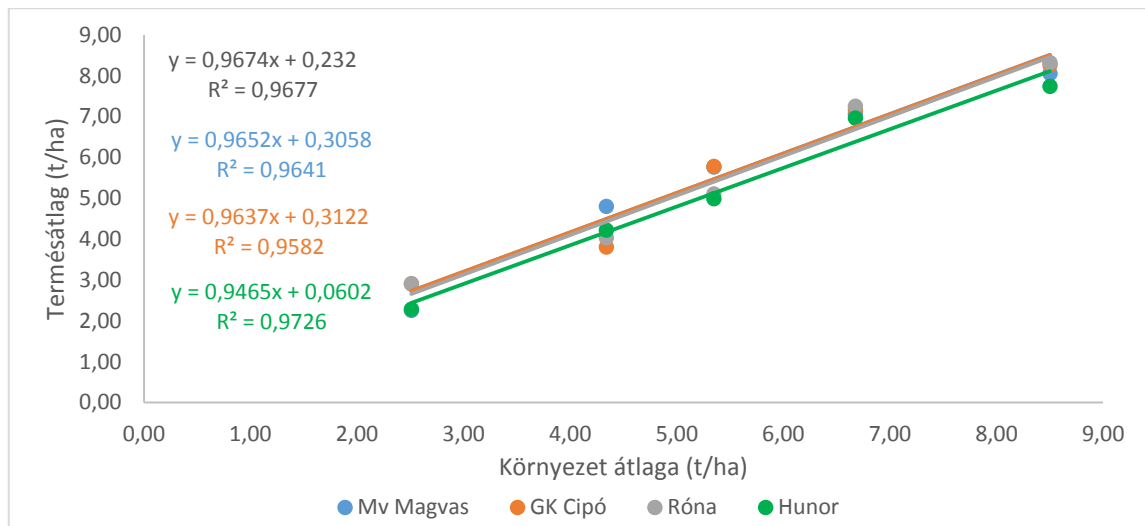
A búzafajták termésszintje mellett legalább olyan fontos értékmérő tulajdonság a termésbiztonság, melyet a fajták alkalmazkodó-képessége határoz meg. Az évjáráthatásból adódó eltéréseket a fajták különböző mértékben képesek tolerálni. Vannak, amelyek nehezen viselik az optimálistól eltérő időjárási körülményeket, így nem képesek több éven át hasonló terméseredményt adni, más fajták jól alkalmazkodnak, esetükben nagyobb termésbiztonság figyelhető meg, termésingadozásuk kisebb.

A vizsgált búzafajták termésstabilitásának elemzéséhez a Kang-féle stabilitásanalízist alkalmaztam, melynek segítségével az öt évre vonatkozóan vizsgáltam az évjárat átlagának (a vizsgálatban szereplő összes fajta termésének átlaga), valamint a genotípusnak a kölcsönhatását. A stabilitásanalízis során éréscsoportonként külön, grafikusán ábrázoltam a fajták termésátlagait a lineáris regresszió használatával (20-22. ábrák). A regressziós egyenes és a hozzá tartozó képlet elemzése alapján a legkisebb meredekséggel rendelkező egyenes adja a legstabilabb fajtát.

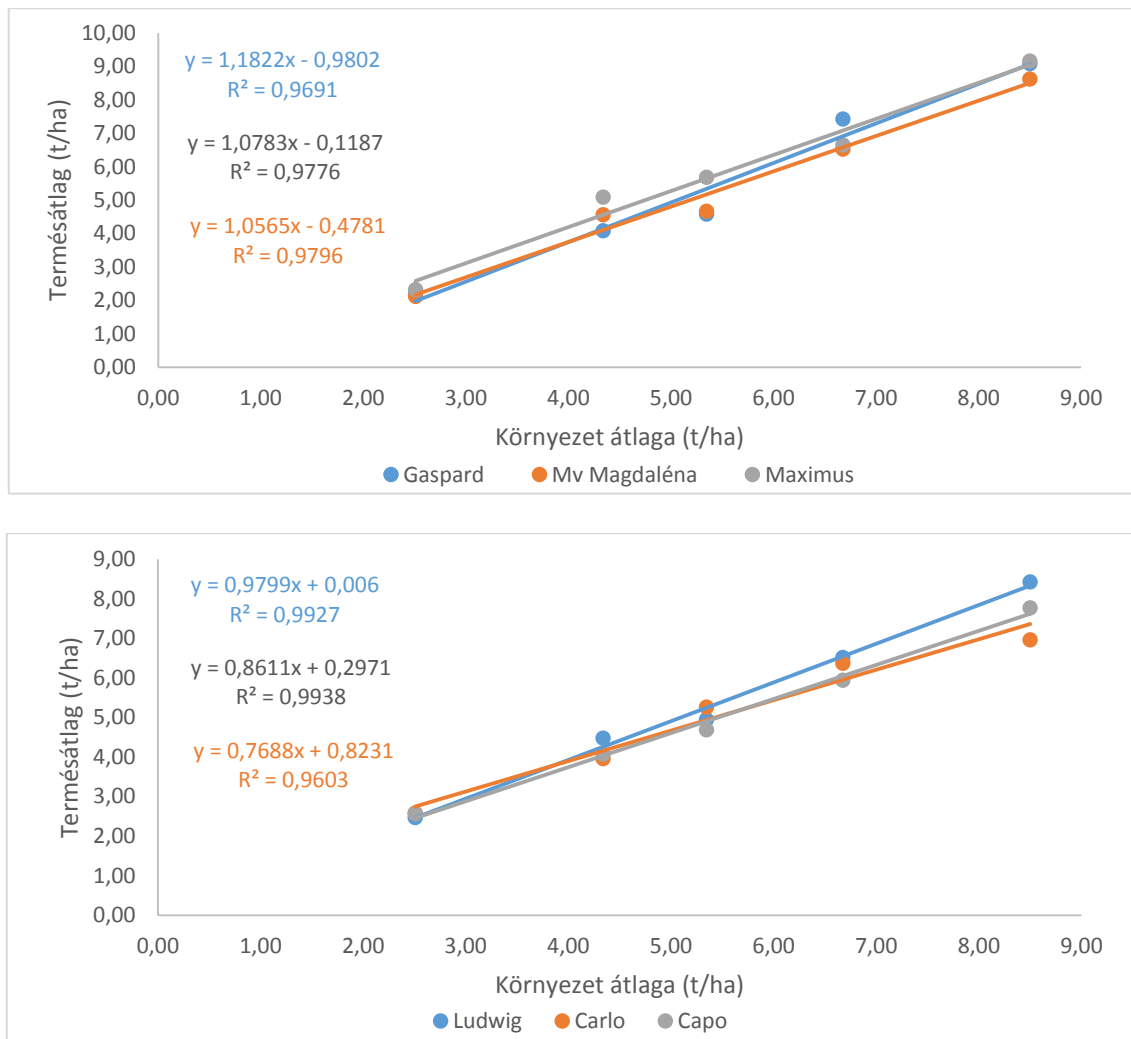
A módszer alkalmazása során figyelembe kell venni azonban, hogy a fajta stabilitása nincs kapcsolatban a termésátlag nagyságával, a környezeti tényezők változására való reagálást jelenti. Azon fajta eredménye tekinthető a legjobbnak, mely magas termésszint mellett mutat jó stabilitást. Legkevésbé az a fajta tekinthető stabilnak, tehát a környezet változására a leginkább reagál, mely regressziós egyenesének lefutása meredek. Emellett a diagramon szerepeltetett R^2 értéke megadja az egyenes illeszkedésének pontosságát, azaz, hogy a vizsgált tényezők milyen mértékben befolyásolták a termés kialakulását és mennyire határozzák azt meg egyéb más tényezők.



20. ábra A korai éréscsoportba tartozó búzafajták termésstabilitása
Forrás: Saját szerkesztés



21. ábra A középérésű búzafajták termésstabilitása
Forrás: Saját szerkesztés



22. ábra A késői éréscsoportba tartozó búzafajták termésstabilitása

Forrás: Saját szerkesztés

A termésstabilitás vizsgálata során az R^2 értékek az Alföld 90 fajta (0,7992) kivételével magasak (0,9582-0,9960), így annak ellenére, hogy a vizsgált öt év nem túl hosszú időszak az értékelés megbízhatónak tekinthető, melyhez hozzájárul az évjáratok közötti jelentős különbség is.

A lineáris regressziós koeficiens értéke alapján éréscsoportonként rangsorolva a fajtákat, termésátlag alapján a legstabilabbnak a következők minősültek:

a korai éréscsoportban (20. ábra):

- GK Öthalom (0,8327; termésátlag: 5,13 t/ha)
- Mv Dalma (0,8826; termésátlag: 5,71 t/ha)
- Mv Palotás (0,8857; termésátlag: 5,62 t/ha).

Bár nem ezek voltak az éréscsoport legmagasabb termésátlagát elérő fajták, az Mv Dalma és az Mv Palotás az éréscsoport átlagát (5,46 t/ha) meghaladó 5 éves termésátlaggal is rendelkezett.

A középérésű fajták közül a legjobb stabilitással rendelkező fajták (21. ábra):

- Hunor (0,9465; termésátlag: 5,31 t/ha)
- GK Cipó (0,9637; termésátlag: 5,54 t/ha)
- Mv Magvas (0,9652; termésátlag: 5,55 t/ha).

Ezek a fajták termésátlagot tekintve azonban elmaradnak az éréscsoport átlagától (5,60 t/ha).

A késői éréscsoportban a legjobb termésstabilitású fajták (22. ábra):

- Carlo (0,7688; termésátlag: 4,97 t/ha)
- Capo (0,8611; termésátlag: 5,09 t/ha)
- Ludwig (0,9799; termésátlag: 5,48 t/ha).

Az összes fajtát értékelve a legstabilabbnak a Carlo fajta (0,7688) bizonyult, melyhez viszont a legalacsonyabb termésátlagok egyike tartozott.

Az évjárathatásra leginkább reagáló fajták éréscsoportonként a következők voltak:

Korai éréscsoportban:

- GK Garaboly (1,1769; termésátlag: 7,9 t/ha), mely termésátlagban az éréscsoport legjobbika.

Középérésű fajták esetében:

- Rusija (1,1634; termésátlag: 7,3 t/ha), mely elmarad az éréscsoport termésátlagától.

A késői csoportban:

- Gaspard (1,1822; termésátlag: 7,2 t/ha), mely az összes fajta közül is a legkevésbé stabil és termésátlaga sem éri el az éréscsoport átlagát.

4.3.2. A vizsgált búzafajták minőségének komplex értékelése

A búzafajták minőségének komplex értékelése nehéz feladat, mivel több paraméter együttes figyelembe-vételével lehet elvégezni.

4.3.2.1. A vizsgált búzafajták Győri-féle Z-index értékének meghatározása

Értekezésemben a GYŐRI-SZILÁGYI (1999) által megalkotott Győri-féle Z-index segítségével hasonlítom össze a kísérletben szereplő őszi búzafajtákat a rendelkezésemre álló minőségi paraméterek (nyersfehérje-tartalom, sikértartalom, Zeleny-index és a Hagberg-féle esésszám) felhasználásával. A Győri-féle Z-index pontszámait a vizsgált mutatók esetében az M10. melléklet tartalmazza, mely alapján esetünkben az elérhető maximális pontszám 100. Az egyes tulajdonságokra kapott pontszámok összegzésével megkapjuk a fajtára vonatkozó Z-indexet. A kapott Z-index alapján elvégezhető a búzatétel komplex minősítése, melyre GYŐRI-SZILÁGYI (1999) 5 kategóriát (gyenge minőségű, megfelelő, jó, nagyon jó, kiváló) határozott meg. A minősítést előbbieknél megfelelően, a kapott értékek összpontszámhoz viszonyított százalékos eredménye alapján végeztem.

A fajták komplex minősítése alapján megállapítható, hogy az évjárathatás a fajták minőségét is jelentősen befolyásolta (53-56. táblázatok). A legjobb eredményt a 2001/2002-es évben érték el a fajták, a korai éréscsoport fajtáinak 84,6%-a, a késői éréscsoport 83%-a, míg a középérésű csoport mindössze 27%-a érte el a „kiváló” minősítést, bár a maximális 100 pontot egyetlen fajtának sem sikerült elérnie. A korai éréscsoportból a legmagasabb értéket az Alföld 90 fajta érte el (95), a leggyengébben pedig a GK Verecke (80) teljesített. A középérésű fajták esetében az összpontszám eredménye 75 és 95 között változott, a 95-ös pontszámot a GK Miska, míg a 75-ös leggyengébb eredményt a Róna és az MF Kazal fajták esetében kaptam. A késői éréscsoportban a legmagasabb összpontszámú fajtának (95) az Mv Magdaléna és a Ludwig, míg a legalacsonyabb értékűnek (80) a Maximus minősült. A Z-index alapján ebben az évben a legeredményesebbnek tehát a korai éréscsoport minősült (53. táblázat).

53. táblázat A vizsgált őszi búzafajták Györi-féle Z-index értéke (2002)

Fajta	Nyersfehérje		Sikér		Zeleny-index		Esésszám		Z-index	Minősítés
	%	pontsz.	%	pontsz.	(ml)	pontsz.	(mp)	pontsz.		
Korai éréscsoport										
GK Öthalom	16,4	15	41,1	30	68,1	25	388	15	85	kiváló
Alföld 90	17,0	15	43,7	40	57,0	25	390	15	95	kiváló
Kompolti 3	16,5	15	41,5	30	68,2	25	386	15	85	kiváló
GK Élet	15,5	15	38,7	30	53,0	25	388	15	85	kiváló
GK Kalász	15,5	15	39,6	30	46,0	20	330	15	80	nagyon jó
GK Garaboly	15,7	15	40,2	30	65,0	25	320	15	85	kiváló
Flori 2	15,6	15	38,5	30	52,8	25	385	15	85	kiváló
GK Verecke	15,6	15	39,8	30	62,2	25	540	10	80	nagyon jó
Abony (AG 96)	16,2	15	39,8	30	63,8	25	476	15	85	kiváló
Mv Emese	16,3	15	41,0	30	63,3	25	396	15	85	kiváló
Mv Palotás	16,6	15	40,8	30	64,2	25	464	15	85	kiváló
Mv Dalma	15,7	15	39,8	30	59,4	25	413	15	85	kiváló
Ukrainka	15,4	15	39,2	30	62,0	25	464	15	85	kiváló
Átlag:	16,0	15	40,3	31	60,4	25	411	15	85	
Középérésű éréscsoport										
Mv Magvas	16,5	15	40,9	30	64,9	25	582	10	80	nagyon jó
GK Cipó	15,2	15	39,2	30	63,8	25	501	10	80	nagyon jó
Róna	14,8	10	38,0	30	63,9	25	529	10	75	nagyon jó
Hunor	15,7	15	39,7	30	67,5	25	502	10	80	nagyon jó
Buzogány	16,1	15	40,2	30	64,0	25	553	10	80	nagyon jó
GK Miska	17,5	15	42,7	40	68,7	25	401	15	95	kiváló
Mv Csárdás	17,0	15	42,1	40	68,2	25	551	10	90	kiváló
GK Petur	16,3	15	40,7	30	68,3	25	520	10	80	nagyon jó
Rusija	17,0	15	42,4	40	68,0	25	523	10	90	kiváló
GK Rába	15,3	15	39,3	30	63,0	25	500	10	80	nagyon jó
MF Kazal	13,8	10	36,2	25	51,2	25	447	15	75	nagyon jó
Átlag:	15,9	14	40,1	32	64,7	25	510	11	82	
Késői éréscsoport										
Gaspard	16,4	15	41,0	30	62,3	25	396	15	85	kiváló
Mv Magdaléna	17,0	15	43,5	40	68,7	25	485	15	95	kiváló
Maximus	16,6	15	41,2	30	67,9	25	558	10	80	nagyon jó
Ludwig	17,9	15	43,4	40	68,5	25	482	15	95	kiváló
Carlo	17,0	15	41,9	30	68,5	25	484	15	85	kiváló
Capo	18,3	15	43,8	40	68,4	25	648	10	90	kiváló
Átlag:	17,2	15	42,5	35	67,4	25	509	13	88	

Forrás: Saját szerkesztés

54. táblázat A vizsgált őszi búzafajták Györi-féle Z-index értéke (2003)

Fajta	Nyersfehérje		Sikér		Zeleny-index		Esésszám		Z-index	Minősítés
	%	pontsz.	%	pontsz.	(ml)	pontsz.	(mp)	pontsz.		
Korai éréscsoport										
GK Öthalom	16,8	15	36,1	25	68,2	25	544	10	75	nagyon jó
Alföld 90	15,8	15	34,4	25	66,8	25	561	10	75	nagyon jó
Kompolti 3	15,9	15	34,1	25	67,0	25	534	10	75	nagyon jó
GK Élet	17,5	15	37,7	25	67,6	25	552	10	75	nagyon jó
GK Kalász	14,9	10	33,4	20	62,2	25	509	10	65	nagyon jó
GK Garaboly	16,5	15	35,5	25	66,8	25	423	15	80	nagyon jó
Flori 2	17,1	15	36,8	25	68,1	25	488	15	80	nagyon jó
GK Verecke	15,8	15	34,9	25	63,9	25	562	10	75	nagyon jó
Abony (AG 96)	16,0	15	34,5	25	67,1	25	504	10	75	nagyon jó
Mv Emese	17,0	15	36,5	25	66,0	25	505	10	75	nagyon jó
Mv Palotás	17,5	15	36,5	25	66,3	25	543	10	75	nagyon jó
Mv Dalma	16,7	15	36,4	25	63,1	25	497	15	80	nagyon jó
Ukrainka	17,3	15	37,2	25	67,5	25	497	15	80	nagyon jó
Átlag:	16,5	15	35,7	25	66,2	25	517	12	76	
Középérésű éréscsoport										
Mv Magvas	16,2	15	36,9	25	64,0	25	690	10	75	nagyon jó
GK Cipó	15,6	15	35,6	25	62,9	25	519	10	75	nagyon jó
Róna	16,2	15	35,8	25	66,2	25	475	15	80	nagyon jó
Hunor	17,2	15	38,9	30	68,5	25	422	15	85	kiváló
Buzogány	15,0	15	33,1	20	59,6	25	548	10	70	nagyon jó
GK Miska	16,1	15	36,2	25	66,6	25	410	15	80	nagyon jó
Mv Csárdás	17,3	15	37,5	25	66,9	25	428	15	80	nagyon jó
GK Petur	16,3	15	36,4	25	66,7	25	448	15	80	nagyon jó
Rusija	18,5	15	39,3	30	68,1	25	87	0	70	nagyon jó
GK Rába	15,3	15	34,8	25	60,4	25	449	15	80	nagyon jó
MF Kazal	14,8	10	32,2	20	55,2	25	481	15	70	nagyon jó
Átlag:	16,2	15	36,1	25	64,1	25	451	12	77	
Késői éréscsoport										
Gaspard	16,6	15	37,2	25	63,7	25	428	15	80	nagyon jó
Mv Magdaléna	17,0	15	37,8	25	67,8	25	438	15	80	nagyon jó
Maximus	16,2	15	36,5	25	68,1	25	373	15	80	nagyon jó
Ludwig	16,1	15	35,9	25	67,7	25	457	15	80	nagyon jó
Carlo	16,5	15	35,7	25	67,9	25	456	15	80	nagyon jó
Capo	17,5	15	38,4	30	68,3	25	461	15	85	kiváló
Átlag:	16,7	15	36,9	26	67,3	25	436	15	81	

Forrás: Saját szerkesztés

55. táblázat A vizsgált őszi búzafajták Györi-féle Z-index értéke (2004)

Fajta	Nyersfehérje		Sikér		Zeleny-index		Esésszám		Z-index	Minősítés
	%	pontsz.	%	pontsz.	(ml)	pontsz.	(mp)	pontsz.		
Korai éréscsoport										
GK Öthalom	10,4	0	21,1	0	33,0	15	311	15	30	gyenge
Alföld 90	11,9	3	25,4	5	44,0	20	335	15	43	megfelelő
Kompolti 3	11,7	3	24,9	5	41,0	20	282	10	38	gyenge
GK Élet	11,8	3	24,1	5	47,0	20	301	15	43	megfelelő
GK Kalász	12,1	7	25,3	5	46,0	20	323	15	47	megfelelő
GK Garaboly	12,6	7	28,2	15	41,0	20	341	15	57	jó
Flori 2	11,4	3	25,3	5	23,0	10	389	15	33	gyenge
GK Verecke	11,7	3	24,8	5	48,0	20	337	15	43	megfelelő
Abony (AG 96)	11,8	3	25,2	5	40,0	20	368	15	43	megfelelő
Mv Emese	12,4	7	27,4	10	53,0	25	383	15	57	jó
Mv Palotás	13,4	10	30,9	20	51,0	25	425	15	70	nagyon jó
Mv Dalma	12,5	10	26,4	10	57,0	25	385	15	60	jó
Ukrainka	12,3	10	26,7	10	48,0	20	421	15	55	jó
Átlag:	12,0	5	25,8	8	44,0	20	354	15	48	
Középerésű éréscsoport										
Mv Magvas	10,9	0	21,7	0	40,0	20	395	15	35	gyenge
GK Cipó	10,4	0	21,1	0	33,0	15	404	15	30	gyenge
Róna	8,9	0	15,0	0	26,0	10	420	15	25	gyenge
Hunor	10,0	0	18,0	0	34,0	15	372	15	30	gyenge
Buzogány	9,9	0	17,8	0	36,0	15	397	15	30	gyenge
GK Miska	10,6	0	21,0	0	37,0	15	279	10	25	gyenge
Mv Csárdás	12,0	7	25,4	5	39,0	15	387	15	42	megfelelő
GK Petur	12,7	7	28,0	10	52,0	25	400	15	57	jó
Rusija	11,8	3	24,4	5	45,0	20	233	10	38	gyenge
GK Rába	9,1	0	15,9	0	28,0	10	190	5	15	gyenge
MF Kazal	8,7	0	14,7	0	27,0	10	379	15	25	gyenge
Átlag:	10,5	2	20,3	2	36,1	15	351	13	32	
Késői éréscsoport										
Gaspard	11,7	3	25,4	5	25,0	10	373	15	33	gyenge
Mv Magdaléna	12,4	7	26,8	10	42,0	20	372	15	52	megfelelő
Maximus	10,0	0	18,6	0	29,0	10	379	15	25	gyenge
Ludwig	10,2	0	18,6	0	33,0	15	382	15	30	gyenge
Carlo	11,2	3	21,5	0	33,0	15	263	10	28	gyenge
Capo	11,0	3	21,3	0	37,0	15	358	15	33	gyenge
Átlag:	11,1	3	22,0	3	33,2	14	355	14	34	

Forrás: Saját szerkesztés

56. táblázat A vizsgált őszi búzafajták Györi-féle Z-index értéke (2005)

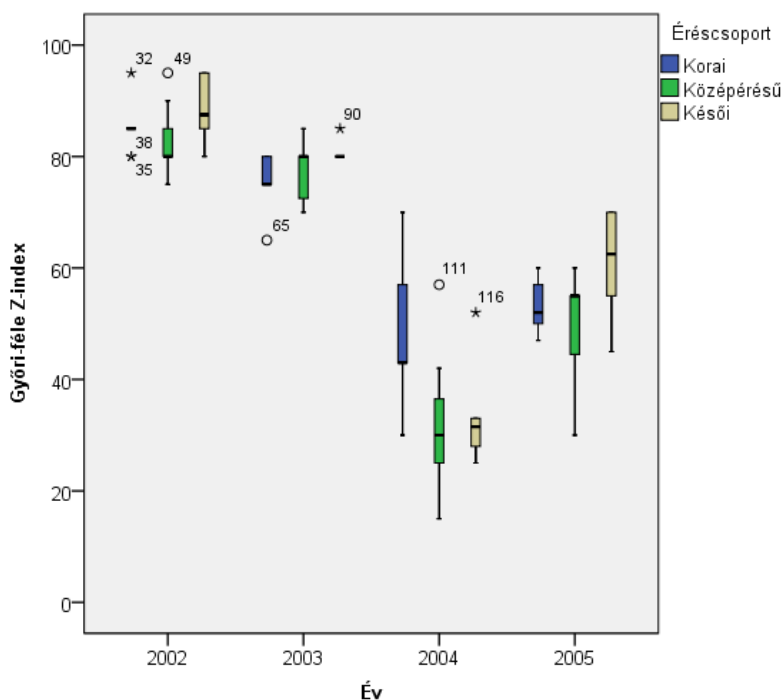
Fajta	Nyersfehérje		Sikér		Zeleny-index		Esésszám		Z-index	Minősítés
	%	pontsz.	%	pontsz.	(ml)	pontsz.	(mp)	pontsz.		
Korai éréscsoport										
GK Öthalom	14,0	10	27,8	10	39,0	15	357	15	50	megfelelő
Alföld 90	12,8	7	28,1	15	46,0	20	325	15	57	jó
Kompolti 3	12,6	7	27,2	10	42,0	20	278	10	47	megfelelő
GK Élet	13,6	10	27,2	10	50,0	25	383	15	60	jó
GK Kalász	12,7	7	25,1	5	42,0	20	329	15	47	megfelelő
GK Garaboly	14,0	10	28,1	15	42,0	20	285	10	55	jó
Flori 2	12,2	7	25,1	5	42,0	20	319	15	47	megfelelő
GK Verecke	12,6	7	27,1	10	48,0	20	417	15	52	megfelelő
Abony (AG 96)	13,6	10	25,1	5	45,0	20	370	15	50	megfelelő
Mv Emese	13,7	10	26,5	10	49,0	20	249	10	50	megfelelő
Mv Palotás	14,6	10	28,3	15	57,0	25	231	10	60	jó
Mv Dalma	13,9	10	29,6	15	52,0	25	228	10	60	jó
Ukrainka	13,5	10	29,4	15	46,0	20	206	10	55	jó
Átlag:	13,4	9	27,3	11	46,2	21	306	13	53	
Középérésű éréscsoport										
Mv Magvas	13,9	10	26,5	10	51,0	25	464	15	60	jó
GK Cipó	13,5	10	26,2	10	45,0	20	410	15	55	jó
Róna	12,4	7	26,1	10	40,0	20	414	15	52	megfelelő
Hunor	12,7	7	26,2	10	45,0	20	422	15	52	megfelelő
Buzogány	13,4	10	26,0	10	41,0	20	416	15	55	jó
GK Miska	13,7	10	26,1	10	43,0	20	336	15	55	jó
Mv Csárdás	13,8	10	28,6	15	48,0	20	397	15	60	jó
GK Petur	13,0	10	26,4	10	46,0	20	414	15	55	jó
Rusija	13,5	10	25,2	5	42,0	20	130	0	35	gyenge
GK Rába	12,1	7	23,8	0	35,0	15	379	15	37	gyenge
MF Kazal	10,5	0	20,2	0	32,0	15	372	15	30	gyenge
Átlag:	13,0	8	25,6	8	42,5	20	378	14	50	
Késői éréscsoport										
Gaspard	13,4	10	23,4	0	48,0	20	324	15	45	megfelelő
Mv Magdaléna	14,0	10	30,8	20	50,0	25	375	15	70	nagyon jó
Maximus	13,6	10	28,2	15	50,0	25	351	15	65	nagyon jó
Ludwig	13,9	10	26,5	10	61,0	25	384	15	60	jó
Carlo	13,9	10	27,9	10	49,0	20	345	15	55	jó
Capo	13,8	10	37,4	25	49,0	20	380	15	70	nagyon jó
Átlag:	13,8	10	29,0	13	51,2	23	360	15	61	

Forrás: Saját szerkesztés

Jó eredményt tapasztaltunk emellett a 2002/2003-as aszályos évben is, bár a fajták döntő többsége a „nagyon jó” minősítést szerezte meg, a korai éréscsoport fajtáinak 100%-a, a középérésű fajták 90,9%-a, a késői fajtacsoport fajtáinak 83,3%-a került az előbbi kategóriába besorolásra. A

középérésű és a késői éréscsoportból is csupán 1-1 fajta (Hunor, Capo) szerezte meg a kiváló minősítést. A korai éréscsoportban az elért legmagasabb pontszám 80 volt, melyet a GK Garaboly, Flori 2, Mv Dalma, Ukrainka fajták esetében kaptam. Az éréscsoport legkedvezőtlenebb eredményével (65) a GK Kalász fajta bírt. A középérésű csoport összpontszáma 70 és 85 között alakult, melyből a legmagasabb értéket a Hunor fajta, a legalacsonyabbat pedig a Buzogány, Russija, és az MF Kazal fajták kapták. A késői éréscsoportban 80 és 85 pont közé estek az értékek, melyből a magasabb értéket a Capo fajta szerezte, a többi fajta az alacsonyabb 80 ponttal rendelkezett. Ebben az évben a késői éréscsoport minősült a legkedvezőbbnek (54. táblázat).

A leggyengébb minősítést a 2003/2004-es tenyészévben kapták a fajták, az eredmények nagy heterogenitása mellett, melyet az adatok szórása jól jelez (23. ábra). A legnagyobb szórást a korai érésű fajtacsoporthoz tapasztaltuk, a leggyengébb eredményt pedig a késői éréscsoport fajtái érték el. Kiváló minősítést egyetlen fajta sem kapott, nagyon jó minősítést is csupán az Mv Palotás fajta szerzett 70 ponttal, ezzel a korai éréscsoport legmagasabb pontszámát elérve. A legalacsonyabb értéket az éréscsoportban a GK Öthalom fajta (30) érte el. A középérésű fajták közül legjobban a GK Petur (57) szerepelt, míg a leggyengébb teljesítményt a GK Rába érte el mindössze 15 ponttal. A késői éréscsoportban a legjobb, „megfelelő” minősítést az Mv Magdaléna fajta szerezte, míg a legalacsonyabb pontszámot (25) a Maximus fajta kapta. A tenyészévben a korai éréscsoport bizonyult a legjobbnak átlagosan 48 ponttal (55. táblázat).



23. ábra A kísérletben szereplő fajták Györi-féle Z-index értékének szórása
Forrás: Saját szerkesztés

A 2004/2005-ös tenyészév időjárása sem kedvezett a jó minőség kialakulásának, bár ebben az évben az adatok homogénebbek voltak (23. ábra), a legjobb eredményt a késői éréscsoport fajtái érték el 61 ponttal. A korai éréscsoport fajtái 47 és 60 pont között teljesítettek, a legmagasabb 60 pontot a GK Élet, Mv Palotás, Mv Dalma fajták kapták, míg a legalacsonyabb pontszámot (47) a GK Kalász és a Flori 2 szerezte. A középérésű csoport pontszáma 30 és 55 között alakult, 55 pontot kapott a GK Cipó, Buzogány, GK Miska, GK Petur fajta, míg a 30 pontot az MF Kazal szerezte (56. táblázat).

Összességében megállapítható, hogy a Rusija fajta kivételével az esésszám tekintetében volt a legkisebb eltérés a fajták között, a legnagyobb eltérést pedig a nyersfehérje- és a sikértartalomban

mért különbség okozta, ezáltal a Györi-féle Z-index változásáért is e két mutató a felelős legnagyobb mértékben a Mátraalján.

4.3.2.2. *A kísérletben szereplő fajták minőségstabilitásának vizsgálata*

A termésátlag adataihoz hasonlóan látható, hogy a minőségi mutatók alakulását is jelentősen befolyásolja az évjáráthatás, melyhez a fajták különböző módon képesek alkalmazkodni, így a Kang-féle stabilitásanalízis elvégzése ebben az esetben is indokolt. A minőségstabilitás elvégzéséhez a fajták Györi-féle Z-index értékét vettem figyelembe, melyet az adott évjárat (környezet) átlagához viszonyítottam, a fajta-évjárat interakcióját grafikusán ábrázoltam (24-26. ábrák).

A termésátlaghoz hasonlóan a Györi-féle Z-index esetében is azok a fajták érték el a kedvezőbb stabilitást, melyeknek a regressziós egyenese kis meredekséggel rendelkezik, a vízszinteshez leginkább közelít. Minőség szempontjából az a fajta minősül a legkedvezőbbnek, melynek egyenese magas elhelyezkedés mellett kis meredekséggel rendelkezik.

A minőségstabilitás vizsgálata során az R^2 értékek nagyobb mértékű szórását tapasztaltam, mint a termésátlag esetében, mely a regressziós egyenes kedvezőtlenebb illeszkedését jelzi. A legalacsonyabb R^2 értéket az Mv Palotás fajta (0,5457) esetében találtam, míg a többi genotípusnál 0,7936 és 0,9965 között mozgott a szórás, tehát az egyenes illeszkedése még megbízható az értékeléshez. A lineáris regressziós koefficiens értéke alapján éréscsoportonként állítottam sorrendbe a fajtákat.

Korai éréscsoportban a legkedvezőbb minőségstabilitással rendelkező fajták (24. ábra; M11. melléklet):

- Mv Palotás (0,3646; Z-index: 73)
- Mv Dalma (0,6797; Z-index: 71)
- Mv Emese (0,6797; Z-index: 67).

Mindhárom fajta az éréscsoport átlagát (65) meghaladó Z-index értékkel is rendelkezett.

A középérésű fajták közül a legjobb minőségstabilitást mutató fajták (25. ábra; M11. melléklet):

- GK Petur (0,6134; Z-index: 68)
- Mv Magvas (1,0071; Z-index: 63)
- Buzogány (1,0071; Z-index: 59).

Ezek a fajták a Z-index értéket tekintve a Buzogány kivételével szintén meghaladják az éréscsoport átlagát (60).

A késői éréscsoportban a legjobb minőségstabilitású fajták (26. ábra; M11. melléklet):

- Mv Magdaléna (0,8277; Z-index: 74)
- Maximus (1,1244; Z-index: 63)
- Capo (1,1484; Z-index: 70).

A Maximus fajta kivételével az éréscsoport átlagát (66) meghaladja a 4 év átlagából számított Z-indexük értéke. Az összes fajtát értékelve a legstabilabbnak az Mv Palotás fajta (0,5457) bizonyult, melyhez a második legmagasabb Z-index érték is tartozott.

Az évjáráthatásra leginkább reagáló fajták éréscsoportonként a következők voltak:

Korai éréscsoportban:

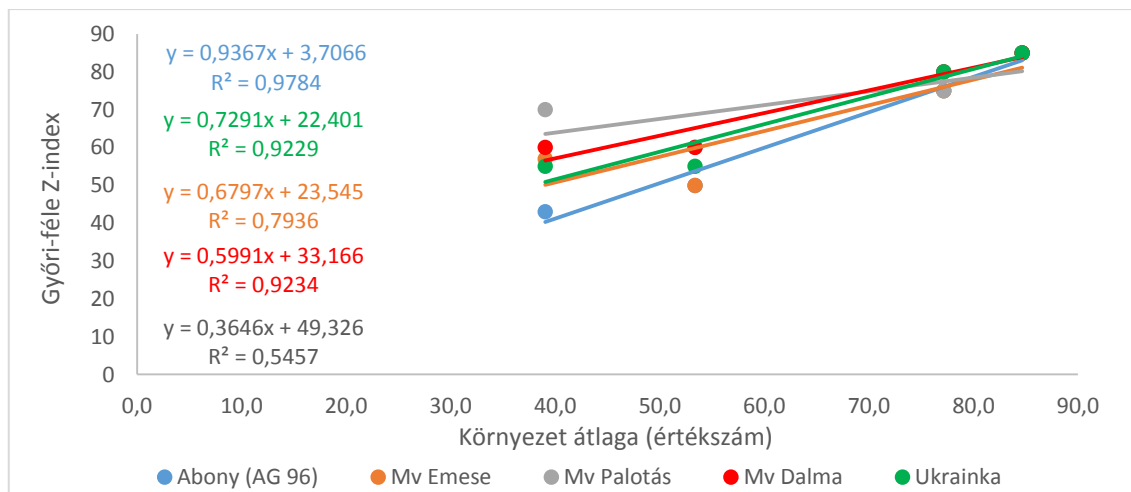
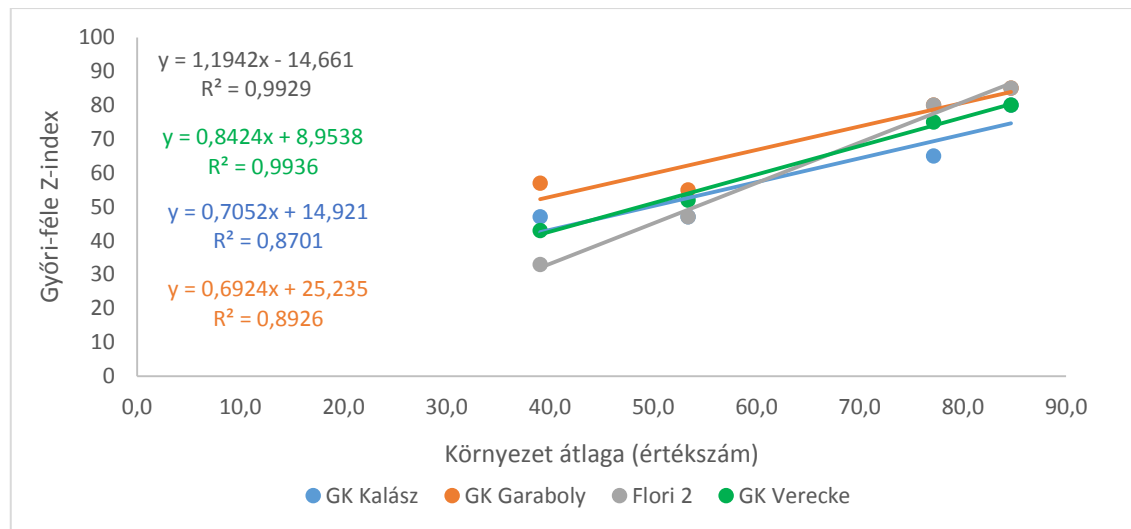
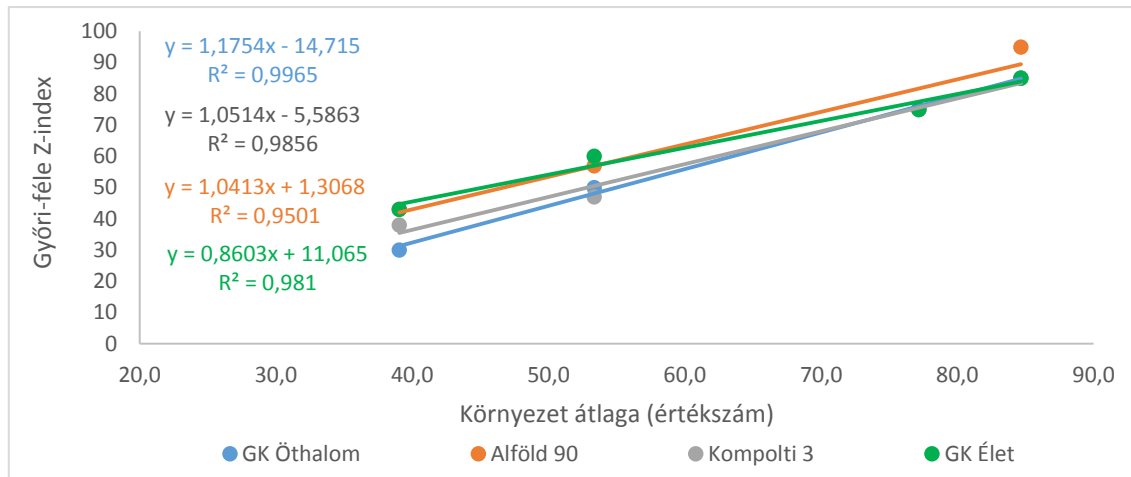
- Flori 2 (1,1942; Z-index: 61).

Középérésű fajták esetében:

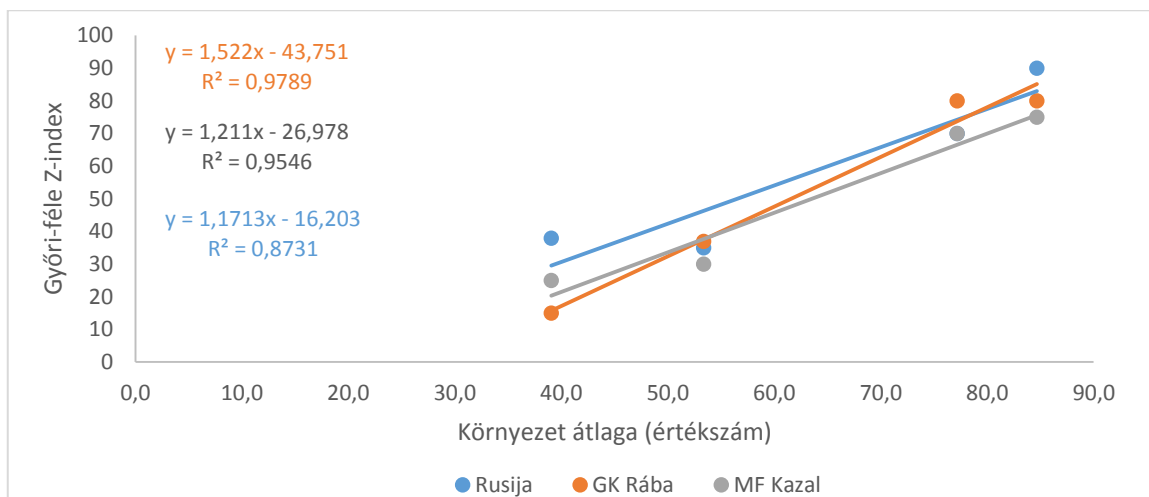
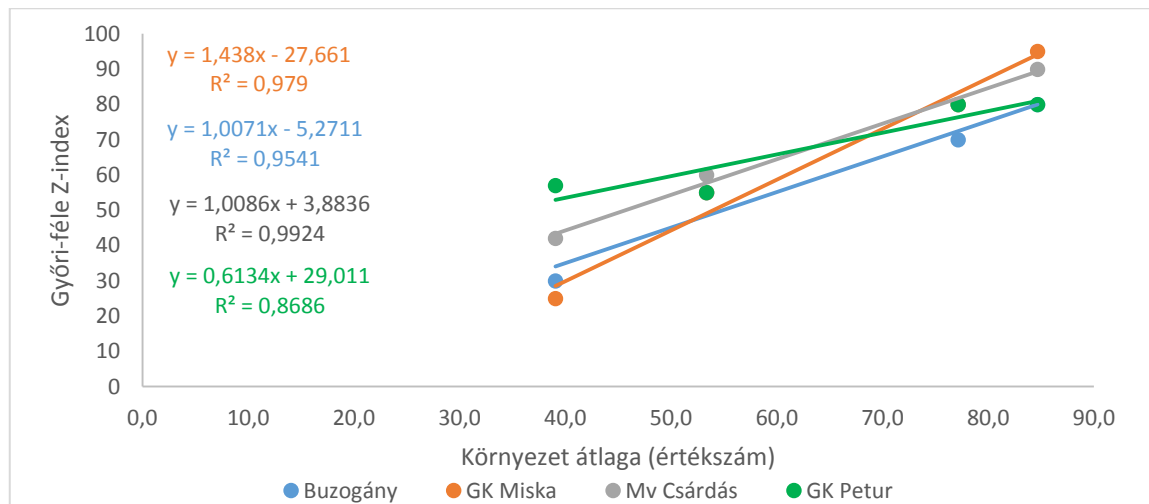
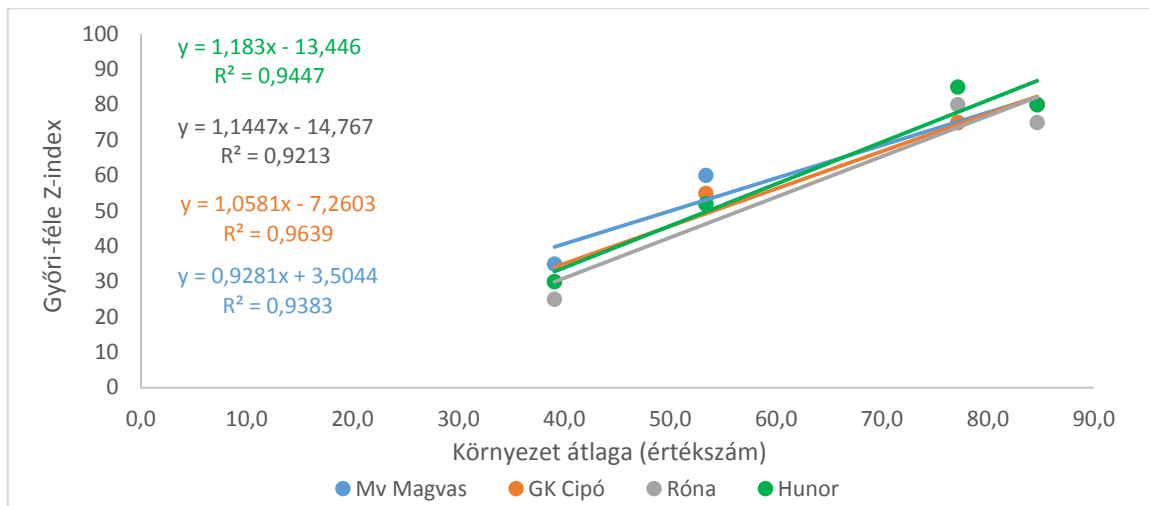
- GK Rába (1,522; Z-index: 53), mely elmarad az éréscsoport átlagától és egyben a legkevésbé stabil minőségű.

A késői csoportban:

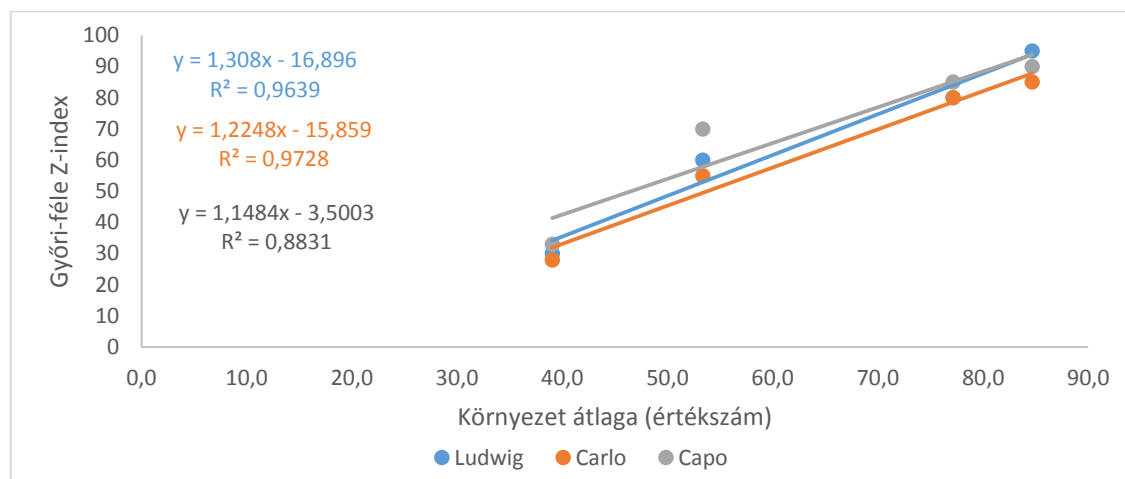
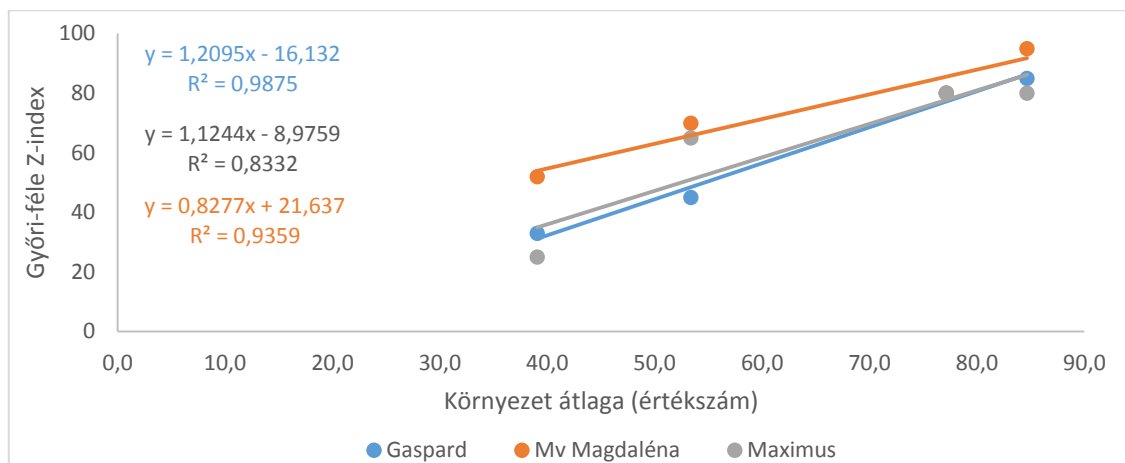
- Ludwig (1,308; Z-index: 66).



24. ábra A korai éréscsoportba tartozó búzafajták minőségstabilitása
Forrás: Saját szerkesztés



25. ábra A középérésű búzafajták minőségstabilitása
Forrás: Saját szerkesztés



26. ábra A késői éréscsoportba tartozó búzafajták minőségstabilitása

Forrás: Saját szerkesztés

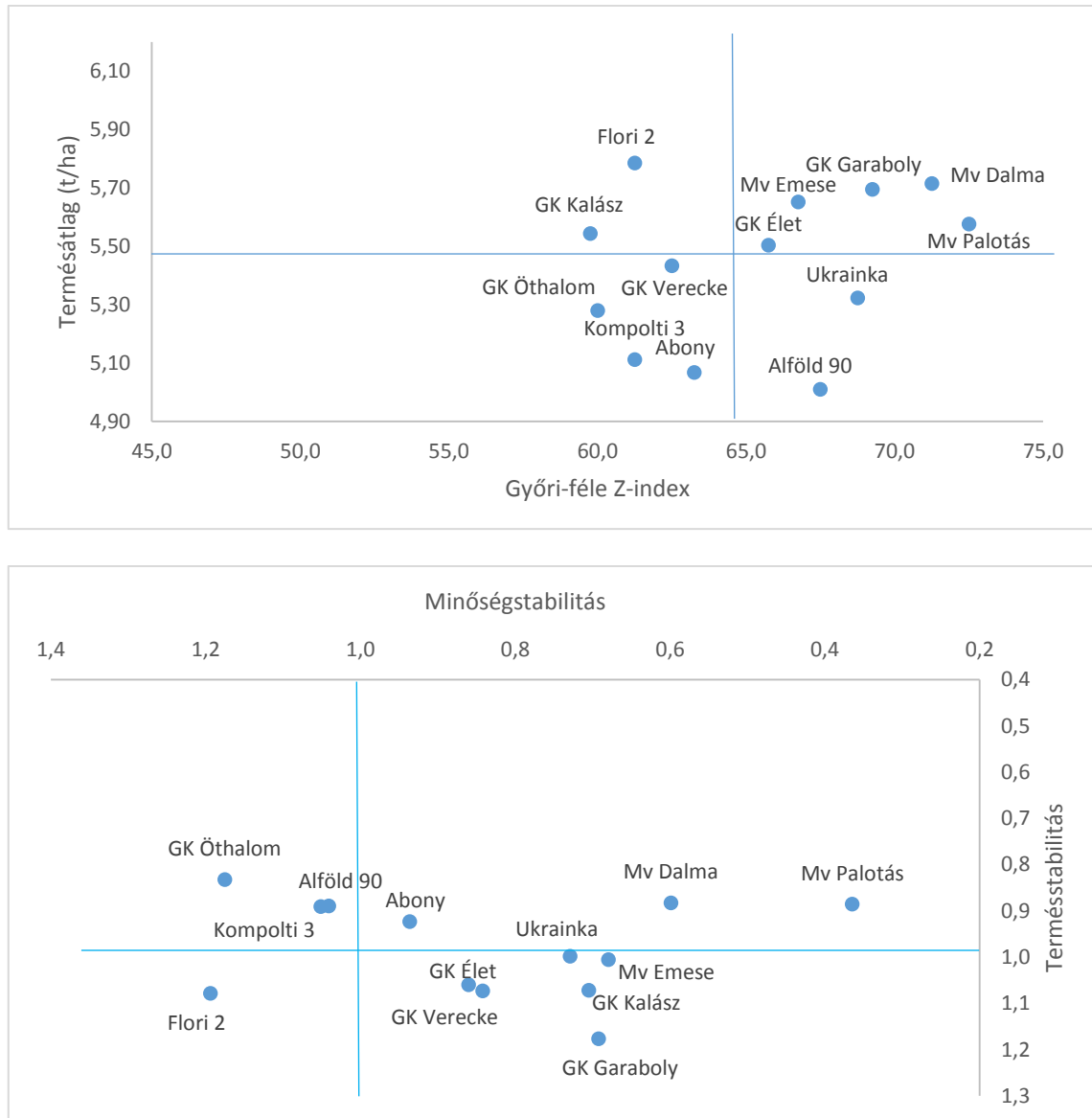
4.3.3. A vizsgált fajták komplex értékelése a Mátraaljai tájegységen

A búza termesztése során a termelő célja, hogy nagy termőképességű és jó minőséget produkáló fajtát vessen. Az előző fejezetekben igazolást nyert, hogy e két tulajdonság azonban negatív korrelációban áll egymással, tehát a legtöbb esetben nem található meg együttesen az adott fajtában.

A fajtaválasztás megkönnyítéséhez együttesen kell vizsgálni e tulajdonságokat, melyhez grafikusán ábrázoltam éréscsoportonként a fajták termésátlagát és a Györi-féle Z-index pontszáma alapján a minőség alakulását (27-29. ábrák). Az ábrákon a vizsgált fajták termésátlagának és Z-index értékének átlagát jelölő vonal segítségével a grafikont 4 részre osztottam. Az átlag felett, a grafikon jobb felső sarkában helyet foglaló fajták magas termésátlaggal és jó minőséggel rendelkeznek a vizsgált évek átlagában, a bal felső sarokban a magas termésátlaggal, de gyengébb minőséggel, a jobb alsó sarokban a kisebb termésátlaggal, de jó minőséggel rendelkező fajták szerepelnek. A bal alsó sarokban található fajták termesztése nem javasolt a tájegységen, mivel kevés termést adnak, amely kedvezőtlen minőséggel is párosul.

A fajtaválasztáshoz az előbbi két tulajdonság mellett fontos a fajta termés- és minőségstabilitása is a termeszto számára, ezért a Kang-féle stabilitásanalízissel meghatározott stabilitásértékeket, a regressziós koefficiensek grafikus ábrázolásával szintén elvégeztem éréscsoportonként. A vízszintes tengelyen a minőségstabilitást, a függőleges tengelyen a termésstabilitást jelöltem, valamint a fajták átlagának értékét jelölő egyenesekkel a diagramterületet szintén négy részre osztottam. A tengelyek értékeinek jelölése csökkenő sorrendben történt, mivel az alacsonyabb

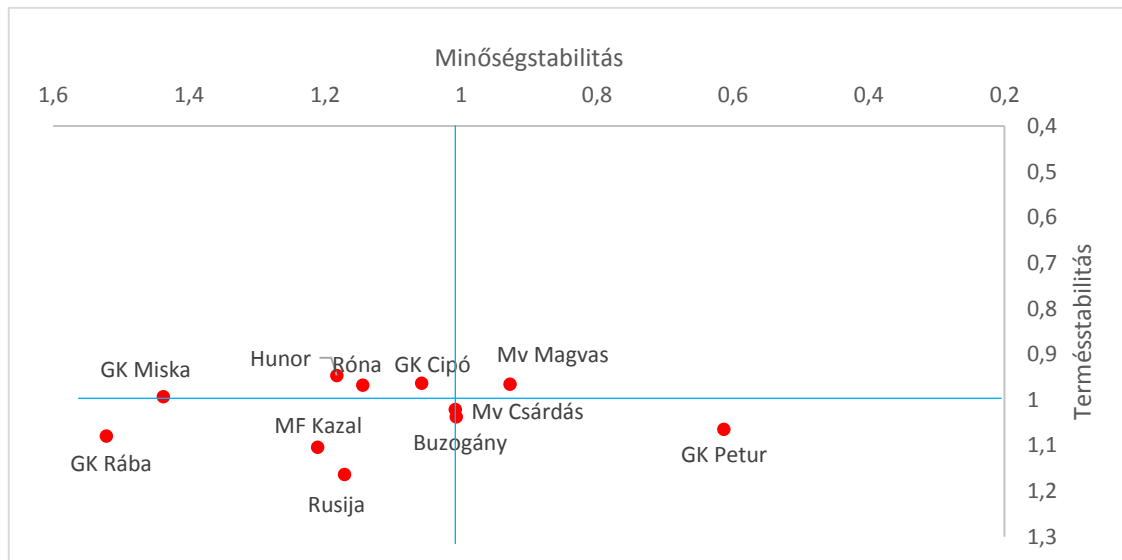
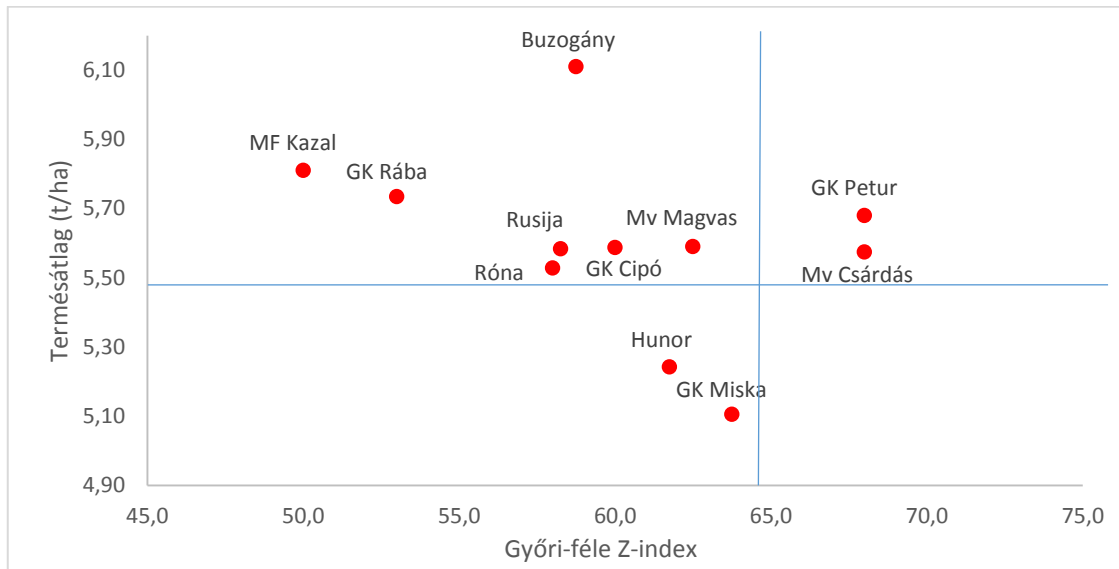
regressziós koefficiens jelez nagyobb mértékű stabilitást. A fajták stabilitásának értékelése így a korábban leírtaknak megfelelően történik, a jobb felső sarokban a jó termés- és minőségstabilitású, a bal felső részben a jó termés-, de gyengébb minőségstabilitással rendelkező, a jobb alsó részben a jó minőségstabilitású, de kisebb termésstabilitású fajták, míg a bal alsó sarokban a gyenge termés- és minőségstabilitású fajták találhatóak. A két diagramot egymás alatt elhelyezve azok összevetésével valóban teljes képet nyerünk a fajta adott területen várható teljesítményéről.



27. ábra A korai éréscsoportba tartozó fajták komplex minősítése
Forrás: Saját szerkesztés

A korai éréscsoport fajtái közül a Mátraalja tájkorzetére jellemző ökológiai adottságokon a legjobb eredményt az Mv Palotás és az Mv Dalma fajták érték el, melyek átlag feletti termés- és minőségértékkel és stabilitással is rendelkeztek. Jó termőképesség és kedvező minőség jellemezte az Mv Emese fajtát, melyhez átlagos stabilitás tartozott. Átlagos termésmennyiség mellett jó minőséget produkált az Ukrainka fajta, melyet átlagos stabilitással tudott is tartani. Az éréscsoport legmagasabb termőképességével a Flori 2 fajta rendelkezett, átlag alatti minőséggel, viszont a termés- és minőségstabilitása jóval az átlag alatt maradt, tehát a fajta az évjárathatásra rendkívül érzékeny módon reagált. A GK Öthalom és a Kompolti 3 fajták termésmennyiségben és minőségben sem érték el a vizsgált fajták átlagát, a termésátlagukat viszont jól tartották a különböző időjárási körülmények között is, minőségstabilitásuk viszont gyenge volt. Az Abony

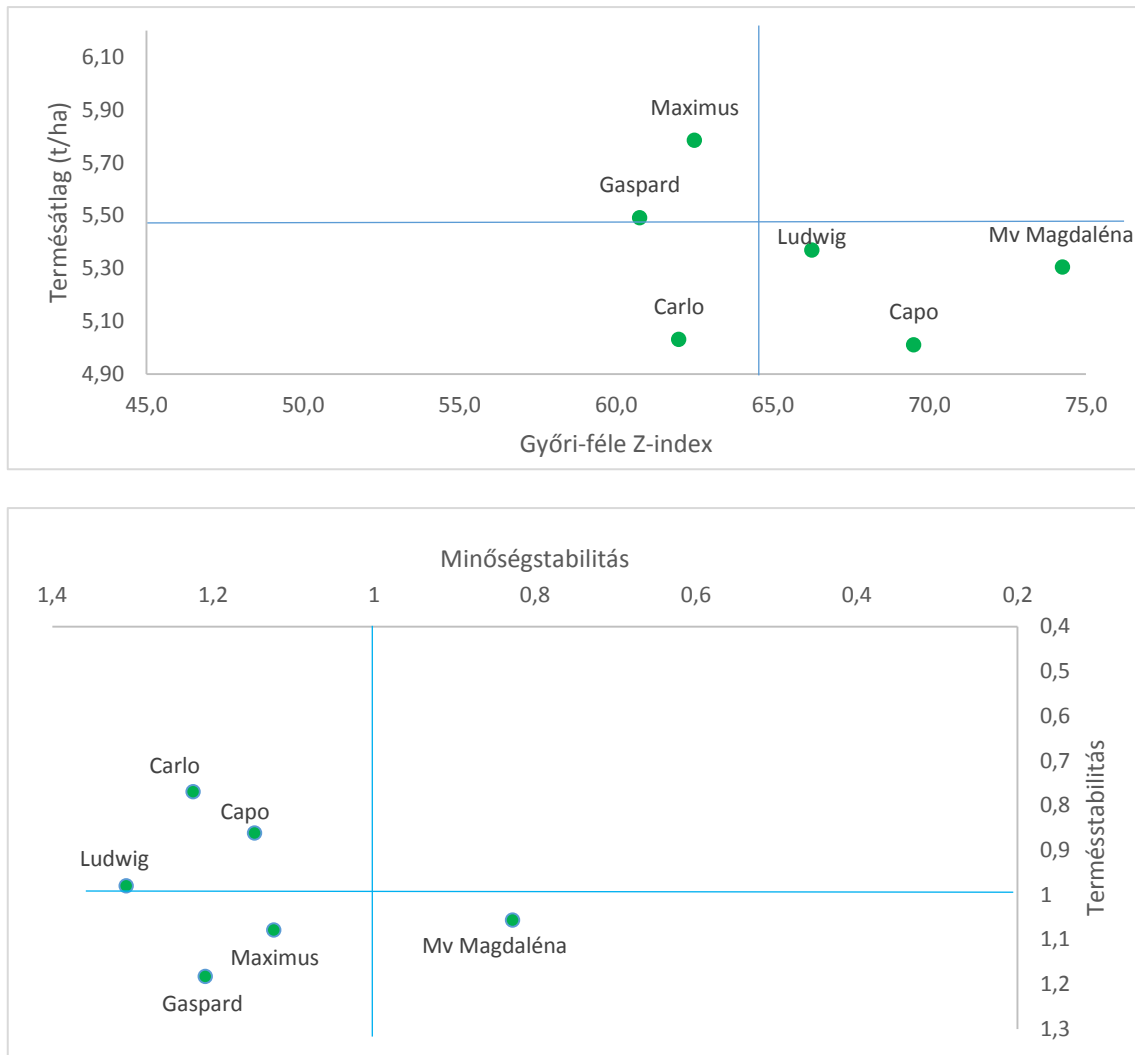
fajta termésmennyiségben és minőségben egyaránt gyengén szerepelt, melyhez viszont jó stabilitás tartozott (27. ábra).



28. ábra A középérésű fajták komplex minősítése

Forrás: Saját szerkesztés

A középérésű fajták többségére a nagyobb termésmennyiség és a gyengébb minőség volt jellemző, melyet különböző szintű stabilitással voltak képesek megőrizni. A középérésű fajtacsoportból a kiváló termésátlaggal és minőséggel rendelkező fajták között csupán a GK Petur és az Mv Csárdás szerepelt, az előbbi az éréscsoport legkiválóbb minőségstabilitásával és valamivel az átlag alatti termésstabilitással. Az Mv Csárdás stabilitása a termésátlagra és a minőségre vonatkozóan egyaránt átlagosan alakult. Kiváló termésátlagot, kissé átlag alatti minőséget produkált a Buzogány fajta, melyhez átlagos alkalmazkodó-képesség társult. Az MF Kazal, GK Rába fajták gyenge minőségű nagy termést adtak, a stabilitással is mindkét értékmérő tulajdonságra vonatkozóan probléma volt, tehát a Mátraaljára nem ajánlhatók. A Hunor és a GK Miska fajták egyaránt átlag alatti termést és minőséget adtak, melyet átlagos termés- és igen gyenge minőségstabilitással tudtak tartani, tehát termesztésük a Mátraalján szintén nem javasolt (28. ábra).



29. ábra A késői éréscsoportba tartozó fajták komplex minősítése
Forrás: Saját szerkesztés

A késői éréscsoport fajtái között kísérletünkben egyetlen fajta sem rendelkezett együttesen kiemelkedő termésátlaggal, minőséggel és hozzá kapcsolódó jó alkalmazkodó-képességgel. Az Mv Magdaléna kissé átlag alatti termésátlag mellett produkált kiváló minőséget, mely tulajdonságokat kissé átlag alatti stabilitással örzött. A Ludwig fajta minősége szintén meghaladta az átlagértéket, a táj ökológiai adottságaihoz viszont nem jól alkalmazkodott, termésátlaga is elmaradt az átlagtól. A Maximus és a Gaspard fajták nagy termés elérésére voltak képesek, az alkalmazkodó-képességük viszont szintén gyenge volt. Amennyiben az éréscsoport fajtái közül kellene választani, a még köztermesztésben levő, hosszú éveken keresztül a gazdák körében is közkedvelt Mv Magdalénát javasolnám (29. ábra).

4.4. A fajták terméseredményeinek vizsgálata különböző termőhelyeken

Értekezésemben annak érdekében, hogy a fajták különböző tájegységekhez való alkalmazkodó-képessége közötti különbségeket, valamint a Mátraalja búzatermesztésre való alkalmasságát feltérképezsem a fajták terméseredményeit összehasonlítottam az ország más termőhelyein (Debrecen, Szeged, Szombathely) beállított kisparcellás fajta-összehasonlító kísérletek eredményeivel (57-61. táblázatok).

57. táblázat A termésátlagok (t/ha) alakulása termőhelyenként a 2000/2001. tenyészévben

Éréscsoport	Fajta	Termőhely			
		Debrecen	Gyöngyös	Szeged	Szombathely
Korai éréscsoport	GK Öthalom	7,36	5,89	4,89	7,96
	Alföld 90	6,06	5,50	4,07	7,62
	Kompolti 3	6,32	4,42	3,81	8,09
	GK Élet	5,82	5,01	5,00	7,55
	GK Kalász	7,04	5,59	5,46	8,29
	GK Garaboly	7,60	5,15	5,32	8,36
	Flori 2	6,86	4,99	5,50	7,27
	GK Verecke	7,26	5,54	4,38	8,29
	Abony (AG 96)	6,60	5,15	4,63	6,00
	Mv Emese	6,32	5,59	4,98	7,44
	Mv Palotás	6,95	5,40	5,49	6,56
	Mv Dalma	7,14	5,75	5,17	7,90
	Ukrainka	7,74	5,41	5,60	7,36
	Éréscsoport átlaga:	6,85	5,34	4,95	7,59
	SzD_{5%} (fajta)	0,73			
	SzD_{5%} (termőhely)	0,60			
Középerésű csoport	Mv Magvas	7,40	5,77	4,62	7,23
	GK Cipó	7,55	5,79	5,26	7,53
	Róna	6,74	5,11	4,62	7,24
	Hunor	6,72	4,99	4,67	6,85
	Buzogány	7,41	5,98	5,09	8,39
	GK Miska	6,79	5,68	4,70	7,42
	Mv Csárdás	7,08	6,00	5,08	6,87
	GK Petur	7,61	5,12	5,28	6,62
	Rusija	7,28	5,47	4,68	6,51
	GK Rába	8,11	5,87	5,81	7,26
	MF Kazal	7,08	5,45	5,55	8,17
	Éréscsoport átlaga:	7,25	5,57	5,03	7,28
	SzD_{5%} (fajta)	0,54			
	SzD_{5%} (termőhely)	0,44			
Késői éréscsoport	Gaspard	7,76	4,59	5,32	7,52
	Mv Magdaléna	6,69	4,68	5,64	6,94
	Maximus	5,43	5,69	5,42	7,77
	Ludwig	7,59	4,95	5,10	7,56
	Carlo	6,81	5,27	4,97	6,72
	Capo	6,48	4,69	5,10	5,65
	Éréscsoport átlaga:	6,79	4,98	5,26	7,03
	SzD_{5%} (fajta)	-			
	SzD_{5%} (termőhely)	0,74			
Átlag:	6,99	5,35	5,04	7,36	
SzD_{5%} (fajta) (valamennyi éréscsoportra)	0,84				
SzD_{5%} (termőhely) (valamennyi éréscsoportra)	0,26				

Forrás: Saját szerkesztés CZIRÁK (2001) alapján

A fajták termésátlaga közötti különbségek, a termőhelyek közötti különbség, valamint a fajta-termőhely kölcsönhatás kimutatására alkalmas módszer a többszemponos varianciaanalízis. A két tényező (termőhely-fajta) kölcsönhatásának kimutatására valódi ismétlésekre van szükség. Az eredmények értékelésére a rendelkezésemre álló adatok tükrében a kéttényezős varianciaanalízist (ismétlések nélkül) alkalmaztam. A módszer választásának oka, hogy csupán a gyöngyösi termőhely esetében álltak rendelkezésemre az adatok 4 ismétlésben, a többi termőhely esetében az ismétlésenkénti terméseredményekről nem volt információ.

A 2000/2001-es tenyészévben a vizsgált kísérleti helyeken jó-közepes termést adtak a fajták (57. táblázat). A fejlődéshez szükséges csapadékmennyiség biztosított volt, azonban az eloszlásában voltak különbségek az egyes kísérleti helyeken. Az őszi időszak szárazsággal indult, majd a téli hónapokban Gyöngyösön a téli csapadék pótolta a hiányt. Debrecenben és Gyöngyösön a május igen száraznak bizonyult, míg Szegeden és Szombathelyen 20-30 mm csapadékot kapott a búza, mely valamennyi kísérleti helyen átlag feletti hőmérséklettel párosult. Szegeden júniusban hullott nagy mennyiségű csapadék (9-16. ábrák).

A legmagasabb termésátlag mindhárom éréscsoportban a szombathelyi kísérleti területen realizálódott. A legkevesebb termést pedig Szegeden mérhettük, melyet a gyöngyösi eredmények követtek. Az előbbi sorrend a fajták nagy részénél is megfigyelhető, a korai éréscsoportból a GK Garaboly, Flori 2, Mv Palotás, Ukrainka fajták kivételével, melyek esetében Gyöngyösön kaptuk a legalacsonyabb termésátlagot. A középérésű csoportban a GK Petur és az MF Kazal szintén Gyöngyösön produkálta a legkevesebb termést. A késői éréscsoport fajtáinak eredménye viszont nagyon változó volt a különböző a kísérleti helyeken, a Gaspard, Ludwig, Carlo és Capo fajták Debrecenben teremtek legtöbbet, míg a Gaspard, Mv Magdaléna, Ludwig és a Capo fajták termésátlaga Gyöngyösön volt a legalacsonyabb, nem érte el az 5 t/ha-t sem.

A legeredményesebb éréscsoport Debrecenben és Gyöngyösön a középérésű volt, míg Szegeden a késői, Szombathelyen pedig a korai éréscsoport. A kísérleti helyek termésátlaga között szignifikáns különbség figyelhető meg, valamint a korai és a középérésű fajták között is, melyek termésátlaga több mint 0,73 t/ha-ral és 0,54 t/ha-ral különbözik.

A 2001/2002-es tenyészév a búza fejlődése szempontjából kedvezőtlennek minősült, átlag alatti csapadékkal az őszi és tavaszi időszakban, kemény, szinte hótakaró nélküli téllal. Áprilisban csupán Szombathelyen hullott nagyobb mennyiségű (54,4 mm) csapadék, a többi kísérleti helyen az átlag alatt maradt (9-16. ábrák).

A kedvezőtlen időjárás hatása látszik a terméseredményekben is, az átlagok Szeged kivételével alatta maradtak az előző évi eredményeknek (58. táblázat). Szegeden viszont 1,5 t/ha-ral meghaladták az átlagok az előző évi termésátlagokat, melynek okozója a május-júniusban lehullott átlagos mennyiségű csapadék lehetett. A termésátlagok sorrendje mindhárom éréscsoportban Szeged, Szombathely, Debrecen, Gyöngyös, mely sorrend a fajták jelentős részénél ugyancsak megfigyelhető.

A legeredményesebb éréscsoport Debrecenben és Szombathelyen a korai éréscsoport volt, míg Gyöngyösön és Szegeden a középérésű fajták adták átlagosan a legnagyobb termést az évben.

A termőhelyek között szintén szignifikáns különbség mutatkozott a termésátlagokban, mely alól kivételt képez a korai éréscsoportban Szeged és Szombathely, a középérésű csoportban pedig Debrecen és Szombathely.

58. táblázat A termésátlagok (t/ha) alakulása termőhelyenként a 2001/2002. tenyészévben

Éréscsoport	Fajta	Termőhely			
		Debrecen	Gyöngyös	Szeged	Szombathely
Korai éréscsoport	GK Öthalom	5,12	4,49	6,29	5,97
	Alföld 90	5,73	3,85	6,80	6,48
	Kompolti 3	5,14	4,63	5,84	6,24
	GK Élet	5,42	3,73	6,55	6,03
	GK Kalász	6,42	3,87	6,92	7,09
	GK Garaboly	5,84	4,12	7,13	7,40
	Flori 2	5,60	4,53	7,38	6,15
	GK Verecke	5,57	4,06	6,05	5,91
	Abony (AG 96)	6,10	3,79	6,80	6,04
	Mv Emese	5,15	4,34	6,42	6,96
	Mv Palotás	5,71	5,21	6,36	6,17
	Mv Dalma	5,39	4,93	6,30	5,50
	Ukrainka	5,62	4,14	6,35	6,36
	Éréscsoport átlaga:	5,60	4,28	6,55	6,33
	SzD_{5%} (fajta)	-			
	SzD_{5%} (termőhely)	0,52			
Középerésű csoport	Mv Magvas	5,60	4,81	6,55	6,14
	GK Cipó	6,19	3,81	7,19	6,40
	Róna	6,07	4,04	6,46	6,16
	Hunor	5,60	4,22	6,61	5,51
	Buzogány	5,49	4,95	6,77	6,21
	GK Miska	5,41	3,98	6,67	6,46
	Mv Csárdás	5,66	4,85	6,61	5,25
	GK Petur	4,91	4,28	7,34	5,47
	Rusija	5,50	3,96	5,87	5,27
	GK Rába	5,77	4,51	6,21	6,33
	MF Kazal	4,59	4,82	6,38	5,68
	Éréscsoport átlaga:	5,53	4,38	6,61	5,90
	SzD_{5%} (fajta)	-			
	SzD_{5%} (termőhely)	0,51			
Késői éréscsoport	Gaspard	5,52	4,09	5,88	6,77
	Mv Magdaléna	4,83	4,57	5,08	5,01
	Maximus	6,07	5,10	5,76	6,97
	Ludwig	5,58	4,48	5,76	6,30
	Carlo	5,67	3,96	5,70	5,14
	Capo	4,77	4,08	5,28	5,47
	Éréscsoport átlaga:	5,41	4,38	5,58	5,94
	SzD_{5%} (fajta)	0,59			
	SzD_{5%} (termőhely)	0,48			
Átlag:	5,53	4,34	6,38	6,09	
SzD_{5%} (fajta) (valamennyi éréscsoportra)	0,78				
SzD_{5%} (termőhely) (valamennyi éréscsoportra)	0,24				

Forrás: Saját szerkesztés CZIRÁK (2002) alapján

59. táblázat A termésátlagok (t/ha) alakulása termőhelyenként a 2002/2003. tenyészévben

Éréscsoport	Fajta	Termőhely			
		Debrecen	Gyöngyös	Szeged	Szombathely
Korai éréscsoport	GK Öthalom	2,70	2,46	5,30	6,03
	Alföld 90	2,76	2,67	4,90	6,34
	Kompolti 3	2,50	2,47	5,29	6,42
	GK Élet	2,54	2,88	5,70	6,17
	GK Kalász	2,68	2,53	5,32	6,19
	GK Garaboly	2,35	2,34	5,67	6,87
	Flori 2	2,78	3,05	5,98	6,39
	GK Verecke	2,97	2,31	5,80	6,42
	Abony (AG 96)	2,97	2,56	4,92	6,11
	Mv Emese	3,54	2,67	4,81	5,81
	Mv Palotás	3,67	2,58	5,08	6,11
	Mv Dalma	3,07	2,92	4,80	5,30
	Ukrainka	3,22	2,42	4,72	5,34
	Éréscsoport átlaga:	2,90	2,60	5,25	6,12
	SzD_{5%} (fajta)	-			
	SzD_{5%} (termőhely)	0,46			
Középerésű csoport	Mv Magvas	3,78	2,26	5,69	5,48
	GK Cipó	4,04	2,91	6,41	6,99
	Róna	4,14	2,92	5,76	5,96
	Hunor	3,91	2,29	5,26	5,59
	Buzogány	4,05	2,89	6,08	6,77
	GK Miska	3,63	1,78	5,50	6,49
	Mv Csárdás	3,47	2,05	5,68	6,34
	GK Petur	3,17	2,91	5,36	6,66
	Rusija	2,59	2,20	5,44	5,89
	GK Rába	4,19	2,41	5,97	6,70
	MF Kazal	3,59	2,46	5,26	6,94
	Éréscsoport átlaga:	3,69	2,46	5,67	6,35
	SzD_{5%} (fajta)	0,52			
	SzD_{5%} (termőhely)	0,43			
Késői éréscsoport	Gaspard	3,00	2,27	5,13	6,02
	Mv Magdaléna	3,23	2,13	5,68	6,30
	Maximus	3,67	2,33	5,14	6,89
	Ludwig	2,96	2,47	4,51	6,08
	Carlo	3,12	2,59	5,28	5,78
	Capo	2,85	2,57	4,34	5,93
	Éréscsoport átlaga:	3,14	2,39	5,01	6,17
	SzD_{5%} (fajta)	-			
	SzD_{5%} (termőhely)	0,39			
Átlag:	3,24	2,51	5,36	6,21	
SzD_{5%} (fajta) (valamennyi éréscsoportra)	0,66				
SzD_{5%} (termőhely) (valamennyi éréscsoportra)	0,21				

Forrás: Saját szerkesztés KOVÁCS (2003) alapján

60. táblázat A termésátlagok (t/ha) alakulása termőhelyenként a 2003/2004. tenyészévben

Éréscsoport	Fajta	Termőhely			
		Debrecen	Gyöngyös	Szeged	Szombathely
Korai éréscsoport	GK Öthalom	8,28	7,72	9,96	7,24
	Alföld 90	7,81	8,63	9,05	7,50
	Kompolti 3	8,81	8,06	9,03	7,74
	GK Élet	7,95	8,90	9,93	7,20
	GK Kalász	8,65	8,70	10,44	8,22
	GK Garaboly	9,11	8,96	10,52	7,96
	Flori 2	9,39	9,59	7,68	7,77
	GK Verecke	8,54	8,81	9,26	7,25
	Abony (AG 96)	8,59	8,24	9,51	8,39
	Mv Emese	8,25	8,53	9,72	8,46
	Mv Palotás	7,73	8,17	9,08	6,99
	Mv Dalma	8,61	8,35	9,56	7,40
	Ukrainka	8,08	8,56	10,55	8,44
	Éréscsoport átlaga:	8,45	8,56	9,56	7,74
	SzD_{5%} (fajta)	-			
	SzD_{5%} (termőhely)	0,66			
Középerésű csoport	Mv Magvas	8,95	8,06	10,19	7,06
	GK Cipó	8,93	8,27	9,45	6,85
	Róna	9,32	8,33	10,20	7,16
	Hunor	7,67	7,74	8,83	7,20
	Buzogány	9,28	8,95	10,06	8,42
	GK Miska	8,89	7,74	9,02	6,18
	Mv Csárdás	8,14	8,49	9,61	6,32
	GK Petur	8,43	9,23	9,60	7,07
	Rusija	7,75	8,90	9,79	8,07
	GK Rába	9,27	8,91	10,77	8,19
	MF Kazal	9,40	9,16	9,89	6,85
	Éréscsoport átlaga:	8,73	8,53	9,76	7,22
	SzD_{5%} (fajta)	0,69			
	SzD_{5%} (termőhely)	0,57			
Késői éréscsoport	Gaspard	8,07	9,09	8,70	6,53
	Mv Magdaléna	8,34	8,63	9,55	5,95
	Maximus	8,67	9,17	9,50	6,41
	Ludwig	7,61	8,43	8,49	7,37
	Carlo	7,56	6,97	8,30	5,47
	Capo	7,01	7,78	8,57	6,31
	Éréscsoport átlaga:	7,88	8,35	8,85	6,34
	SzD_{5%} (fajta)	0,71			
	SzD_{5%} (termőhely)	0,58			
Átlag:	8,44	8,50	9,49	7,27	
SzD_{5%} (fajta) (valamennyi éréscsoportra)	0,90				
SzD_{5%} (termőhely) (valamennyi éréscsoportra)	0,28				

Forrás: Saját szerkesztés CZIRÁK (2004b) alapján

61. táblázat A termésátlagok (t/ha) alakulása termőhelyenként a 2004/2005. tenyészévben

Éréscsoport	Fajta	Termőhely			
		Debrecen	Gyöngyös	Szeged	Szombathely
Korai éréscsoport	GK Öthalom	6,36	5,85	7,15	7,94
	Alföld 90	6,18	4,41	6,26	8,30
	Kompolti 3	6,54	5,98	6,55	8,20
	GK Élet	6,87	7,00	6,56	8,09
	GK Kalász	6,57	7,03	7,04	8,26
	GK Garaboly	7,64	7,90	7,14	8,06
	Flori 2	7,83	6,77	7,06	8,39
	GK Verecke	6,42	6,44	6,79	8,85
	Abony (AG 96)	6,15	5,60	7,02	8,37
	Mv Emese	6,65	7,13	6,64	9,11
	Mv Palotás	6,23	6,53	6,79	8,25
	Mv Dalma	6,80	6,63	6,12	8,55
	Ukrainka	7,23	6,09	7,32	9,04
	Éréscsoport átlaga:	6,73	6,41	6,80	8,42
	SzD_{5%} (fajta)	0,72			
SzD_{5%} (termőhely)	0,59				
Középerésű csoport	Mv Magvas	6,66	7,07	6,74	7,30
	GK Cipó	7,34	7,17	6,70	8,39
	Róna	7,36	7,26	6,74	9,17
	Hunor	5,84	6,97	6,54	8,39
	Buzogány	8,40	7,79	7,57	9,40
	GK Miska	6,86	6,36	6,09	8,18
	Mv Csárdás	6,50	6,49	6,35	7,43
	GK Petur	7,25	6,87	7,26	7,40
	Rusija	6,42	7,39	7,00	8,52
	GK Rába	7,08	6,98	6,86	8,58
	MF Kazal	6,62	7,16	6,99	8,61
	Éréscsoport átlaga:	6,94	7,05	6,80	8,31
	SzD_{5%} (fajta)	0,57			
	SzD_{5%} (termőhely)	0,47			
Késői éréscsoport	Gaspard	7,07	7,43	7,53	9,32
	Mv Magdaléna	6,84	6,53	6,88	8,09
	Maximus	6,97	6,65	7,60	7,66
	Ludwig	6,63	6,52	6,51	7,74
	Carlo	6,54	6,38	5,97	7,78
	Capo	5,98	5,94	6,49	7,19
	Éréscsoport átlaga:	6,67	6,58	6,83	7,96
	SzD_{5%} (fajta)	0,47			
	SzD_{5%} (termőhely)	0,39			
Átlag:	6,79	6,68	6,81	8,29	
SzD_{5%} (fajta) (valamennyi éréscsoportra)	0,74				
SzD_{5%} (termőhely) (valamennyi éréscsoportra)	0,24				

Forrás: Saját szerkesztés KOVÁCS (2005) alapján

A 2002/2003-as tenyészév volt a vizsgált öt év közül a legkedvezőtlenebb a búza számára. Az őszi sok csapadékkal indult, mely a téli időszakban is folytatódott. A tél végi kemény fagyok Szombathely kivételével a búza áttelelését gyengítették. A tavasz is száraz volt, szintén Szombathely kivételével március és április hónapban alig kapott csapadékot a búza, a nagymennyiségű eső júliusban érkezett, mely sok helyen hátráltatta a betakarítást.

Az aszályos évjárat hatása jól tükröződik a debreceni és a gyöngyösi terméseredményekben is, ebben az évben érték el a fajták a legalacsonyabb átlagokat (59. táblázat). A terméseredményekből jól kitűnik, hogy Szombathelyen nem sújtotta olyan mértékű aszály a búzát, a termésátlagok mindhárom éréscsoportban meghaladták a 6 t/ha-t, melyet sorrendben Szeged, Debrecen és Gyöngyös követett.

A legmagasabb termésátlagot Szombathelyen, Szegeden és Debrecenben a középérésű fajták nyújtották, míg Gyöngyösön pedig a korai éréscsoport esetében mértük. A termőhelyek termésátlaga között mindhárom éréscsoportban szignifikáns a különbség, valamint azok között a fajták között is statisztikailag igazolható különbség van, melyek termésátlaga több mint 0,66 t/ha-ral különbözik.

A 2003/2004-es tenyészév volt a búza számára a legkedvezőbb, a legmagasabb terméseket ebben az évben érték el a fajták (60. táblázat). A csapadék mennyisége és eloszlása, valamint az átlaghőmérséklet alakulása kielégítette a búza igényét a vizsgált négy kísérleti helyen. A legmagasabb termésátlagokat Szegeden kaptuk, melynek kialakulásához a csapadék igen egyenletes eloszlása és az átlagnak megfelelő hőmérséklet nagyban hozzájárulhatott. Éréscsoportonként változva sorrendben a második helyet ebben az évben Gyöngyös és Debrecen szerezte meg, Gyöngyösön a korai és a késői éréscsoportban, Debrecenben pedig a középérésű csoportban kaptuk a második legmagasabb átlagokat. A Szombathelyen elért termésátlagok mindhárom éréscsoportban elmaradnak az előző termőhelyek eredményeitől. Szegeden és Debrecenben a középérésű, míg Gyöngyösön és Szombathelyen a korai érésű fajták adták a legmagasabb termésátlagot. Ugyanebben az évben a debreceni és gyöngyösi termésátlagok között egyetlen éréscsoportban sem tudtam igazolni szignifikáns különbséget.

A 2004/2005-ös év a csapadékellátottság és az átlaghőmérséklet szempontjából szintén kedvező évnek bizonyult a vizsgált kísérleti helyeken. A termőhelyek eredményeit összehasonlítva megállapítható, hogy a legmagasabb termésátlagot mindhárom éréscsoportban Szombathelyen érték el a fajták, melyet a korai és a késői éréscsoportban Szeged követett, a középérésű csoportban pedig Gyöngyös (61. táblázat). A korai és a késői éréscsoportban Gyöngyösön érték el a leggyengébb eredményt a fajták. A szombathelyi eredmények mindhárom éréscsoportban szignifikánsan meghaladják a többi termőhely eredményét, míg a szegedi és a debreceni termőhely termésátlaga között egyetlen éréscsoportban sincs igazolható szignifikáns különbség. A legmagasabb termésátlagot Szombathelyen a korai éréscsoport, Debrecenben és Gyöngyösön a középérésű csoport, Szegeden pedig a késői fajták érték el.

Az éréscsoportonként elvégzett varianciaanalízis eredményei alapján (M12. melléklet) megállapítható, hogy a termőhelyek között szignifikáns különbség mutatható ki. A valamennyi vizsgált fajtára együttesen elvégzett kéttényezős varianciaanalízis eredménye alapján azonban a vizsgált kísérleti éveken egyaránt szignifikáns különbség mutatkozott a termőhelyek, valamint a fajták termésátlaga között is (M13. melléklet).

Kedvező évjáratban látható, hogy a síkvidékek alkalmasabbak a búza termesztésére, magasabb termésátlagok realizálódnak, kedvezőtlen aszályos évjáratokban viszont a hegyvidék hűvösebb, nedvesebb, kiegyenlítettebb klímája tompíthatja az aszálykárt.

Az öt év eredményét összességében megvizsgálva megállapítható, hogy a debreceni és a gyöngyösi körzetben a középérésű vagy a korai éréscsoport fajtáiból válogatva érhető el magasabb

termésátlag, a szegedi tájegységen a középérésű vagy a késői éréscsoport fajtáinál számíthat nagyobb termésre a termesztő, míg a szombathelyi térségben a korai fajták termesztése javasolt.

A termőhely-fajta kölcsönhatás vizsgálatát grafikus ábrázolással végeztem (M14. melléklet), mivel a statisztikai elemzéshez szükséges ismétlések hiányában a varianciaanalízist e területre nem tudtam elvégezni. Az ábrákon az egyes tenyészévekre vonatkozóan kísérleti helyenként került a fajták termésátlaga megjelenítésre. Amennyiben a fajták eredményeit összekötő vonalak keresztezik egymást a különböző termőhelyek között, az szemlélteti a fajták eltérő sorrendjét. Az ábrák alapján megállapítható, hogy a fajták sorrendje a vizsgált években a vizsgált termőhelyeken különböző, tehát van kölcsönhatás a termőhelyek és a fajták között, bár ezt az ismétlések adatainak hiányában statisztikailag nem tudom igazolni.

A korai éréscsoportból az Abony fajta Debrecenben és Szegeden évjáráthatástól függően a közepes-jó kategóriában helyezkedett el, míg Gyöngyösön és Szombathelyen a leggyengébben teljesítő fajták között szerepelt, így inkább az alföldi területekre ajánlható. A GK Garaboly teljesítménye az egyes termőhelyeken erősen változott. Kedvező tenyészévben Debrecen, Szeged és Gyöngyös legjobban teljesítő fajtái között szerepelt, míg Szombathelyen a leggyengébbek közé került. Megtévesztő lehet azonban csupán a rangsort nézni, mivel Szombathelyen jó termésstabilitással, a 7 t/ha körüli termésátlaggal megbízható fajtája lehet a Nyugat-dunántúli régióknak. Az Ukrainka fajta szintén igen eltérő termésátlagot nyújtott az egyes termőhelyeken, az alföldi területeken a jobbak között szerepelt, míg a Dunántúlon a leggyengébbek közé került különösen aszályos évben.

A középérésű fajták közül a GK Rába Debrecen jó fajtája lehet, míg a többi termőhelyen nem nyújtott kiemelkedő teljesítményt. Az Mv Magvas fajtának a 2005-ös tenyészév kedvezett, valamennyi termőhelyen az éréscsoport 1. helyezettje volt, míg a többi tenyészévben nem nyújtott kiemelkedő teljesítményt. Termésátlag szempontjából a még köztermesztésben levő Hunor egyetlen termőhelyen sem produkált jó eredményt. Amennyiben a fajták sorrendjét vizsgáljuk az egyes tenyészévekben szintén különös helyzetbe került a GK Miska. Évjáráttól függően található az adott termőhely ragsorában a legelőkelőbb 1. helyen vagy kerülhet a középmezőnybe, de ha a konkrét termésátlagot vizsgáljuk, akkor látható, hogy azt jó stabilitással őrizte, a fajta azonban már visszavonásra került a fajtajegyzékből.

A késői éréscsoport Capo fajtája valamennyi vizsgált kísérleti helyen a rangsor végén helyezkedett el évjáráttól függetlenül, tehát egyik vizsgált területen sem vált be, 2015-ben az állami elismerése visszavonásra került. A Gaspard igen eltérő teljesítményt nyújtott az egyes termőhelyeken, évjáráttól függően megtalálható a rangsor elején és a végén egyaránt. A Maximus fajta évjáráttól függetlenül a magasabb fekvésű területeken nyújtott jó eredményt. Az Mv Magdaléna évjáráttól függetlenül a kísérleti helyeken megbízható közepes termésátlagot adott, a Gyöngyösön beállított kísérlet eredményei pedig emellett állandó, jó minőséget is igazoltak, tehát a fajta a kísérlet eredménye alapján termesztésre javasolható.

4.5. A kísérletben szereplő fajták köztermesztésben betöltött szerepe

A gyors fajtaváltásnak köszönhetően a kísérletben szereplő fajták jelentős része már nem szerepel a Nemzeti fajtajegyzékben, valamint köztermesztésben, az ezzel kapcsolatos információk az M15. mellékletben találhatóak. Az új fajták megjelenésével a korábban állami elismerést kapott fajták szerepe egyre csökken, melyet jól jelez a vetőmagtermesztő területeik csökkenő aránya, a fajták kiszelektálódása.

A korai éréscsoportból a kísérletünkben is megbízható termésmennyiséget nyújtó GK Garaboly vetőmagját 2016-ig még szaporították, az alkalmasnak minősített szaporítóterület 0,2%-át foglalta el. Az éréscsoport fajtáiból 2017-ben a GK Kalász és a GK Élet volt még jelen a vetőmagszaporításban, bár szerepük egyre erőteljesebben csökken (0,03%, valamint 0,05%).

A középérésű fajták közül a Tass-pusztán is átlag feletti termésátlaggal rendelkező Buzogány, Mv Csárdás, GK Petur fajták a mai napig megmaradtak köztermesztésben, vetőmagjukat előállítják.

A késői éréscsoportból az Mv Magdaléna 2017-ben az őszi búza vetőmagzaporító területek 0,78%-át foglalta el, mely a kísérletben szereplő fajták közül az adott év legmagasabb arányát képviselte.

Kísérleti eredményeink gyakorlati hasznosíthatóságát megerősíti, hogy a kísérletben legjobban teljesítő fajták maradtak meg hosszabb ideig köztermesztésben, melyet kiszелеktálódásuk sorrendje is jól jelez.

4.6. A komplex minősítési modell tesztelése az újabb fajtákkal

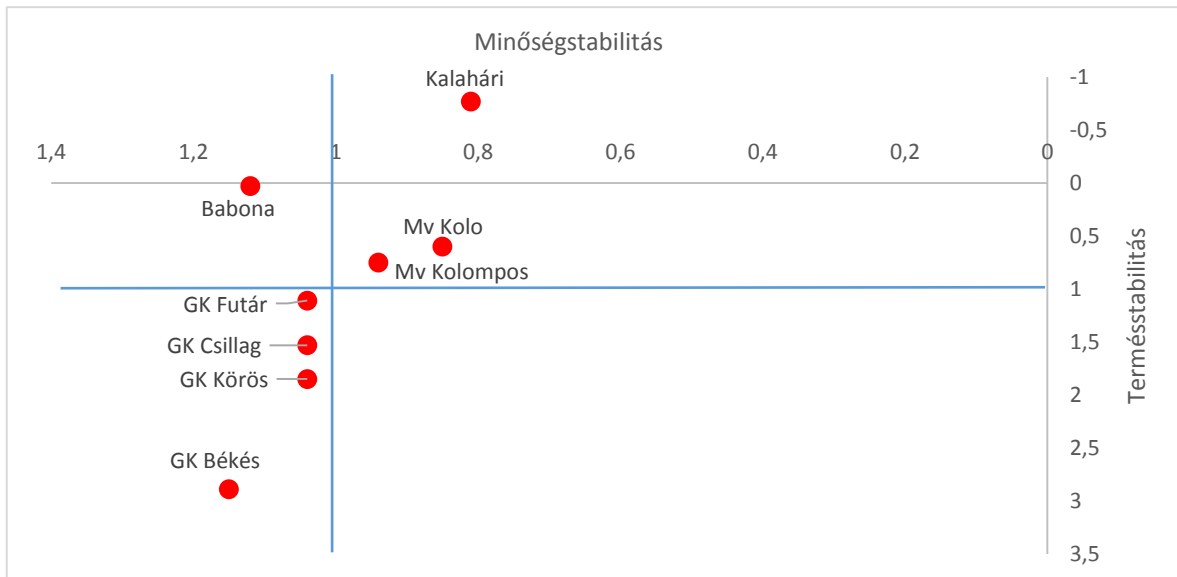
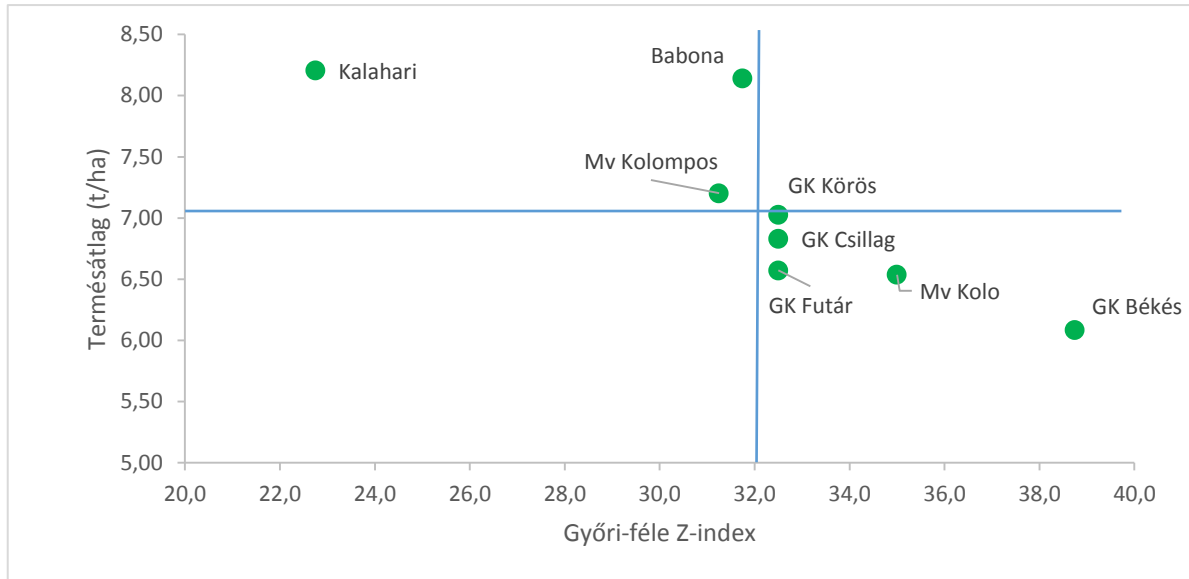
Az értekezésben értékelt fajták egy része az idők folyamán már kikerült a köztermesztésből, ezért róluk friss információk nem érhetők el. A komplex minősítési modell lefuttatását így szükségesnek tartottam a jelenlegi, újabb fajtákra. Az értékeléshez a Gabonatermesztők Országos Szövetsége (GOSZ), a Vetőmag Szövetség Szakmaközi Szervezet és Terméktanács (VSZT), a Fajtakísérleti Innovációs Tanács (FIT) és a NÉBIH által közösen koordinált Őszi Búza Posztregisztrációs Fajtakísérletek eredményeit használtam fel.

Az értékeléshez a debreceni termőhely adatait választottam, melynek ökológiai adottságai a leginkább hasonlóak a Tass-pusztai kísérletünk adottságaihoz és a 2013-as, a 2014-es, a 2016-os és a 2017-es évekre vonatkozóan a termésátlagokra vonatkozó adatokon túl a minőségvizsgálati eredmények is elérhetőek. A 2015-ös évben a kiválasztott termőhelyen a minőségvizsgálati eredmények nem kerültek elvégzésre, így erre az évre a modell sem futtatható le. A kiválasztott időszakra vonatkozóan, három éréscsoportból 8 olyan fajtát találtam, amely a vizsgált négy év mindegyikében szerepelt a kísérletben.

A debreceni kísérlet jellemzői (talajvizsgálati eredmények, agrotechnika, meteorológiai adatok) az M16. mellékletben találhatóak. A vizsgált évek közül a 2013-as és a 2016-os év csapadékosabb (a tenyészidőben lehullott csapadék mennyisége 542,8 mm, valamint 520,7 mm), a 2014-es és a 2017-es év szárazabb volt (a tenyészidőben lehullott csapadék mennyisége 308,5 mm, valamint 364 mm).

A terméseredményekre vonatkozó adatok (M17. melléklet) alapján megállapítható, hogy a 2013-as tenyészév volt a legkedvezőbb az őszi búza termésmennyiség kialakulásához, míg a kedvezőbb minőségi mutatókat a 2014-es év eredménye adta. A minőség komplex értékeléséhez a nyersfehérje-tartalom, valamint a nedvessikér-tartalom alapján képzett Győri-féle Z-index értékeket az M18. melléklet tartalmazza. Az elvégzett Kang-féle stabilitásanalízis (M19. melléklet) alapján a termés- és minőségstabilitásban szintén jelentős eltérések tapasztalhatóak.

A komplex minősítési modell eredménye (30. ábra) alapján egyetlen fajta sem rendelkezett egyaránt kiemelkedő termésátlaggal és minőséggel. A NÉBIH állásfoglalására (M20. melléklet) hivatkozva az általuk koordinált fajtakísérletek eredményeinek másodközlésére vonatkozóan e kísérletben szereplő fajták szöveges értékelésétől, rangsorolásától értekezésemben eltekintek. A fajták közötti különbségeket a lefuttatott modell eredménye azonban jól tükrözi, a termesztési célnak megfelelő fajták jól elkülönülnek, kiválaszthatóak, tehát a kidolgozott komplex minősítési modell a jelenlegi fajták értékelésére is alkalmazható.



30. ábra Az újabb őszi búzafajták komplex minősítése a debreceni kísérlet alapján
Forrás: Saját szerkesztés

4.7. Új- és újszerű tudományos eredmények

Kutatómunkám során az alábbi új tudományos eredményeket értem el:

1. A kísérlet eredményei alapján beigazolódott, hogy a Mátraalján mindhárom éréscsoportban a tenyészévek termésátlaga között szignifikáns különbség van, tehát az évjáráthatás jelentős befolyással bír a búzafajták termésátlagára. A fajták áttelelését a tél végi erős lehűlések veszélyeztetik, mely még kedvező csapadék-ellátottságú évjáratban is jelentős mértékű termésnövekedést okoz. A térségben az átlag feletti tavaszi és kora-nyári csapadék mennyisége hűvösebb hőmérséklettel a termés mennyiségét befolyásolja kedvező irányban.
2. A Tukey-b próbák eredménye alapján, a Mátraalján az évjáráthatás őszi búzafajták minőségét befolyásoló hatása statisztikailag bizonyítást nyert, a kora-nyári időszak átlag feletti hőmérséklete a minőséget javítja.
3. A Mátraalján is bizonyítást nyert, hogy a termés mennyisége negatív korrelációban van a termés minőségével, melynek oka az eltérő időjárási igényekkel áll összefüggésben.
4. A vizsgált körzetben a termesztésre javasolható búzafajták kiválasztásának megkönnyítéséhez a termésátlag és a fajták minőségének komplex értékelését tartalmazó ábrázoláson túl, a termés- és minőség-stabilitás értékelésére alkalmazott Kang-féle stabilitásanalízis regressziós koefficienseinek ábrázolásával és az előzőekben említett paraméterek összevetésével komplex minősítési modell került kidolgozásra.

A gyakorlat számára hasznosítható eredmények:

1. Eredményeink igazolják NAGY (1981), valamint ÁNGYÁN et al. (2004) megállapításait, hogy a Mátraalja talaja nem a legmegfelelőbb az őszi búza termesztésére, mivel Tasspusztán még kedvező évjáratban is elmaradnak az elért termésátlagok az alföldi és a Dunántúl északnyugati területein mért termésátlagoktól.
2. A kísérlet eredményeinek értékelése alapján megállapítást nyert, hogy a legjobban teljesítő fajták maradnak meg köztermesztésben, a leggyengébbek pedig kiszelektálódnak, ezáltal a tájegységenként beállított fajta-összehasonlító kísérletek eredményei objektív, felhasználható információkat biztosítanak a fajtaválasztáshoz a gazdák számára.
3. A kísérlet változatos évjáratának eredménye alapján a debreceni és a gyöngyösi körzetben a középérésű vagy a korai éréscsoport fajtáiból válogatva érhető el a legmagasabb termésátlag, a szegedi tájegységen a középérésű vagy a késői éréscsoport fajtáinál számíthat nagyobb termésre a termesztő, míg a szombathelyi térségben a korai fajták termesztése eredményesebb.

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

5.1. Következtetések és javaslatok

Az értékezés elkészítéséhez adatokat biztosító őszi búza fajta-összehasonlító kísérletet Tasspusztán 2001 és 2005. között állítottuk be 12,88 m²-es kisparcellán. A kísérlet során mindhárom éréscsoportból az államilag elismert búzafajták agronómiai tulajdonságait vizsgáltuk, értekezésemben a korai éréscsoportból 11, a középérésűek közül 13, a késői éréscsoportból 6 fajta eredményét dolgoztam fel, amelyek a vizsgált öt év mindegyikében szerepeltek a kísérletben. Munkám során feldolgoztam a fajták agronómiai tulajdonságainak eredményeit, a köztük levő összefüggéseket, vizsgáltam az évjárathatás szerepét a termés képzésére és a minőségre, elvégeztem a fajták komplex értékelését a régióban termesztésre ajánlható fajták kiválasztásának érdekében, valamint a terméseredményeinket összehasonlítottam az ország más térségében beállított fajta-összehasonlító kísérlet eredményeivel.

A fenológiai vizsgálatok eredménye alapján a télállósággal kapcsolatban végzett vizsgálataim alapján meg tudom erősíteni BOCZ (1996), valamint JOLÁNKAI – SZABÓ (2005) megállapítását, mely szerint a búza számára kritikus a tél végi nagyobb lehülés, mivel a vernalizáción már átesett, disszimilációs veszteséget szenvedett búza fagyűrűzése csökken, tehát a tél végi erősebb fagyok növénypusztulást okozhatnak.

A búza növekedése során a három éréscsoport közül az aszályra legkevésbé a késői éréscsoportba tartozó fajták reagáltak kísérletünkben.

Az aszályos évjárat jelentős negatív hatást gyakorolt az ezermagtömeg alakulására, gátolta a szemtelítődést. Azokban az évjáratokban, amikor a júniusi csapadék nagyobb mennyiségű volt és az a terület átlagának megfelelő hőmérséklettel párosult magas ezermagtömegek alakultak ki. Vizsgálataim alapján megerősítést nyert RAGASITS (1998) megállapítása, mely szerint a nagy ezermagtömeg kialakulásához a 19-21 °C körüli júniusi átlaghőmérséklet és legalább 30-40 mm csapadék szükséges.

A fajták termésátlagában és beltartalmi mutatóiban a különböző években nagy eltérés mutatkozott, a kéttényezős varianciaanalízis, valamint a Tukey-b próbák alapján a Mátraalján az évjárathatás termésátlagot és minőséget befolyásoló hatása statisztikailag igazolást nyert.

A fajták eredményének összevont értékelése alapján megállapítható, hogy egyik éréscsoportban sem található olyan fajta, amely minden vizsgált tulajdonságban a legjobb eredményt nyújtotta volna.

Az agronómiai tulajdonságok kapcsolatának vizsgálata során bizonyítást nyert, hogy:

- a növénymagasság és az állóképesség között közepes erősségű negatív korreláció van, mely szignifikáns. A korrelációanalízis a növénymagasság és a termésátlag között erős pozitív kapcsolatot mutatott, mellyel igazolható, hogy a magasabb, fejlettebb növények nagyobb biomassza-tömegekkel rendelkeznek, ami hozzájárul a termés mennyiségének növekedéséhez.
- Az állóképesség és a termésátlag között az elemzés 5%-os szinten szignifikáns, gyenge negatív kapcsolatot mutatott, melynek oka abban kereshető, hogy a felvételezett állóképesség értékeiben nagyobb eltérés nem volt, valamint a nagyobb termést adó, kedvezőbb évjáratban a magasabb szárral rendelkező növények esetében nagyobb mértékű megdőlés is tapasztalható.

- A tenyészidő hossza (teljes érésig) és a termésátlag között pozitív irányú, közepes szignifikáns kapcsolatot találtam, tehát a Mátraalján a hosszabb tenyészidejű fajták a vizsgált évek átlagában szignifikánsan több termést adtak, míg a tenyészidő hossza és valamennyi vizsgált minőségi paraméter között negatív kapcsolatot mutatott a korrelációanalízis.
- A minőségi mutatók között különböző mértékű pozitív szignifikáns korrelációt tapasztaltam. A legerősebb, igen szoros kapcsolat a nyersfehérje-tartalom és a nedvessikér-tartalom között mutatkozott, mely megerősíti KASSAI et al. (2006) kutatási eredményeit, mely szerint pozitív kapcsolatot találtak a fehérje-tartalom és a nedvessikér-tartalom között.
- A Hagberg-féle esésszám és a többi minőségi mutató között volt a leggyengébb korreláció, de még ezek is a szoros kategóriába sorolhatók, melyek cáfolják MATUZ et al. (1999) eredményeit, hogy az esésszám egyetlen minőségi mutatóval sem korrelál.
- A mátraaljai tájegységen is beigazolódott, hogy a minőségi mutatók és a termésátlag között negatív kapcsolat figyelhető meg.

A meteorológiai paraméterek búza fejlődésére, termésképzésére gyakorolt hatásának vizsgálata során az alábbi megállapítások tehetők:

- A tenyészidőben lehullott csapadék mennyisége és a búza növénymagassága között szoros, pozitív szignifikáns a kapcsolat. A búzanövény növekedésére a legerősebb hatással a március-április hónapokban lehullott csapadék mennyisége bír, míg a tenyészidőre vonatkozó átlaghőmérséklet közepes, negatív kapcsolatban áll a növénymagassággal.
- A Mátraalján a búza megfelelő növekedéséhez, fejlődéséhez leginkább a tavasszal lehulló, elegendő mennyiségű csapadék, a téli nem túl alacsony hőmérséklet és a kora-nyári alacsonyabb hőmérséklet szükséges.
- A tájegységben a nagyobb termésmennyiséghez hozzájárul a jó áttelelést biztosító enyhébb téli hőmérséklet, a bokrosodást-szárbaingulást elősegítő bőséges tavaszi – kora-nyári csapadék, valamint alacsonyabb kora-nyári hőmérséklet, mellyel megerősítést nyertek ÁGOSTON (2009) Debrecenben kapott eredményei, mely szerint a búza termésének alakulására a tavaszi csapadék és a kora-nyári hőmérséklet jelentős befolyással bír.
- A kedvező ezermagtömeg alakulásához a Mátraalján a nagyobb mennyiségű tavaszi és kora-nyári csapadékmennyiség, valamint az enyhébb téli és tavaszi, hűvösebb kora-nyári hőmérséklet járul hozzá.
- A hl-tömeg kialakulásában az őszi csapadék mennyisége valamint ugyanezen időszak átlaghőmérsékletének alakulása játszott fokozottabb szerepet, a tenyészidő további szakaszainak meteorológiai paraméterei már nem befolyásolták jelentősebb mértékben azt.
- A minőségi mutatók alakulására a nagyobb csapadékmennyiség negatív, míg a tenyészidő magasabb átlaghőmérséklete pozitív hatást gyakorolt, mellyel megerősítést nyert KOLTAY – BALLA (1982) és AMBRUS (2016) megállapítása, hogy az aszályos időjárás kedvező hatása a búza minőségére.

A fajták alkalmazkodó-képességének vizsgálata Kang-féle stabilitásanalízissel történt, mely alapján a legjobb termésstabilitással a korai éréscsoportban a GK Öthalom, a középérésű csoportban a Hunor, a késői éréscsoportban pedig a Carlo rendelkezett.

A búzafajták minőségének komplex értékelése során megállapítást nyert, hogy az esésszám tekintetében volt a legkisebb eltérés a fajták között, a legnagyobb különbséget pedig a nyersfehérje

és a sikértartalom okozta, ezáltal a Győri-féle Z-index változásáért is e két mutató a felelős legnagyobb mértékben a Mátraalján. A Kang-féle stabilitásanalízissel végzett, minőségstabilitás vizsgálata során a korai éréscsoportban az Mv Palotás, a középérésű csoportban a GK Petur, a késői éréscsoportban az Mv Magdaléna rendelkezett a legjobb stabilitási értékkel.

A gyors fajtaváltásnak köszönhetően a kísérletben szereplő fajták jelentős része már nem szerepel a Nemzeti fajtajegyzékben, így a tájegységen termesztésre ajánlható fajták kiválasztására javaslataimat is feltételesen teszem. A mátraaljai tájegységen a korai éréscsoportból legjobban teljesítő Mv Palotás, Mv Dalma, Mv Emese, Ukrainka fajták már nincsenek köztermesztésben, közülük csupán a szintén elfogadható eredményt adó GK Garaboly elérhető a termesztők számára. A kísérlet eredményei alapján, a tájegységen búzatermesztéssel foglalkozó gazdák számára javasolnám viszont, hogy amennyiben magasabb termést, jó minőséget és megbízható stabilitással egyaránt rendelkező fajtát keresnek, a korai éréscsoport fajtáiból válasszanak. A tájegység ökológiai adottságaival jellemző területre az Abony fajtát nem ajánlanám.

A középérésű fajtacsoportból a Tass-pusztai kísérletben a legjobb eredményeket biztosító Mv Csárdás és GK Petur még szerepel a Nemzeti fajtajegyzékben, így termesztésre is javasolható. Amennyiben nagy termésmennyiség eléréséhez keres a termesztő fajtát, a még szintén köztermesztésben levő Buzogányt ajánlanám, nem javaslom viszont a Hunor fajta választását. Amennyiben a termesztő célja nagy tömegű, egységes minőségű termény elérése a középérésű fajtacsoportból érdemes választani térségünkben.

A késői éréscsoport fajtái között kísérletünkben egyetlen fajta sem rendelkezett együttesen kiemelkedő termésátlaggal, minőséggel és hozzá kapcsolódó jó alkalmazkodó-képességgel. Az Mv Magdaléna kissé átlag alatti termésátlag mellett produkált kiváló minőséget, mely tulajdonságokat kissé átlag alatti stabilitással őrzött. A Maximus és a Gaspard fajták nagy termés elérésére voltak képesek, az alkalmazkodó-képességük viszont szintén gyenge volt. Amennyiben az éréscsoport fajtái közül kellene választani, a még köztermesztésben levő, hosszú éveken keresztül a gazdák körében is közkedvelt Mv Magdalénát ajánlanám.

Az adatok értékelése alapján bebizonyosodott, hogy az egyes genotípusok teljesítménye a különböző termőhelyeken eltérő, tájegységenként különbözőek a legnagyobb sikerrel termesztendő fajták, tehát a tájegységenként beállított fajta-összehasonlító kísérleteknek a továbbiakban is van létjogosultsága, mivel a fajtaválasztáshoz objektív információkkal segítik a gazdákat.

Javaslom az őszi búza kísérletek metodikájának áttekintését, megújítását, amely figyelembe venné a fajták igényeit is az egységes agrotechnika helyett, továbbá a fajták egymást követő hosszabb ideig történő szerepeltetését a kísérletekben, azonos vizsgálatok elvégzését valamennyi évben és termőhelyen, mely alapkritériuma az évjáráthatás értékelésének.

A meteorológiai adatok elemzése során a havi adatok helyett a napi csapadékmennyiség és intenzitás figyelembe vétele lenne indokolt napjainkban, a globális klímaváltozás hatásainak köszönhetően megnövekedett nagycsapadékos jelenségek számára tekintettel.

5.2. A hipotézisek teljesülésének vizsgálata az eredmények tükrében

A célkitűzések alapján felállított hipotézisek vizsgálati eredményei a 62. táblázatban kerültek bemutatásra.

62. táblázat A hipotézisek teljesülésének vizsgálata

Kutatási hipotézis	A hipotézis vizsgálatának eredménye
H1: A főbb búzafajták vizsgált agronómiai tulajdonságai hatást gyakorolnak a termés mennyiségére.	igazolt
H2: A főbb búzafajták vizsgált agronómiai tulajdonságai hatást gyakorolnak a termés minőségére.	részben igazolt
H3: A Mátraalján az évjárathatás jelentősen befolyásolja az őszi búza termésmennyiségét.	igazolt
H4: A Mátraalján az évjárathatás jelentősen befolyásolja az őszi búza termésének minőségét.	igazolt
H5: A fajta-összehasonlító kísérlet eredményei alapján kiválaszthatóak a Mátraaljai tájegységen legjobban teljesítő búzafajták.	igazolt
H6: A fajta-összehasonlító kísérlet eredménye alapján az ország különböző régióiban termesztésre javasolható őszi búzafajták eltérőek.	részben igazolt

Forrás: Saját szerkesztés

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A Föld lakosságának gyors gyarapodása egyre nagyobb mennyiségű élelmiszer előállítását igényli, melynek biztosításában a búza szerepe jelentős. A világon közel 70 országban termesztik, vetésterülete némi ingadozás mellett az utóbbi 10 évben 220 millió hektár körül stabilizálódott. A termésátlag az 1960-as évektől napjainkig folyamatos növekedést mutat, mely a termelés intenzitásának növelésével, jobb termőképességű fajták termesztésbe vonásával magyarázható. Hazánk növénytermesztésében szintén meghatározó szerepet tölt be a búza termesztése, vetésterülete a szántó egynegyedét foglalja el, 1-1,2 millió ha-on termesztjük. 2016-ban az országos termésátlag elérte az 5,37 t/ha-t, mely meghaladta az Európai Unió átlagát (5,29 t/ha). Ugyanebben az évben a megtermelt búza mennyisége 5-5,5 millió tonna volt, melynek felét meghaladó mennyiség (2,76 millió tonna) exportra került.

Az utóbbi évtizedekben, hazánkban a búza termesztése során a legnagyobb kihívást az extrém időjárási körülmények jelentik, melyek megnehezítik, bizonytalanná teszik a mezőgazdasági termelést. Egyre gyakoribbak a szélsőséges évjáratok, melyek jelentős termésingadozást okoznak. A dunántúli csapadékosabb területeken általában magasabb termésmennyiségek, az alföldi szárazabb területeken alacsonyabb termésátlagok, de jobb minőség figyelhető meg. A búzafajták sem egységesen, hanem különböző termés-mennyiséggel és minőséggel reagálnak az eltérő ökológiai adottságokra, az eltérő alkalmazkodó-képességüknek köszönhetően. A fajtaválasztásban a különböző helyszíneken beállított fajta-összehasonlító kísérletek eredményei nyújthatnak segítséget a gazdák számára.

Kísérletünket az Eszterházy Károly Egyetem jogelőd intézményeinek Tass-pusztai Tangazdaságában állítottuk be kisparcellán, négy ismétlésben, véletlen blokk elrendezésben. A kísérleti hely talajtípusa csernozjom barna erdőtalaj, közepes nitrogén és foszforellátottsággal és jó káliumellátottsággal. A kísérleti időszakban lehullott csapadék mennyisége, valamint az átlaghőmérséklet folyamatosan rögzítésre került.

Értekezésemben a korai éréscsoportból 11, a középérésűek közül 13, a késői éréscsoportból 6 fajta eredményét dolgoztam fel, amelyek a vizsgált öt év (2001-2005) mindegyikében szerepeltek a kísérletben. Munkám során értékeltem a fajták agronómiai tulajdonságainak eredményeit, a köztük levő összefüggéseket Pearson-féle korrelációanalízissel, kéttényezős varianciaanalízissel vizsgáltam az évjárathatás szerepét a termésképzésre, Tukey-b próbával a minőségre. Elvégeztem továbbá a fajták komplex értékelését a régióban termesztésre ajánlható fajták kiválasztásának érdekében, valamint a terméseredményeinket összehasonlítottam az ország más tájegységein (Debrecen, Szeged, Szombathely) beállított fajta-összehasonlító kísérlet eredményeivel. A csapadékelátottság szempontjából a 2001-es évet átlagosnak, a 2002-es és a 2003-as évet aszályosnak, a 2004-es évet kedvezőnek, a 2005-ös évet pedig átlagos-jónak minősítettem.

A fajták termésátlagában és beltartalmi mutatóiban a különböző években jelentős eltérés mutatkozott. A kéttényezős varianciaanalízis, valamint a Tukey-b próbák eredménye statisztikailag igazolta, hogy a Mátraalján az évjárathatás jelentős befolyással bír a búzafajták termésátlagára és a minőségére.

A Pearson-féle korrelációanalízis eredménye igazolta, hogy a Mátraalján is negatív korreláció van a termés mennyisége és a minősége között, melynek oka az eltérő időjárási igényben keresendő.

A meteorológiai paraméterek termésképzésre gyakorolt hatásának vizsgálata alapján bizonyítást nyert, hogy a Mátraalján a búzafajták áttelelését a tél végi erős lehűlések veszélyeztetik, mely megerősíti BOCZ (1996), valamint JOLÁNKAI – SZABÓ (2005) megállapítását, mely szerint a búza számára kritikus a tél végi nagyobb lehűlés, a tél végi erősebb fagyok növénypusztulást okozhatnak.

Az átlag feletti tavaszi és kora-nyári csapadék mennyisége hűvösebb hőmérséklettel a termés mennyiségét befolyásolja kedvező irányban, míg a kora-nyári időszak átlag feletti hőmérséklete a minőséget javítja. Ez utóbbi megerősíti KOLTAY – BALLA (1982) és AMBRUS (2016) megállapítását, hogy az aszályos időjárás kedvező hatású a búza minőségére.

A fajták alkalmazkodó-képességének vizsgálata Kang-féle stabilitásanalízissel történt, mely alapján a legjobb termésstabilitással a korai éréscsoportban a GK Öthalom, a középérésű csoportban a Hunor, a késői éréscsoportban a Carlo rendelkezett, a minőségstabilitás vizsgálata során a korai éréscsoportban az Mv Palotás, a középérésű csoportban a GK Petur, a késői éréscsoportban az Mv Magdaléna mutatta a legjobb stabilitási értékeket.

A fajták eredményének összevont értékelése alapján megállapítható, hogy egyik éréscsoportban sem található olyan fajta, amely valamennyi vizsgált tulajdonságban a legjobb eredményt nyújtotta volna.

A kísérlet során kapott termésátlagainkat összehasonlítva a debreceni, szegedi, szombathelyi kísérlet termésátlagaival, a debreceni és a gyöngyösi régióban a középérésű vagy a korai éréscsoport fajtáiból válogatva érhető el a legmagasabb termésátlag, a szegedi tájegységen a középérésű vagy a késői éréscsoport fajtáinál számíthat nagyobb termésre a termesztő, míg a szombathelyi térségben a korai fajták termesztése eredményesebb.

Az adatok értékelése alapján bebizonyosodott, hogy az egyes genotípusok teljesítménye a különböző termőhelyeken eltérő, tájegységenként különbözőek a legnagyobb sikerrel termesztendő fajták, tehát a tájegységenként beállított fajta-összehasonlító kísérleteknek a továbbiakban is van létjogosultsága, mivel a fajtaválasztáshoz objektív információkkal segítik a gazdákat.

7. SUMMARY

Rapid growth in the world's population requires more and more food to be produced, and the role of wheat is significant in it. The wheat is cultivated in nearly 70 countries around the world, where the production area is around 220 million hectares in the last 10 years. The average yield from the 1960s to the present has been steadily increasing, which can be explained by rising of intensity of production and the cultivation of varieties with better productivity. In the crop production of our country the cultivation of wheat also plays a decisive role, its acreage occupies one quarter of the arable, it is grown at 1-1.2 million hectares. In 2016, the national average yield reached 5.37 t ha⁻¹, which exceeded the EU average (5.29 t ha⁻¹). In the same year the produced quantity of wheat was 5-5.5 million tonnes, whose more than half (2.76 million tonnes) was exported.

During the last decades, the most challenges in wheat growing in Hungary are the extreme weather conditions, which make it difficult and uncertain in agricultural production. Extreme crop years are becoming more frequently, causing significant fluctuation in the yield. In wet Transdanubian areas higher yields, while lower yields but better quality, in the arid areas of the Great Plain, are observed. Varieties of wheat do not respond to the different ecological conditions in the same way, they have variant amounts and qualities of the yield due to their various adaptability. The results of varietal comparative experiments set up in different locations, can provide help to farmers in the variety selection.

Our experiment was set up in the Eszterházy Károly University predecessor institutions in its Tasspuszta Model Farm, on small parcels, in random block arrangement, in four replications. The soil type of the experiment was chernozem brown forest soil, with medium nitrogen, phosphorus and good potassium content. The amount of precipitation in the experimental period and the average temperature were continuously recorded.

In my dissertation, I evaluated the results of 11 varieties from the early maturity group, 13 of the median ones and 6 from the late maturity group, which were included in the experiment in each of the five years (2001-2005). During my work, I evaluated the results of the agronomic features of the varieties, the correlations between them were analyzed by Pearson's correlation analysis, the role of the crop year on yield and quality was evaluated by two-factor variance analysis and Tukey-b test. I also conducted a complex evaluation of the varieties in order to select the varieties recommended for cultivation in the region, and compared the yields with the results of the comparative experiments set in the other regions of the country (Debrecen, Szeged, Szombathely). In terms of precipitation, 2001 was an average crop year, 2002 and 2003 were droughty, 2004 was favorable and 2005 was considered as good average.

There was a significant difference in the amount and quality of the yields of varieties in the different years. The results of the two-factor analysis of variance and the Tukey-b test proved statistically that the crop year in the Mátra-region has a significant influence on the yields and quality of the wheat varieties.

The result of the Pearson correlation analysis proved that there is a negative correlation between the quantity and the quality of the crop of the wheat in our region, which is due to the demand of different weather conditions.

Based on the study of the effects of meteorological parameters on yield, it has been proved that the wintering of wheat varieties on Mátra-region is endangered by strong colds at the end of winter, confirming BOCZ (1996) and JOLÁNKAI - SZABÓ (2005) findings that the winter cooling off is critical for wheat, stronger frosts at the end of winter can cause plant destruction.

Yield is influenced beneficially by the amount of spring and summer precipitation above the average along with a cooler temperature, while the quality is improved by temperature above the average in the early summer. The latter conclusion confirms KOLTAY – BALLA (1982), AMBRUS (2016) findings that droughty weather has a favorable effect on the quality of wheat.

The adaptability of the varieties was examined by Kang's stability analysis, based on it, the best yield stability in the early maturity group had the GK Óthalom, in the median group Hunor, and in late maturity group Carlo, while in the early maturity group Mv Palotás in the mid- GK Petur, in the late maturity group Mv Magdalena showed the best stability values for quality.

On the basis of the aggregate evaluation of the results of varieties, it can be concluded that no variety was found in any maturity group that would have provided the best results for each feature.

Compared to the yields obtained during the experiment with the yields of the Debrecen, Szeged and Szombathely experiments, the highest yields are obtained from the middle or early ripening groups in the Debrecen and the Gyöngyös region, the higher yields can be expected in the region of Szeged in the middle or late maturity group, while in the Szombathely region the cultivation of early varieties is more efficient.

Based on the evaluation of the data, the performance of each genotype varied in the different regions, the varieties can be produced the most successfully are different, so the varietal comparative experiments set up by the regions have *raison d'être* to provide farmers with objective information for the variety selection.

8. MELLÉKLETEK

M1. IRODALOMJEGYZÉK

1. ÁGOSTON T. (2009): Az évjárat hatása az őszi búzafajták agronómiai tulajdonságaira. Doktori (PhD) értekezés. Debrecen. 27-105. p.
2. ÁGOSTON T. – PEPÓ P. (2005): Évjáráthatás vizsgálata őszi búzafajták termésére és termésstabilitására. *Agrártudományi Közlemények*, 16 (Különszám) 62-67. p.
3. ÁGOSTON T. – PEPÓ P. (2006): Az őszi búza-fajták termőképességének és minőségi paramétereinek vizsgálata a Hajdúságban. *Növénytermelés*, 55 (5-6) 371-382. p.
4. ALLAHVERDIYEV, T. – HUSEYNOVA I. (2017): Influence of Water Deficit on Photosynthetic Activity, Dry Matter Partitioning and Grain Yield of Different Durum and Bread Wheat Genotypes. *Cereal Research Communications*, 45 (3) 432-441. p.
5. AMBRUS A. (2016): A hely-specifikus tápanyag-ellátás és az őszi búza (*Triticum aestivum* L.) mennyiségi és minőségi jellemzői közötti összefüggések vizsgálata. Doktori (PhD) értekezés. SZIE Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Gödöllő. 36-98. p.
6. ANGUS, J. F. – KIRKEGAARD, J. A. – HUNT, J. R. – RYAN, M. H. – OHLANDER, L. – M. B. PEOPLES (2015): Break crops and rotations for wheat. *Crop and Pasture Science*, 66 (6) 523-552. p.
7. ÁNGYÁN J. – BARCZI A. – MENYHÉRT Z. – STEFANOVITS P. – ANTAL J. – TIRCZKA I. (2004): A magyar tájak vázlatos agroökológiai jellemzése. 345. p. In: ÁNGYÁN J. – MENYHÉRT Z. (Szerk.): *Alkalmazkodó növénytermesztés, környezet és tájgazdálkodás*. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest. 559 p.
8. ANTAL J. (2003): Növénytermesztők zsebkönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 392 p.
9. ANTAL J. (1999): Szántóföldi növények trágyázása. 295-366. p. In: FÜLEKY GY. (Szerk.): *Tápanyag-gazdálkodás*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 714 p.
10. ANTLE, J. M. – ZHANG, H. – MU, J. E. – ABATZOGLOU, J. – STÖCKLE, C. (2018): Methods to assess between-system adaptations to climate change: Dryland wheat systems in the Pacific Northwest United States. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 253 195-207. p.
11. ÁRENDÁS T. – BÓNIS P. – LÁNG L. (2004): Gondolatok aratás előtt, a jövő évi búza vetéséről. *Martonvásár*, 2004/2. 15-16. p.
12. ÁRENDÁS T. – BÓNIS P. – BERZSENYI Z. (2006): Agrotechnikai tényezők hatásainak vizsgálata a biotermesztés körülményei között, szántóföldi őszi búza kísérletekben. In: BEDŐ Z. – KOVÁCS G. (Szerk.): *Kalászos gabonafélék ökológiai termesztése és nemesítése*. 61-72. p.
13. ÁRENDÁS T. – BÓNIS P. – BERZSENYI Z. – SUGÁR E. – LÁNG L. (2014): Fajta és tápláltság: A búzaminőség és a minőségstabilitás alapjai. *Martonvásár*, 2014/1. 8-9. p.
14. ARYAL, J. P. – SAPKOTA, T. B. – JAT, M. L. – RAI, M. – SUTALIYA, J. M. (2016): Conservation agriculture-based wheat production better copes with extreme climate events than conventional tillage-based systems: A case of untimely excess rainfall in Haryana, India. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 233 325-335. p.
15. BARABÁS Z. (Szerk.) (1987): A búzatermesztés kézikönyve, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 221-246. p.

16. BARCZI A. – HARRACH T. – NAGY V. (2015): A minimális talajbolygatás jótékony hatása a talajszerkezetre – Egy németországi tanulmányút tapasztalatai. In: MADARÁSZ B. (Szerk.): *Környezetkímélő talajművelési rendszerek Magyarországon*. MTA CSFK Földrajztudományi Intézet, Budapest. 4-14. p.
17. BARTHOLY J. – MIKA J. – PONGRÁCZ R. – SCHLANGER V. (2005): A globális felmelegedés éghajlati sajátosságai a Kárpát-medencében. In: TAKÁCS-SÁNTA A. (Szerk.): *Éghajlatváltozás a világban és Magyarországon*. 129-131. p.
18. BARTHOLY J. – PONGRÁCZ R. – GELYBÓ GY. (2007): Regional climate change expected in Hungary for 2071-2100. *Applied ecology and environmental research*, 5 1-17. p.
19. BARTHOLY J. – PONGRÁCZ R. – TORMA CS. (2010): A Kárpát-medencében 2021-2050-re várható regionális éghajlatváltozás REGCM-szimulációk alapján. In: CSETE L. (Szerk.): *Klíma-21 füzetek*, 60: 3-13. p.
20. BARTHOLY J. – PONGRÁCZ R. (2012): *Éghajlattan*. EDUTUS Főiskola. 101 p.
21. BHATIA, C. R. (1975): Criteria for early generation selection in wheat breeding programmes for improving protein productivity. *Euphytica*, 24 789-794. p.
22. BEDŐ Z. (1996): Martonvásári kalászos gabonák. MTA Mezőgazdasági Kutatóintézet, Martonvásár. 11-20. p.
23. BEDŐ Z. – LÁNG L. – BALLA L. (1994): Martonvásári őszi búza ajánlatunk 1994-ben. *Magyar Mezőgazdaság*, Budapest. 49 (34) 6. p.
24. BEDŐ Z. – LÁNG L. – VIDA GY. – JUHÁSZ A. – KARSZAI I. (1997): A minőségi tulajdonságok felértékelődése a búzanemesítésben. *Agro-21 Füzetek*, 23: 19-30. p.
25. BEDŐ Z. – LÁNG GY. – VIDA GY. – JUHÁSZ A. – KASSAI I. (1998): Újabb törekvések a búza minőségének javítására. *Molnárak Lapja*, 104 (2) 3-7. p.
26. BEDŐ Z. – JOLÁNKAI M. – RUZSÁNYI L. (1999): A szántóföldi növénytermelés minőségi orientációja. A természettechnológia szerepe a minőség javításában. 125-130. In: GLATZ F. (Szerk.): *Minőség és agrárstratégia*. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest. 408 p.
27. BEDŐ Z. – LÁNG L. (2008): Fejlődési trendek a búzanemesítésben – átalakul a jövő búzája. *Agrofórum*, 19 (2) 10. p.
28. BÉKÉSI P. (1999): A rezisztenciális tulajdonságok jelentősége és vizsgálata a fajtakísérletekben. *Gyakorlati Agrofórum, OMMI*. 7. p.
29. BELDA M. – SKALÁK P. – FARDA, A. – HALENKA, T. – DÉQUÉ, M. – CSIMA G. – BARTHOLY J. – TORMA CS. – BORONEANT, C. – CAIAN, M. – SPIRIDONOV, V. (2015): CECILIA Regional Climate Simulations for Future Climate: Analysis of Climate Change Signal. In: *Advances in Meteorology*. Vol. 2015. Article ID 354727. <https://www.hindawi.com/journals/amete/2015/354727/> Keresőprogram: Google. Kulcsszavak: Climate simulations, Analysis of climate change. Lekérdezés időpontja: 2018.05.23.
30. BERZSENYI Z. – GYÖRFFY B. – DANG, Q. L. (2000): Effect of crop rotation and fertilisation on maize and wheat yields and yield stability in a long-term experiment. *European Journal of Agronomy*, 13 (2-3) 225-244. p.
31. BERZSENYI Z. - GYÖRFFY B. (1995): Különböző növénytermesztési tényezők hatása a kukorica termésére és termésstabilitására. *Növénytermelés*, 44 (5 -6) 507-517. p.

32. BOCZ E. (1996): Búza. 212-274. p. In: BOCZ E. (Szerk.): *Szántóföldi növénytermesztés*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 887 p.
33. BOCZ E. – SÁRVÁRI M. (1981): Összefüggés a búza előveteménye, a tápanyagellátása és a terméseredménye között. *Növénytermelés*, 30 (5) 437-445. p.
34. BOCZ E. – PEPÓ P. – FARKAS B. (1983): Az öntözés és a tápanyagreakció. *Magyar Mezőgazdaság*, 38 (14) 10-11. p.
35. BÓDIS L. (1998) Terítéken a gabona. *Agrofórum*, 9 (10) 4-5. p.
36. BÓDIS L. (2004): Információk. Új államilag elismert növényfajta 2003. *Növénytermelés*, 53 (1-2) 181-190. p.
37. BOEV, V. (1966): Vlijanie na meteorologicsnite uszlovija i toreneto vörhu dobiva i kacsasztvoto na zörnoto na szortovete pšenica. No. 301, Jubilejnaja III. San Pastore i Bezosztaja 1 prez 196-64. g. *Raszt. Nauki. Szófia*, 3 (1) 59-77. p.
38. BOLLEN, L. – DUBOIS, A. – BISTON, R. – DEROANNE, C. (2000): Recherche de méthodes d'analyse plus discriminantes. In: *Phytotechnie et qualités technologiques du froment*. Ministère des Moyennes et de l'Agriculture, Direction Générale et Développement Bruxelles.
39. BOROJEVIC, S. – WILLIAMS, W. A. (1982): Genotype x Environment Interactions for Leaf Area Parameters and Yield Components and Their Effects on Wheat Yields. *Crop Science*, 22 (5) 1020-1025. p.
40. BORSOS J. – PUSZTAI P. – RADICS L. – SZEMÁN L. – TOMPOSNÉ L. V. (1994): Búza. 40-55. p. In: RADICS L. (Szerk.): *Szántóföldi növénytermesztés*. Egyetemi jegyzet. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Kertészeti Kar, Budapest. 220 p.
41. BUDAY-SÁNTHA A. (2003): Természeti erőforrás gazdálkodás. 31-59. p. In: BULLA M – TAMÁS P. (Szerk.) *Magyarország környezeti jövőképe*. Országos Környezetvédelmi Tanács MTA Szociológiai Kutatóintézet. Budapest. 381 p.
42. BUVÁR G. (1985): A fajta és a földminőség szerepe a búzatermesztésben. *Magyar Mezőgazdaság*, 45 6. p.
43. CSAJBÓK J. – DIÓSI G. (2017): A hazai búzatermesztés fontosabb gazdálkodási jellemzői. *Őstermelő, Gazdálkodók lapja*, 21 (5) 47-51. p.
44. CSÁKI P. – SZINETÁR M. M. – HERCZEG A. – KALICZ P. GRIBOVSZKI Z. (2018): Climate change impacts on the water balance – case studies in Hungarian watersheds. *Időjárás*, 122 (1) 81-99. p.
45. CSAPÓ J. (2013): Nemzeti fajtajegyzék (Szántóföldi növények). Nemzeti Élelmiszerlánc-Biztonsági Hivatal. Budapest. 27-40. p.
46. CSAPÓ J. (2014): Nemzeti fajtajegyzék (Szántóföldi növények). Nemzeti Élelmiszerlánc-Biztonsági Hivatal. Budapest. 26-40. p.
47. CSAPÓ J. (2015): Nemzeti fajtajegyzék (Szántóföldi növények). Nemzeti Élelmiszerlánc-Biztonsági Hivatal. Budapest. 26-39. p.
48. CSAPÓ J. (2017a): 2017. évi VI. NÉBIH – NAK bemutató. Eszterágpusztá, 2017.09.05. <http://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/750741/2017+VI.+N%C3%89BIH+NAK+kukorica+CsJ.pdf/16657c23-fdba-4fe8-94bb-4b7d234c8239> Keresőprogram: Google. Kulcsszavak: NÉBIH – NAK bemutató. Lekérdezés időpontja: 2018.06.08.

49. CSAPÓ J. (2017b): Szántóföldi fajtakísérletezés az elmúlt negyedszázadban. 125 éves a magyar növényfajtakísérlet. 2017.10.03. Budapest. http://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/922925/CsJ_negyedsz%C3%A1zad_20171003.pdf/111aa94a-dccf-4119-8254-324053903dc1 Keresőprogram: Google. Kulcsszavak: Szántóföldi fajtakísérletezés. Lekérdezés időpontja: 2018.06.07.
50. CSAPÓ J. (2017c): Nemzeti fajtajegyzék (Szántóföldi növények). Nemzeti Élelmiszerlánc-Biztonsági Hivatal. Budapest. 26-40. p.
51. CSAPÓ J. (2018): Nemzeti fajtajegyzék (Szántóföldi növények). Nemzeti Élelmiszerlánc-Biztonsági Hivatal. Budapest. 24-40. p.
52. CSERHÁTI S. (1900): Általános és különleges növénytermelés. 1. kötet. Czéh Sándor-féle Könyvnyomda, Magyaróvár. 261-472. p.
53. CSERHÁTI S. (1906a): A műtrágyák okszerű alkalmazása. Nitsmann József Könyvnyomdája, Győr. 119 p.
54. CSERHÁTI S. (1906b): Növénytermelés II. Különleges növénytermelés. Győr, 62 p.
55. CSERHÁTI S. – KOSUTÁNY T. (1887): A trágyázás alapelvei. Országos Gazdasági Egyesület Könyvkiadó Vállalat. Budapest. 438 p.
56. CZIMBALMOS Á. – SZŰCS L. – ZSEMBELI J. (2016): Nutrition reaction of different varieties of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) bred in Karcag. *Agrártudományi Közlemények*, 69 63-68. p.
57. CZIRÁK L. (1996): Kalászos gabonák. Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest. 20-28. p.
58. CZIRÁK L. (1997): Kalászos gabonák. Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest. 18-40. p.
59. CZIRÁK L. (2001): Kalászos gabonák. Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest. 7-52. p.
60. CZIRÁK L. (2002): Kalászos gabonák. Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest. 5-40. p.
61. CZIRÁK L. (2004a): Szántóföldi Növények Leíró Fajtajegyzéke. Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest. 7-36. p.
62. CZIRÁK L. (2004b): Kalászos Gabonák. Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest. 7-48. p.
63. CZIRÁK L. – KOVÁCS S. (2002): Legújabb őszi búza fajtáink. *Agronapló* 6 (11) <http://www.agronaplo.hu/index.php?szamID=22&o=cikk&cikkID=933> Keresőprogram: Google. Kulcsszavak: búza fajták. Lekérdezés időpontja: 2005.02.17.
64. CZIRÁK L. – CSAPÓ J. – KOVÁCS S. (2008): Államilag elismert fajták kísérleti rendszerének múltja és jelene. *Agronapló*. 2008/02. 21-22. p. <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2008/02/szantofold/allamilag-elismert-fajtak-kiserleti-rendszerenek-multja-es-jelene> Keresőprogram: Google. Kulcsszavak: államilag elismert fajták kísérleti rendszerének múltja. Lekérdezés időpontja: 2018.06.09.
65. DEBRECZENI B. (1979): Kis agrokémiai útmutató. Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat, Budapest. 38-45. p.
66. DEBRECZENI B. – DEBRECZENI B-NÉ (1983): A tápanyag- és vízellátás kapcsolata. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 265 p.

67. DEBRECZENI B. – DEBRECZENI B-NÉ (1994): Bevezetés. 17-21. p. In: DEBRECZENI B. – DEBRECZENI B-NÉ (Szerk.): *Trágyázási kutatások 1960-1990*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 410 p.
68. DEBRECZENI B.-NÉ (2009): Nemzetközi áttekintés a világ szántóföldi tartamkísérleteiről. 19-23. p. In: DEBRECZENI B-NÉ – NÉMETH T. (Szerk.) *Az Országos Műtrágyázási Tartamkísérletek (OMTK) kísérleti eredményei (1967-2001)*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 478 p.
69. DIANJUN, L. – FEIFEI, L. – JUNXIAO, P. – ZHENLING, C. – CHUNQIN, Z. – XINPING, C. – MINGRONG, H. – ZHENLIN, W. (2015): The effects of cultivar and nitrogen management on wheat yield and nitrogen use efficiency in the North China Plain. *Field Crops Research*, 171 157-164. p.
70. DÓKA L. F. (2014): A vetésváltás hatása az őszi búza termésére a talaj vízháztartásának függvényében. *Növénytermelés*, 63 (3) 5-20. p.
71. DONALDSON, E. – SCHILLINGER, W. W. – DOFING, S. M. (2001): Straw production and grain yield relationships in winter wheat. *Crop Science*, 41 (1) 100-106. p.
72. DUNAI A. (2017): A szerves- és ásványi trágyázás, valamint a különböző talajművelési módok hatásainak vizsgálata egyes talajfizikai paraméterekre tartamkísérletben. Doktori (PhD) értekezés. Keszthely. 38-45. p.
73. ERDEI P. – SZÁNIEL I. (1975): A minőségi búza termesztése. Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest. 36-41. p.
74. ERDEI P. – GYÖRGY R. – SALLAI Á. (1985): Vetésidő kísérlet búzafajtákkal. 450-454. p. In: BAJAI J. – KOLTAY Á. (Szerk.): *Búzatermesztési kísérletek 1970-1980*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 816 p.
75. ERDÉLYI É. (2008): Az őszi búza termeszthetőségi feltételei az éghajlatváltozás függvényében. PhD értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem. 69-70. p.
76. EWERT, F. – HONERMEIER, B. (1999): Spikelet initiation of winter triticale and winter wheat in response to nitrogen fertilization. *European Journal of Agronomy*, 11 107-113. p.
77. FAZEKAS S. (2017): Köszöntő. 125 éves a magyar növényfajta kísérlet. Konferencia, 2017.10.03. Budapest.
78. FEHÉR T. (2004): Kinek mit jelent az intenzív búzatermesztés? *Agrofórum*, 15 (9) 32-33. p.
79. FODOR L. (2002): Nehézfémek akkumulációja a talaj-növény rendszerben. Doktori (PhD) értekezés. VE Georgikon Mezőgazdaság Tudományi Kar, Keszthely. 141 p.
80. FODOR L. – FODORNÉ FEHÉR E. – PETHES J. (2009): Őszi búzafajták minősége a mátraaljai régióban az országos adatok tükrében. 89-94. p. In: BERZSENYI Z. – ÁRENDÁS T. (Szerk.): *Tartamkísérletek jelentősége a növénytermesztés fejlesztésében*. Jubileumi tudományos konferencia, Martonvásár. 2009. október 15. 304 p.
81. FODORNÉ FEHÉR E. – BÉLTEKI I. – ERDÉLYI D. (2012): Impacts of fertilizer treatments on yield and quality of winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Növénytermelés*, 61 (Suppl) 173-176. p.
82. GHAHRAMANI, A. – KOKIC, P. N. – MOORE A. D. – ZHENG, B. – CHAPMAN, S. C. – HOWDEN, M. S. – CRIMP, S. J. (2015): The value of adapting to climate change in Australian wheat farm systems: farm to cross-regional scale. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 211 112-125. p.

83. GIDEA, M. – CIONTU, C. – SANDOIU, D. I. – PENESCU, A. – SCHIOPU, T. – NICHITA, M. (2015): The Role of Rotation and Nitrogen Fertilization Level upon the Economic Indicators at Wheat and Corn Crops in Condition of a Long Term Experience. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 6 24-29. p.
84. GOMEZ, M. – APARICIO, N. – RUIZ-PARIZ, E. – OLIETE, B. – CABARELLO, P. (2009): Evolution of bread-making quality of Spanish bred-wheat genotypes. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 7 (6) 585 -595. p.
85. GRÁBNER E. (1935): Szántóföldi növénytermesztés. Pátria Nyomda Rt, Budapest. 183-258. p.
86. GYÁRFÁS J. (1925): Sikeres gazdálkodás szárazságban. Országos Magyar Gazdasági Egyesület Könyvkiadó Vállalat, Budapest. 256 p.
87. GYŐRI Z. (1998): A termesztési tényezők hatása egyes gabonafélék és maghüvelyesek minőségére. MTA Doktori értekezés. 145-149. p.
88. GYŐRI Z. (1999): A tápanyagellátás hatása a növényi termékek minőségére. In: FÜLEKY GY. (Szerk.): *Tápanyaggazdálkodás*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 714 p.
89. GYŐRI Z. – GYŐRINÉ MILE I. (1998): A búza minősége és minősítése, Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest. 28-57. p.
90. GYŐRI Z. – SZILÁGYI SZ. (1999): Eljárás az őszi búza lisztminőségének komplex meghatározására. Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala. P9903980. 20 p.
91. GYURICZA CS. (2001): A szántóföldi talajhasználat alapjai. Akaprint Kiadó, Budapest 18-21. p.
92. HAGBERG, S. (1960): Diastasemethoden für Weizen und Roggenmehl. *Brot und Gebäck*, 3. 41-47. p.
93. HARMATI I. – SZEMES D. (1985): A vetésidő hatása néhány őszi búza fajta termésére meszes réti talajon. 455-459. p. In: BAJAI J. – KOLTAY Á. (Szerk.): *Búza termesztési kísérletek 1970-1980*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 816 p.
94. HARMATI I. – GYURIS K. (2003): A foszforműtrágyázás hatása a búza termésére különböző P-ellátottságú meszes réti talajon. *Agrokémia és talajtan*, 52 (1-2) 67-78. p.
95. HARNOS A. (1995): Az időjárás és a növénytermesztés kapcsolatának modellezése. *AGRO 21 füzetek*, 10 5-25. p.
96. HARNOS N. – ERDÉLYI É. (2011): Sustainable wheat production in a changing climate. *Acta Agronomica Hungarica*, 59 (3) 261-266. p.
97. HOFFMANN B. – BURUCS Z. (2005): Adaption of wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes and related species to water deficiency. *Cereal Research Communications*, 33 (4) 681-687. p.
98. HOFFMANN S. – DEBRECZENI B-NÉ – BALÁZS J. (2005): Termésmennyiség és minőség a keszthelyi OMTK kísérletek őszi búza szakaszain. In: PEPÓ P. (Szerk.) *Korszakváltás a hazai mezőgazdaságban: a modern növénytermesztés alapjai. Prof. Dr. Bocz Ernő 85 éves*, Debrecen. 114-121. p.
99. HOFFMAN S. – DEBRECZENI K. – HOFFMAN B. – NAGY E. (2006): Grain yield and baking quality of wheat as affected by cropyear and plant nutrition. *Cereal Research Communications*, 34 (1) 473-476. p.
100. HOFFMANNÉ P. ZS. (2007): Őszi kalászosok őszi vegyszeres gyomirtása. *Gyakorlati Agrofórum*, 18 (9) 42. p.

101. HOLLÓ S. – BÉLTEKI I. – PETHES J. (2009): A műtrágyázás szerepe és hatásai a fenntartható búzatermesztésben. 434-441. p. In: (Szerk. nélkül): LI. Georgikon Napok. Pannon Egyetem Georgikon Kar, Keszthely, 2009. október 1-2. <http://w3.georgikon.hu/napok2/pub/Holló Sándor II, 1.doc>
102. HORNOK M. – PEPÓ P. (2007): Az őszi búza terméseredményeinek értékelése bikultúra és trikultúra vetésváltásban, hajdúsági csernozjom talajon. *Növénytermelés*, 56 (5-6) 333-344. p.
103. HORVÁTH T. (2017): Az intenzív búzatermesztés gyakorlata 2017-ben. *Agrárium*. 2017/08. <https://agrarium7.hu/cikkek/1048-az-intenziv-buzatermesztes-gyakorlata-2017-ben> Keresőprogram: Google. Kulcsszavak: intenzív búzatermesztés. Lekérdezés időpontja: 2018.06.17.
104. HUNT, J. R. (2017): Winter wheat cultivars in Australian farming systems: a review. *Crop and Pasture Science*, 68 (6) 501-515. p.
105. HUSTI I. (1994): Szántóföldi növénytermesztés, rét- és legelőgazdálkodás, erdészet. *Mezőgazdaság 1994/95*. Lexikon Kiadó és Nyomda, Budapest. 56-60. p.
106. IPCC (2013): Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2013. The Physical Science Basis. Working Group I. Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, USA
107. IPCC (2014): *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (eds. Core Writing Team, Pachauri R.K., Meyer L.A.). IPCC, Geneva, Switzerland.
108. IZSÁKI Z. – LÁZÁR L. (2004): Szántóföldi növények vetőmagtermesztése és kereskedelme. *Mezőgazda Kiadó*, Budapest. 2-9. p.
109. JAHAN, M. A. H. S. – SEN, R. – ISHTIAQUE, S. – CHOUDHURY, A. K. – AKHTER, S. – AHMED, F. – BISWAS, J. C. – MANIRRUZAMAN, M. – MUINNUDDIN MIAH M. – RAHMAN, M. M. – KALRA, N. (2018): Optimizing sowing window for wheat cultivation in Bangladesh using CERES-wheat crop simulation model. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 258 23-29. p.
110. JAMIESON, P. D. – ZYSKOWSKI, R. F. – SEMENOV, M. A. (2004): Modelling genetic variability in wheat quality, *VIII. European Society for Agronomy. Book of Proceedings*, 275-276. p.
111. JOHNSON, V. A. – MATTERN, P. J. – PETERSON, C. J. – KUHR, S. L. (1985): Improvement of wheat protein by traditional breeding and genetic techniques. *Cereal Chem.* 62 350-355. p.
112. JOHNSTON, A. E. (1994): The Rothamsted Classical Experiments. In: LEIGH R. A. – JOHNSTON A. E. (Szerk.): *Long-term Experiments in Agricultural and Ecological Sciences*. Wallingford, Oxfordshire. 9-37. p.
113. JOLÁNKAI M. (1993): A búzatermesztés egyes meghatározó tényezői. Tézisek a mezőgazdasági tudomány doktora fokozat elnyeréséhez. Martonvásár.
114. JOLÁNKAI M. (2009) Aszály és szárazodás Magyarországon. *Agrofórum*, 20 (10) 5-6. p.
115. JOLÁNKAI M. – SZENTPÉTERY ZS. – SZALAI T. (1998a): A búza minőségének alakulása agrokémiai kezelésekből, kedvező és kedvezőtlen évjáratokban. *Gyakorlati Agrofórum*, 10 22-24. p.

116. JOLÁNKAI M. – SZENTPÉTERY ZS. – SZALAI T. – ÖRSI F. (1998b): Az őszi búza (*Triticum aestivum* L.) minőségének és szermaradvány tartalmának alakulása agrokémiai kísérletben. *Növénytermelés*, 47 (1) 71-77. p.
117. JOLÁNKAI M. – SZÖLLŐSI G. – SZENTPÉTERY ZS. (2004): Az őszi búza termésének és minőségének változása különböző évjáratokban. *Gyakorlati Agroforum Extra*, (6) 6-9. p.
118. JOLÁNKAI M. – SZABÓ M. (2005): Búza. 183-204. p. In: ANTAL J. (Szerk.): *Növénytermesztés I. A növénytermesztés alapjai, Gabonafélék*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 391 p.
119. JOLÁNKAI P. – TÓTH Z. – KISMÁNYOKY T. – FARKAS I. (2009): Az agrokémiai kezelések hatása az őszi búza (*Triticum aestivum* L.) monokultúrában. *Növénytermelés*, 58 (1) 39-50. p.
120. KÁDÁR I. (2001): Id. Várallyay György munkássága és a hazai műtrágyázási szaktanácsadás. *Agrokémia és Talajtan*, 50 (1–2) 159-164. p.
121. KÁDÁR I. (2006): Az NP-trágyázás és fungiciddel történő kezelések közötti kölcsönhatások őszi búzában. *Növénytermelés*, 55 (5-6) 323-333. p.
122. KAJDI F. (2006): A minőségi búzatermesztés fajta, termőhelyi és termesztéstechnológiai összefüggései. *Agronapló*. 2006/09. <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2006/09/szantofold/a-minosegi-buzatermesztes-fajta-termohelyi-es-termesztestechnologiai-osszefuggesei> Kulcsszavak: minőségi búzatermesztés. Lekérdezés időpontja: 2018.06.17.
123. KAJDI F. (2011): A búza minősége és annak vizsgálata. *Agronapló*, 2011/05 <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2011/05/szantofold/a-buza-minosege-es-annak-vizsgalata> 27-28. p. Keresőprogram: Google. Kulcsszavak: búza minősége, vizsgálat. Lekérdezés időpontja: 2018.06.14.
124. KANG, M. S. (1993): Simultaneous selection for yield and stability in crop performance trials: Consequences for growers. *Agronomy Journal*, 85 (3) 754-757. p.
125. KAPÁS S. (1997): Növényfajták és növénynemesítők. Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest. 115-123. p.
126. KARÁCSONYI L. (1970): Gabona-, liszt-, sütő- és tésztaipari vizsgálati módszerek. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 169 p.
127. KASSAI M. K. – NYÁRAI H. F. – SZENTPÉTERY ZS. – JOLÁNKAI M. (2002): Termésmennyiség és minőség változása nitrogén fejtrágyázás hatására őszi búzában. In: JÁVOR A. – SÁRVÁRI M. (Szerk.): *Innováció, a tudomány és a gyakorlat egysége az ezredforduló agráriumában*. 2002. április 11-12. Debrecen. 21-26. p.
128. KASSAI M. K. – NYÁRAI H. F. – JOLÁNKAI M. – SZENTPÉTERY ZS. (2006): Investigating nutritional relationship among weedness yield and quality of winter wheat. *Cereal Research Communications*. Proceedings of the V. Alps-Adria Scientific Workshop, Opatia, Croatia. 34 533-536. p.
129. KASSAI M. K. – NYÁRAI H. F. – MÁTÉ A. – TARNAWA Á. – SZENTPÉTERY ZS. – JOLÁNKAI M. (2012): Az évjárat hatása az őszi búza (*Triticum aestivum* L.) termésmennyiségére és minőségére. In: LEHOCZKY É. (Szerk.): *Talaj – Víz – Növény kapcsolatrendszer a növénytermesztési térben*. I. Talajtani, Vízgazdálkodási és Növénytermesztési Tudományos Nap. 2012. november 23. Debrecen. 197-204. p.
130. KIRKEGAARD, J. A. – HUNT, J. R. – MCBEATH, T. M. – LILLEY, J. M., – MOORE, A. – VERBURG, K. (2014): Improving water productivity in the Australian Grains industry - a nationally coordinated approach. *Crop and Pasture Science*, 65 583–601. p.

131. KISMÁNYOKY T. – JOLÁNKAI M. (2009): A magyarországi trágyázási tartamkísérletek. In: DEBRECZENI B-NÉ – NÉMETH T. (Szerk.): *Az Országos Műtrágyázási Tartamkísérletek (OMTK) kísérleti eredményei (1967-2001)*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 25-33. p.
132. KISS I.-NÉ (1998): A beltartalom külső forrásai. *Magyar Mezőgazdaság*, 53 (26) 14-15. p.
133. KISS T. – LÁNG L. – BEDŐ Z. – VEISZ O. – KARSAI I. (2014): Kalászolási idő a biztonságos termeszthetőség alapja. *Martonvásár, 2014/1*. 26-27. p.
134. KISS T. – VEISZ O. – KARSAI I. (2016): A kenyérbúza kalászolási idejét meghatározó főbb genetikai komponensei. *Növénytermelés*, 65 (1) 57-80. p.
135. KLUPÁCS H. – TARNAWA Á. – BALLA I. – JOLÁNKAI M. (2010): Impact of water availability on winter wheat (*Triticum aestivum* L.) yield characteristics. *Agrokémia és Talajtan*, 59 (1) 151-156. p.
136. KOLOP L. (2014): A kétarcúság következményei. *Magyar Mezőgazdaság*, 69 (4) 12-13. p.
137. KOLTAY Á. (1971): Vetésidő kísérletek búzafajtákkal (1965-1967). 465-469. p. In: BAJAI J. (Szerk.): *Búzatermesztési kísérletek 1960-1970*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 641 p.
138. KOLTAY Á. – BALLA L. (1982) Búzatermesztés és nemesítés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 20-349. p.
139. KONDORA C. – SZABÓ M. – ÁNGYÁN J. (2002): Őszi búzafajták terméseredményeinek vizsgálata földhasználati zónarendszer alapján. *Növénytermelés*, 51 (6) 713-723. p.
140. KOVÁTS S. (2003): Őszi búza fajtáink kísérleti eredményeiről. *Gyakorlati Agrofórum*, 14 (9) 11-14. p.
141. KOVÁTS S. (2005): Államilag elismert őszi búza fajták kísérleti eredményei, 2005. *Gyakorlati Agrofórum*, 16 (10) 27-31. p.
142. KOVÁTS A. – RAGASITS I. (1981): Gabonafélék. Búza. 95-125. p. In: KOVÁTS A. (Szerk.): *Növénytermesztési praktikum*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 385 p.
143. KÖRSCHENS, M. – MERBACH, I. – SCHULZ, E. (2002): 100 Jahre Statischer Düngungsversuch Bad Lauchstädt. UFZ Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH.
144. KRISTÓ I. (2008): Szegedi őszi búza fajták termőképesség vizsgálata eltérő termesztési körülmények között. Doktori (PhD) értekezés. Gödöllő, 20. p.
145. KRISTÓ I. – JOLÁNKAI M. – PETRÓCZI I. M. (2011): Csíraszám és vetésidő hatása az őszi búza terméselemeire. *Növénytermelés*, 60 (3) 67-90. p.
146. KUTASY E. – GYŐRI Z. – PEPÓ P. (1998): Őszi búzafajták sütőipari minőségi tulajdonságai a hajdúsági löszháton. *A versenyképes magyar agrárgazdaság az évezred küszöbén. Növénytermesztés, Agrokémia, Növényvédelem, Környezetvédelem*. Keszthely, 1998. 09.24-25. GATE, 65-69. p.
147. KÜKEDY E. (1985): Vetésidő és műtrágyázási kísérletek eredményei 1972-ben és 1973-ban. 460-464. p. In: BAJAI J. – KOLTAY Á. (Szerk.): *Búzatermesztési kísérletek 1970-1980*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 816 p.
148. LÁNG G. (1966): A növénytermesztés kézikönyve 1. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 48-106. p.
149. LÁNG G. (1976): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat, Budapest. 64-91. p.
150. LÁNG I. (1997): A minőség dimenziói az agrárgazdaságban. *Agro-21 füzetek*, 14 3-7. p.

151. LÁNG I. – CSETE L. (2004): Klímaváltozás – életminőség. 12-20 p. In: JÁVOR A. – TAMÁS J. (Szerk.): *Környezetminőség életminőség*. Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, Debrecen. 163 p.
152. LÁNG I. – CSETE L. – JOLÁNKAI M. (2006): Felkészülés a globális klímaváltozás várható hazai hatásaira. A Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium valamint a Magyar Tudományos Akadémia kiadványa. Budapest. 261 p.
153. LÁNG L. – BEDŐ Z. (1994): Martonvásár az új évezredre készül. *Agrofórum*, 9 12-13. p.
154. LÁNG L. – BEDŐ Z. (2003): Magyarországon vetünk, az EU-ban aratunk. Az *MTA Martonvásári Kutatóintézetének Közleményei*, 15 (2) 4-5. p.
155. LÁSZTITY R. (1981): Gabonafehérjék. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 194 p.
156. LELLEY J. (1971): A gabonatermesztési és nemesítési kutatás eredményei és a gyakorlat. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 58. p.
157. LELLEY J. – RAJHÁTY T. (1955): A búza és nemesítése. Akadémiai Kiadó, Budapest. 544 p.
158. LIU, H. – WANG, Z. – YU, R. – LI, F. – LI, K. – CAO, H. – YANG, N. – LI, M. – DAI, J. – ZAN, Y. – LI, Q. – XUE, C. – HE, G. – HUANG, D. – HUANG, M. – LIU, J. – QIU, W. – ZHAO, H. – MAO, H. (2016): Optimal nitrogen input for higher efficiency and lower environmental impacts of winter wheat production in China. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 224 1-11. p.
159. LOCH J. – KISS SZ. (2000): Agrokémia. Egyetemi jegyzet. Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Mezőgazdaságtudományi Kar, Debrecen. 185-186. p.
160. LUO, C. – BRANLARD, G. – GRIFFIN, W. B. – MCNEIL, D. L. (2000): The Effect of Nitrogen and Sulphur Fertilisation and their Interaction with Genotype on Wheat Glutenins and Quality Parameters. *Journal of Cereal Science*, 31 (2) 185-194. p.
161. MAAT, H. (2011): The history and future of agricultural experiments. *NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences*, 57 187-195. p.
162. MAGDA S. – MARSELEK S. (2000): A mezőgazdasági és élelmiszer-ipari technológia alapjai. Növénytermesztés. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest. 162-166. p.
163. MARIC, S. – CUPIC, T. – JUKIC, G. – VARNICA, I. – DUNKOVIC, D. (2007): Selection of testing environments for winter wheat breeding. *Cereal Research Communications*, VI. Alps-Adria Scientific Workshop, Obervellach, Austria. 35 (2) 749-752. p.
164. MATUZ J. (2006): Kísérletek tervezése, értékelése (Jegyzet kísérlet). Szeged-Gödöllő. 5-6. p.
165. MATUZ J. (2013): Mai magyar búzafajták a Kárpát-medencében. Agroiinform Kiadó. 2013.09.11. <https://www.agroiinform.hu/szantofold/mai-magyar-buzafajtak-a-karpat-medenceben-12468> Keresőprogram: Google. Kulcsszavak: mai magyar búzafajták. Lekérdezés időpontja: 2018.06.02.
166. MATUZ J. – MARKOVICS E. – ÁCS E. – VÉHA A. (1999): Őszi búzafajták lisztjének technológiai minőségi tulajdonságai közötti összefüggések vizsgálata. *Növénytermelés*, 48 (3) 243-253. p.
167. MATUZ J. – KERTÉSZ Z. (2001): Jó minőségű búzafajták nemesítése Szegeden. In: BEDŐ Z. (Szerk.): *A jó minőségű keményszemű búza. Martonvásár – Nádudvar – Szeged*. 57-71. p.

168. MATUZ J. – MESTERHÁZY Á. – KERTÉSZ Z. – CSÓSZ L.-NÉ – BEKE B. – CSEUZ L. (2008): Milyen lesz a jövő búzája? Mi készül a hazai nemesítők műhelyeiben? *Agrofórum*, 19 (2) 13. p.
169. MIKA J. – FARKAS A. (2017): A hazai vízkészletek, természetes növények és a mezőgazdaság érzékenysége az időjárás szélsőségeire és a klímaváltozásra. *Tájökológiai Lapok*, 15 (2): 85-90. p.
170. MILLAR, C. E. (1955): *Soil Fertility*. Wiley, INC. New York. 436 p.
171. NAGY É. – KENNY, P. – KONDIC-SPIKA, A. – GRAUSGRUBER, H. – ALLAHVERDIYEV, T. – SASS L. – VASS I. – PAUK J. (2017): A szárazság- és sóstressz hatásának vizsgálata búza fajtákon üvegházi fenotipizálási kísérletben. *Növénytermelés*, 66. (2) 69-88. p.
172. NAGY L. (1981): A búzatermesztés területi elhelyezése Magyarországon természeti tényezők alapján. Akadémiai Kiadó, Budapest. 29-103 p.
173. OLEKSIK, T. (2014): Effect of sowing date on winter wheat yields in Poland. *Journal of Central European Agriculture*, 15 (4) 83-99. p.
174. OMMI (1995): A kisparcellás fajtakísérletezés módszerei. Budapest. 1-17. p.
175. OBERFORSTER, M. – WERTEKER, M. (1995): Wheat breeding and breadmaking quality in Austria. *Sjemenarstvo*, 12 413-425. p.
176. ÖZDOĞAN, M. (2011): Modeling the impacts of climate change on wheat yields in Northwestern Turkey. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 141 (1-2) 1-12. p.
177. PÁSZTOR K. (1981): Kísérletezés. Szántóföldi kísérletek. 366-382. p. In: KOVÁTS A. (Szerk.): *Növénytermesztési praktikum*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 385 p.
178. PEDERSEN, L. – JORGENSEN, J. L. (2007): Variation in rheological properties of gluten from three biscuit wheat cultivars in relation to nitrogen fertilisation. *Journal of Cereal Science*, 46 (2) 132-138. p.
179. PEPÓ P. (1997): Az őszi búza vetéstechnológiájának fejlesztési lehetőségei. 153-162. p. In: HAJDÚ M. (Szerk.): *Kalászos gabonafélék termesztése (Országos Tanácskozás)*. 1997. augusztus 28-29. Budapest.
180. PEPÓ P. (1998): A gabonatermesztési technológiák és a minőség. „AGRO-21” füzetek. Kompolt, „AGRO-21” Kutatási Programiroda, 23 sz. 40-68. p.
181. PEPÓ P. (2000): A minőség kritikus elemei. *Magyar Mezőgazdaság*, 55 (26) 10-12. p.
182. PEPÓ P. (2002): Az őszi búza fajtaspecifikus tápanyagellátása csernozjom talajokon. II. Növénytermesztési Tudományos Nap. „Integrációs feladatok a hazai növénytermesztésben” Magyar Tudományos Akadémia, Budapest. 105-110. p.
183. PEPÓ P. (2003): A műtrágyázás hatása az őszi búza fajták minőségére hajdúsági csernozjom talajon. *Növénytermelés*, 52 (5) 521-534. p.
184. PEPÓ P. (2004a): Az évjárat hatása az őszi búza sütőipari minőségére tartamkísérletben. *Növénytermelés*, 53 (3) 241-252. p.
185. PEPÓ P. (2004b): Őszi búza fajtaspecifikus tápanyag-reakciójának vizsgálata tartamkísérletben. *Növénytermelés*, 53 (4) 339-350. p.
186. PEPÓ P. (2005): Elővetemény és növényvédelem hatása az őszi búza fontosabb kórtani tulajdonságaira és termésére. *Agrártudományi Közlemények*. 2005/16. Különszám. 84-89. p.
187. PEPÓ P. (2006a): Fejlesztési lehetőségek, új piaci trendek a magyar búzatermesztésben. *Agrárunió*, 7(5). 12-13. p.

188. PEPÓ P. (2006b): Az őszi búza termesztésének helyzete, alternatív fejlesztési lehetőségek. In: PEPÓ P. (Szerk.): *Búzavertikum aktuális kérdései. Szaktanácsadási Füzetek 2.* Debrecen. 11-35. p.
189. PEPÓ P. (2007): The role of fertilization and genotype in sustainable winter wheat (*Triticum aestivum* L.) production. *Cereal Research Communications*, 35 (2) 917–920. p.
190. PEPÓ P. (2009): Az elővetemény és a tápanyagok hatása az őszi búza termésére. *Agrofórum*, 20 (9) 14-16. p.
191. PEPÓ P. (2014): Az intenzív búzatermesztés agronómiai tényezői. *Agrofórum*, 25 (9) 12-18. p.
192. PEPÓ P. (2017): Tartamkísérletek mint a klímaváltozás indikátorai. *Növénytermelés*, 66 (3) 33-46. p.
193. PEPÓ P. – PEPÓ P. (1986): Ökológiai és agrotechnikai tényezők hatása az őszi búzafajták szemtermésének nedvességtartalmára. *Növénytermelés*, 35 (3) 205-214. p.
194. PEPÓ P. – PEPÓ P. (1988): Az időjárás és tápanyagellátás hatása az őszi búzafajták kalászkezdeményének korai fejlődésére. *Növénytermelés*, 37 (2) 105-114. p.
195. PEPÓ P. – GYŐRI Z. (1997): A minőségi búzatermesztés meghatározó tényezői. *Gyakorlati Agrofórum*, 8 (10) 11-14. p.
196. PEPÓ P. – ZSOMBIK L. (2002a): A hazai őszibúza-termesztés helyzete és fejlesztési lehetőségei. *Gyakorlati Agrofórum*, 13 (9) 2-4. p.
197. PEPÓ P. – ZSOMBIK L. (2002b): Az őszi búza tápanyagellátásának néhány aktuális kérdése. *Gyakorlati Agrofórum*, 13 (10) 2-4. p.
198. PEPÓ P. – ZSOMBIK L. – KUTASY E. (2002): Az őszi búza fajtahasználatának néhány aktuális kérdése. *Agrofórum*, 13 (9) 19-22. p.
199. PEPÓ P. – SÁRVÁRI M. (2011): Gabonanövények termesztése. Elektronikus jegyzet. 14-39. p.
http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0010_1A_Book_09_Gabonanovenyek_termesztese/ch02s05.html Lekérdezés időpontja: 2018.04.03.
200. PEPÓ P. – SZABÓ É. (2013): A trágyázás, a genotípus és az évjárat őszi búza (*Triticum aestivum* L.) sütőipari tulajdonságaira gyakorolt hatásának parametrizálása. *Növénytermelés*, 62 (3) 43-56. p.
201. PEPÓ P. – CSAJBÓK J. (2014): Az agrotechnikai elemek szerepe az őszi búza (*Triticum aestivum* L.) termesztésében. *Növénytermelés*, 63 (3) 73-94. p.
202. PERTEN, H. (1962): Über die Amylaseaktivität in Getreide und Mehl. Bestimmung der Fallzahl. *Getreide und Mehl*, 12 37-42. p.
203. PETRENKO, V. – OSIPOVA, T. – LYUBICH, V. – HOMENKO, L. (2015): Relation between Hagberg-Perten falling number and acidity of wheat flour according to storage and agricultural systems. *Ratar. Povrt.* 52 (3) 120-124. p. <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/1821-3944/2015/1821-39441503120P.pdf> Keresőprogram: Google. Kulcsszavak: Hagberg-Perten. Lekérdezés időpontja: 2018.06.14.
204. PETRÓCZI I. (1998): Néhány gyakorlati szempont a fajtaválasztáshoz a szegedi búzaműhely közhasznú „titkaiból”. *Gyakorlati Agrofórum*, 9 (10) 15-16. p.
205. PETRÓCZI I. (2015): Mennyiség, minőség és a technológiai intenzitása. *GK Híradó*, 29 (2) 7-9. p.

206. PETRÓCZI I. – GYURIS K. (2002): Búzafajták, műtrágyázás és minőség. *Gyakorlati Agrofórum*, 13 (9) 27-29. p.
207. PODOLSKA, G. – WYZIŃSKA, M. (2011): The response of new winter wheat cultivars to density and sowing date. *Polish Journal of Agronomy*, 6 44-51. p. http://www.iung.pulawy.pl/PJA/wydane/6/PJA6_7.pdf Keresőprogram: Google. Kulcsszavak: Sowing date, response, winter wheat cultivars. Lekérdezés időpontja: 2018.06.14.
208. POLLHAMER E-NÉ (1973): A búza minősége a különböző agrotechnikai kísérletekben. Akadémiai Kiadó, Budapest. 199-257. p.
209. POLLHAMER E-NÉ (1975): Az őrlés hatása a búza minőségére. *Növénytermelés*, 24 (3) 209-217. p.
210. POLLHAMER E-NÉ (1981a): A búza és a liszt minősége. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 199 p.
211. POLLHAMER E-NÉ (1981b): A vetésidő, vetőmagmennyiség és a nagyadagú műtrágya hatása a búza minőségére és a „buláta”. *Növénytermelés*, 30 (3) 209-217. p.
212. POLLHAMER E-NÉ (1988): A búza. Legújabb minőségvizsgálati eredmények. Akadémiai Kiadó, Budapest. 145 p.
213. PONGRÁCZNÉ B. Á. – HONTI L. – GYŐRI Z. – SIPOS P. – MEZEI Z. (2008): Néhány javító minőségű őszi búza ismertetése. *Agrofórum*, 19 (5) 45-48. p.
214. PORTER, J. R. – SEMENOV, M. A. (2005): Crop responses to climatic variation. *Philosophical transaction of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 1463 (2021-35), 360. p.
215. PRETTENHOFFER I. – GRATZL D. (1961): A szikjavítás hatása a búza termésére a tiszántúli mésztelen szikeseken. In: BAJAI J. (Szerk.): *Búzatermesztési kísérletek 1952-1959*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 296-320. p.
216. RADICS L. (2003): Szántóföldi növénytermesztés. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest. 260 p.
217. RAGASITS I. (1980): A nitrogén műtrágyázás minőséget módosító hatása néhány őszi búzafajnál. *Növénytermelés*, 29 (1) 53-61. p.
218. RAGASITS I. (1994): Gabonafélék, búza. 105-121. p. In: IVÁNY K. – KISMÁNYOKI T. – RAGASITS I. (Szerk.): *Növénytermesztés*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 377 p.
219. RAGASITS I. (1998): Búzatermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 152 p.
220. RAGASITS I. (2001): A tápanyagellátás hatása az őszi búza termésmennyiségére és minőségére. *Növénytermelés*, 50 (2-3) 169-176. p.
221. RÁTKAI J. (1995): Államilag minősített növényfajták jegyzéke. Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest. 120-121. p.
222. RIBA T. (2017): A Növényfajtakísérleti Állomások hálózatának történeti áttekintése. *125 éves a magyar növényfajtakísérlet*. 2017. október 3. Budapest. http://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/922925/RT_%C3%A1llom%C3%A1sok_20171003.pdf/8fcc1f27-7513-46a5-9e28-54502948f16c Keresőprogram: Google. Kulcsszavak: Növényfajtakísérleti állomások hálózata. Lekérdezés időpontja: 2018.06.07.

223. ROSENZWEIG, C. – ELLIOT, J. – DERYNG, D. – RUANE, A. C. – MÜLLER, C. – ARNETH, A. – BOOTE, K. J. – FOLBERTH, C. – GLOTTER, M. – KHABAROV, N. – NEUMANN, K. – PIONTEK, F. – PUGH, T. A. M. – SCHMID, E. – STEHFEST, E. – YANG, H. – JONES, J. W. (2014): Assessing agricultural risks of climate change in the 21st century in a global gridded crop model intercomparison. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111 (9) 3268-3273. p.
224. ROTHAMSTED RESEARCH (2006): Guide to the Classical and other Long-term Experiments, Datasets and Sample Archive. Lawes Agricultural Trust. 5-8. p.
225. SAJTOS L. – MITEV A. (2007): SPSS kutatási és adatelemzési kézikönyv. Alinea Kiadó, Budapest. 402 p.
226. SÁRVÁRI M. (2006): A vetésforgó és a tápanyagellátás szerepe az őszi búza termesztésében. In: PEPÓ P. (Szerk.): *Búzavertikum aktuális kérdései. Szaktanácsadási Füzetek 2.* Debrecen. 64-72. p.
227. SÁRVÁRI M. (2009): Hajdúböszörmény. 164-168. p. In: DEBRECZENI B-NÉ – NÉMETH T. (Szerk.): *Az országos műtrágyázási tartamkísérletek (OMTK) kutatási eredményei (1967-2001).* Akadémiai Kiadó, Budapest. 478 p.
228. SÁRVÁRI M. – BOROS B. (2010a): A klímaváltozás és hatásai a szántóföldi növénytermesztésre. *Agrárunió*, 9 (3) 38-40. p.
229. SÁRVÁRI M. – BOROS B. (2010b): Az őszi kalászosok alaptrágyázása. *Agrofórum*, 14 (8) 61-62. p.
230. SELOTE, D. S. – KHANA-CHOPRA, R. (2004): Drought-induced spikelet sterility is associated with an inefficient antioxidant defence in rice plants. *Physiol. Plant*, 121 462–467. p.
231. SHARIFI, P. – MOHAMMADKHANI, N. (2015): Effects of Drought Stress on Photosynthesis Factors in Wheat Genotypes during Anthesis. *Cereal Research Communications*, 44 (2) 229-239. p.
232. SIPOS P. (2006): Az őszi búza minőségére ható tényezők számszerűsítése. Doktori (PhD) értekezés. Debrecen. 4-5. p.
233. SIPOS P. – GYŐRI Z. (2002): A műtrágyázás hatása néhány őszi búzafajta lisztminőségére és Z-index értékére. *Agrártudományi Közlemények. Különszám.* 84-89. p.
234. SMITH, G. – GOODING, M. J. (1999): Models of wheat grain quality considering climate, cultivar and nitrogen effects. *Agricultural and Forest Meteorology*, 94 (3-4) 159-170. p.
235. STEFANOVITS P. – FILEP GY. – FÜLEKY GY. (1999): Talajtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 470 p.
236. SVÁB J. (1964): A szántóföldi kísérletezés jelentősége és módszerei a nagyüzemekben. Károlyi Mihály Országos Mezőgazdasági Könyvtár és Dokumentációs Központ, Budapest. 11. p.
237. SZABÓ É. (2013): Növekvő NPK műtrágya adagok hatása néhány őszi búza fajta termésére különböző évjáratokban csernozjom talajon. *Növénytermelés*, 62 (2) 67-88. p.
238. SZABÓ É. – SZABÓ A. (2018): Már csak a minőség fokozható – Az évjárat és a tápanyagellátás hatása az őszi búzára. *Agrárunió*. 2018.02.28. <https://www.agrarunió.hu/hirek/novenytermesztes/3881-mar-csak-a-minoseg-fokozhato-az-evjarat-es-a-tapananyagellatas-hatasa-az-oszi-buzara> Keresőprogram: Google. Kulcsszavak: Agrárunió, minőség, őszi búza. Lekérdezés időpontja: 2018.06.09.

239. SZABÓ L. (1999): Heves megye agrárstruktúra és vidékfejlesztési stratégiai programja. Kézirat. GATE Mezőgazdasági Főiskolai Kar, Gyöngyös. 132 p.
240. SZABÓ L. – FODOR L. – PETHES J. – VÁGI A. M. (2005): Integrált növénytermesztés I. Károly Róbert Főiskola. Főiskolai jegyzet. Gyöngyös. 7-36. p.
241. SZABÓ M. (1972): Őszi búzafajták lisztminőségének változása a termesztési tényezők hatására, 1970. évi országos fajtakísérletek. Országos Mezőgazdasági Fajtaminősítő Intézet, Budapest. 137-163. p.
242. SZABÓ M. – ÁNGYÁN J. – FORGÁCS M. – TIRCZKA I. (1987): Magyarország klimatikus adottságainak biometriai elemzése az őszi búza termésátlaga és minősége szempontjából. *Növénytermelés*, 36 (1) 17-30. p.
243. SZABÓ M. – BOCZ E. – KOVÁTS A. – RUZSÁNYI L. (1996): Búza. 201-283. p. In: BOCZ E. (Szerk.): *Szántóföldi növénytermesztés*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 888 p.
244. SZABÓ P. B. (2009): Módszerek búza szemkeménységének meghatározására. Doktori (PhD) értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem Élelmiszertudományi Kar. Budapest. 136. p.
245. SZABÓ Z. (1985): A kalászosgabona –termelés biológiai alapjai. *Magyar Mezőgazdaság*, 40. IX. 4.
246. SZAFRANSKA, A. – CACAK-PIETRZAK, G. – SUEK, A. (2008): Influence of nitrogen fertilization and retardants on baking value of the winter wheat. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*, 11 (4) <http://www.ejpau.media.pl/volume11/issue4/art-28.html> Keresőprogram: Google. Kulcsszavak: influence, nitrogen fertilization, baking value, winter wheat. Lekérdezés időpontja: 2018.06.15.
247. SZÁNIEL I. (1982): A gabonatermesztés távlatai. *Magyar Mezőgazdaság*, 37 (51-52) 24-25. p.
248. SZÁNIEL I. – PÁLVÖLGYI L. – KERTÉSZ Z-NÉ (1975): Őszi búzafajták egyes minőségi bélyegeinek változásai műtrágyázás és öntözés hatására. *Növénytermelés*, 24 219-226. p.
249. SZANYI M. – VALENT F. – IVÁNY K. – TAKÁCS A. (1995): Szántóföldi növénytermesztés II. Részleges növénytermesztés és a gyepgazdálkodás alapjai. PATE Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Továbbképzési és Informatikai Központ Nyomdája, Keszthely. 135-136. p.
250. SZEGEDI L. (2011): Toxikus nehézfém-szennyezés utóhatásának vizsgálata barna erdőtalajon. Doktori (PhD) értekezés. SZIE Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Gödöllő. 133 p.
251. SZÉCSÉNYI M. – CSERHÁTI M. – ZVARA Á. – DUDITS D. – GYÖRGYEY J. (2013): Monitoring of Transcriptional Responses in Roots of Six Wheat Cultivars during Mild Drought Stress. *Cereal Research Communications*, 41 (4) 527-538. p.
252. SZENTPÉTERY ZS. (2004): Effect of nitrogen top dressing on the quality and quantity of wheat yield in experiments in Nagygyombos. *Növénytermelés*, 53 (6) 548-558. p.
253. SZENTPÉTERY ZS. – JOLÁNKAI M. – VARGA J. – FEHÉR GY-NÉ (1995a): Az őszi búza hektoliter-tömegének, fehérje és nedvessikér mennyiségének változása az elhúzódo betakarítás hatására. *Növénytermelés*, 44 (4) 335-342. p.
254. SZENTPÉTERY ZS. – JOLÁNKAI M. – VARGA J. – BÁNYÁSZ I. (1995b): Az őszi búza sütőipari jellemzőinek változása az elhúzódo betakarítás és a késői nitrogén fejtrágyázás hatására. *Növénytermelés*, 44 (5-6) 475-482. p.
255. SZÉPSZÓ G. (2008): Regional change of climate extremes over Hungary based on different regional climate models of the PRUDENCE project. *Időjárás*, 112 (3-4) 265-284. p.

256. SZUNICS L. (1973): Krasznodári búzafajták Magyarországon. I. A búza világ- és népgazdasági jelentősége. *Növénytermelés*, 22 (4) 373-379. p.
257. TAKÁCS I. (1981): Magyar Mezőgazdasági Múzeum közleményei 1978-1980. MÉM Kutatás és Oktatás Ellátási Központ Szolgáltató Üzeme. Budapest. 282. p.
258. TANÁCS L. – GERŐ L. – SOÓS J. – PETRÓCZI I. M. (2003): Gyomirtószeres állománykezelések és az évjárat hatása búzafajták szemtermésének sikértartalmára, sikerterületére és esésszámára. *Növénytermelés*, 52 (6) 623-635. p.
259. TAO, F. – YOKOZAWA, M. – XU, Y. – HAYASHI, Y. – ZHANG, Z. (2006): Climate changes and trends in phenology and yields of field crops in China, 1981-2000. *Agricultural and Forest Meteorology*, 138 (1-4) 29. August, 2006. 82-92. p.
260. TOSHEVA, E. (2005): Phosphorus fertilization and quality of the wheat grain. *Soil Science Agrochemistry and Ecology*, 40 (1) 41-44. p.
261. TÓTH Á. (2006): Őszi búzafajták alveográfus minősége és a minőség alakulására ható tényezők értékelése. Doktori (PhD) értekezés. Debrecen. 30-33. p.
262. TÓTH Á. – GYÓRI Z. (2004): A termőhely hatása a 2002/2003-as őszi búzafajták minőségére. *Acta Agraria Debreceniensis*. 2004-13. <http://www.date.hu/acta-agraria/2004-13/toth.pdf> Keresőprogram: Google. Kulcsszavak: termőhely hatása, búzafajták, minőség. Lekérdezés időpontja: 2018.06.14.
263. TÓTHNÉ LŐKÖS K. (2004): Statisztika alapjai. Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar. Egyetemi jegyzet. Gödöllő. 204 p.
264. TÓTHNÉ LŐKÖS K. – ifj. LŐKÖS L. (2013): A hazai búza termőterületek klímaérzékenységének megye szintű vizsgálata. *Növénytermelés*, 62 (2) 89-109. p.
265. TÖMÖSKÖZI S. (2014): Jó úton haladunk? Mennyiséget vagy minőséget termeljük búzából? Tegyük rendbe a fogalmakat. *Agropló*, 2014/07. 73-81. p. <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2014/07/szantofold/jo-uton-haladunk-mennyiseget-vagy-minoseget-termeljunk-buzabol> Keresőprogram: Google. Kulcsszavak: búzaminőség, esésszám, mennyiséget. Lekérdezés időpontja: 2018.06.14.
266. XIAO, G. – ZHANG, Q. – YAO, Y. – ZHAO, H. – WANG, R. – BAI, H. – ZHANG, F. (2008): Impact of recent climatic change on the yield of winter wheat at low and high altitudes in semi-arid northwestern China Agriculture. *Ecosystems & Environment*, 127 (1-2) August 2008. 37-42. p.
267. VAHAVA (2006): A globális klímaváltozás: hazai hatások és válaszok, KvVM – MTA „VAHAVA” projekt összefoglalása. A magyarországi klímapolitika alapjai. Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Budapest. 2006. február 13. 8-14. p.
268. VAJDAI I.-BUJÁKI G. (2002): Mezőgazdasági zsebkönyv. Gazda Kiadó, Budapest. 24-33. p.
269. VALENT F. (1987): A vetésidő és termés közötti összefüggés vizsgálata néhány őszi búzafajtánál. Egyetemi doktori értekezés. Keszthely. 117 p.
270. VÁRALLYAY GY. – MAKÓ A. – HERMANN T. (2009) Az Országos Műtrágyázási Tartamkísérletek (OMTK) helyeinek talajtani jellemzése. 35-96. p. In: DEBRECZENI B-NÉ – NÉMETH T. (Szerk.): *Az Országos Műtrágyázási Tartamkísérletek (OMTK) kutatási eredményei (1967-2001)*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 478 p.
271. VARGA-HASZONITS Z. (1987): Agrometeorológiai információk és hasznosításuk, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 248 p.

272. VARGA B. – BENCZE SZ. – VEISZ O. (2009): A szárazság és az emelt légköri CO₂ hatása az őszi búza produktivására. In: VEISZ O. (Szerk.): *Hagyomány és haladás a növénynevelésben*. XV. Növénynevelési Napok. (2009.03.17.) 517-521. p.
273. VÁRNAI M. – KADLICKÓ B. – KRISZTIÁN J. (1985): A vetésváltás hatása az őszi búza termésére agyagbemosódásos barna erdőtalajon. In: BAJAI J. – KOLTAY Á. (Szerk.): *Búzatermesztési kísérletek 1970-1980*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 187-191. p.
274. VEISZ O. – VIDA GY. – LÁNG L. – BEDŐ Z. (2004): Klimatikus szélsőségek hatása a kalászosok fejlődésére. *Martonvásár*, 2004/2 8-10. p.
275. VERETELNIKOV, V. P. – RYADOVOI, V. A. – RADCHENKO, N. S. (1994): Effect of weather conditions, soil tillage and fertilizers on yield of winter wheat. *Agrokimiya*, 12 24-30. p.
276. WU, X. – WANG, P. – HUO, Z. – WU, D. – YANG, J. (2018): Crop Drought Identification Index for winter wheat based on evapotranspiration in the Huang-Huai-Hai Plain, China. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 263 18-30. p.
277. ZECEVIC, V. – KNEZEVIC, D. – BOSKOVIC, J. – MICANOVIC, D. – DOZET, G. (2010): Effect of nitrogen fertilization on winter wheat quality. *Cereal Research Communications*, 38 (2) 243-249. p.
278. ZELENY, L. (1947): A simple sedimentation test for estimating the breadmaking quality and gluten qualities of wheat flour. *Cereal Chemistry*, 24 465-475. p.
279. ZHU, Z. X. – NIU, X. Z. – FU, X. J. (1987): Analysis of water consumption of winter wheat and water consumption pattern. *Meteorological Monthly*, 13 (2) 29-32. p.

EGYÉB FELHASZNÁLT FORRÁSOK:

280. **Internet 1:** FAO adatbázis <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> Lekérdezés időpontja: 2018.02.01.
281. **Internet 2:** KSH adatbázis. https://www.ksh.hu/docs/hun/agraar/html/tab11_4_1_1.html Lekérdezés időpontja: 2018.02.01.
282. **Internet 3:** KSH adatbázis. https://www.ksh.hu/docs/hun/agraar/html/tab11_4_3_1.html Lekérdezés időpontja: 2018.02.01.
283. **Internet 4:** KSH adatbázis. https://www.ksh.hu/docs/hun/agraar/html/tab11_4_2_1.html Lekérdezés időpontja: 2018.02.01.
284. **Internet 5:** KSH adatbázis. https://www.ksh.hu/docs/hun/agraar/html/tab11_3_1.html Lekérdezés időpontja: 2018.04.04.
285. **Internet 6:** Növényfajta kísérletek, fajtaelismerés. <http://portal.nebih.gov.hu/-/novenyfajta-kiserletek-fajtaelismeres> Keresőprogram: Google. Kulcsszavak: fajtaelismerés. Lekérdezés időpontja: 2018.06.07.
286. **Internet 7:** www.google.hu/maps Lekérdezés időpontja: 2018.02.10.
287. **Internet 8:** http://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/eghajlati_adatsorok/Debrecen/adatok/havi_adatok/ Lekérdezés időpontja: 2018.02.22.
288. **Internet 9:** https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/eghajlati_adatsorok/Szeged/adatok/havi_adatok/ Lekérdezés időpontja: 2018.02.24.

289. **Internet 10:** https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/eghajlati_adatsorok/Szombathely/adatok/havi_adatok/ Lekérdezés időpontja: 2018.02.24.
290. **Internet 11:** <http://portal.nebih.gov.hu/-/jegyzetek-listak-statisztikak-adatbazisok> Lekérdezés időpontja: 2018.12.13.
291. **Internet 12:** http://www.vszht.hu/uploads/gosz-vszt2008/gosz-vszt_2013_oszi_buza.pdf Lekérdezés időpontja: 2018.12.13.
292. **Internet 13:** http://www.vszht.hu/uploads/gosz-vszt2008/gosz-vszt_buza_2014.pdf Lekérdezés időpontja: 2018.12.13.
293. **Internet 14:** http://www.vszht.hu/uploads/gosz-vszt2008/gosz_vszt_buza_2016.pdf Lekérdezés időpontja: 2018.12.13.
294. **Internet 15:** http://www.vszht.hu/uploads/gosz-vszt2008/gosz_vszt_buza_2017.pdf Lekérdezés időpontja: 2018.12.13.
295. **Internet 16:** Állásfoglalás a NÉBIH NKI fajtakísérleti eredményeinek másodközléséről <http://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/77970/Adatok+m%C3%A1sodk%C3%B6zl%C3%A9se.PDF/c8229552-03c9-4e62-b9bc-e713757096a3> Lekérdezés időpontja: 2018.12.13.
296. **Internet 17:** Az ajánlati fajtalistákkal is foglalkozik az Agrárium 2019 konferencia. <http://www.nak.hu/agazati-hirek/mezogazdasag/146-novenytermesztes/98678-az-ajanlati-fajtalistakkal-is-foglalkozik-az-agrarium-2019-konferencia> Lekérdezés időpontja: 2019.02.06.
297. METODIKA AZ AJÁNLOTT FAJTÁK JEGYZÉKE ÖSSZEÁLLÍTÁSÁHOZ (2003): Budapest, 2003.11.11. 30 p.
298. MSZ 6367-3:1983 Élelmezési, takarmányozási, ipari magvak és hántolt termények vizsgálata. Nedvességtartalom meghatározása.
299. MSZ 6367-4:1986 Élelmezési, takarmányozási, ipari magvak és hántolt termények vizsgálata. Térfogattömeg, ezermagtömeg, osztályozottság meghatározása.
300. MSZ 6367-9:1989 Élelmezési, takarmányozási, ipari magvak és hántolt termények vizsgálata. A búzaliszt laboratóriumi előállítás.
301. MSZ 6367-11:1984 Élelmezési, takarmányozási, ipari magvak és hántolt termények vizsgálata. Nyersfehérje-tartalom meghatározása.
302. MSZ 6383:1998 Búza.
303. MSZ 6383:2017 Búza és durumbúza élelmezési célra.
304. MSZ EN ISO 520:2011 Gabonafélék és hüvelyesek. Az ezermagtömeg meghatározása (ISO 520:2010).
305. MSZ EN ISO 3093:2007 Búza, rozs és lisztjeik, durumbúza és durumbúzadara. Az esésszám meghatározása Hagberg-Perten szerint (ISO 3093:2004). Az „MSZ ISO 3093:1995 Gabonafélék. Az esésszám meghatározása” című szabvány helyett.
306. MSZ EN ISO 5529:2010 Búza. A szedimentációs index meghatározása. Zeleny-teszt (ISO 5529:2007). Az „MSZ ISO 5529:1993 A búza szedimentációs indexének meghatározása Zeleny-teszttel” című szabvány helyett.
307. MSZ EN ISO 20483:2007 Gabonafélék és hüvelyesek. A nitrogéntartalom meghatározása és a nyersfehérje-tartalom kiszámítása. Kjeldahl-módszer (ISO 20483:2006). Az „MSZ 6367-11:1984 Élelmezési, takarmányozási, ipari magvak és hántolt termények vizsgálata. Nyersfehérje-tartalom meghatározása” című szabvány helyett.

308. MSZ EN ISO 21415-1:2007 Búza és búzaliszt. Sikértartalom. 1. rész: A nedves siker meghatározása kézi módszerrel (ISO 21415-1:2006) az „MSZ ISO 5531:1993 A búzaliszt nedvessiker-tartalmának meghatározása” című szabvány helyett.
309. MSZ EN ISO 27971:2015 Gabonafélék és gabonatermékek. Közönséges búza (*Triticum aestivum* L.). A tézta alveográfus tulajdonságainak meghatározása állandó vízfelvétel mellett kereskedelmi vagy kísérleti lisztből, továbbá a kísérleti őrlés módszertana (ISO 27971:2015).
310. MSZ ISO 3093:1995 Gabonafélék. Az esésszám meghatározása.
311. MSZ ISO 5529:1993 A búza szedimentációs indexének meghatározása Zeleny-teszttel.
312. MSZ ISO 5530-2:2013 Búzaliszt. A tézta fizikai jellemzői. 2. rész: A reológiai tulajdonságok meghatározása extenzográffal.
313. MSZ ISO 5531:1993 A búzaliszt nedvessiker-tartalmának meghatározása.
314. 2003. évi LII. törvény a növényfajták állami elismeréséről, valamint a szaporítóanyagok előállításáról és forgalomba hozataláról.

M2. TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

Sorszám	Cím	Oldal
1.	A legfőbb búzatermelő országok termelési adatai (2016)	2
2.	Magyarország földterülete művelési ágak szerint (ezer ha)	5
3.	A búza minőségét befolyásoló tulajdonságok csoportosítása	13
4.	Talajvizsgálati eredmények (Gyöngyös, Tass-puszta, A14-es tábla)	30
5.	A havi csapadékösszegek (mm) alakulása (Gyöngyös, Tass-puszta, 2000-2005)	30
6.	A havi átlaghőmérséklet alakulása (°C) (Gyöngyös, Tass-puszta, 2000-2005)	31
7.	A kísérlet agrotechnikai adatai I. (Gyöngyös, Tass-puszta)	34
8.	A kísérlet agrotechnikai adatai II. (Gyöngyös, Tass-puszta)	35
9.	Az értekezésben vizsgált búzafajták és jellemzésük	36
10.	Kutatási célok, hipotézisek	37
11.	A debreceni kísérlet talajvizsgálati adatai	39
12.	A havi csapadékösszegek (mm) alakulása (Debrecen, 2000-2005)	39
13.	A havi átlaghőmérséklet alakulása (°C) (Debrecen, 2000-2005)	40
14.	A kísérleti terület talajvizsgálati adatai (Szeged)	41
15.	A havi csapadékösszegek (mm) alakulása (Szeged, 2000-2005)	42
16.	A havi átlaghőmérséklet alakulása (°C) (Szeged, 2000-2005)	43
17.	A kísérlet talajvizsgálati adatai (Szombathely)	44
18.	A havi csapadékösszegek (mm) alakulása (Szombathely, 2000-2005)	44
19.	A havi átlaghőmérséklet alakulása (°C) (Szombathely, 2000-2005)	45
20.	A télállóság vizsgálati eredményei a Tass-pusztai kísérletben a fajták és az évek vonatkozásában	46
21.	A növénymagasság vizsgálati eredményei a Tass-pusztai kísérletben a fajták és az évek vonatkozásában	48
22.	Az állóképesség vizsgálati eredményei a Tass-pusztai kísérletben a fajták és az évek vonatkozásában	50
23.	A tenésztidő hossza a kalászolásig a Tass-pusztai kísérletben a fajták és az évek vonatkozásában	51
24.	A tenésztidő hossza a teljes érésig a Tass-pusztai kísérletben a fajták és az évek vonatkozásában	52
25.	Az ezermagtömeg (g) vizsgálati eredményei a Tass-pusztai kísérletben a fajták és az évek vonatkozásában	54
26.	A hl-tömeg (kg) vizsgálati eredményei a Tass-pusztai kísérletben a fajták és az évek vonatkozásában	56

Sorszám	Cím	Oldal
27.	A termésátlagok eredményei a Tass-pusztai kísérletben a fajták és az évek vonatkozásában (t/ha)	58
28.	A nyersfehérje tartalom vizsgálati eredményei a Tass-pusztai kísérletben a fajták és az évek vonatkozásában (%)	59
29.	A nedvessikér-tartalom vizsgálati eredményei a Tass-pusztai kísérletben a fajták és az évek vonatkozásában (%)	61
30.	A Zeleny-index vizsgálati eredményei a Tass-pusztai kísérletben a fajták és az évek vonatkozásában (ml)	62
31.	A Hagberg-féle esésszám vizsgálati eredményei a Tass-pusztai kísérletben a fajták és az évek vonatkozásában (mp)	63
32.	A kísérletben a legjobb és leggyengébb eredményt elért fajták csoportosítása agronómiai tulajdonságoként	65
33.	A télállóság, a növénymagasság, az állóképesség, valamint a termésátlag közötti korrelációs együtthatók értékei	66
34.	A télállóság, a növénymagasság, az állóképesség, valamint a minőségi mutatók közötti korrelációs együtthatók értékei	67
35.	A tenyésztési idő hossza és a termésátlag közötti korrelációs együtthatók értékei	67
36.	A tenyésztési idő és a fajták minősége közötti korrelációs együtthatók értékei	68
37.	A fajták minősége és a termésátlag közötti korrelációs együtthatók értékei	68
38.	A korai éréscsoport varianciatáblázata kéttényezős varianciaanalízis (ismétlésekkel) alapján	69
39.	A középérésű éréscsoport varianciatáblázata kéttényezős varianciaanalízis (ismétlésekkel) alapján	69
40.	A késői éréscsoport varianciatáblázata kéttényezős varianciaanalízis (ismétlésekkel) alapján	69
41.	A Tukey-b próba eredményei a nyersfehérje-tartalomra (2002-2005)	70
42.	A Tukey-b próba eredményei a nedvessikér %-ra (2002-2005)	70
43.	A Tukey-b próba eredményei a Zeleny-indexre (2002-2005)	70
44.	A Tukey-b próba eredményei a Hagberg-féle esésszámra (2002-2005)	71
45.	A lehullott csapadék és a növénymagasság közötti korrelációs együtthatók értékei	71
46.	Az átlaghőmérséklet és a növénymagasság közötti korrelációs együtthatók értékei	72
47.	A lehullott csapadék mennyisége és a termésátlag közötti korrelációs együtthatók értékei	72
48.	Az átlaghőmérséklet és a termésátlag közötti korrelációs együtthatók értékei	73

Sorszám	Cím	Oldal
49.	A lehullott csapadék és az ezermagtömeg, valamint a hl-tömeg közötti korrelációs együtthatók értékei	73
50.	Az átlaghőmérséklet és az ezermagtömeg, valamint a hl-tömeg közötti korrelációs együtthatók értékei	74
51.	A lehullott csapadék és a minőségi mutatók közötti korrelációs együtthatók értékei	74
52.	Az átlaghőmérséklet és a minőségi mutatók közötti korrelációs együtthatók értékei	75
53.	A vizsgált őszi búzafajták Győri-féle Z-index értéke (2002)	81
54.	A vizsgált őszi búzafajták Győri-féle Z-index értéke (2003)	82
55.	A vizsgált őszi búzafajták Győri-féle Z-index értéke (2004)	83
56.	A vizsgált őszi búzafajták Győri-féle Z-index értéke (2005)	84
57.	A termésátlagok (t/ha) alakulása termőhelyenként a 2000/2001. tenyésztésévben	93
58.	A termésátlagok (t/ha) alakulása termőhelyenként a 2001/2002. tenyésztésévben	95
59.	A termésátlagok (t/ha) alakulása termőhelyenként a 2002/2003. tenyésztésévben	96
60.	A termésátlagok (t/ha) alakulása termőhelyenként a 2003/2004. tenyésztésévben	97
61.	A termésátlagok (t/ha) alakulása termőhelyenként a 2004/2005. tenyésztésévben	98
62.	A hipotézisek teljesülésének vizsgálata	107

M3. ÁBRÁK JEGYZÉKE

Sorszám	Cím	Oldal
1.	A búza vetésterületének (millió ha) és termésátlagának (t/ha) alakulása a világon	1
2.	A búza termésmennyiségének (millió t) alakulása a világon	2
3.	A búza vetésterületének (millió ha) és termésátlagának (t/ha) alakulása Magyarországon	3
4.	A búza termésmennyiségének (millió t) alakulása Magyarországon	3
5.	Magyarország búzaminőségi térképe	11
6.	Növényfajtakísérleti állomások Magyarországon (1951)	24
7.	Növényfajtakísérleti állomások Magyarországon (2017)	26
8.	A kísérlet helyszíne	29
9.	A csapadék mennyisége (mm) és eloszlása a tenyészidőben, a vizsgált kísérleti évekből (Gyöngyös, Tass-pusztá)	31
10.	Az átlaghőmérséklet alakulása (°C) a tenyészidőben, a vizsgált kísérleti évekből (Gyöngyös, Tass-pusztá)	32
11.	A csapadék mennyisége (mm) és eloszlása a tenyészidőben, a vizsgált kísérleti évekből (Debrecen)	40
12.	Az átlaghőmérséklet alakulása (°C) a tenyészidőben, a vizsgált kísérleti évekből (Debrecen)	41
13.	A csapadék mennyisége (mm) és eloszlása a tenyészidőben, a vizsgált kísérleti évekből (Szeged)	42
14.	Az átlaghőmérséklet alakulása (°C) a tenyészidőben, a vizsgált kísérleti évekből (Szeged)	43
15.	A csapadék mennyisége (mm) és eloszlása a tenyészidőben, a vizsgált kísérleti évekből (Szombathely)	44
16.	Az átlaghőmérséklet alakulása (°C) a tenyészidőben, a vizsgált kísérleti évekből (Szombathely)	45
17.	A hl-tömeg szórása a Tass-pusztai kísérletben (2001-2005)	55
18.	A termésátlagok szórása	57
19.	A Hagberg-féle esésszám szórása	64
20.	A korai éréscsoportba tartozó búzafajták termésstabilitása	77
21.	A középérésű búzafajták termésstabilitása	78
22.	A késői éréscsoportba tartozó búzafajták termésstabilitása	79
23.	A kísérletben szereplő fajták Györi-féle Z-index értékének szórása	85
24.	A korai éréscsoportba tartozó búzafajták minőségstabilitása	87
25.	A középérésű búzafajták minőségstabilitása	88
26.	A késői éréscsoportba tartozó búzafajták minőségstabilitása	89

Sorszám	Cím	Oldal
27.	A korai éréscsoportba tartozó fajták komplex minősítése	90
28.	A középérésű fajták komplex minősítése	91
29.	A késői éréscsoportba tartozó fajták komplex minősítése	92
30.	Az újabb őszi búzafajták komplex minősítése a debreceni kísérlet alapján	102

M4. Az egytényezős varianciaanalízis eredményei (télállóság) (érés csoportonként)

<i>Megnevezés</i>	<i>Tényezők</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-érték</i>	<i>F krit.</i>
2001 korai	Sorok	13,1058	12	1,0921	5,8	0,0000	2,0327
	Oszlopok	1,7837	3	0,5946	3,1575	0,0364	2,8663
	Hiba	6,7789	36	0,1883			
	Összesen	21,6683	51				
2001 középérésű	Sorok	6,7955	10	0,6796	5,5714	0,0001	2,1646
	Oszlopok	0,5909	3	0,1970	1,6149	0,2067	2,9223
	Hiba	3,6591	30	0,1220			
	Összesen	11,0455	43				
2001 késői	Sorok	4,8333	5	0,9667	2,8525	0,0527	2,9013
	Oszlopok	0,5417	3	0,1806	0,5328	0,6668	3,2874
	Hiba	5,0833	15	0,3389			
	Összesen	10,4583	23				
2002 korai	Sorok	15,4808	12	1,2907	8,2990	0,0000	2,0327
	Oszlopok	3,4039	3	1,1346	7,2990	0,0006	2,8663
	Hiba	5,5962	36	0,1555			
	Összesen	24,4808	51				
2002 középérésű	Sorok	6,7955	10	0,6795	10,8072	0,0000	2,1646
	Oszlopok	2,3636	3	0,7879	12,5301	0,0000	2,9223
	Hiba	1,8864	30	0,0629			
	Összesen	11,0455	43				
2002 késői	Sorok	1,2188	5	0,2438	1,0	0,4509	2,9013
	Oszlopok	1,7813	3	0,5938	2,4359	0,1050	3,2874
	Hiba	3,6563	15	0,2438			
	Összesen	6,6563	23				
2003 korai	Sorok	12,3558	12	1,0296	1,7692	0,0922	2,0327
	Oszlopok	29,9231	3	9,9744	17,1381	0,0000	2,8663
	Hiba	20,9519	36	0,5820			
	Összesen	63,2308	51				
2003 középérésű	Sorok	12,0114	10	1,2011	4,2000	0,0011	2,1646
	Oszlopok	12,6080	3	4,2027	14,6954	0,0000	2,9223
	Hiba	8,5795	30	0,2860			
	Összesen	33,1989	43				
2003 késői	Sorok	5,3021	5	1,0604	2,7713	0,0575	2,9013
	Oszlopok	5,6979	3	1,8993	4,9637	0,0137	3,2874
	Hiba	5,7396	15	0,3826			
	Összesen	16,7396	23				

Forrás: Saját szerkesztés

Az egytényezős varianciaanalízis eredményei (télállóság) (érecsoportonként, folytatás)

<i>Megnevezés</i>	<i>Tényezők</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-érték</i>	<i>F krit.</i>
2004 korai	Sorok	1,2308	12	0,1026	0,5106	0,8939	2,0327
	Oszlopok	2,2067	3	0,7356	3,6622	0,0211	2,8663
	Hiba	7,2308	36	0,2009			
	Összesen	10,6683	51				
2004 középerésű	Sorok	3,2955	10	0,3295	1,3063	0,2717	2,1646
	Oszlopok	0,6818	3	0,2273	0,9009	0,4522	2,9223
	Hiba	7,5682	30	0,2523			
	Összesen	11,5455	43				
2004 késői	Sorok	1,3021	5	0,2604	1,3441	0,2993	2,9013
	Oszlopok	1,0313	3	0,3437	1,7742	0,1952	3,2874
	Hiba	2,9063	15	0,1938			
	Összesen	5,2396	23				
2005 korai	Sorok	36,0481	12	3,0040	2,2320	0,0314	2,0327
	Oszlopok	7,4231	3	2,4744	1,8385	0,1576	2,8663
	Hiba	48,4519	36	1,3459			
	Összesen	91,9231	51				
2005 középerésű	Sorok	8,7955	10	0,8795	2,2030	0,0463	2,1646
	Oszlopok	7,3352	3	2,4451	6,1243	0,0022	2,9223
	Hiba	11,9773	30	0,3992			
	Összesen	28,1080	43				
2005 késői	Sorok	0,5000	5	0,1000	1,2857	0,3211	2,9013
	Oszlopok	0,4583	3	0,1528	1,9643	0,1627	3,2874
	Hiba	1,1667	15	0,0778			
	Összesen	2,1250	23				

Forrás: Saját szerkesztés

M5. Az egytényezős varianciaanalízis eredményei (télállóság) (valamennyi érekcsoportra)

<i>Megnevezés</i>	<i>Tényezők</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-érték</i>	<i>F krit.</i>
2001	Sorok	30,0604	29	1,0366	5,6371	0,0000	1,5978
	Oszlopok	2,4396	3	0,8132	4,4223	0,0061	2,7094
	Hiba	15,9979	87	0,1839			
	Összesen	48,4979	119				
2002	Sorok	25,7938	29	0,8894	6,2331	0,0000	1,5978
	Oszlopok	6,2729	3	2,0910	14,6533	0,0000	2,7094
	Hiba	12,4146	87	0,1427			
	Összesen	44,4813	119				
2003	Sorok	30	29	1,0345	2,4011	0,0009	1,5978
	Oszlopok	46,0167	3	15,3389	35,6020	0,0000	2,7094
	Hiba	37,4833	87	0,4308			
	Összesen	113,5	119				
2004	Sorok	8,1667	29	0,2816	1,2199	0,2378	1,5978
	Oszlopok	1,5417	3	0,5139	2,2261	0,0908	2,7094
	Hiba	20,0833	87	0,2308			
	Összesen	29,7917	119				
2005	Sorok	58,6354	29	2,0219	2,7619	0,0001	1,5978
	Oszlopok	13,1229	3	4,3743	5,9753	0,0009	2,7094
	Hiba	63,6896	87	0,7321			
	Összesen	135,4479	119				

Forrás: Saját szerkesztés

M6. Az egytényezős varianciaanalízis eredményei (állóképesség) (érescsoportonként)

<i>Megnevezés</i>	<i>Tényezők</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-érték</i>	<i>F krit.</i>
2001 korai	Sorok	20,8108	12	1,7342	6,3418	0,0000	2,0327
	Oszlopok	1,4954	3	0,4985	1,8228	0,1605	2,8663
	Hiba	9,8446	36	0,2735			
	Összesen	32,1508	51				
2001 középerésű	Sorok	14,9114	10	1,4911	13,9655	0,0000	2,1646
	Oszlopok	0,6443	3	0,2148	2,0115	0,1335	2,9223
	Hiba	3,2032	30	0,1068			
	Összesen	18,7589	43				
2001 késői	Sorok	7,1888	5	1,4378	7,3448	0,0012	2,9013
	Oszlopok	0,1012	3	0,0337	0,1724	0,9134	3,2874
	Hiba	2,9363	15	0,1958			
	Összesen	10,2263	23				
2002 korai	Sorok	9,7500	12	0,8125	9,8129	0,0000	2,0327
	Oszlopok	0,7067	3	0,2356	2,8452	0,0512	2,8663
	Hiba	2,9808	36	0,0828			
	Összesen	13,4375	51				
2002 középerésű	Sorok	4,6023	10	0,4602	17,1127	0,0000	2,1646
	Oszlopok	0,3807	3	0,1269	4,7183	0,0082	2,9223
	Hiba	0,8068	30	0,0269			
	Összesen	5,7898	43				
2002 késői	Sorok	2,9271	5	0,5854	7,3304	0,0012	2,9013
	Oszlopok	0,1146	3	0,0382	0,4783	0,7022	3,2874
	Hiba	1,1979	15	0,0799			
	Összesen	4,2396	23				
2003 korai	Sorok	0,4231	12	0,0353	0,8919	0,5629	2,0327
	Oszlopok	0,0769	3	0,0256	0,6486	0,5889	2,8663
	Hiba	1,4231	36	0,0395			
	Összesen	1,9231	51				
2003 középerésű	Sorok	0,2273	10	0,0227	1	0,4654	2,1646
	Oszlopok	0,0682	3	0,0227	1	0,4064	2,9223
	Hiba	0,6818	30	0,0227			
	Összesen	0,9773	43				
2003 késői	Sorok	0,3333	5	0,0667	1	0,4509	2,9013
	Oszlopok	0,5000	3	0,1667	2,5	0,0991	3,2874
	Hiba	1,0000	15	0,0667			
	Összesen	1,8333	23				

Forrás: Saját szerkesztés

Az egytényezős varianciaanalízis eredményei (állóképesség) (érescsoportonként, folytatás)

<i>Megnevezés</i>	<i>Tényezők</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-érték</i>	<i>F krit.</i>
2004 korai	Sorok	2,4808	12	0,2067	1,0603	0,4198	2,0327
	Oszlopok	0,6683	3	0,2228	1,1425	0,3451	2,8663
	Hiba	7,0192	36	0,1950			
	Összesen	10,1683	51				
2004 középerésű	Sorok	4,4091	10	0,4409	2,5526	0,0230	2,1646
	Oszlopok	0,3182	3	0,1061	0,6140	0,6112	2,9223
	Hiba	5,1818	30	0,1727			
	Összesen	9,9091	43				
2004 késői	Sorok	1,8333	5	0,3667	3,8824	0,0186	2,9013
	Oszlopok	0,5833	3	0,1944	2,0588	0,1488	3,2874
	Hiba	1,4167	15	0,0944			
	Összesen	3,8333	23				
2005 korai	Sorok	39,5769	12	3,2981	2,3333	0,0247	2,0327
	Oszlopok	16,3654	3	5,4551	3,8594	0,0171	2,8663
	Hiba	50,8846	36	1,4135			
	Összesen	106,8269	51				
2005 középerésű	Sorok	8,7273	10	0,8727	1,6941	0,1284	2,1646
	Oszlopok	8,7955	3	2,9318	5,6912	0,0033	2,9223
	Hiba	15,4545	30	0,5152			
	Összesen	32,9773	43				
2005 késői	Sorok	0,3333	5	0,0667	1	0,4509	2,9013
	Oszlopok	0,5	3	0,1667	2,5	0,0991	3,2874
	Hiba	1	15	0,0667			
	Összesen	1,8333	23				

Forrás: Saját szerkesztés

M7. Az egytényezős varianciaanalízis eredményei (állóképesség) (valamennyi érécsoportra)

<i>Megnevezés</i>	<i>Tényezők</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-érték</i>	<i>F krit.</i>
2001	Sorok	54,1080	29	1,8658	9,4232	0,0000	1,5978
	Oszlopok	0,9990	3	0,3330	1,6818	0,1768	2,7094
	Hiba	17,2260	87	0,1980			
	Összesen	72,3330	119				
2002	Sorok	23,8104	29	0,8210	14,0578	0,0000	1,5978
	Oszlopok	1,1062	3	0,3687	6,3137	0,0006	2,7094
	Hiba	5,0813	87	0,0584			
	Összesen	29,9979	119				
2003	Sorok	1,0417	29	0,0359	0,8865	0,6333	1,5978
	Oszlopok	0,2250	3	0,0750	1,8511	0,1439	2,7094
	Hiba	3,5250	87	0,0405			
	Összesen	4,7917	119				
2004	Sorok	11,3438	29	0,3912	2,2590	0,0020	1,5978
	Oszlopok	0,1229	3	0,0410	0,2366	0,8706	2,7094
	Hiba	15,0646	87	0,1732			
	Összesen	26,5313	119				
2005	Sorok	66,30	29	2,2862	2,7818	0,0001	1,5978
	Oszlopok	21,50	3	7,1667	8,7203	0,0000	2,7094
	Hiba	71,50	87	0,8218			
	Összesen	159,30	119				

Forrás: Saját szerkesztés

M8. Az egytényezős varianciaanalízis eredményei (termésátlag) (érés csoportonként)

<i>Megnevezés</i>	<i>Tényezők</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-érték</i>	<i>F krit.</i>
2001 korai	Sorok	7,2322	12	0,6027	1,5876	0,1394	2,0327
	Oszlopok	1,1062	3	0,3687	0,9713	0,4169	2,8663
	Hiba	13,6662	36	0,3796			
	Összesen	22,0046	51				
2001 középérésű	Sorok	5,2528	10	0,5253	1,8077	0,1024	2,1646
	Oszlopok	2,6343	3	0,8781	3,0218	0,0450	2,9223
	Hiba	8,7176	30	0,2906			
	Összesen	16,6047	43				
2001 késői	Sorok	3,6467	5	0,7293	1,0380	0,4312	2,9013
	Oszlopok	1,7170	3	0,5723	0,8146	0,5056	3,2874
	Hiba	10,5395	15	0,7026			
	Összesen	15,9032	23				
2002 korai	Sorok	9,9842	12	0,8320	26,6980	0,0000	2,0327
	Oszlopok	0,0672	3	0,0224	0,7182	0,5476	2,8663
	Hiba	1,1219	36	0,0312			
	Összesen	11,1732	51				
2002 középérésű	Sorok	7,0004	10	0,7000	27,9169	0,0000	2,1646
	Oszlopok	0,0575	3	0,0192	0,7642	0,5231	2,9223
	Hiba	0,7523	30	0,0251			
	Összesen	7,8101	43				
2002 késői	Sorok	3,6484	5	0,7297	25,1422	0,0000	2,9013
	Oszlopok	0,0882	3	0,0294	1,0128	0,4145	3,2874
	Hiba	0,4353	15	0,0290			
	Összesen	4,1720	23				
2003 korai	Sorok	2,4784	12	0,2065	0,7953	0,6523	2,0327
	Oszlopok	25,1595	3	8,3865	32,2947	0,0000	2,8663
	Hiba	9,3487	36	0,2597			
	Összesen	36,9867	51				
2003 középérésű	Sorok	6,2961	10	0,6296	6,1313	0,0001	2,1646
	Oszlopok	10,6819	3	3,5606	34,6748	0,0000	2,9223
	Hiba	3,0806	30	0,1027			
	Összesen	20,0586	43				
2003 késői	Sorok	0,6666	5	0,1333	2,0531	0,1288	2,9013
	Oszlopok	5,4879	3	1,8293	28,1704	0,0000	3,2874
	Hiba	0,9741	15	0,0649			
	Összesen	7,1285	23				

Forrás: Saját szerkesztés

Az egytényezős varianciaanalízis eredményei (termésátlag) (érescsoportonként, folytatás)

<i>Megnevezés</i>	<i>Tényezők</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-érték</i>	<i>F krit.</i>
2004 korai	Sorok	10,7623	12	0,8969	1,3196	0,2503	2,0327
	Oszlopok	3,5391	3	1,1797	1,7357	0,1770	2,8663
	Hiba	24,4672	36	0,6796			
	Összesen	38,7685	51				
2004 középerésű	Sorok	11,6794	10	1,1679	8,6905	0,0000	2,1646
	Oszlopok	1,3631	3	0,4544	3,3808	0,0310	2,9223
	Hiba	4,0318	30	0,1344			
	Összesen	17,0743	43				
2004 késői	Sorok	14,1147	5	2,8229	44,0326	0,0000	2,9013
	Oszlopok	0,3408	3	0,1136	1,7721	0,1956	3,2874
	Hiba	0,9617	15	0,0641			
	Összesen	15,4172	23				
2005 korai	Sorok	35,7674	12	2,9806	4,0390	0,0006	2,0327
	Oszlopok	6,2885	3	2,0962	2,8404	0,0514	2,8663
	Hiba	26,5667	36	0,7380			
	Összesen	68,6226	51				
2005 középerésű	Sorok	6,3154	10	0,6315	1,7182	0,1224	2,1646
	Oszlopok	3,1935	3	1,0645	2,8962	0,0514	2,9223
	Hiba	11,0266	30	0,3676			
	Összesen	20,5355	43				
2005 késői	Sorok	4,7040	5	0,9408	2,9131	0,0494	2,9013
	Oszlopok	4,4304	3	1,4768	4,5728	0,0182	3,2874
	Hiba	4,8443	15	0,3230			
	Összesen	13,9787	23				

Forrás: Saját szerkesztés

M9. Az egytényezős varianciaanalízis eredményei (termésátlag) (valamennyi éréscsoportra)

<i>Megnevezés</i>	<i>Tényezők</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-érték</i>	<i>F krit.</i>
2001	Sorok	21,5129	29	0,7418	1,7082	0,0300	1,5978
	Oszlopok	0,6000	3	0,2000	0,4605	0,7106	2,7094
	Hiba	37,7808	87	0,4343			
	Összesen	59,8937	119				
2002	Sorok	20,9174	29	0,7213	25,7316	0,0000	1,5978
	Oszlopok	0,0836	3	0,0279	0,9943	0,3995	2,7094
	Hiba	2,4387	87	0,0280			
	Összesen	23,4397	119				
2003	Sorok	10,3339	29	0,3563	2,0789	0,0049	1,5978
	Oszlopok	39,8204	3	13,2735	77,4391	0,0000	2,7094
	Hiba	14,9123	87	0,1714			
	Összesen	65,0666	119				
2004	Sorok	37,3360	29	1,2874	3,5008	0,0000	1,5978
	Oszlopok	2,7087	3	0,9029	2,4552	0,0685	2,7094
	Hiba	31,9949	87	0,3678			
	Összesen	72,0396	119				
2005	Sorok	56,6561	29	1,9537	3,7828	0,0000	1,5978
	Oszlopok	11,4180	3	3,8060	7,3694	0,0002	2,7094
	Hiba	44,9320	87	0,5165			
	Összesen	113,0061	119				

Forrás: Saját szerkesztés

M10. A Győri-féle Z-index pontszámai

A nyersfehérje-tartalom (%) határértékei és pontszámai

Nyersfehérje-tartalom (%)	Pontszám
<11,0	0
11,0-11,9	3
12,0-12,9	7
13,0-14,9	10
15,0-	15

A sikértartalom (%) határértékei és pontszámai

Sikértartalom (%)	Pontszám
24,00-25,99	5
16,00-27,99	10
28,00-29,99	15
30,00-33,99	20
34,00-37,99	25
38,00-41,99	30
42-	40

A Zeleny-index (ml) határértékei és pontszámai

Zeleny-index (ml)	Pontszám
<20	0
20,0-29,9	10
30,0-39,9	15
40,0-49,9	20
50,0-69,9	25
70-	30

A Hagberg-féle esésszám (mp) határértékei és pontszámai

Hagberg-féle esésszám (mp)	Pontszám
<180	0
180-219	5
220-299	10
300-499	15
500-	10

Minősítési táblázat a vizsgált minőségi mutatókra a Győri-féle Z-index alapján

Győri-féle Z-index	Minősítés
0-40	gyenge
41-52	megfelelő
53-64	jó
65-80	nagyon jó
81-100	kiváló

Forrás: GYŐRI-SZILÁGYI (1999)

M11. A vizsgált fajták Győri-féle Z-index értéke

Fajta	Győri féle Z-index értéke				
	2002	2003	2004	2005	Átlag
<i>Korai éréscsoport</i>					
GK Öthalom	85	75	30	50	60
Alföld 90	95	75	43	57	68
Kompolti 3	85	75	38	47	61
GK Élet	85	75	43	60	66
GK Kalász	80	65	47	47	60
GK Garaboly	85	80	57	55	69
Flori 2	85	80	33	47	61
GK Verecke	80	75	43	52	63
Abony (AG 96)	85	75	43	50	63
Mv Emese	85	75	57	50	67
Mv Palotás	85	75	70	60	73
Mv Dalma	85	80	60	60	71
Ukrainka	85	80	55	55	69
Átlag:	85	76	48	53	65
<i>Középérésű éréscsoport</i>					
Mv Magvas	80	75	35	60	63
GK Cipó	80	75	30	55	60
Róna	75	80	25	52	58
Hunor	80	85	30	52	62
Buzogány	80	70	30	55	59
GK Miska	95	80	25	55	64
Mv Csárdás	90	80	42	60	68
GK Petur	80	80	57	55	68
Rusija	90	70	38	35	58
GK Rába	80	80	15	37	53
MF Kazal	75	70	25	30	50
Átlag:	82	77	32	50	60
<i>Késői éréscsoport</i>					
Gaspard	85	80	33	45	61
Mv Magdaléna	95	80	52	70	74
Maximus	80	80	25	65	63
Ludwig	95	80	30	60	66
Carlo	85	80	28	55	62
Capo	90	85	33	70	70
Átlag:	88	81	34	61	66

Forrás: Saját szerkesztés

M12. A kéttényezős varianciaanalízis (ismétlések nélkül) eredményei a különböző termőhelyeken (termésátlag) (érés csoportonként)

<i>Megnevezés</i>	<i>Tényezők</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-érték</i>	<i>F krit.</i>
2001 korai	Sorok	60,7848	3	20,2616	77,4327	0,0000	2,8663
	Oszlopok	6,4057	12	0,5338	2,0400	0,0492	2,0327
	Hiba	9,4200	36	0,2617			
	Összesen	76,6105	51				
2001 középérésű	Sorok	44,1497	3	14,7166	105,5889	0,0000	2,9223
	Oszlopok	4,1402	10	0,4140	2,9705	0,0102	2,1646
	Hiba	4,1813	30	0,1394			
	Összesen	52,4712	43				
2001 késői	Sorok	19,6800	3	6,5600	16,3831	0,0001	3,2874
	Oszlopok	1,8285	5	0,3657	0,9133	0,4985	2,9013
	Hiba	6,0062	15	0,4004			
	Összesen	27,5146	23				
2002 korai	Sorok	40,8584	3	13,6195	69,4089	0,0000	2,8663
	Oszlopok	2,8056	12	0,2338	1,1915	0,3258	2,0327
	Hiba	7,0639	36	0,1962			
	Összesen	50,7279	51				
2002 középérésű	Sorok	28,4598	3	9,4866	49,2739	0,0000	2,9223
	Oszlopok	1,9299	10	0,1930	1,0024	0,4636	2,1646
	Hiba	5,7758	30	0,1925			
	Összesen	36,1656	43				
2002 késői	Sorok	8,0865	3	2,6955	16,0669	0,0001	3,2874
	Oszlopok	3,8000	5	0,7600	4,5301	0,0102	2,9013
	Hiba	2,5165	15	0,1678			
	Összesen	14,4030	23				
2003 korai	Sorok	117,0450	3	39,0150	250,2073	0,0000	2,8663
	Oszlopok	1,2806	12	0,1067	0,6844	0,7549	2,0327
	Hiba	5,6135	36	0,1559			
	Összesen	123,9391	51				
2003 középérésű	Sorok	105,5200	3	35,1733	264,3891	0,0000	2,9223
	Oszlopok	4,0851	10	0,4085	3,0706	0,0084	2,1646
	Hiba	3,9911	30	0,1330			
	Összesen	113,5962	43				
2003 késői	Sorok	53,5335	3	17,8445	158,4835	0,0000	3,2874
	Oszlopok	0,9307	5	0,1861	1,6531	0,2065	2,9013
	Hiba	1,6889	15	0,1126			
	Összesen	56,1531	23				

Forrás: Saját szerkesztés

**A kéttényezős varianciaanalízis (ismétlések nélkül) eredményei a különböző termőhelyeken
(termésátlag) (érés csoportonként, folytatás)**

Megnevezés	Tényezők	SS	df	MS	F	p-érték	F krit.
2004 korai	Sorok	22,0173	3	7,3391	23,3262	0,0000	2,8663
	Oszlopok	4,9142	12	0,4095	1,3016	0,2600	2,0327
	Hiba	11,3266	36	0,3146			
	Összesen	38,2582	51				
2004 középerésű	Sorok	36,1781	3	12,0594	51,6375	0,0000	2,9223
	Oszlopok	8,3244	10	0,8324	3,5645	0,0033	2,1646
	Hiba	7,0062	30	0,2335			
	Összesen	51,5087	43				
2004 késői	Sorok	21,1654	3	7,0551	28,8438	0,0000	3,2874
	Oszlopok	5,1209	5	1,0242	4,1872	0,0140	2,9013
	Hiba	3,6690	15	0,2446			
	Összesen	29,9553	23				
2005 korai	Sorok	31,6054	3	10,5351	41,8675	0,0000	2,8663
	Oszlopok	6,6194	12	0,5516	2,1922	0,0344	2,0327
	Hiba	9,0587	36	0,2516			
	Összesen	47,2835	51				
2005 középerésű	Sorok	15,9654	3	5,3218	33,4321	0,0000	2,9223
	Oszlopok	7,7106	10	0,7711	4,8439	0,0004	2,1646
	Hiba	4,7755	30	0,1592			
	Összesen	28,4514	43				
2005 késői	Sorok	7,4669	3	2,4890	22,9248	0,0000	3,2874
	Oszlopok	4,9941	5	0,9988	9,1996	0,0004	2,9013
	Hiba	1,6286	15	0,1086			
	Összesen	14,0895	23				

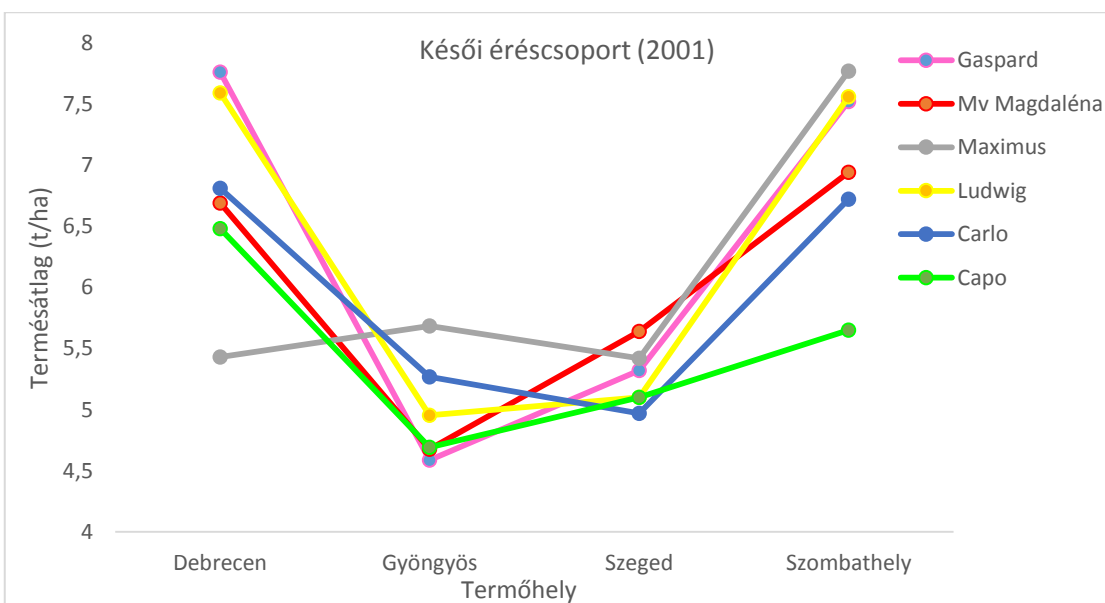
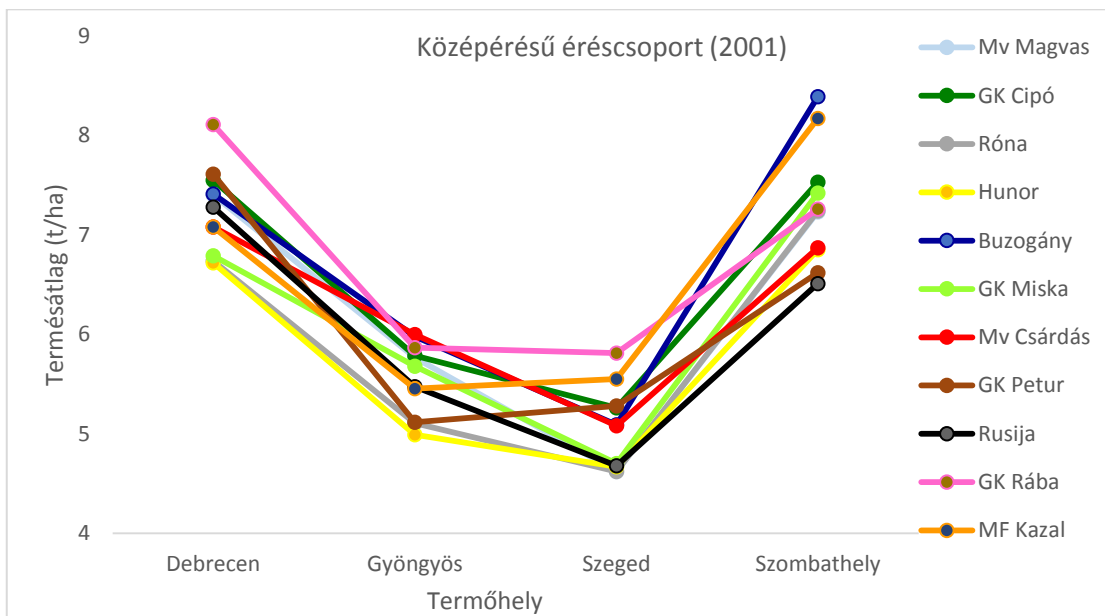
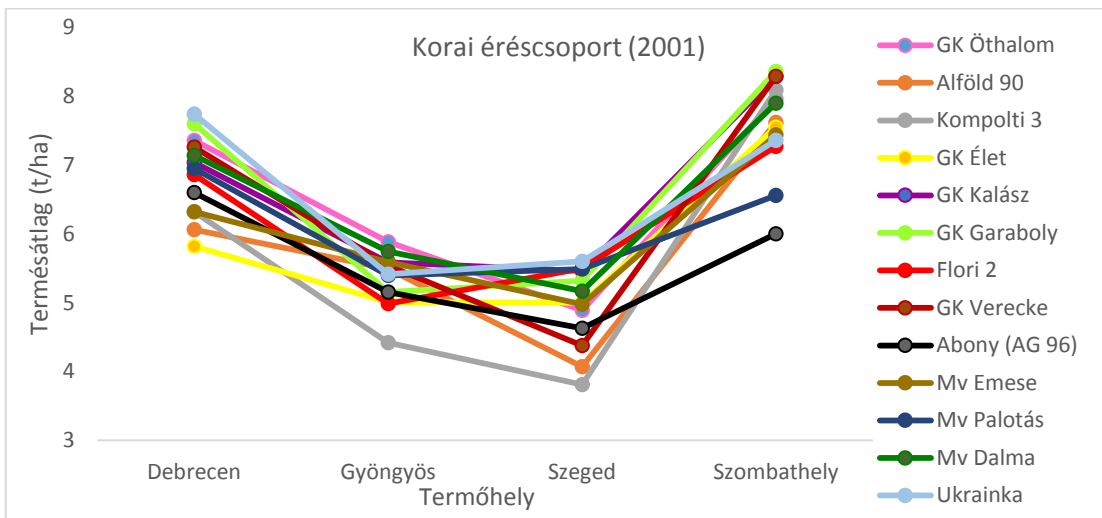
Forrás: Saját szerkesztés

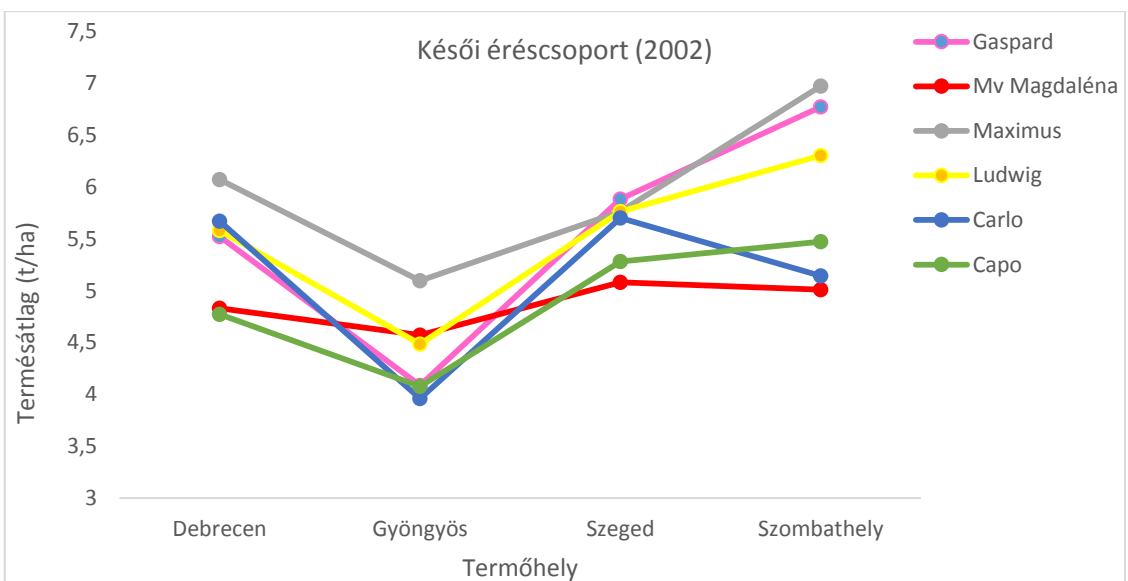
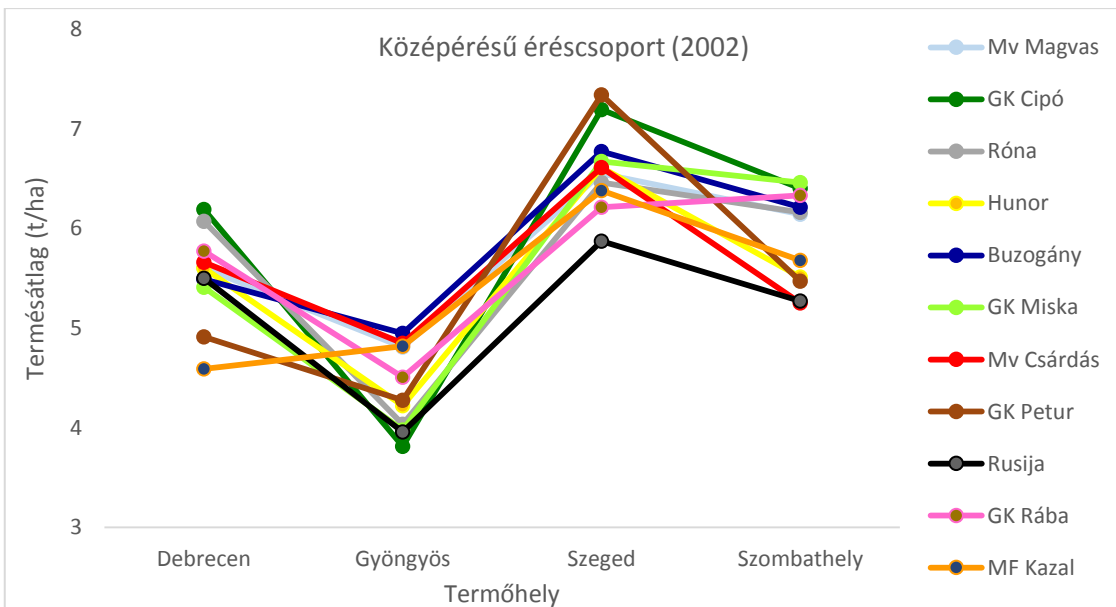
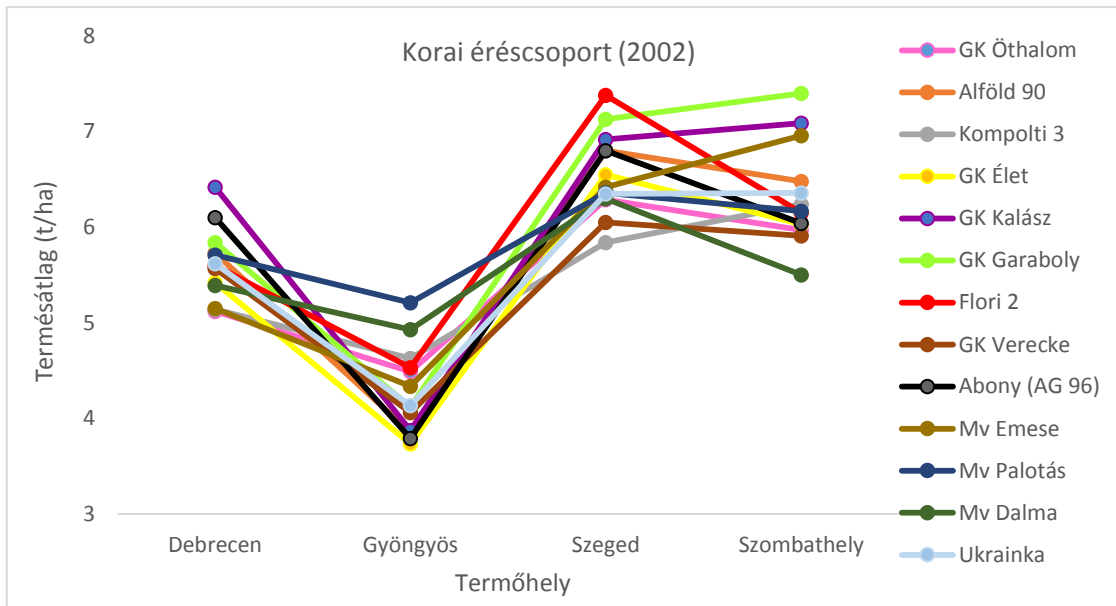
M13. A kéttényezős varianciaanalízis (ismétlések nélkül) eredményei a különböző termőhelyeken (termésátlag) (valamennyi éréscsoportra)

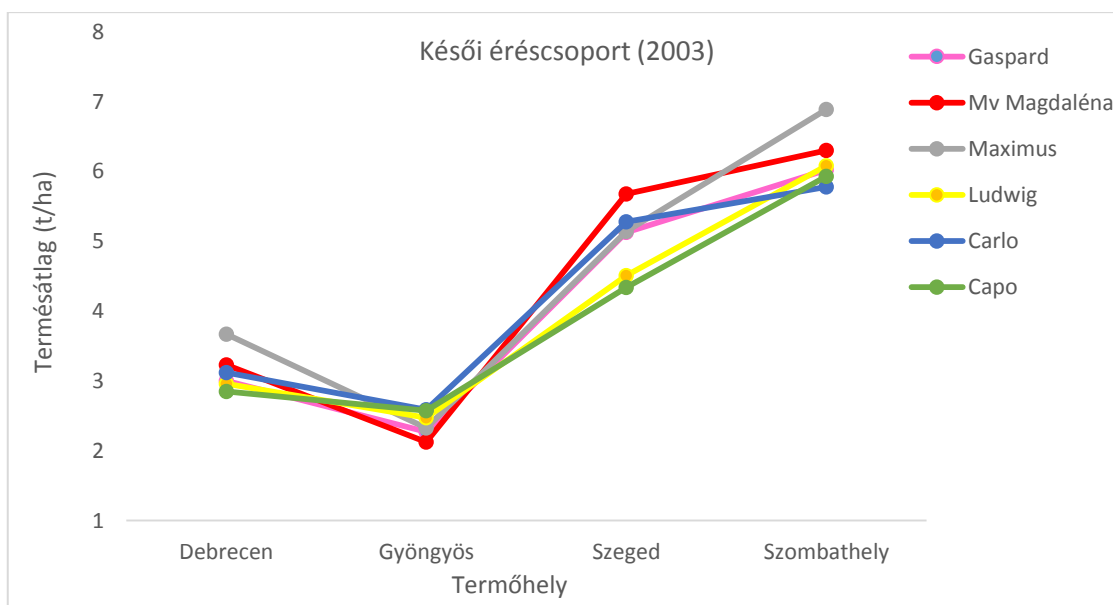
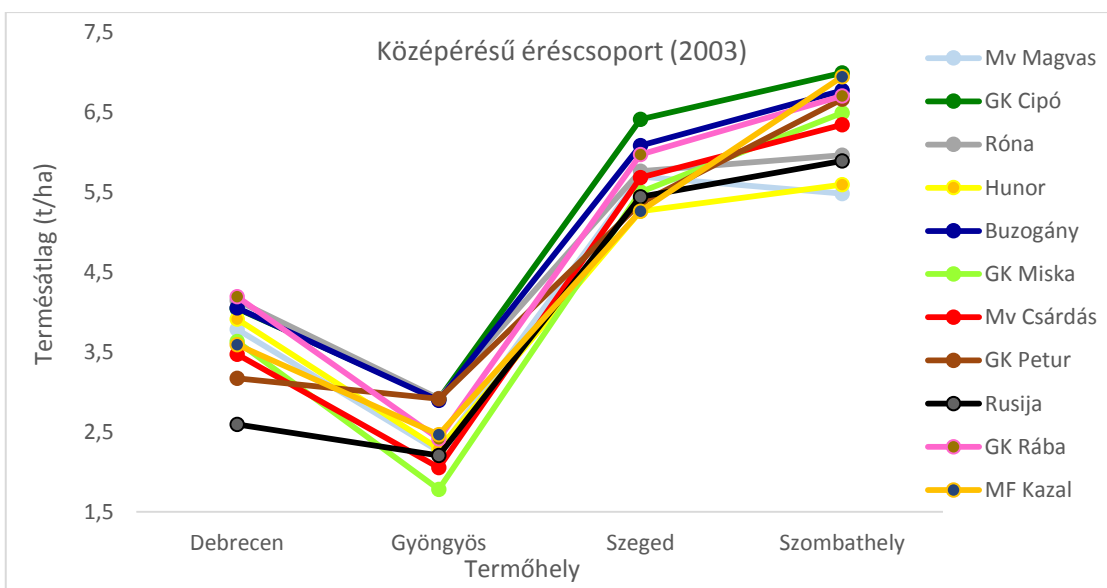
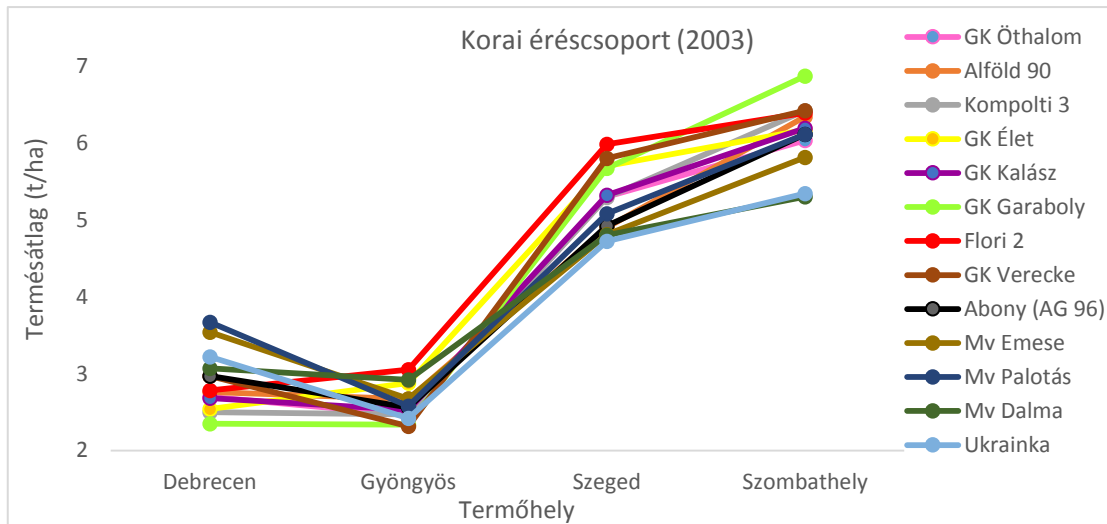
<i>Megnevezés</i>	<i>Tényezők</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-érték</i>	<i>F krit.</i>
2001	Sorok (termőhely)	121,3244	3	40,4415	153,6584	0,0000	2,7094
	Oszlopok (fajta)	13,4973	29	0,4654	1,7684	0,0226	1,5978
	Hiba	22,8976	87	0,2632			
	Összesen	157,7194	119				
2002	Sorok (termőhely)	73,2850	3	24,4283	109,1219	0,0000	2,7094
	Oszlopok (fajta)	10,7498	29	0,3707	1,6558	0,0383	1,5978
	Hiba	19,4761	87	0,2239			
	Összesen	103,5109	119				
2003	Sorok (termőhely)	273,0409	3	91,0136	551,7433	0,0000	2,7094
	Oszlopok (fajta)	9,4772	29	0,3268	1,9811	0,0080	1,5978
	Hiba	14,3512	87	0,1650			
	Összesen	296,8693	119				
2004	Sorok (termőhely)	74,7647	3	24,9216	81,5167	0,0000	2,7094
	Oszlopok (fajta)	28,1634	29	0,9712	3,1766	0,0000	1,5978
	Hiba	26,5979	87	0,3057			
	Összesen	129,5260	119				
2005	Sorok (termőhely)	52,6610	3	17,5537	85,6069	0,0000	2,7094
	Oszlopok (fajta)	20,6447	29	0,7119	3,4718	0,0000	1,5978
	Hiba	17,8393	87	0,2050			
	Összesen	91,1450	119				

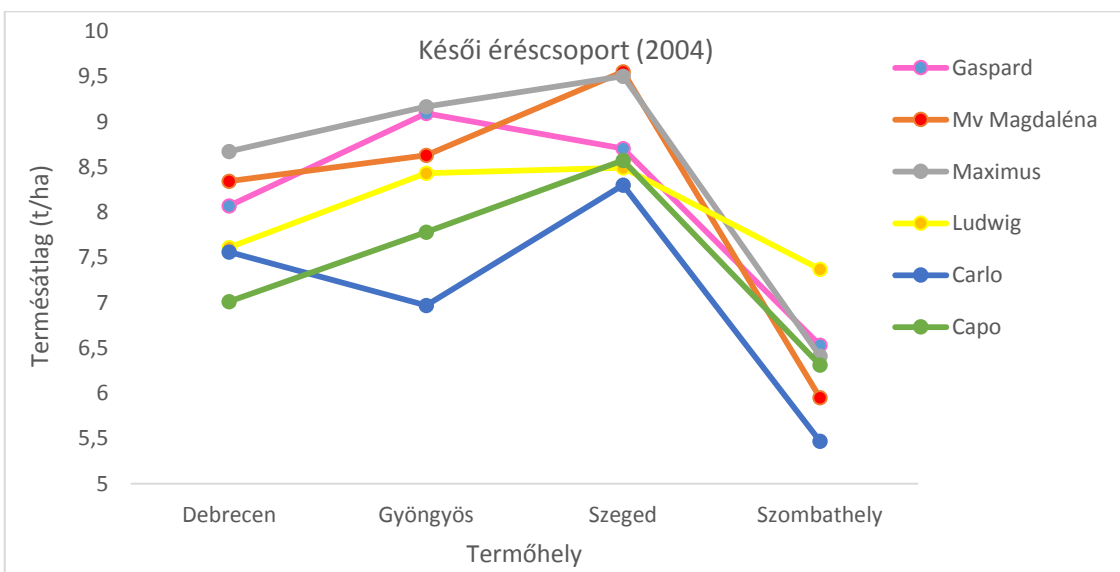
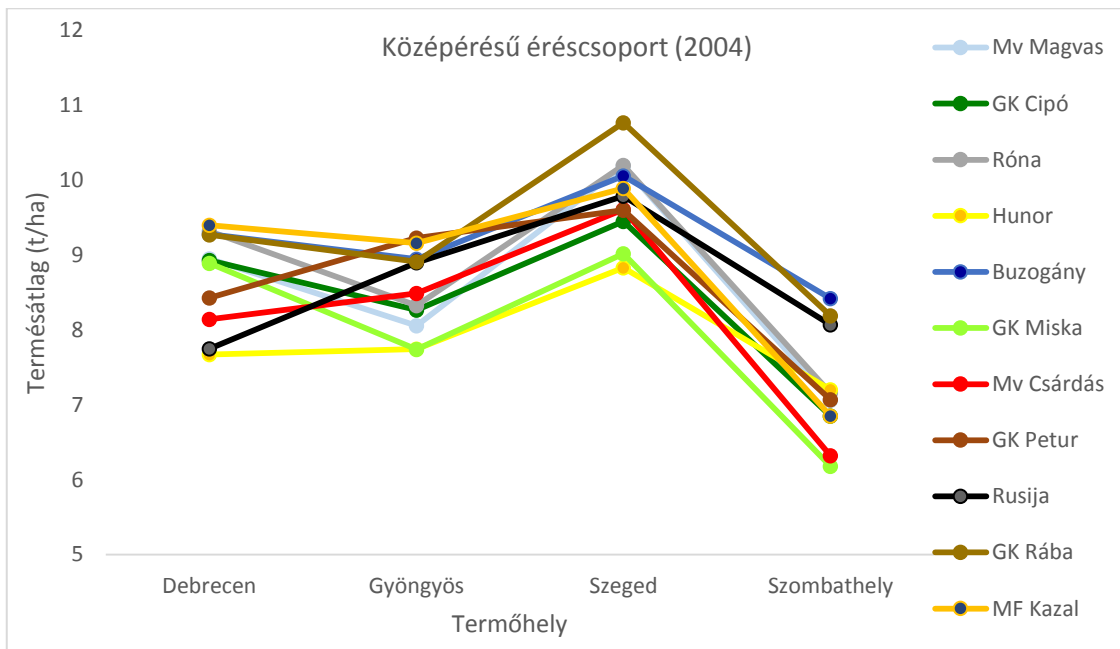
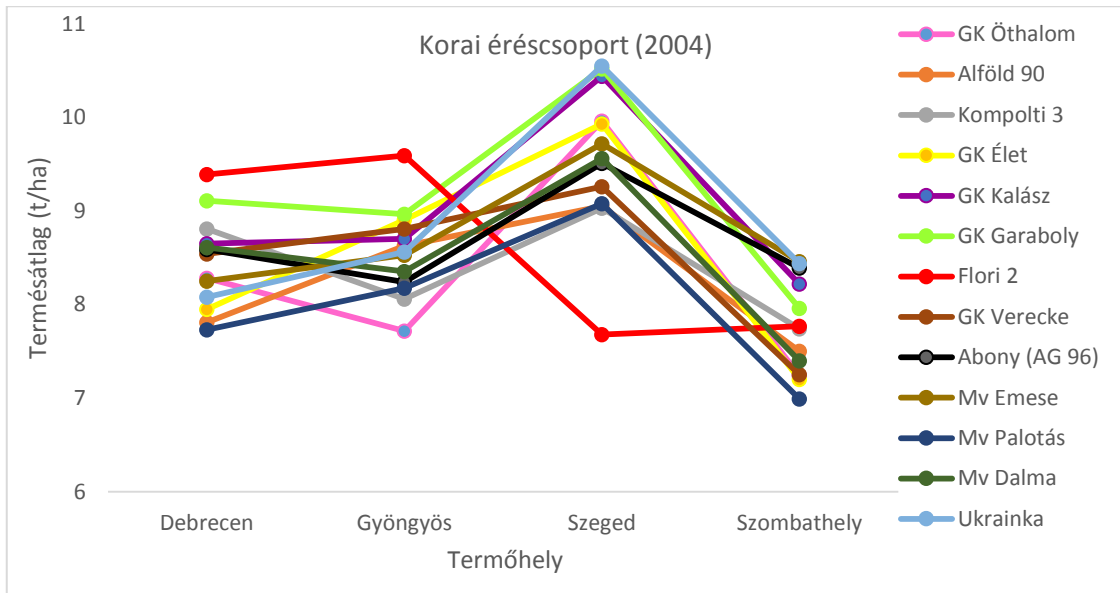
Forrás: Saját szerkesztés

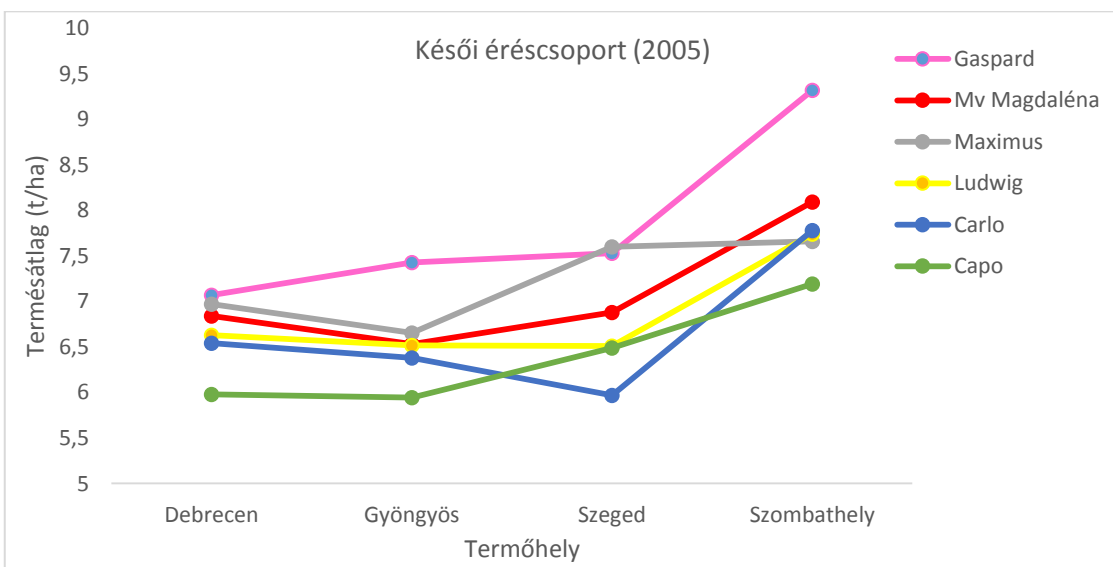
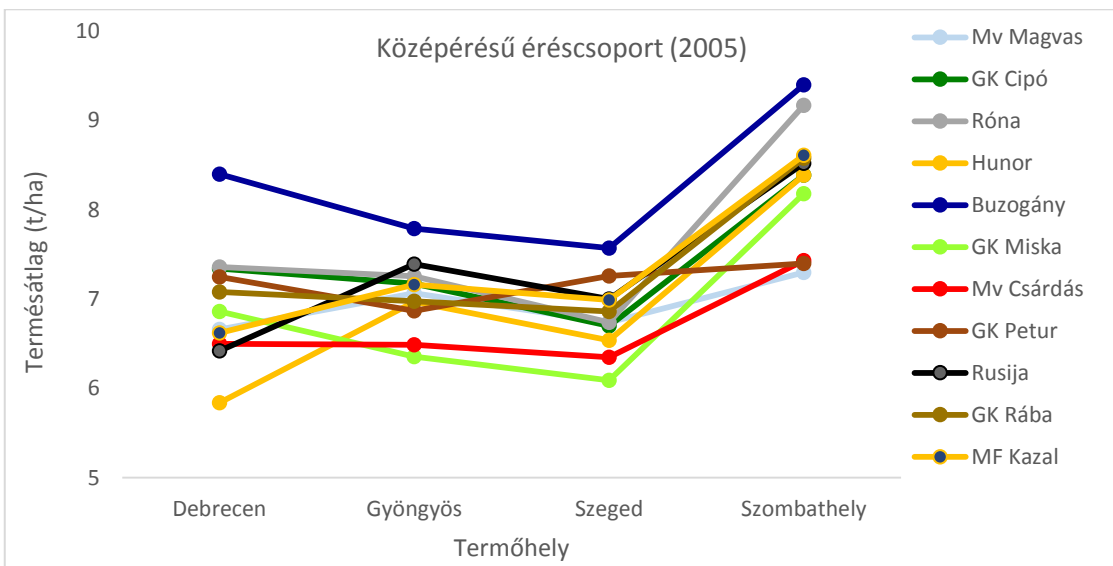
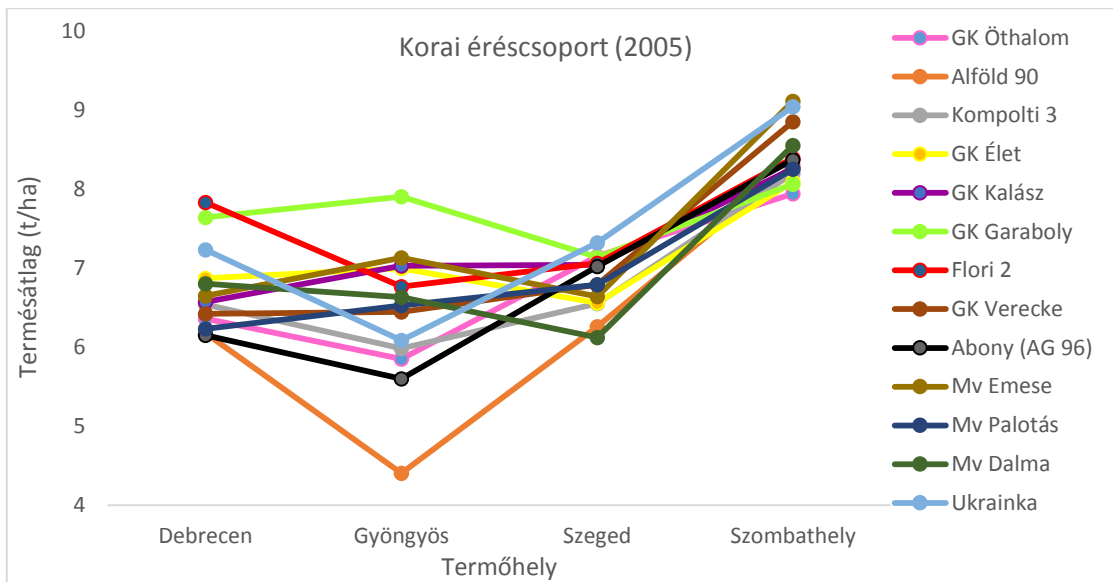
M14. A vizsgált fajták termésátlaga (t/ha) tenyészévenként, éréscsoportonként és termőhelyenként











Forrás: Saját szerkesztés

M15. A kísérletben szereplő búzafajták állami elismerésével és az állami elismerés visszavonásával kapcsolatos információk

Fajta	ÁE* éve	ÁE* megszűnésének éve	Magyarországi forgalmazhatóság dátuma	A búza fajtaarányok az alkalmas minőségű vetőmagzaporító területek alapján											
				2012		2013		2014		2015		2016		2017	
				Terület (ha)	%	Terület (ha)	%	Terület (ha)	%	Terület (ha)	%	Terület (ha)	%	Terület (ha)	%
GK Öthalom	1985	2017	2020.06.30	12,00	0,04	2,00	0,01	2,00	0,01	2,00	0,01	2,00	0,01	-	-
Alföld 90	1987	2027	-	45,40	0,16	58,79	0,19	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompolti 3	1990	2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GK Élet	1996	2021	-	150,55	0,53	165,00	0,55	74,71	0,28	28,60	0,12	8,50	0,03	7,00	0,03
GK Kalász	1996	2021	-	621,10	2,17	445,66	1,48	199,15	0,75	46,00	0,20	54,00	0,21	10,00	0,05
GK Garaboly	1998	2023	-	38,00	0,13	108,01	0,36	92,58	0,35	56,96	0,25	51,22	0,20	-	-
Flori 2	1998	2013	2016.06.30.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GK Verecke	1999	2017	2020.06.30.	68,88	0,24	12,20	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
Abony (AG 96)	1999	2024	-	8,05	0,03	11,00	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
Mv Emese	2000	2015	2018.06.30.	36,00	0,13	5,86	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-
Mv Palotás	2000	2015	2018.06.30.	116,40	0,41	24,13	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-
Mv Dalma	2000	2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukrainka	2000	2010	2013.06.30.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mv Magvas	1998	2013	2014.06.30.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GK Cipó	1998	2010	2016.06.30.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Róna	1998	2023	-	1,80	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hunor	1998	2023	-	44,16	0,15	6,30	0,02	0	0	7,18	0,03	-	-	-	-
Buzogány	1998	2023	-	126,10	0,44	245,25	0,81	202,10	0,76	181,74	0,79	169,00	0,67	119,15	0,55
GK Miska	1998	2010	2014.06.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mv Csárdás	1999	2024	-	737,52	2,58	466,24	1,55	181,29	0,68	62,21	0,27	6,00	0,02	6,00	0,03
GK Petur	1999	2024	-	282,72	0,9	196,36	0,65	113,39	0,43	57,51	0,25	26,70	0,11	30,24	0,14
Rusija	1999	2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GK Rába	2000	2017	2020.06.30	4,00	0,01	6,00	0,02	0,50	0,00	-	-	-	-	-	-
MF Kazal	2000	2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gaspard	1992	2017 (hossz.)	-	23,00	0,08	30,54	0,10	-	-	9,40	0,04	21,00	0,08	18,50	0,09
Mv Magdaléna	1996	2021	-	783,09	2,74	800,77	2,66	454,51	1,71	266,25	1,15	128,90	0,51	166,70	0,78
Maximus	1998	2013	2014.06.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ludwig	1998	2013	2016.06.30	103,62	0,36	22,00	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-
Carlo	1999	2014	2017.06.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Capo	2000	2015	2018.06.30	276,99	0,97	326,13	1,08	192,60	0,73	128,30	0,56	111,54	0,44	117,10	0,55

* ÁE: Állami elismerés

Forrás: Saját szerkesztés CSAPÓ (2013; 2014; 2015; 2017c, 2018), NÉBIH adatok (Internet 11) alapján

M16. A debreceni kísérlet jellemzői (2013; 2014; 2016; 2017)*Talajvizsgálati eredmények (Debrecen)*

Megnevezés	Érték			
	2013	2014	2016	2017
Talajtípus	csernozjom	csernozjom	csernozjom	csernozjom
Termőrétég (cm)	~100	~100	~100	~100
K _A	37,6	39	30,6	30,6
pH	6,1	6,5	6,07	6,1
Humusz (%)	2,1	2,24	1,87	1,87

Forrás: Saját szerkesztés GOSZ-VSZT Őszi Búza Posztregisztrációs Fajtakísérletek 2013; 2014; 2016; 2017 (Internet 12; 13; 14; 15) alapján

A kísérlet agrotechnikai jellemzői (Debrecen)

Megnevezés	2013	2014	2016	2017
Elővetemény	borsó	borsó	borsó	őszi káposztarepce
Alapműtrágyázás	2012. 10. 02. N: 24 kg/ha P ₂ O ₅ : 72 kg/ha K ₂ O: 72 kg/ha	2013. 09. 04. N: 24 kg/ha P ₂ O ₅ : 72 kg/ha K ₂ O: 72 kg/ha	2015. 11. 02. N: 21 kg/ha P ₂ O ₅ : 60 kg/ha K ₂ O: 90 kg/ha	-
Vetés	2012. 10. 15-17.	2013. 10. 11.; 2013.10. 14.	2015. 11. 04-05.	2016. 11. 03-04. Kelés: 2017. 02. 19-26.
Növényvédelem	2013. 04. 30. gyomirtás: Granstar Super 50 SX 50 g/ha Starane 250 EC 0,3 l/ha inszekticid kezelés: Fury 10 EC 0,1 l/ha 2013. 05. 28. inszekticid kezelés: Nurelle D 0,5 l/ha	2014. 03. 26. gyomirtás: Granstar Super 50 SX 50 g/ha Starane 250 EC 0,3 l/ha inszekticid kezelés: Karate Zeon 0,2 l/ha	2016. 04. 22. gyomirtás: Granstar Super 50 SX 50 g/ha Starane 250 EC 0,3 l/ha inszekticid kezelés: Nurelle D 0,5 l/ha 2016. 05. 27. inszekticid kezelés: Karate Zeon 0,2 l/ha	2017. 04. 24. inszekticid kezelés: Nurelle D 0,5 l/ha 2017. 05. 03. gyomirtás: Granstar Super 50 SX 50 g/ha Starane 250 EC 0,3 l/ha 2017. 05. 11. inszekticid kezelés: Karate Zeon 0,2 l/ha
Fejtrágyázás	2013. 03. 04. N: 54 kg/ha	2014. 03. 13. N: 54 kg/ha 2014. 04. 14. N: 27 kg/ha	2016. 03. 22. N: 54 kg/ha 2016. 04. 05. N: 27 kg/ha	2017. 02. 16. N: 54 kg/ha 2017. 04. 03. N: 27 kg/ha
Betakarítás	2013. 07. 11-19.	2014. 07. 07-08.	2016. 07. 11-13.	2017. 07. 10.

Forrás: Saját szerkesztés GOSZ-VSZT Őszi Búza Posztregisztrációs Fajtakísérletek 2013; 2014; 2016; 2017 (Internet 12; 13; 14; 15) alapján

Meteorológiai adatok

A tenyészidőben lehullott csapadék mennyisége (mm) (Debrecen)

Év	Hónap									Összesen
	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	
2013	28	24	74	49,1	62,5	148,9	43,5	66	46,8	542,8
2014	35,1	54,7	1,5	46,3	27	11,1	26,4	79,6	26,8	308,5
2016	75,1	40,5	10,5	64,6	90,1	41,4	8,7	49,7	140,1	520,7
2017	90,6	55,8	5,1	24,5	33,8	26	44	21,5	62,7	364

Forrás: Saját szerkesztés GOSZ-VSZT Őszi Búza Posztregisztrációs Fajtakísérletek 2013; 2014; 2016; 2017 (Internet 12; 13; 14; 15) alapján

A tenyészidő átlaghőmérsékletének alakulása (°C) (Debrecen)

Év	Hónap									Átlag
	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	
2013	11	7,2	-1,3	-1	2,3	2,9	12	16,6	19,6	7,7
2014	11,8	7,6	0,5	2	3,5	8,8	12,3	15,4	19,2	9,0
2016	10	5,3	2,2	-2,3	5,5	6,4	12,5	15,7	20,1	8,4
2017	9,1	4,1	-2,3	-6,6	1,4	8,4	10,1	16,3	20,9	6,8

Forrás: Saját szerkesztés GOSZ-VSZT Őszi Búza Posztregisztrációs Fajtakísérletek 2013; 2014; 2016; 2017 (Internet 12; 13; 14; 15) alapján

M17. A kiválasztott, újabb fajták terméseredményei (Debrecen, 2013; 2014; 2016; 2017)

Fajta	2013			2014			2016			2017		
	Szemtermés (t/ha)	Nyersfehérje (%)	Nedvessikér (%)	Szemtermés (t/ha)	Nyersfehérje (%)	Nedvessikér (%)	Szemtermés (t/ha)	Nyersfehérje (%)	Nedvessikér (%)	Szemtermés (t/ha)	Nyersfehérje (%)	Nedvessikér (%)
GK Békés	7,49	15,4	39,0	1,81	17,2	38,0	7,42	14,3	34,4	7,62	13,7	31,2
GK Csillag	7,73	14,1	35,8	4,59	16,0	37,4	7,38	13,1	31,6	7,62	13,0	28,9
GK Futár	6,96	14,4	36,0	4,90	16,2	37,9	6,71	13,7	33,9	7,72	13,3	29,8
GK Körös	8,04	14,4	35,0	4,31	15,1	35,3	8,16	13,2	30,6	7,60	13,5	28,7
Mv Kolo	6,68	15,2	37,7	5,65	15,3	35,7	7,44	13,5	31,9	6,38	14,7	32,3
Mv Kolompos	8,31	13,6	33,1	6,19	16,7	37,9	6,79	13,2	31,0	7,52	13,7	29,5
Babona	8,40	14,1	34,9	8,14	15,5	35,5	8,38	12,8	30,4	7,64	13,3	29,5
Kalahari	8,21	12,5	29,8	9,40	13,7	31,9	7,70	12,4	28,7	7,51	12,5	26,1
Átlag:	7,73	14,2	35,2	5,62	15,7	36,2	7,50	13,3	31,6	7,45	13,5	29,5

Forrás: Saját szerkesztés GOSZ-VSZT Őszi Búza Posztregisztrációs Fajtakísérletek 2013; 2014; 2016; 2017 (Internet 12; 13; 14; 15) alapján

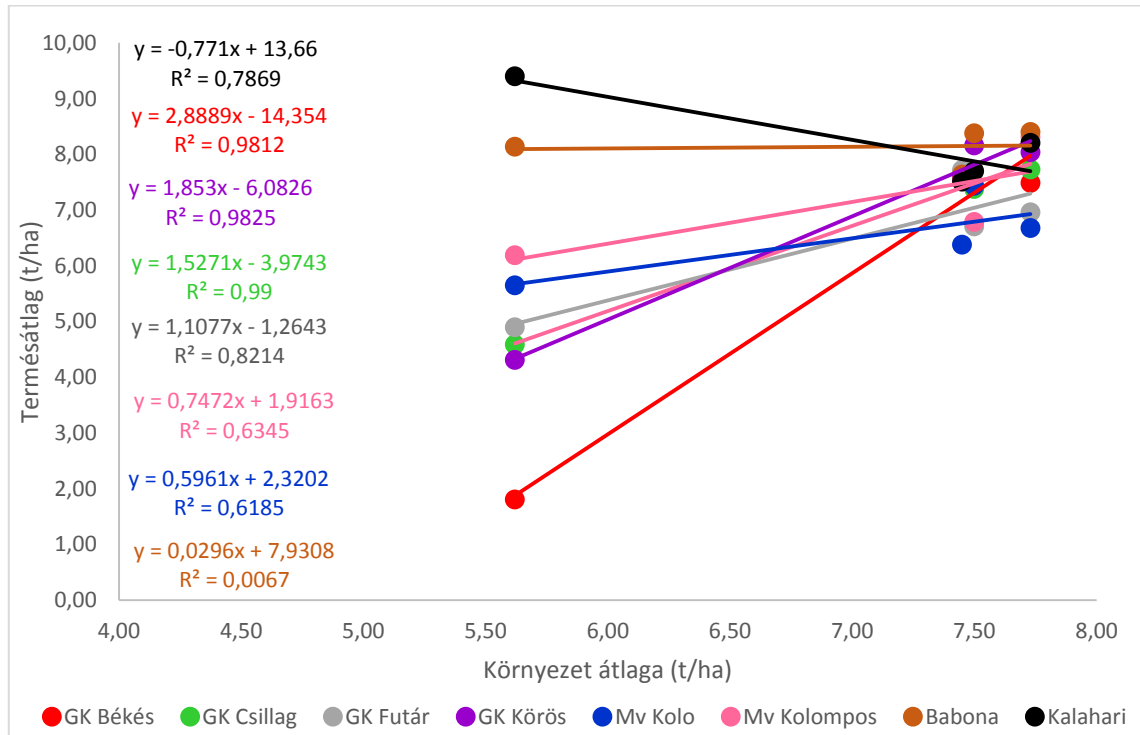
**M18. A kiválasztott, újabb fajták Győri-féle Z-index értéke
(Debrecen, 2013; 2014; 2016; 2017)**

Fajta	Győri-féle Z-index				
	2013	2014	2016	2017	Átlag
GK Békés	45	45	35	30	38,8
GK Csillag	35	40	30	25	32,5
GK Futár	35	40	30	25	32,5
GK Körös	35	40	30	25	32,5
Mv Kolo	40	40	30	30	35,0
Mv Kolompos	30	40	30	25	31,3
Babona	35	40	27	25	31,8
Kalahari	22	30	22	17	22,8
Átlag:	34,6	39,4	29,3	25,3	32,1

Forrás: Saját szerkesztés

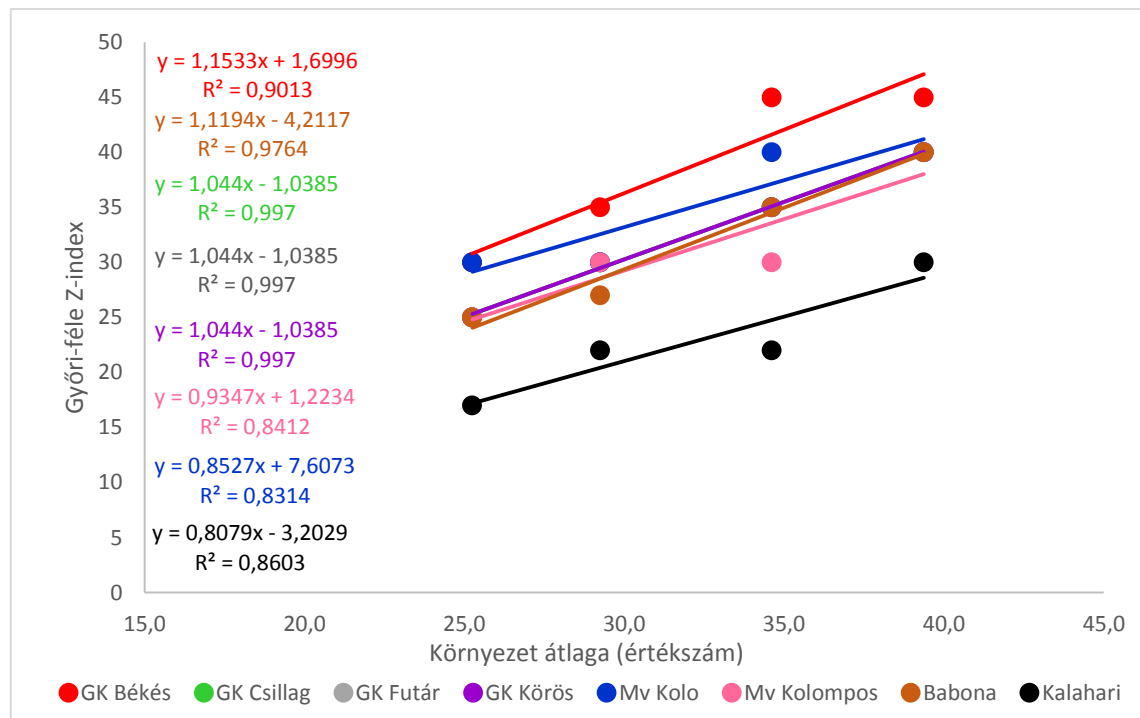
M19. A kiválasztott, újabb fajták termés- és minőségstabilitása (Debrecen, 2013; 2014; 2016; 2017)

Az értékelt újabb fajták termésstabilitása (Debrecen, 2013; 2014; 2016; 2017)



Forrás: Saját szerkesztés

Az értékelt újabb fajták minőségstabilitása (Debrecen, 2013; 2014; 2016; 2017)



Forrás: Saját szerkesztés

M20. Állásfoglalás a NÉBIH NKI fajtakísérleti eredményeinek másodközléséről

Állásfoglalás a NÉBIH NKI fajtakísérleti eredményeinek másodközléséről

A fajtaelismerés rendjét az 2003. évi LII. sz. törvény és a végrehajtására kiadott 40/2004. (IV. 7.) FVM rendelet szabályozza. Ezek alapján az állami elismerésre bejelentett fajták gazdasági értékvizsgálata - ahol a jogszabály előírja – és az eredmények értékelése a NÉBIH NKI feladata.

A NÉBIH NKI kísérleteit hivatalos fajtakísérleti módszertan alapján állítja be a fajtajelöltek tulajdonságainak legteljesebb megismerése érdekében. A kísérletekből származó eredmények olyan hivatalos információk, melyek elsősorban az Országos Mezőgazdasági Fajtaaminósító Bizottság fajták állami elismerésére tett javaslatait támogatják.

A gazdasági értékvizsgálatok eredményeit a NÉBIH elektronikus formában a bejelentők részére eljuttatja a módszertanban rögzített ütemezésben, valamint évente a Hivatal honlapján is publikálja azokat.

Az így hozzáférhető adatok szakmai tartalmáért a Hivatal csak az általa közzétett formában vállalja a felelősséget. A NÉBIH NKI nem vállal felelősséget az eredmények módosított, megtévesztésre alkalmas formában való közléséért, az ilyen publikációk hitelességéért.

A Hivatal elvárja az adatok másodközlése, marketing-célú felhasználása esetén az alapvető szakmai-, tartalmi-, formai- és etikai normák betartását. A forrásmegjelölés (pl. „a NÉBIH kísérleteiben”) mellett követelmény az adatok torzításmentes számszerű és grafikai megjelenítése (pl. méretarányos oszlopdiagramok), és a kísérleti módszertan elveit tükröző szakmaiság (pl. eltérő kísérletek összevont adatközlése kerülendő).

A NÉBIH az adott fajtajelölt állami elismeréshez szükséges gazdasági értékeit vizsgálja; nem célja a különböző jelöltek összevetése, azok rangsorolása. Az eredmények ilyen célú felhasználása, különösen a versenytársak eredményeinek etikátlan összevetése a Hivatal táblázatainak torzításával, illetve ilyen esetekben a NÉBIH-re, mint forrásra való hivatkozás tisztességtelen piaci magatartásnak minősül.

Érdeksérelem esetén a sértett fél Gazdasági Versenyhivatal előtt érvényesítheti jogait.

Kelt: Budapest, 2017. február 22.



KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretném köszönetemet kifejezni témavezetőmnek, *Dr. habil. Szabó Lajos* Professzor Úrnak a kutatási feltételek biztosításáért, a szakmai irányításért, útmutatásért és a folyamatos ösztönzésért. *Dr. Fodor László* Dékán Úrnak köszönöm a dolgozat elkészítéséhez nyújtott értékes szakmai segítségét, *Dr. Láposi Réka* Dékánhelyettes, Intézetigazgató Asszonynak az erkölcsi támogatását. Köszönöm *Dr. Ambrus Andrea* és *Dr. Vincze Judit* kolléganőimnek a szakmai tanácsokat és a biztatást, mellyel segítettek a holtponatokon túllendülni. Köszönöm munkatársam, *Dr. Csernák József* tanácsait, segítségét a statisztikai elemzések elvégzéséhez, valamint köszönet illeti minden kollégát, aki segítséget nyújtott a dolgozat összeállításához.

Köszönetemet szeretném kifejezni *Opponenseimnek*, a dolgozat végleges formába öntéséhez nyújtott segítségükért.

A legnagyobb köszönettel *Édesanyámnak* és *Családomnak* tartozom, akik rendületlenül támogattak, biztattak és biztosították számomra a nyugodt feltételeket az értekezés elkészítéséhez.