



DEBRECENI EGYETEM
AGRÁR- ÉS MŰSZAKI TUDOMÁNYOK CENTRUMA
MEZŐGAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR
NÖVÉNYTUDOMÁNYI INTÉZET

HANKÓCZY JENŐ NÖVÉNYTERMESZTÉSI, KERTÉSZETI ÉS
ÉLELMISZERTUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA

Doktori iskola vezető:

Dr. Győri Zoltán

MTA doktora

Témavezető:

Dr. Pepó Péter

MTA doktora

AZ ÉVJÁRAT HATÁSA AZ ŐSZI BÚZAFAJTÁK AGRONÓMIAI TULAJDONSÁGAIRA

Készítette:

Ágoston Tamás

DEBRECEN

2009

Tartalomjegyzék

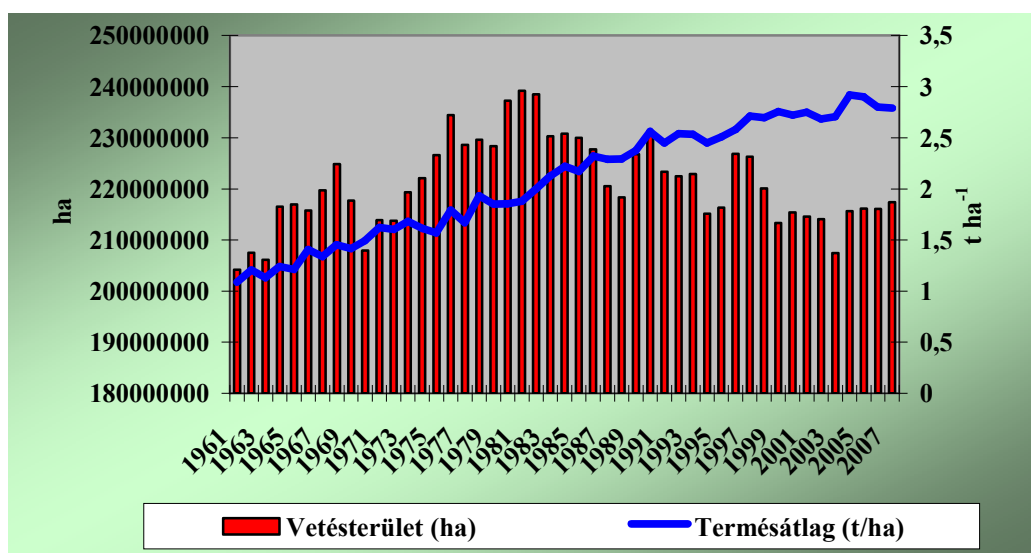
1. Bevezetés.....	1
2. Téma felvetés.....	5
3. Irodalmi áttekintés	10
3.1. Az őszi búza fajtaszerkezetének kialakítása.....	10
3.2. Az évjárat szerepe a búzatermesztésben	14
3.3. A genotípus és az évjárat hatása a termésre	17
3.4. A genotípus és az évjárat hatása a búza minőségére	22
3.5. Évjárat és genotípus interakció.....	25
4. Anyag és módszer	27
4.1. A kísérleti terület helye, talajadottságai és vízgazdálkodási tulajdonságai	27
4.2. A vizsgált évek időjárásának értékelése	29
4.2.1. A 2000/2001. tenyészév időjárásának értékelése	31
4.2.2. A 2001/2002. tenyészév időjárásának értékelése	32
4.2.3. A 2002/2003. tenyészév időjárásának értékelése	33
4.2.4. A 2003/2004. tenyészév időjárásának értékelése	35
4.2.5. A 2004/2005. tenyészév időjárásának értékelése	36
4.3. A kísérletben alkalmazott agrotechnika	37
4.4. A kísérletben vizsgált őszi búzafajták	38
4.5. A vizsgálatok értékelésének módszertana	39
4.6. Az eredmények értékelésének módszertana.....	39
5. A kísérleti eredmények és azok értékelése	40
5.1. Az őszi búza fajtaszerkezetének kialakulását befolyásoló tényezők.....	40
5.2. Az őszi búzafajták termésképződésében szerepet játszó tényezők	40
5.2.1. A tenyészévek terméseredményeinek összevont értékelése.....	40
5.2.2. Az évjárat hatása a fajták terméseredményeire	41
5.2.3. Az őszi búzafajták termésstabilitásának vizsgálata Kang-féle stabilitásanalízissel	52
5.2.4. A terméseredmények és a meteorológiai paraméterek közötti kölcsönhatások vizsgálata Pearson-féle korrelációval.....	56
5.2.5. Az őszi búzafajták vízhasznosítása a különböző évjáratokban.....	58
5.3. Az őszi búzafajták minőségi tulajdonságainak értékelése.....	60
5.3.1. A tenyészévek minőségi paramétereinek összevont értékelése	60
5.3.2. Az évjárat hatása a fajták minőségi paramétereire	64
5.3.3. Az őszi búzafajták minőségstabilitásának vizsgálata Kang-féle stabilitásanalízissel	84
5.3.4. A minőségi paraméterek és a meteorológiai paraméterek közötti kölcsönhatások vizsgálata Pearson-féle korrelációval.....	98
5.3.5. Az őszi búzafajták komplex minősítése	102
5.4. Az őszi búzafajták komplex értékelése	106
6. Következtetések, javaslatok.....	110
7. Összefoglalás	119
SUMMARY.....	127
8. Új és újszerű tudományos eredmények	133
9. A gyakorlatban hasznosítható eredmények	138
10. Irodalomjegyzék	139
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	147
TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE	148
ÁBRÁK JEGYZÉKE	149

1. Bevezetés

Napjainkban a Föld lakosságának rohamos léptékű gyarapodásának következtében a kalászos gabonák termesztése nagy szerepet tölt be a világ élelmezése szempontjából. A kalászos gabonák közül az őszi búza a világ legértékesebb és legnagyobb területen termesztett gabonaféléje, vetésterülete 215-220 millió hektár között van. Az őszi búza termesztésére a trópusokon és a sarkvidékeken kívül szinte a világ bármely más szántóterülete alkalmas. Széles körű elterjedését a búzafajok és fajták változatos éghajlati igénye és jó alkalmazkodóképessége tette lehetővé.

A búza vetésterülete (1. ábra) a világon jelentős mértékű növekedést mutatott az 1980-as évek közepéig, a termőterület a 200 millió ha-os nagyságról elérte a mintegy 240 millió ha-t. Ezt követően a vetésterület bizonyos mértékű csökkenése figyelhető meg, mivel a legrosszabb területeket más kultúrákkal helyettesítették. Ez a csökkenés 1990-ig volt tapasztalható, ezt követően megállt a területcsökkenés. Akkoriban a búzát 215-225 millió ha nagyságú területen termesztették. Napjaink búzatermesztésében pedig 210-220 millió ha között állandósult a búza vetésterülete.

Az őszi búza termésátlaga az 1960-as évektől fokozatos emelkedést mutat napjainkig. Ez a növekedés az 1980-as évektől figyelhető meg jelentősebb mértékben, ugyanis a búza termésátlaga $2,0 \text{ t ha}^{-1}$ -ről napjainkra megközelítette a $3,0 \text{ t ha}^{-1}$ -t (intenzív termelésfejlesztés).



1. ábra: Az őszi búza vetésterületének és termésátlagának alakulása a világon 1960-2007 között
(FAO adatok alapján)

Különösen jelentős volt a termésátlagok növekedése (1. táblázat) a fejlett országokban (pl. Franciaországban 1961-ben $2,40 \text{ t ha}^{-1}$, 2007-ben $6,25 \text{ t ha}^{-1}$; Németországban 1961-ben $2,86 \text{ t ha}^{-1}$, 2007-ben $7,11 \text{ t ha}^{-1}$; Nagy-Britanniában 1961-ben $3,54 \text{ t ha}^{-1}$, 2007-ben $7,34 \text{ t ha}^{-1}$).

ha⁻¹) és bizonyos fejlődő országok esetében (pl. Kína 1961-ben 0,56 t ha⁻¹, 2007-ben 4,78 t ha⁻¹).

A termésátlag intenzív növekedésének következtében közel háromszorosára nőtt a világon megtermelt búza összmenyisége (1961-ben 222 millió tonna, 2007-ben 607 millió tonna). A legnagyobb búzatermesztő országok közül jelentős megtermelt búza mennyiséget tudhat magáénak Kína, India és Oroszország, melyek elsősorban belső fogyasztásra termelnek. A világ legjelentősebb búza exportőrei közül pedig USA, Franciaország, Kanada és Ausztrália rendelkezik nagy mennyiségű összterméssel.

1. táblázat: A főbb őszi búzatermesztő országok termelési mutatói (FAO adatok)

Ország	Vetésterület (ha)		Termésátlag t ha ⁻¹		Össztermés (tonna)	
	1961	2007	1961	2007	1961	2007
India	12.927.000	28.035.000	0,85	2,67	10.997.000	74.890.000
Kína	25.567.759	22.980.000	0,56	4,78	14.294.248	109.860.000
Oroszország	-	24.450.000	-	2,02	-	49.389.860
USA	20.870.000	20.643.417	1,61	2,60	33.539.008	53.603.040
Ausztrália	5.958.110	12.345.000	1,13	1,06	6.727.192	13.039.000
Kanada	10.245.000	8.651.200	0,75	2,39	7.713.000	20.641.100
Franciaország	3.997.300	5.315.000	2,40	6,25	9.573.520	33.219.000
Németország	1.774.628	3.005.300	2,86	7,11	5.076.707	21.366.800
Lengyelország	1.401.000	2.125.500	1,99	3,94	2.792.000	8.378.600
Spanyolország	3.890.605	1.840.500	0,88	3,46	3.438.000	6.376.900
Olaszország	4.345.449	2.034.793	1,91	3,57	8.301.200	7.260.309
Nagy-Britannia	739.000	1.820.000	3,54	7,34	2.614.000	13.362.000
Magyarország	1.013.700	1.109.699	1,91	3,59	1.935.700	3.988.177
EU 27	-	24.805.612	-	4,88	-	121.011.294
Világ	204.209.850	217.432.593	1,09	2,79	222.357.231	607.045.333

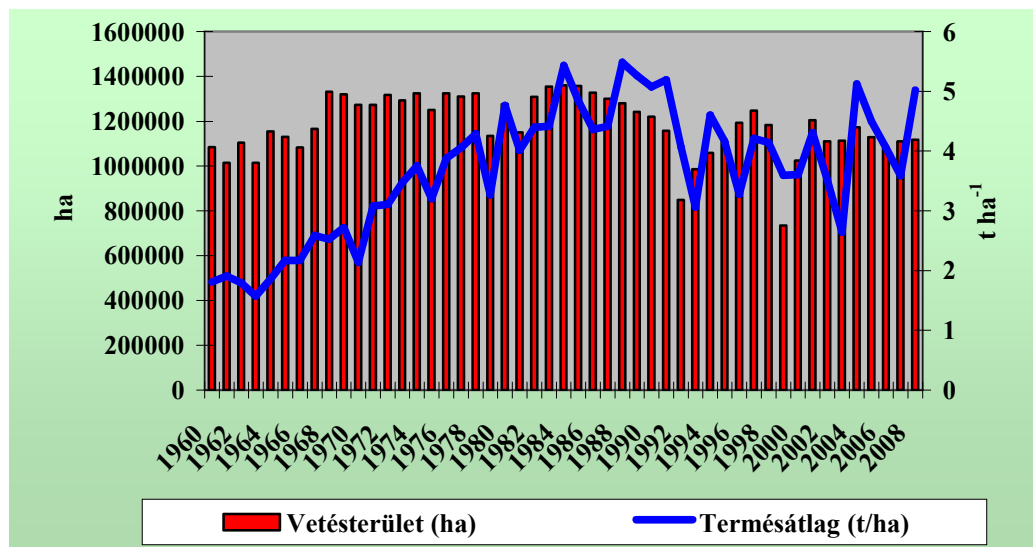
Az őszi búza eredete a régmúlt idők kódébe vész, de mindenképpen sok ezer esztendő. Írásos emlékek szerint Mezopotámiában, Kínában, Egyiptomban időszámításunk előtt mintegy 4000 esztendővel már olyan fejlett volt a búzatermesztés, ami csak hosszú fejlődés eredményeképpen alakulhatott ki. A búza őshazájának Elő-Ázsiát tartják, ahonnan a történelem előtti időkben terjedt el Ázsiában, Európában és Afrikában. Észak- és Dél-Amerikába, valamint Ausztráliába csak az újkorban került, addig ezeken a földrészekén ismeretlen volt.

A hazai növénytermesztésben is meghatározó szerepet töltenek be a kalászos gabonák. A magyarországi gabonavetőkumban mind a vetésterület, mind pedig a humán táplálkozásban betöltött szerepe alapján az őszi búza a legnagyobb jelentőséggel bíró növénykultúra, régóta a mezőgazdasági termelés egyik fontos ágazata.

Szántóterületünk mintegy negyedrészt elfoglaló növénykultúra, vetésterülete évente 1,1-1,2 millió hektár között alakul, mely átlagosan 4,0-5,0 millió tonna termést jelent.

Hazánkban az őszi búza vetésterülete az 1970-es évek elejétől az 1980-as évek végéig – egy-két év kivételével - meghaladta az 1,2 millió hektárt (2. ábra). Rendszerváltásunk után,

a birtokstruktúra átalakulásának következtében a búza vetésterületében nagymértékű csökkenés következett be. Napjainkra a 2000-es évek kezdetétől állandósult 1,1 millió hektár körül a vetésterület.



2. ábra: Az őszi búza vetésterületének és termésátlagának alakulása Magyarországon 1960-2008 között
(FAO adatok alapján)

Termésátlagok tekintetében folyamatos felfutás volt jellemző az 1960-as évektől az 1980-as évek végéig (2 t ha^{-1} -ről 5 t ha^{-1} -ra), mely a nagy mértékű műtrágyázásnak volt elsősorban köszönhető. Ezt követően a tápanyagviszapótlás struktúrájában és a termelésszerkezetben bekövetkezett változások hatására az 1990-es évek közepére 3 t ha^{-1} -ra csökkentek a termésátlagok. Az utóbbi évtizedben pedig az egyre kiszámíthatatlanabb évjáráti hatások éreztetik hatásukat a hazai búzatermesztésben, melynek következtében a termésátlagok is nagyfokú ingadozást mutatnak ($3 \text{ t ha}^{-1} - 5 \text{ t ha}^{-1}$).

A búza ágazat jelentőségét nem csak a termésátlag és a vetésterület nagysága, hanem annak termelési színvonala is meghatározza. Az eltérő genotípusú fajták csak megfelelő, fajtaspecifikus termesztéstechnológia alkalmazása esetén tudják realizálni termőképességüket.

Magyarország területén a tárgyi emlékek bizonyossága szerint már a történelem előtti időkben ismerték a búzát. A rendszeres termesztés nyomai a bronzkorig vezethetők vissza, s később is az egymást váltó népek minden időkben foglalkoztak búzatermesztéssel ezen a területen. A múlt évszázadok során a magyar mezőgazdaság jellegzetes fő növénye lett a búza, és az is maradt napjainkig.

Az őszi búza fontos népelelmezési cikk, a kenyér alapanyaga. Napjainkban fokozódik az őszi búza sütő-, tészta- és cukrászipari felhasználása. Ezenkívül jelentős mennyiséget használunk fel abraktakarmánynak, de melléktermékei is értékesek. Kiemelt jelentőségű mindezekon kívül a búza export célú felhasználása. Az elmúlt évtizedekben

búzatermesztésünk nagyarányú fejlődésen ment keresztül. Az agrotechnika és a nemesítés eredményei lehetővé tették, hogy termésátlagaink a korábbiaknak többszörösére nőjenek és a vetésterület ennek ellenére ne csökkenjen számottevően.

Termesztett növényeink közül az őszi búza jó ökológiai adaptációs képességgel rendelkezik, ezért szinte az ország egész területén termeszthető, jól beleillik növénytermesztési szerkezetünkbe.

Hazánk kedvező ökológiai adottságai lehetővé teszik a speciális minőség és mennyiség előállítását, melyeket búzatermesztésünk során figyelembe kell venni. Az őszi búzatermesztés szempontjából a legkedvezőbb a mérsékelt éghajlat, de kedvező adaptív tulajdonságai következtében ettől eltérő éghajlati körülmények között is termeszthető.

A növénytermesztésünkben befolyásoló szerepet játszanak az eltérő éghajlati és talajviszonyok, melyek a búzatermesztésben is jelentős mértékű módosító tényezők lehetnek. Ennek eredményeképpen hazánkban különböző termőtípusok alakultak ki. Magyarország éghajlata a búza termesztésére megfelelő, de a termőhelyek között vannak kedvezőbb és kevésbé jó búzatermő területek. Az őszi búza termését az éghajlati tényezők közül leginkább a hőmérséklet, a csapadék, valamint a talaj típusa befolyásolja. Ezen tényezők nagy változatosságot mutatnak az egyes termőtípusokon.

Magyarországon - kis területe ellenére - nagyon sokféle talaj fordul elő. A legtöbb helyen nem veszik kellően figyelembe, hogy milyen talajon, melyik fajtaival lehet a legnagyobb termést elérni. Az intenzív búzafajták nemesítésekor egyre nagyobb figyelmet fordítanak a speciális talajviszonyokra, olyan fajták termesztése szükséges, amelyek meghatározott talajtípusokra valók. A fajták helyes megválasztása a gyengébb minőségű talajokon különösen fontos, mivel döntően befolyásolja a termesztés eredményességét és biztonságát. A fajták termőképessége általában a növény vitalitásától függ. A vitalitás érvényesül mindaddig, amíg a normális életfeltételeknek legalább a minimuma biztosítva van. Azon túl, tehát amikor a normális életfeltételek már nincsenek meg, a termés kialakításában döntő szerepe van a fajta alkalmazkodóképességének. A fajták termés szerinti rangsora a termőhelyi viszonyok függvényében többé-kevésbé eltérő.

A búzatermesztésünk jelenlegi helyzetében az egyik legnagyobb problémát a termőhelyi viszonyoknak megfelelő fajtaválasztás jelenti. A kérdést megnehezíti a rendkívül gazdag fajtaválaszték és az állandóan változó évjáratok körülmények, melyek a termesztés eredményességének kiszámíthatatlanságát tovább növelik. További nehézséget jelent a piaci igények változása, mely szerint napjainkban a termelők elsődleges feladata az optimális termésmennyiség elérése a lehető legjobb minőségi mutatók mellett. Ezzel szemben búzatermesztésünk korábbi szakaszában a termésmennyiség növelésére helyezték a fő hangsúlyt.

2. Témafelvetés

Hazánkban a búzatermesztés feltételei gyakorlatilag az ország bármely területén adottak. A legfőbb búzatermő területek az Alföldön alakultak ki. Békés megye, Csongrád megye, a Nagykunság, és a Jászság az ország legfőbb búzatermesztő körzetévé váltak az évszázadok során, talán nem véletlen, hogy ezeken a tájakon kezdődött a magyar búzanemesítés története. A Dunántúl legkiemelkedőbb búzatermő területe a Kisalföld, Baranya megye és a Duna völgye, valamint a Fejér és Tolna megyei löszhátak lettek. Kitűnő búzatermő táj a Duna-Tisza közének déli része, azaz Bács-Kiskun megye is. A legkevesebb búzát termelő területek az összefüggő homoktalajok (Nyírség, Kiskunság).

Magyarország földrajzi fekvése meghatározott búzatípus termesztését teszi lehetővé. A hazai viszonyok mellett kialakult fajták közepesen télállóak, koraiak, szárazságtűrőek, jó minőségűek és a rövidebb nappali megvilágításra érzékenyek, ezért tavasszal lassan fejlődnek. Fontos, hogy a fajta ott legyen kiváló, – mind minőség, mind termésmennyiség tekintetében - ahol azt termesztetni kívánjuk, tehát speciális alkalmazkodóképességgel rendelkezzen. Ahhoz, hogy ez utóbbi feltételnek a fajták megfeleljenek szakszerű nemesítői munkára van szükség.

A magyar búzanemesítés történetében több korszak követte egymást aszerint, hogy a nemesítők milyen módszerekkel dolgoztak és milyen eredményeket értek el.

Eredményes búzanemesítésünk első nagy korszaka a múlt század első éveire esik. Ekkor (1906) kezdte tevékenységét Székács Elemér. Fajtái közkedveltek voltak, mert mind terméseredmény, mind minőség és télállóság tekintetében felülmúlták a többi magyar búzafajta. A Székács 1055-t majdnem 30 évig termesztették.

Baross László Székáccsal egy időben, 1906-ban kezdte el a búzanemesítést az Arad megyei Bánkúton. A Bánkúti 5-ös és a Bánkúti 417-es fajtát állította elő.

Búzanemesítésünk második nagy korszaka a két világháború közötti időre esik. Ekkor váltak világhírűvé a Bánkúti 1201 és a Bánkúti 1205 fajták, amelyek szintén Baross Lászlónak köszönhetőek, és amelyek 1931-ben állami elismerésben részesültek. A Bánkúti 1205-t 1964-ig, a Bánkúti 1201-et pedig 1972-ig termesztették. Világhírüket nagy sikértartalmuknak és kiváló sütőipari minőségüknek köszönhetik. 1936-ban állami elismerést kapott az Illocskai 2, az Illocskai 16, az Illocskai 75 és az Illocskai 92. Nemesítőjük Odry Pál volt. 1938-ban ismerték el a Lovászpatonai 160-t, amelyet Horn Miklós nemesített. 1939-ben a Fleischmann 481 (nemesítő: Fleischmann Rudolf) fajta kapott állami elismerést. Ebben az évben kerültek köztermesztésbe a diószegi búzák, - Diószegi 2, Diószegi 200, Diószegi 777 - amelyeket az első világháború után szaporítottak el Szlovákiában.

A második világháború alatt a magyar búzanemesítés is nagy károkat szenvedett. A nemesítők tenyészanyagának nagy része elpusztult, a fajták összekeveredtek, a vetőmagot katonai célokra használták fel. Az 1945-ös földreform végrehajtása után 1946-ban az uradalmi növénynemesítő üzemek megszűntek, helyettük állami növénynemesítő intézetek és állomások létesültek.

A második világháború utáni magyar búzanemesítés első eredménye volt a Kompolti 169 (nemesítő: Lelley János, előzetes elismerés éve 1956), az U. 8 (nemesítő: Udvaros Károly, előzetes elismerés éve 1956), a Fertődi 293 (nemesítő: Beke Ferenc, előzetes elismerés éve 1957) és a Karcagi 522 (nemesítő: Vezekényi Ernő, előzetes elismerés éve 1959). Az említett fajták közül a Fertődi 293 terjedt el.

Az 1950-es évek végén jelentős fordulat következett be a magyar búzatermesztésben. A régi extenzív típusú fajták a termésátlagok további növelésének akadályává váltak. Minden erőfeszítés, amelyet a termelés fejlesztésére tettek, hiábavalónak bizonyult, mert a rendelkezésre álló fajták állóképessége nem tette lehetővé a nagyobb termés elérését. Új típusú, intenzív termelési viszonyok közé illő fajtákra volt szükség, még hozzá azonnal. Ilyenek azonban nem voltak, és egyik évről a másikra a nemesítők sem tudtak előállítani. Ekkor indult meg Rajki Sándor javaslatára először az olasz és a francia, majd 1959-től a szovjet búzák kipróbálása Magyarországon.

Ebben a programban számos külföldi fajtát honosítottunk. Forgalomba hozatalra engedélyezett szabad fajta minősítést kapott 1960-ban az olasz San Pastore, Autonomia, Produttore, a szovjet Bezosztaja 1, Szkoroszpelka 3/b, 1966-ban a szovjet Mironovszkaja 808, 1968-ban a francia Moisson, a szovjet Rannaja 12, az olasz Libellula, 1970-ben a szovjet Avrora, Kavkaz és a Jubilejnaja 50, 1974-ben a jugoszláv Száva, 1976-ban a jugoszláv Rana 1, Rana 2, Partizanka, 1977-ben a Rana 3 és a francia Rivoli, 1980-ban a jugoszláv Baranka és Szuper Zlatna. A honosított fajták többsége nem terjedt el, a Bezosztaja 1 azonban a Bánkútihoz hasonló karriert futott be Magyarországon. Rendkívül gyorsan elfoglalta az őszi búza vetésterületének majdnem 80%-át. Az új fajták meghonosításával megindult a búzatermesztés fejlesztése. A termésátlagok és a termés növekedett, és így lehetővé vált a vetésterületek csökkentése.

A külföldi fajták honosításával egyidejűleg megindult a magyar nemesítés fejlesztése is. Az 1960-as évek elején megindult a búzanemesítés Szegeden, Martonvásáron és Fertődön.

Az 1950-es évek végén megindított búzanemesítési irányzat első eredményei az 1970-es évek elején kezdtek jelentkezni. Ezt mutatta a Martonvásári 1, a Martonvásári 2, a Martonvásári 3 (nemesítők: Balla László, Rajki Sándor, Manninger Istvánné, Pollhammer Ernőné, Bálint Károly), a GK Fertődi 2, a GK-3 (nemesítők: Beke Ferenc, Szédely Gábor, Eöry Teréz), és a Kompolti 1 (nemesítők: Sarkadi Zsigmond, Szalay György és Bócsa Ivánné) minősítése. A Martonvásári 4 1974-ben, a Martonvásári 5 1975-ben, a

Martonvásári 6 1976-ban részesült állami minősítésben (nemesítők: Balla László, Rajki Sándor, Manninger Istvánné, Pollhammer Ernőné). Az előállított fajták mindegyike megfelelt a búzafajtákkal szemben támasztott hármas (mennyiségi, minőségi és termésbiztonsági) követelménynek. Az évek során tapasztalt gyors ütemű fejlődés mellett az új fajták nem maradtak sokáig a termesztésben. A fajták átlagos életkora 6-8 év lett. Hazánkban a búzafajta-szortimentben lényeges változás történt 1970-től 1975-ig 12-ről 16-ra nőtt a minősített fajták száma, azonban az 1970. évi 12-ről 1975-re már csak 5 fajta maradt köztermesztésben. A felsorolt fajták minősítésével szinte kicserélődött és jelentősen megjavult a hazai szortiment. Kialakult a korai, a középkorai és a középkésői tenyészidőcsoport, több lett a nagy termőképességű, gépi aratásra alkalmas fajták száma, javult a szortimentben a télálló és jó minőségű fajták aránya. Egyes új fajtáknak jobb volt a betegség-rezisztenciája, de gyengébb a szárazságtűrő képessége. Az új fajták minősítésével létrejöttek a feltételek egy helyett több egyenértékű fajta termesztéséhez és ezáltal a termesztés kockázatának csökkentéséhez.

A hetvenes évek második felében további változásokra került sor a minősített fajták szortimentjében: 1978-ban kapott minősítést a Martonvásári 7, a Martonvásári 8 és a GK Szeged. A fajtaszortimentben bekövetkezett változások ellenére nem mondhatjuk, hogy akkoriban a fajtakérdés megnyugtatóan rendeződött, sőt azt kell megállapítani, hogy mind a minőség, mind a termésbiztonság tekintetében romlott.

A fajtaszortimentben 1980-as évekig lényegi változás nem történt. Az országos termésátlag $4,0 \text{ t ha}^{-1}$ körül alakult. Ebben az időszakban a megfelelő magyar fajták hiányában külföldiek termesztésére kényszerültünk, amelyek a 1970-es évek elején elfoglalták a vetésterület több mint 90%-át. Ez a 1970-es évek végére változóban volt, 1977-ben a vetésterület több mint 10%-án, 1978-ban pedig már 30-40%-án magyar fajtákat vetettek.

Az 1990-es években jellemzővé vált a fajtaszám növekedése. A még átláthatónak tartott 20-30 fajta helyett egyre több lett az államilag elismert fajta, míg a termesztésben 5-7 fajta akár az összes terület $\frac{3}{4}$ részét is elfoglalta. A 90-es évek közepére az őszi búza fajtahasználatra a GK Öthalom, az Alföld 90, a Jubilejnaja 50, a Martonvásári 23, a Martonvásári 19 és Martonvásári 21 fajták dominanciája jellemző. Közülük a Jubilejnaja 50 még ma is az egyik legnépszerűbb fajtának számít a termesztésben, csakúgy, mint a GK Öthalom. E két fajta mellett a Martonvásári 23, és a Fatima 2 fajták váltak népszerűvé. Ebben az időszakban a vezető fajták 4-8 %-os területi részaránnyal szerepeltek. Itt említhető még az Mv Optima, az Mv Emma, a GK Pinka, a GK Csörnóc, a GK Zugoly és az Mv Pálma.

Erre az időszakra az is jellemző volt, hogy időközben százas nagyságrendűvé vált a fajtaszám és ezek szinte mindegyike rendelkezett szaporító területtel. Ezen időszak során a legelterjedtebb fajta lett az Mv Magdaléna, az Mv Csárdás, az Mv Magvas, a GK Kalász, a Lupus, a GK Élet és az Mv Palotás. Ekkoriban kezdett el jelentősen csökkenni a GK

Öthalom területe. Az 1-2 %-os részarányú fajták között zajlik erős verseny. Változatlanul itt szerepel a Jubilejnaja 50.

Napjainkra jellemző, hogy egyfelől a fajtaváltás felgyorsult, s vannak olyan búzafajták, amelyek a minősítést követően nem tudnak elterjedni, 2-3 év után visszavonásra kerülnek. Jelenleg közel 120 fajta áll a termelők rendelkezésére, melynek nagyobb része hazai nemesítésű. A fajták több mint 80%-a a korai- és középérésű csoportokba tartozik. Minőség tekintetében a malmi minőségi kategóriájú őszi búzafajták dominanciája jellemző.

Napjainkban a köztermesztésben lévő legújabb fajták a következők: GK Csillag, GK Békés, GK Tisza, GK Hargita, GK Piacos, GK Kapos, GK Szala, GK Hunyad, GK Nap, GK Fény, Mv Mambó, Mv Ködmön, Mv Marsall, Mv Emese, Mv Kolo, Mv Toborzó, Mv Laura, Mv Lucia, Mv Vekni, Mv Hombár, Mv Regiment, Mv Marsall.

Az őszi búzatermesztés tekintetében a fajta jelenti a leggazdaságosabb, legolcsóbb és leggyorsabban megtérülő befektetést, így a nemesítőknek óriási feladata van abban, hogy a termelők számára megfelelő minőségű genetikai alapanyagot állítsanak elő. A termelők általában a potenciálisan nagyobb termőképességű fajtákat keresik. A nagy termőképességet azonban nehéz összeegyeztetni a termésbiztonsággal és a kiváló minőségi paraméterekkel.

Minden fajta életében előfordul a fajtára jellemzőnél gyengébb év egy, vagy akár több tulajdonság tekintetében. Mindezeket figyelembe véve a jelenlegi búzanemesítésben a célkitűzések a következők: nagy termőképesség, komplex rezisztencia, rövid szár, jó sütőipari minőség, több fehérje és lizin tartalom, koraiság és jó télállóképesség.

Az utóbbi években rengeteg olyan tényező került előtérbe, amelyek módosítják a fajtaival szemben támasztott igényeket. Ezek közül az egyik legmeghatározóbb az utóbbi években egyre gyakrabban előforduló szélsőséges időjárási paraméterek megjelenése, melyek hatására az őszi búzatermesztésünkben elérhető eredmények egyre kiszámíthatatlanabbá válnak. A korszerűbb technológia alkalmazása, a feldolgozóipari, és a fogyasztói igények változása, az egyre jobb minőség iránti követelmény és a termésátlag növelésére való törekvés mindegyike a fajtákkal szembeni igényeket módosítja.

Napjainkban a Magyarországon rendelkezésre álló bőséges fajtaválaszték lehetőséget ad a választásra, azonban a termelők nehéz helyzetben vannak annak következtében, hogy több szempontot kell figyelembe venni a fajtaválasztás során. A fajtaválasztás előtt célszerű eldönteni, hogy milyen a termőhely típusa, valamint a termesztés célját (mennyiségi vagy minőségi szempontú) is meg kell határozni, és mindezen szempontok együttes figyelembevételével kell a megfelelő fajtát kiválasztani.

Ph.D. doktori értekezésemben a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Debreceni Tangazdaság és Tájkutató Intézet Látóképi Kísérleti Telepén 2001-2005 között, Dr. Pepó Péter egyetemi tanár, tanszékvezető témavezetésével és szakmai irányításával végzett kutatómunkám eredményeit foglaltam össze, és ennek segítségével próbálok javaslatot adni a termelőknek a helyes fajtaválasztáshoz és a termesztés eredményességének javításához a Hajdúsági löszháton.

Kutatómunkám céljai az alábbiakban foglalhatók össze:

- milyen mértékben képesek az egyes genotípusok a termőképességük realizálására
- a különböző éréscsoportokba tartozó őszi búzafajták termésstabilitásának és termésbiztonságának vizsgálata
- a különböző éréscsoportokba tartozó őszi búzafajták minőségi paramétereinek vizsgálata
- a genotípus minőséget befolyásoló hatásának vizsgálata
- az egyes évjáratok terméseredményt és termésbiztonságot befolyásoló hatásának vizsgálata
- milyen összefüggés van az évjáratok és az őszi búzafajták minőségi paramétereinek között
- a genotípus és az évjárat termésmennyiséget és minőséget befolyásoló együttes hatásának igazolása korreláció és stabilitásanalízis segítségével
- a fajták jobb megismerése agronómiai szempontból
- megtalálni azokat a fajtákat, amelyek a legjobb összmutatókkal rendelkeznek a Hajdúsági-tájkörzetben.

3. Irodalmi áttekintés

3.1. Az őszi búza fajtaszerkezetének kialakítása

SZANYI et al. (1995) a magyarországi fajtaváltásokban négy időszakot különített el: az 1960-ig tartó időszak, melynek jellemző fajtája a Bánkúti 1201; 1961-1970-ig tartó időszakban jelentek meg az első intenzív fajták, pl. a Bezostaja 1; a hetvenes évek elejétől a hetvenes évek közepéig tartó időszakban jelentek meg a versenyképes hazai fajták, javult az agrotechnika, nőttek a műtrágyaadagok; majd 1976-77-től megkezdődött Martonvásár és Szeged térhódítása.

SZABÓ (1985) megállapítása szerint búzatermesztésünkben az első nagy fajtaváltás az 1960-as évek első felében történt. Addig a hagyományosan jó minőséget adó, de extenzív típusú hazai fajtákat termesztették. Az 1970-es években lendületet kapott a magyar fajtanemesítés.

BALLA et al. (1985) rámutattak arra, hogy az 1980-as évek elején ismét fajtaváltás történt. A fajtaváltást alapvetően két tényező motiválta: az agrotechnikai színvonal fejlődése és a genetikai haladás.

KAPÁS (1997) szerint is két nagy „iskolája” alakult ki Magyarországon a búzanemesítésnek: a martonvásári és a szegedi.

SOLTÉSZ (1996) megállapította, hogy a magyarországi területek felét a martonvásári búzafajták foglalják el és ezeket a fajtákat külföldön is a magyarországihoz hasonló területen, mintegy félmillió hektáron termesztik. PEPÓ (2000) arra a megállapításra jutott, hogy a Magyarországon termesztett fajták legnagyobb részét a szegedi és martonvásári fajták adják, és ezt egészíti ki néhány, egyéb nemesítő által kialakított magyar, valamint néhány külföldi fajta.

RAGASITS (2001) megállapította, hogy míg 1951-ben az országban összesen 7 elismert fajta volt, addig ma ez a szám 100 fölé emelkedett, megteremtve az igazi választás lehetőségét a hozzáértők körében.

Az elmúlt évtizedben a hazai búzatermesztés agronómiai, termesztéstechnológiai feltételei jelentős mértékben átalakultak: erőteljesen csökkent az agronómiai ráfordítások színvonala (kémikália, energia stb.). A csökkent inputfelhasználáshoz a nemesítés is igyekezett alkalmazkodni, egyre több kedvező adaptációs képességű, robosztusabb, erőteljesebb búzafajta jelent meg (PEPÓ, 2002a).

Magyarországon jelenleg 66 magyar és 57 külföldi fajta van az állami fajtalistán, de az 1 150 000 hektáron azonban 80-90%-ban csak 20-25 fajtát termesztenek, még mindig jórészt 80-85%-ban a hazai fajtákat (BEKE, 2007).

Térségünkben a kalászos gabonák termesztésének jelentős hagyományai vannak. A fajszerkezet kialakításakor figyelembe kell vennünk a fajok ökológiai, agrotechnikai

igényét, a fenntartható termesztés szempontjait és a termesztés gazdaságosságát is. A Hajdúsági löszháton a kalászos gabonák közül az őszi búza termesztése a meghatározó (RUZSÁNYI, 1992).

Búzatermesztésünk egyik legfontosabb kérdése, hogy a jelenleg elismert fajtákból milyen arányban termesszünk ahhoz, hogy a legnagyobb termésátlagot a lehető legkisebb termesztési kockázattal elérhessük. A nemesítők évről-évre jobb termőképességű fajtákat adnak a köztermesztésnek. A korszerű fajta genetikailag meghatározott képességét azonban csak megfelelő ökológiai feltételek között, valamint hatékony agrotechnikai eljárások alkalmazásakor fejt ki (SZÁNIEL, 1982).

KÁLMÁN (1985) véleménye szerint búzatermesztésünk legfontosabb feladata a fajták genetikai képességének realizálása.

HOFFMANN et al. (1999) a növénynemesítés feladatát a kedvezőtlen termőhelyi adottságú területeken is a jó termőképességű, gazdaságosan termesztethető fajta előállításában látja.

PETRÓCZI (1998) szerint a „tökéletes” búzafajtát létrehozni nagyon nehéz, mert több fontos tulajdonság eleve nehezen egyeztethető össze. Alapvető ellentmondás (negatív korreláció) van a nagy termőképesség és a kiváló sütőipari tulajdonságok között. A nagy terméseket adó éveken és helyeken általában gyengébb a minőség.

SZABÓ (1986) úgy véli, hogy „a termelés fejlesztésében a fajta a legolcsóbb, a leggazdaságosabb és a leggyorsabban megtérülő befektetés.”

SZABÓ et al. (1999) őszi búza fajták termőképességének és minőségének stabilitási elemzése alapján megállapították, hogy a minőségi és a mennyiségi búzatermesztés agroökológiai határai nem esnek egybe. Jó minőséget és nagy termést csak olyan termőhelyeken lehet elérni, ahol az átlagosnál kedvezőbbek a feltételek az őszi búza termesztéshez.

MATUZ (1999) tapasztalatai szerint a különböző fajták keresettségét ma már nem csak a vele elérhető termés mennyiség, hanem annak minősége és a vele elérhető tiszta nyereség határozza meg.

KAPÁS (1976) megállapítása szerint a fajtacsere önmagában nem eredményezi a termelési színvonal emelkedését. Ehhez szükséges az agrotechnikai színvonal változtatása. Ahol ez nem történik meg, ott az intenzívebb fajta erőszakolása depressziót válthat ki.

A sikeres búzatermesztés alapvető feltétele a lehetőségeknek (termesztési cél és termesztési körülmény) megfelelő fajta megválasztása, mivel eltérő termesztési viszonyok között a fajták termése jelentősen eltérhet egymástól, ami befolyásolja a termesztés jövedelmezőségét (MATUZ, 1998).

KUTASY et al. (1998) szerint a minőségi búzatermesztés legfontosabb tényezőjét a fajtaválasztás jelenti.

LELLEY és MÁNDY (1963) megállapította, hogy a külföldi fajtáknak, ha azok a hazai termesztési szokások mellett jól adaptálhatóak, helyük lehet a magyar mezőgazdaságban de természetesen csak akkor, ha megfelelő hazai nemesítésű fajta nem áll rendelkezésre. BALLA et al. (1985) a magyar fajtákat megfelelő körülmények között képesnek tartják azonos, sőt több esetben jobb és nagyobb termésminőséget és termésmennyiséget biztosítani, mint a külföldi fajták.

KISSNÉ (1998) a mai magyarországi búzavetőmag kínálatot megfelelő minőségűnek és méretűnek tartja, tehát mindenki megtalálhatja a neki leginkább megfelelőt, mind mennyiségi, mind minőségi szempontok szerint. Véleménye szerint az évjáráthatás mintegy 20%-kal befolyásolja a termés jellemző mutatóit.

KAJDI (1997) vizsgálatai alapján nagyon fontos, hogy először meghatározzuk a termelési célt, és ezután válasszunk hozzá megfelelő fajtát. KONDORA és SZABÓ (1998) mindig az adott termőhelynek és a termesztési célnak megfelelően ajánlja a fajtaszerkezet megválasztását.

KAJDI (1999) a fajtamegválasztás során alapvetőnek tartja a piac igényének, a terület ökológiai- és talajadottságainak, a termesztés növényvédelmi és technológiai feltételeinek ismeretét. A kiválasztásnál mérlegelni kell a termesztési célt is az eltérő minőségi igények miatt.

PEPÓ (1996) szerint a termelő célja, hogy viszonylag mérsékelt, de hatékony ráfordításokkal kedvező termésmennyiséget és jó minőséget realizáljon adott ökológiai és agrotechnikai feltételek mellett. A búzatermesztés sikerességének döntő eleme a megfelelő fajtamegválasztás, mivel ezzel akár több 10 ezer forintos árbevételi különbség adódhat azonos költségszint mellett.

A búzatermesztés alapját a biológiai alapok helyes megválasztása jelenti. Olyan fajtákat érdemes termesztetni adott területen, amely az ottani ökológiai feltételek mellett kedvező és stabil minőséggel és termésmennyiséggel rendelkezik (PEPÓ, 1999a; ÁGOSTON és PEPÓ, 2005a, 2005b).

SZABÓ (1994) megállapította, hogy a fajta megválasztásánál az alábbi tényezőket kell figyelembe venni: a tábla ökológiai tulajdonságai, termés hozam, illetve a malom- és sütőipari minőség.

PEPÓ és RUZSÁNYI (1990) az őszi búza termesztése során olyan fajtákat javasol csak, amelynek minél több – lehetőleg az összes – igényét teljesíteni tudjuk. Fontos, hogy a fajta megfelelő termés- és minőségstabilitással rendelkezzen.

PETRÓCZI (1997) szerint a fajtaszerkezet megválasztásánál, egy területnél fontos, hogy azon legalább két eltérő tenyészedejű vezérfajtát termesszünk. Ezzel csökkenthetjük az évjáráthatásból és a betakarításból adódó veszteségeket.

TÓTH SZELES (1997) több fajta párhuzamos kipróbálását tartja megfelelőnek a termelők számára, és ezután ezek közül a leginkább beváltat kell a legnagyobb volumenben termelni. BALLA (2001) szerint nem elég a megfelelő fajta kiválasztása a magas termésmennyiség eléréséhez, hanem a megfelelő agrotechnikát is biztosítani kell. Példaként említi a XX. század első felét, amikor a termésátlag $1,22 \text{ t ha}^{-1}$ volt, pedig kiváló biológiai alapokkal bíró fajtákkal rendelkezünk (Székács, Hatvani, Bánkúti és Fleischmann 481).

A fajtaspecifikus agrotechnika alkalmazása az őszi búza termesztésében jobb alkalmazkodást jelent a termőhelyi és agronómiai feltételekhez (PEPÓ, 1997).

SZABÓ és SZABÓNÉ (1980) megállapítása szerint a búza nemesítésben a legnagyobb figyelmet a kalásonkénti szemtermés növelésére fordítják, mert ezután lehet leginkább növelni a fajták potenciális termőképességét. Azt javasolják, hogy a termesztési rendszerekben 60-70%-ban korai és 30-40%-ban középérésű búzafajták vetését alkalmazzák.

CZIRÁK (1986) véleménye szerint a fajtaválaszték éréscsoportonkénti teljesítőképessége és termésbiztonsága azt indokolja, hogy a korai-, és a középérésű fajtákat országosan egyenlő arányban termesszék.

KOVÁCS és CZIRÁK (2001) szerint a statisztikák azt bizonyítják, hogy a termelők a korai érésű fajtákat részesítik előnyben a középérésűek rovására, és a Nyugat-Európából származó középkesei érésű új fajtákat még csak kis százalékban termesztik.

LÁNG (1976) a jó búzafajtával kapcsolatban azt írja, hogy annak fagy- és télállónak, szilárd szárúnak kell lenni, mérsékelten bokrosodjék, rozsdának és lisztharmatnak ellenálljon, korán, június végére, de legkésőbb július elejére biztosan beérjen. Szemtermése nagy, lisztjének sütőipari értéke jó legyen. A szemtermés nagyságát alapvetően befolyásoló tényezők: egységnyi területen termett átlagos kalászszaám, kalásonkénti átlagos szemszaám, átlagos szemsúly. Jelenleg hazánkban a búzanemesítésben a szárszilárdság és a rezisztencia mellett a legnagyobb figyelmet a kalásonkénti szemtermés növelésére fordítják, mert ezúton lehet növelni leginkább a fajták potenciális termőképességét.

A fajtaösszetétel akkor megfelelő, ha 30-40% korai érésű, 45-55% középkorai érésű és 10-15% középkesei érésű fajtát vetnek a búzaterület arányában.

LÁNG és BEDŐ (1994) szerint a fajtákkal szemben összetett igényeket kell megfogalmazni, amelyek felölelik a mennyiségi, minőségi és stabilitási paraméterek széles skáláját. Nemesítési cél az, hogy az új fajták termőképessége haladja meg a korábbiakat. Más búzatípusra van szükség különböző termésszintekre, eltérő éghajlat-, és talajadottságokra, valamint a változatos agrotechnikai színvonalra tekintettel.

A minősített és termesztésre kiválasztott őszi búzafajták hármass követelménynek kell, hogy megfeleljenek: mennyiség, minőség és termésbiztonság.

A mennyiség a hektáronkénti több termést és a jobb műtrágyareakciót jelenti.

A minőség fogalma alatt a jó malom- és sütőipari célra való alkalmasságot, a több fehérjét és a jobb aminosav-összetételt, elsősorban a több lizint értjük.

A terméshibázás tényezők a következők: gépi arathatóság, klimatikus rezisztencia, betegség-ellenállóság, tenyészidő és alkalmazkodóképesség (KOLTAY és BALLA, 1982).

PÁSZTOR (1975) szerint a korszerű fajtaideál búzából az a változat, amelyben egyesítve találjuk a következő jó tulajdonságokat:

- magas potenciális termőképesség
- terméshibázás
- kiváló minőség
- az eltérő természeti viszonyokhoz való alkalmazkodó képesség
- a termesztéstechnológiai módszerekre való pozitív reagálás.

ERDEI és SZÁNIEL (1975) szerint termesztésre azok a búzafajták alkalmasak, amelyek:

- megfelelő szárszilárdsággal rendelkeznek
- a télállóságuk kifogástalan
- korai- vagy középérésűek
- a szélsőséges éghajlati viszonyokat termésnövekedés nélkül elviselik
- ezenkívül rendelkeznek genetikailag megalapozott kiváló sütőipari minőséggel és az intenzív termesztés követelményeit nagy terméssel hálálják meg.

3.2. Az évjárat szerepe a búzatermesztésben

Hazánk éghajlatát alapvetően a kontinentális klímahatások jellemzik, melyet az óceáni és a mediterrán elemek kisebb-nagyobb mértékben módosítanak. Búzatermesztésünk legnagyobb kockázati elemét a rendkívül változékony, szélsőséges időjárás jelenti (PEPÓ, 2002b).

Hazánk éghajlata a búza termesztésére megfelelő, bár nem minden tájon egyformán kedvező, mert a termőhelyek között vannak kedvezőbb és kevésbé jó búzatermő területek is (HORVÁTH, 1994; LÁNG, 1976; NAGY, 1981; RAGASITS, 1998; ANTAL, 2000).

Hasonló véleményen volt MAGDA és MARSELEK (2000). Véleményük szerint hazánk éghajlata az őszi búza termesztésének mindenütt megfelel.

A Kárpát-medence ökológiai feltételei a középkorai-, vagy a korai érésű fajták termesztésére a legkedvezőbbek. A legkorábbi és a legkésőbbi fajtáink tenyészideje között 7-8 nap a különbség. A vetésidő és a tábla kiválasztásával a különbség 10 napra növelhető (KOLTAY és BALLA, 1982).

Az őszi búza mérsékelt égövi, a csapadékhoz és a hőmérsékleti viszonyokhoz jól alkalmazkodott növény. Kezdeti fejlődésének az enyhe, hosszú ősz kedvező. Előnyös, ha tél elején derült napos az idő, mert így a növény jobban felkészül a télre, fagyállóbb lesz (LÁNG, 1970a).

Az őszi búza tenyészideje 290 nap átlagosan, hideg éghajlat esetén ettől hosszabb, száraz meleg időjárásnál, pedig rövidebb lesz (KOLTAY és BALLA, 1982).

GELETA et al. (2002) eredményei azt bizonyították, hogy a környezeti tényezők szignifikánsan befolyásolják a búzafajták terméshozamát és minőségi paramétereit.

A búza közepes hő- és csapadék igényű növény. Termeszthetőségének É-i határa az a szélességi kör (55-60°), ahol a vegetációs időszak májustól szeptemberig terjedő hónapjainak középhőmérséklete eléri a 14 °C-t. A D-i határ ott alakul ki, ahol nem haladja meg a havi középhőmérséklet a 23-25 °C-t a szemfejlődés időszakában. Hazánk időjárása nem annyira a termesztetőséget, mint inkább a terméseredmények nagyságát, a mennyiség ingadozását és a termés minőségét dönti el. Ha nem is kedvezőek a hőmérsékleti értékek, így is majdnem mindenütt lehetővé válik a búza termesztése, csak a Dunántúli- és Északi-középhegység területe alkalmatlan erre a célra, a csapadék iránt támasztott igénye pedig az alföldi búzatermesztő területeken nem biztosított (NAGY, 1981).

Az Alföldön a szélsőségesebb éghajlat (csapadékhiány) miatt nagyobbak a termésingadozások, mint a kiegyelítettebb Dunántúlon, de a termés minőségére az Alföld éghajlata a megfelelőbb, mivel a szárazabb klíma kedvez a jobb minőségű termés kialakulásának (LÁNG, 1976; HORVÁTH, 1994).

RAGASITS (1998) szerint az őszi búza termését leginkább befolyásoló éghajlati tényezők a csapadék és a hőmérséklet. Ezek a tényezők nagy változatosságot mutatnak az egyes termőterületeken.

Az őszi búzafajták hőmérséklet- és csapadékigénye a tenyészidőszak egyes időszakaiban eltérő. Az éghajlatigény szempontjából ERDEI és SZÁNIEL (1975) a tenyészidőt négy szakaszra osztja:

- Az I. szakasz a vetéstől a bokrosodás kezdetéig (októbertől december elejéig) tart, mely a vetéselőkészítés és a magágykészítés időszaka, melyhez enyhe meleget és csapadékot igényel a búza. Ha túl meleg ilyenkor az időjárás, melyhez még csapadék is társul siettetni a kelést. Túl hideg idő esetén késik a kelés és a bokrosodás.
- A II. szakaszhoz a bokrosodás idejét soroljuk (decembertől márciusig), melyhez csapadék és borult idő szükséges. Hátrányos a korai, hótakaró nélküli erősen fagyos időjárás. Hótakaró alatt még az erős lehűlést is elviseli. A hosszú ideig tartó vastag hóréteg kipállást, befulladászt okozhat.

Tél végén a nappal és éjszaka közötti jelentős hőingadozás okozhat felfagyást (IVÁNY et al., 1994). A jarovizációhoz szükséges alacsony hőmérséklet minden évben biztosított. Kedvező, ha a őszi-téli hónapokban legalább 140-160 mm csapadék hullik.

- A III. szakasz a bokrosodás végétől a kalászoslásig (áprilistól május végéig) tart, mely időszakban kissé hűvös, átlag alatti hőmérséklet szükséges. Száraz tél után nagyobb mennyiségű csapadékot igényel.
- A IV. szakasz a kalászoslástól 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. Túl hűvös június esetén kedvezőtlen lesz a sikerminőség, a forró és száraz idő, pedig szemszorulást okoz. Csapadékos júliusban késik az aratás (ERDEI és SZÁNIEL, 1975).

A búza vízigénye 400-450 mm, folyamatos vízellátását a jobb vízgazdálkodású talajok biztosítani tudják. A búza hasznos hőösszeg igénye 2000-2200 °C, nagyobb, mint a rozsé, télállósága viszont gyengébb (BOCZ et al., 1992). A búza téli csapadékgénye 140-160 mm. Ha ehhez kellő légnedvesség áll rendelkezésre és borult az időjárás, akkor megfelelő a bokrosodás és kellően meg tud erősödni (NAGY, 1981).

A tél folyamán meggyengült növényeket a csapadékos, enyhe tavasz jól regenerálja. Az átlagos csapadékú március-áprilisi meleg idő lehetővé teszi a bokrosodást. Sok napsütéssel elősegíti a tenyészőkúp differenciálódását megalapozva ezzel (potenciálisan) a nagy kalásszámot és a jó állománysűrűséget (MÁNDY, 1963).

KOLTAY és BALLA (1982) szerint száraz ősz esetén egyenlőtlen és lassú a kelés, vontatott a kezdeti fejlődés. A jó termés előfeltétele a jó vízellátás a szárbaindulástól a szem fejlődésének időszakáig.

A szélsőséges időjárás kedvezőtlen a búza fejlődésére és a termés mennyiségére. A rendkívül száraz őszi időjárás akadályozza a megfelelő kelést, a kezdeti fejlődést, a növényállomány megerősödését és megfelelő áttelelését (RAGASITS, 1994).

A szemtermés kifejlődése szempontjából döntő jelentőségű (a nagy termés feltétele) a búza számára a május és június eleji esők. Ez annál fontosabb minél rosszabbul gazdálkodik a talaj az őszi- és a téli csapadékkal (LÁNG, 1976).

RAGASITS (1998) szerint a kései kitavaszkodás, amikor még hideg, száraz az idő károsan befolyásolja bizonyos terméselemek kialakulását.

HARNOS (1995) vizsgálatai azt mutatják, hogy a szárbaindulás-kalászoslás nagyban függ a hőmérséklettől, ebben az időszakban a legérzékenyebb az őszi búza a meteorológiai elemek változásaira. Ebben az időszakban legmegfelelőbb, ha a hőmérséklet 13-16,5 °C között ingadozik, a csapadékatlagok pedig 70-80 mm között.

A nem megfelelő vízellátás bizonyos határon belül gyorsítja, azon túl lassítja, vagy teljesen meggátolja a fejlődést. A szárbaindulás, kalászoslás idején fellépő tartós aszály hatására a kalászoslás teljesen el is maradhat. (LELLEY és RAJHÁTHY, 1955).

Az őszi búza virágzása (május vége-június eleje) az Alföldön akkor várható, ha a hőmérséklet 17-18 °C, de csak akkor következik be a virágzás, amikor a hőmérséklet átlagosan 16 °C felett van. Ha az érés időszakában aszályos az időjárás, akkor ez gyors vízvesztésre kényszeríti a szemeket, amelyek ráncosak lesznek és megszorulnak. Ez a kényszerített állapot hátrányosan befolyásolja a vetőmagvak biológiai értékét és csökkenti a termés mennyiségét is (SZABÓ, 1987).

3.3. A genotípus és az évjárat hatása a termésre

BÉKÉSI (2001) véleménye az, hogy a fajta használati értékét négy tulajdonság határozza meg: a termőképesség, a minőség, az agronómiai érték és a termésbiztonság.

Hasonló megállapításra jutott PEPÓ (2004a) is, véleménye szerint a fajta értékének teljes megítéléséhez az egyéb agronómiai tulajdonságok mellett a termőképesség, a termésbiztonság, a termésminőség egyaránt hozzátartoznak, együttesen, komplexen alakítják ki a fajta gyakorlati értékét.

LÁNG és BEDŐ (1997) szerint a növénytermesztés eredményességét a termelési színvonal – beleértve a termőhely kedvező és kedvezőtlen adottságait – a biológiai alap és az adott év időjárása együttesen határozza meg. E három tényező közül a fajta az, amely minden pótlólagos befektetés nélkül változtatható. Az újonnan minősített fajták átlagosan 1%-kal nagyobb teljesítményre képesek, mint a korábbi évben születtettek. Az új fajta nagyobb termőképességének két oka lehet. Vagy sikerül javítani valamely olyan tulajdonságot, amely a nagyobb termés elérését teszi lehetővé (pl. tápanyag- és vízhasznosító képesség, hőtűrés, szárazságtűrés, stb.), vagy a másik lehetőség, hogy az új fajta nem nagyobb teljesítményű, mint a régi volt minősítésének idején, de a búzát károsító gombák új rasszai jelentek meg, amelyek a régi fajtát a korábbiaknál jobban fertőzik. Tehát, ha semmilyen változás nem történne a búzatermesztésben és nem növelni, csak szinten tartani akarnánk a termést, akkor is folyamatos fajtacserére lenne szükség.

SZABÓ et al. (2001) szerint a búza termesztése csak akkor lehet igazán sikeres mind a mennyiség, mind a minőség tekintetében, ha ismerjük a terület ökológiai, valamint technológiai feltételeit.

A búzatermesztés potenciális és effektív termésszínvonalának, valamint a termésstabilitásának a növelése jelentős mértékben segíthető az agroökológiai feltételeknek megfelelő fajtaszerkezet kialakításával (KUTASY és PEPÓ, 1998).

A különböző országokban, nemesítő intézetekben megvalósuló búza nemesítési programoknak egyre inkább meghatározó célkitűzésévé válik a fajták termőképességének és termésstabilitásának növelése (BRANCOURT et al., 1994; HU, 2003).

Az adott genotípusnak rendelkeznie kell azzal a képességgel, hogy különböző termőhelyi és agrotechnikai feltételek mellett nagy és biztonságos termést adjon (LÖKÖS TÓTH et al., 1997).

LÁNG és BEDŐ (2000) szerint Magyarországon mára már kialakult egy kedvezőnek mondható fajtaszerkezet, amely megfelelő alapot jelent a kívánt termés eléréséhez, illetve a jó minőségű, keményszemű búzát adó fajták csoportjában is elérhetővé vált a nagy termésmennyiség és a malmi I. minőség-kategória realizálása.

CSIBOR (2001) megállapítása szerint a fajták rotációja túlságosan megnőtt az elmúlt néhány évben, azonban ez a hozamokon nem látszik meg.

A fajta szerepét elemezve JOLÁNKAI et al. (1986) kihangsúlyozták, hogy fejlett termelési színvonal elérése esetén a fajta szerepe válik elsődlegessé a terméshozamok további növelésében.

A búzatermesztés legfontosabb célja a minél több termés elérése, ezért a termelők a nagyobb termőképességű fajtákat keresik. A termelő azonban akkor éri el célját, ha a nagy termés rendszeres, a fajták termőképessége nem, vagy alig változik az egyes években. Ezért a termésbiztonságot a termőképességgel egyenrangúnak kell tekinteni. Ha a fajták termőképességét helyesen akarjuk értékelni, feltétlenül többéves és megbízható adatokat kell figyelembe venni. A búzafajták termőképessége nem egyformán érvényesül minden esztendőben. Egyik évben a fajták egyik, másik évben a másik csoportja terem többet. Ha kevés fajtát vetünk, nagy lesz az átlagtermés ingadozása. Ezért is helyes, ha több fajtát termelünk, mert azok kiegyenlítik az évjáratok ingadozását.

A fajták termőképességének elbírálásakor nagy óvatosságra van szükség. Erre a célra a jól beállított és pontosan végrehajtott többismétléses, kisparcellás kísérletek elsődlegessége nem vitatható. A fajta azonban csak megfelelő agrotechnikai viszonyok között képes potenciális termőképességének érvényesítésére. Búzafajtáink potenciális termőképessége 10 t ha⁻¹ körül van, de ennek a jobb gazdaságok is csak 60-70%-át tudják hasznosítani, országos átlagban pedig csak 40-50%-os a kihasználás (KOLTAY és BALLA, 1982).

KUTASY et al. (1999) kísérleti adatai szerint rendelkezünk olyan fajtákkal, amelyek több éven át is képesek meghaladni a fajtacsoport átlagtermését, azaz a jelenlegi fajtasortimentben több kedvező termőképességű és termésstabilitású fajta található.

HERTELENDY és VIOLA (2001) megállapították, hogy az újonnan minősített fajták legalább olyan termőképességgel rendelkeznek, mint a régebbi fajták, sőt általában magasabb termésátlagokat mutatnak, mint a korábban nemesítettek.

MÁTÉ et al. (2000) szerint a legtöbb államilag minősített fajta között a terméseredményt és a termésstabilitást tekintve jelentős különbségek vannak, azonban a fajtákra jellemző értékek nem határozhatóak meg pontosan.

A termelők a nagyobb termőképességű fajtákat keresik, a termelő azonban akkor éri el a célját, ha a nagy termés rendszeres, a fajták termőképessége az egyes években nem, vagy alig változik. Ezért a termésbiztonságot a termőképességgel egyenrangúnak kell tekinteni. Ha a fajták termőképességét helyesen akarjuk értékelni, feltétlenül többéves adatokat vegyünk figyelembe (KOLTAY és BALLA, 1975).

BALLA (2001) úgy véli, hogy Magyarországon olyan fajták állnak rendelkezésre, melyekkel megfelelő agrotechnika mellett teljesen reális elvárás lehet a hektáronkénti 6,0–6,5 tonnás termésátlag és a versenyképes minőség, mely különösen fontos napjainkban.

BÓDIS et al. (1996) szerint hosszabb időszak fajtakísérleteinek termésátlagait összehasonlítva az országos átlagokkal számos következtetés vonható le:

- fejlődési és visszafejlődési trendek
- súlyosan érvényesülő ökológiai hatások (1993)
- az agrotechnika romló színvonala
- a fajták teljesítőképességének változása a különböző évjáratokban
- a fajták teljesítőképességének kihasználása a termesztésben.

BRANCOURT et al. (1999) megállapították, hogy a biológiai változékonyság jobban befolyásolja a termés hozamot, mint a klimatikus tényezők.

LÖKÖS TÓTH (1999) véleménye szerint az évjáratnak nagyobb szerepe van a terméseredmények kialakításában, mint a genotípusnak. Kedvező agrotechnikai színvonal esetén is kisebb-nagyobb termésingadozással kell számolni az eltérő évjáratokban (SZABÓ et al., 1987; HREZO, 1996; LOPEZ-BELLIDO et al., 2001).

A rekordhozamok ritkán tulajdoníthatók kizárólag az agrotechnikai beavatkozás eredményének, hanem inkább a természeti tényezők (időjárás, talaj) optimumának, kedvező hatásainak köszönhetőek. A fajták rekordtermés adatai összességében jelzik a fajta, a termőhely és az évjárat közötti bonyolult kölcsönhatásokat. Felhívja a figyelmet arra, hogy lehetőleg több fajtát termesszünk a termőhely és az évjárat előre nem látható kedvezőtlen hatásainak csökkentésére (MATUZ, 1997).

Kalászosaink a C3-as növények közé tartoznak. Ez azt jelenti, hogy a fotoszintézisük még a legkedvezőbb viszonyok között is korlátozott. Bár a levelek fotoszintézise és az őszi búza termőképessége között a korreláció nem mindig pozitív, viszont szántóföldi körülmények között a növényi fotoszintézis az egyik olyan faktor, mely meghatározza a genotípusok magasabb terméspotenciálját (PAJEVIC et al., 1999).

A búzatermesztés fejlesztése, hatékonysága szempontjából alapvető fontosságú az ökológiai, biológiai és az agrotechnikai tényezők összhangjának megteremtése. Az őszi búza éghajlatigénye bizonyos eltéréseket mutat a termésmennyiség, a termésbiztonság és a termésminőség vonatkozásában. A termésmennyiség és a termésbiztonság szempontjából a

csapadékosabb, mérsékelten meleg, enyhe telű területek, míg a termésminőség vonatkozásában a mérsékelten arid klímájú területek a legkedvezőbbek (BOCZ, 1992).

Hazánk és a Kárpát-medence időjárási feltételei kitűnőek a búza termesztéséhez, nagy termések realizálhatók (BEDŐ et al., 1997).

Az őszi búza termésmennyiségét hazánk kontinentális éghajlata kisebb-nagyobb mértékben módosítja, befolyásolja. A fajtamegválasztás során a fajták ökológiai adaptációs tulajdonságaiban meglévő különbségeket célszerű figyelembe venni. A hazánkban termesztett búzafajták egyik legfontosabb értékmérő tulajdonsága az eltérő ökológiai, elsősorban az időjárási feltételekhez történő alkalmazkodóképesség. A kedvezőtlen időjárási hatásokat a szakszerűen végrehajtott agrotechnikával (vetésváltás, talajművelés, vetéstechnológia, növényvédelem, betakarítás) mérsékelni, tompítani lehet (PEPÓ, 2004b).

Az évjárat és a termőhely ökológiai adottságai olyan paraméterek, amelyek az őszi búzafajták termésmennyiségét és minőségi paramétereit döntően befolyásolják (GUTTIERI et al., 2001; TRETHOWAN, 2005; CASTRO et al., 2005; FUFA et al., 2005; FRASCHINA et al., 2005).

LÁNG és BEDŐ (1997) tapasztalatai azt mutatják, hogy hazánkban igen nagymértékben befolyásolja a termést az évjárat, mert egy adott termőhelyen két év között nagy különbség lehet a termésben.

SZÁSZ (1973) megállapítása szerint nagy termések csak akkor alakulnak ki, ha a klimatikus feltételek (elsősorban a vízellátottság) optimális mértékben illeszkednek a növényállomány által támasztott igényekhez. A változó termésátlagok a különböző edafikus-, és klimatikus tényezők hatására következnek be (BEDŐ és BALLA, 1977; ZATKO és BALSAN, 1987; BIRKÁS és GYURICZA, 2001).

OLESEN és BINDI (2002) a klímaváltozással kapcsolatban arra mutattak rá, hogy ennek hatására csökken a szántóföldi növények termése, nő a termésingadozás nagysága.

SZÁSZ (1998) úgy gondolja, hogy „az időjárás minden növénynél, és a fejlődésnek minden szakaszában komplex hatást fejt ki, így a termés kialakulásában is.” A termés kialakulása folyamán olyan kettős hatások különülnek el, amelyekből az egyik a termés mennyiségét, a másik a termés minőségét fogja szabályozni.

RUZSÁNYI és CSAJBÓK (2001) is tárgyalja azt a tényt, miszerint „az évjárat a termésen túl a búza minőségét is befolyásolja” és mindkettőre az átlagos csapadéku időjárás a legnagyobb biztosíték.

PORTER és GAWITH (1999) az időjárási stresszfaktorok őszi búza termésére gyakorolt hatását vizsgálták. A jövőben fontos feladatnak tekintik a különböző stressztényezők együttes hatásának, a magas hőmérsékletnek és a vízhiánynak az őszi búza szemtermésére gyakorolt hatásának modellezését.

BÚVÁR (1983) szerint aszályban a legjobb és a legrosszabb fajták között 20-25% differencia van a termésben, míg a termésátlagot legnagyobb mértékben a fajta befolyásolja.

LÁNG (1976) megállapította, hogy búzatermesztésünk legnagyobb termés-csökkentője az aszályos időjárás, szélsőségeinek káros hatását helyes agrotechnikával mérsékelni lehet.

Ezzel szemben DUNAY (1984) véleménye az, hogy „a technológia sem szünteti meg az időjárás termésnövelő vagy csökkentő hatását.”

A kalászonkénti szemszámra jelentős hatást gyakorol a talaj tápanyag- és vízszolgáltató képessége, valamint az időjárás (LÁNG, 1970b).

NOSZATOVSKIJ (1951) hangsúlyozta, ha a levegő párás, közepes hőmérsékletű több kalász képződik, több szem fejlődik, mint a száraz, meleg levegőhőmérsékletnél.

BEKE (1951) szerint is főleg a hő és a víz járul hozzá döntő módon a kalászkák nagyszámú differenciálódásához.

LÁNG (1976) szerint Magyarországon a búza termesztésére az éghajlat mindenütt megfelelő, de nem egyaránt kedvező. A kiegyenlítettebb éghajlatú Dunántúlon kisebb a terméshingadozás, mint a szélsőségesebb éghajlatú Alföldön.

SZÁSZ és TÓKEI (1997) megállapította, hogy a „csapadék a mezőgazdasági termelés egyik legfontosabb éghajlati eleme”. A termesztett növények vízellátását szinte kivétel nélkül a természetes csapadék biztosítja, ezért a csapadék az egyik legfontosabb termést meghatározó tényező.

A különböző éghajlatváltozási trendek átlagában 7%-os termés-csökkenés következhet be a közeljövőben a világ növénytermesztésében (BROWN és ROSENBERG, 1999).

A búzatermesztés feltételeit nagymértékben meghatározzák a termőhelyi viszonyok. A búza termése és azon belül is a termésstabilitása nagymértékben függ az adott évjárártól. Az elmúlt két évtizedben nőtt a búza termésátlagának ingadozása. Míg a nyolcvanas években a terméshingadozás mértéke mindössze 15%-os volt, addig ez az érték a következő évtizedben több mint háromszorosára, 51%-ra növekedett (PEPÓ, 1998; JOLÁNKAI et al., 2004).

KOSMINSKI et al. (1994) vizsgálatai szerint a termés kiesés 2-40% között változott az évjárat jellegétől függően.

PEPÓ (2002c) vizsgálatai szerint adott termőhelyen a búzafajták közötti terméskülönbségek a kedvezőtlen évjáratokban relatíve mérsékeltebbek, míg időjárási szempontból átlagos és kedvező évjáratokban a genotípusbeli különbségek lényegesen megnövekednek. Egy-egy termőhelyen a vizsgált fajták között 1,5-3,0 t ha⁻¹ terméskülönbségek lehetnek évjárártól függően, amely a fajtamegválasztás különösen fontos tényére hívja fel a figyelmet.

3.4. A genotípus és az évjárat hatása a búza minőségére

GYÖRI és GYÖRINÉ (1998) szerint Magyarországon a kiváló minőségű búza termesztésének feltételei adóttak, ezért törekedni kell azok teljes kihasználására.

PEPÓ és GYÖRI (1997) három olyan tényezőcsoportot nevez meg, amely alapvetően befolyásolja a búza minőségét: a biológiai tényezőket, az agroökológiai feltételeket és az agrotechnikai elemeket.

LÁNG (1997) véleménye szerint a minőség nagyon összetett, komplex és többdimenziós fogalom. Az őszi búza esetében ez azt jelenti, hogy a folyamatosan megújuló fajtasortiment felhasználásával a különböző termesztői, malom-, valamint sütőipari kritériumoknak megfelelően állítunk elő piacképes végterméket.

BEDŐ és LÁNG (2001) adatai szerint a termelők szemében ma már nem csak a mennyiség a befolyásoló tényező a fajtaválasztásban, hanem szinte ugyanakkora súllyal esik latba a fajta nedvessikér tartalma, esésszáma, valamint a farinográfus értéke is. Emellett a termelők körében egyre fontosabb a fajták stabilitása is, melyet a martonvásári eladási mutatók is bizonyítanak.

A nedvessikér tartalmat legfőképp a termesztett fajta genetikai tulajdonságai determinálják, de érvényesülését az időjárás, valamint az agrotechnikai tényezők is jelentősen befolyásolják (RUZSÁNYI és PEPÓ, 1999). BEDŐ és LÁNG (1995) szerint annak ellenére, hogy a nedvessikér tartalom erősen évjáratfüggő, úgy véli, hogy megfelelő, és azonos szintű agrotechnika mellett a fajták közötti különbség erősen érzékelhető. ÁCS P-né KOVÁCS (1997a) megállapította, hogy a sikértartalomnak fontos szerepe van a liszt feldolgozása során, mivel vízmegkötő, váztartó és szerkezetalkító hatással rendelkezik. Általában ehhez egy búzafajtának minimálisan 28%-os nedvessikér tartalommal kell rendelkeznie.

PEPÓ (2001) a búzaminőség tudatos befolyásolását mintegy 2/3 részben véli lehetségesnek, ezen belül a fajtaválasztást 27%-ban tartja felelősnek a kívánt minőség eléréséhez vezető úton.

ERDEI és SZÁNIEL (1975) a kiváló minőségű búza termesztéséhez először a megfelelő fajta kiválasztását javasolja, majd ezután a fajta számára biztosítani kell a lehető legkedvezőbb feltételeket.

BEDŐ és LÁNG (1997) a nemesítési törekvések egyik legfontosabb célját abban látja, hogy egyesüljön egy búzafajtában a jó termőképesség és a jó malom- és sütőipari minőség.

A bő termésnek akkor van igazi értéke, ha jó minőséggel párosul. Magyarországon régóta kiváló malom-, és sütőipari minőségű búzát termelnek. Talán ez utóbbi a magyarázata, hogy közgazdasági tényezőkkel nem ösztönzik eléggé a termelőket a jobb minőségű fajták használatára. A termés átadásakor a fő tényező a mennyiség. A jó minőségű búza előállításában kulcsfontosságú a fajta (KOLTAY és BALLA, 1982). ÁCS P-né KOVÁCS (1997b)

sok éves tapasztalat alapján megállapította, hogy a jó minőség ritkán párosul kimagasló termésmennyiséggel.

BEDŐ és LÁNG (1997) szerint a magyarországi búzatermő területeken 15-20%-ban mindenütt ajánlott a javító minőségű búza termesztése.

CZIRÁK és KOVÁCS (1999) a rossz minőségű búza megfelelő minőségű (javító) búzával való feljavítását is ajánlja, ha sok a gyengébb mutatóval rendelkező tétel.

POLLHAMMER (1988) azokat tekinti megfelelő minőségű fajtáknak, amelyek nem csak egy malom-, ill. sütőipari mutatót tekintve kiemelkedőek, hanem azokat, amelyek lehetőleg minden jellemzőben elérik a „jó” szintet.

BOCZ (1998) véleménye szerint „a jövő feladata olyan javító minőségű búzafajta kiválasztása, amely az ökológiai adottságokra kevésbé érzékeny, miközben a termésbiztonság és a termésmennyiség igényét is kielégíti.”

BARIC et al. (2004a) megállapításai szerint az eltérő genotípusok sütőipari tulajdonságait vizsgálva megállapítható, hogy az egyes búzafajták minőségstabilitása különböző mértékű.

KUTASY et al. (1999) szerint akkor kedvező minőségű egy búzafajta, ha a sütőipari minőségvizsgálatok során minden évben megfelelő minőséget ad, azaz az adott fajta megfelelő minőségstabilitással rendelkezik. Tehát a jövőben akkor érhetünk el kedvező eredményeket, ha a megfelelő termőképesség és termésstabilitás mellett a minőség is stabilan jó marad az évjárathatás ellenére.

MÁTÉ et al. (2000) vizsgálataik során megállapították, hogy a fajták minőségi stabilitása és alkalmazkodóképessége nem ad olyan egyöntetű képet, mint a termésátlaguk alapján számított alkalmazkodóképességük és stabilitásuk. Véleményük szerint a különböző fajták az egyes termőhelyek adottságaira eltérő módon reagálnak. Megállapították, hogy a legmagasabb nedvessiker értéket a fajták mélyben sós réti csernozjom talajon, míg a legkisebbet agyagbemosódásos barna erdőtalajon adták.

A búzatermesztés fejlesztésének kulcskérdése a minőség biztosítása. A búza minőségét befolyásoló biológiai tényezőket vizsgálva PEPÓ (1999b) megállapította, hogy a fajta megfelelő minőségpotenciálja mellett meghatározó jelentőségű annak minőségstabilitása is, különösen kedvezőtlenebb termőhelyi és termesztéstechnológiai feltételek mellett.

BARIC et al. (2004b) megállapították, hogy a környezeti tényezőknek és a genotípusnak szignifikáns hatása van az őszi búza minőségére.

A búza sütőipari minőségét számos tényező befolyásolja és alakítja ki. Alapvető tényező a malom-, és a sütőipari minőséget befolyásoló tényezők számbavétele, amelyeket döntően befolyásolnak a termőhelyi viszonyok (MILLER JONES, 1995).

A környezeti tényezőknek jelentős hatása van az egyes genotípusok minőségi paramétereinek kialakításában (PETERSON et al., 1992; MUCHOVA, 1992; MATUZ et al., 1999).

A búza minősége függ a klimatikus adottságtól 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 és BALLA, 1982).

PEPÓ (1999c) szerint „elméleti és gyakorlati vonatkozásban azok a fajták képviselnek különleges értéket minőségi szempontból, amelyek a kedvezőtlen agroökológiai feltételek (elsősorban időjárási, részben talajtani), illetve az optimálishoz képest rosszabb agrotechnikai ráfordítások esetén minőségi paramétereiket csak mérsékelt mértékben csökkentik (stabil és szenzitív minőségű fajták).”

PETERSON et al. (1998) vizsgálataik alapján megállapították, hogy a különböző őszi búza genotípusok eltérő mértékben reagáltak a környezeti tényezőkre. Szignifikáns különbséget tapasztaltak az őszi búzafajták között a sütőipari minőségek tekintetében, melyet elsősorban a kedvezőtlen évjárat tényezők, illetve a genotípusok közötti eltérések és ezek egymásra hatása okozott.

A legkiválóbb nemesítésű búza minősége sem megfelelő, ha az károsodik a szárazságtól és a sok csapadéktól (TANÁCS és GERŐ, 2001).

Egyik fontos termés-csökkentő és minőségrontó abiotikus stressz faktor a betakarítás előtti csírázás, mely a betakarítás előtti hosszán tartó esőzés hatására alakul ki (BARNARD és BONA, 2004).

BOCZ et al. (1992) megállapítása szerint az érés második felében a szárazabb, melegebb időjárás kedvezőbb, mert az elősegíti a jobb minőség kialakulását.

JOHNSON et al. (1972) megállapították, hogy a nagy fehérjetartalom és a jó sütőipari érték kialakulásának kedvez a meleg május. Viszont ha a május csapadékos, akkor gyengébb minőségre lehet számítani.

A betakarítási idő alatt a csapadékmentes időjárás a kedvező. Ugyanis a csapadékos július késlelteti a betakarítási munkákat, ami nagymértékű betakarítási veszteséget és minőségromlást eredményezhet (RAGASITS, 1994).

MLADENOV et al. (2001) kísérleteik alapján megállapították, hogy az őszi búza nedvessikér tartalmát az évjárat nagyobb mértékben befolyásolja, mint a genotípus.

Az őszi búzafajták nedvessikér tartalmát a környezeti tényezők befolyásolják a legnagyobb mértékben (TIANU et al., 1996; HEGEDŰS et al., 2002).

MATUZ et al. (1999) vizsgálataik szerint az évjáratnak szignifikáns hatása van a búzafajták valorigráfus értékszámára.

3.5. Évjárat és genotípus interakció

Az ökológiai feltételek magukban foglalják a geográfiai, a klimatikus, az edafikus és az agrotechnikai tényezőket, amelyek bonyolult kölcsönhatásban vannak a növényvel. Ezt a kölcsönhatást fejezi ki a genotípus x környezet interakció (KOLTAY és BALLA, 1982).

Az ökológiai tényezőkhez alkalmazkodás szempontjából figyelembe kell venni a fajok és fajták vízhasznosító és vízhiány tűrő képességét, mivel 1983-tól a súlyosan aszálykáros területek aránya jelentősen megnőtt, a növekedés a hagyományosan vízhiányos, keleti-délkeleti térségektől északi és nyugati irányba történt (BOCZ, 1995).

A növénytermesztési tényezők jelentősen befolyásolják a búza terméseredményeit, malom-, és sütőipari minőségét (BINGHAM et al., 1985; KÁRPÁTI et al., 1996).

A környezetnek, a genotípusnak és a genotípus x környezet együttesének igen jelentős hatása van az őszi búzafajták terméseredményeire és a minőségi paramétereire (BUDAK et al., 1989; HACKENBERGER et al., 2004).

A Kárpát-medencének kontinentális klímája van, amelyet több irányból érkező légáramlat befolyásol, ezért időjárásunk a búza vegetációs periódusa alatt nagyon változó. Ősszel gyakran hiányzik a szükséges csapadék, ezért a búza nem tud kikelni és megerősödni a tél beállta előtt. A vetés egy része rendszeresen a hó alatt kel ki. Télen gyakori a hó, de sokszor hiányzik a leghidegebb időszakban is, ezért nagy a téli kitettség. Ugyanakkor előfordul mediterrán jellegű, enyhe téli időjárás is. A tavasz és a nyár szintén erősen változó: sokszor hűvös, csapadékos, máskor meleg és száraz. Ezért viszonyaink között olyan fajták termesztése előnyös, amelyek képesek elviselni a szélsőséges időjárási feltételeket, tehát télállóak, szárazságtűrőek, ugyanakkor jól hasznosítják a csapadékot is. Hazai viszonyaink között tehát alapkövetelmény a megfelelő télállóság és a szárazságtűrő képesség. A klimatikus rezisztenciát a fajta kiválasztásakor jobban figyelembe kell venni (KOLTAY és BALLA, 1982).

Minősített búzafajtáink gazdasági és biológiai tulajdonságai, valamint ökológiai igénye nagyon különböző, ezért a fajták helyes kiválasztására nagy gondot kell fordítani. A legnagyobb termést akkor érhetjük el, ha gondoskodunk a harmóniáról a fajta és környezet között. Helyes választás esetén érvényesül a fajta potenciális termőképessége, vagyis a fajta a biológiailag legnagyobb teljesítményt nyújtja, ugyanakkor rossz kiválasztással a létért való küzdelemre kényszerítjük, és biológiailag másodlagos tényezővé válik a termés nagysága.

Az egyes fajták ökológiai igénye különböző. Ebből következik, hogy két különböző igényű fajta számára ugyanaz a termőhely különböző feltételeket jelent.

A fajta kiválasztásakor figyelembe kell venni:

- az ökológiai feltételeket,
- a fajta agronómiai tulajdonságait és az ökonómiai tényezőket (KOLTAY és BALLA, 1982).

DREZNER (2006) et al. szignifikáns összefüggést tapasztaltak a termőhely, az évjárat és a genotípus között, melyek nagymértékben meghatározzák az őszi búzafajták termőképességét és minőségi paramétereit.

A környezet és a genotípus kölcsönhatása szignifikáns hatást gyakorol az őszi búza minden egyes minőségi paraméterére (GELETA et al., 2002).

BASSETT (1989) et al. megállapították, hogy az őszi búza minőségi paramétereire szignifikáns hatása van a genotípusnak és a környezeti tényezőknek. Az együttes hatásuk is kimutatható volt, azonban az kisebb mértékű a tényezőként tapasztaltaknál.

A környezeti tényezők és a genotípus együttes hatása a legjobban a farinográfus értéket, legkevésbé pedig a nedvessikér tartalmat befolyásolja (BARIC et al., 2004a).

Ezzel szemben KADAR és MOLDOVAN (2003) arra a megállapításra jutottak, hogy a környezet és genotípus együttes hatása jelentős mértékben befolyásolja az őszi búzák nedvessikér tartalmát.

KOLTAY és BALLA (1975) véleménye szerint a legnagyobb termést akkor érhetjük el, ha biztosítjuk a harmóniát a fajta és környezete között. A fajta kiválasztásakor figyelembe kell venni:

- az ökológiai feltételeket,
- a fajta agronómiai tulajdonságait,
- az ökonómiai tényezőket.

KELLY, et al. (1995) úgy vélik, hogy a fajta értéke különösen kedvezőtlen évjáratokban mutatkozik meg, s mindezt korrelációs értékekkel támasztották alá.

Általánosságban megállapítható, hogy a mennyiségi és a minőségi tulajdonságok genetikailag meghatározott jellemzői az adott fajtának, melyet a környezeti tényezők és az agronómiai eljárások érvényre juttathatnak, leronthatnak, de számottevően javítani nem tudnak (POLLHAMMERNÉ, 1981; SZENTPÉTERY et al., 1995).

4. Anyag és módszer

4.1. A kísérleti terület helye, talajadottságai és vízgazdálkodási tulajdonságai

A kísérleteinket a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Debreceni Tangazdaság és Tájkutató Intézet Látóképi Növénytermesztési Kísérleti Telepén végeztük. A kísérleti telep a Hajdúsági löszháton, Debrecentől 15 km távolságra, a 33-as számú főút mellett helyezkedik el.

A kísérleti terület talaja löszön képződött mély humuszcsernozjom alföldi mészlepedékes csernozjom talaj. A talaj néhány fontosabb jellemzőjét a 2. táblázat tartalmazza. A kísérlet talaja jó kultúrallapotú, talajfizikailag a közép-kötött agyagos vályog kategóriába sorolható, melynek Arany-féle kötöttségi száma 43.

A humuszos réteg vastagsága 80-90 cm között változik a kísérleti területen, melyből 40-50 cm az egyenletesen humuszosodott réteg. Az egyenletesen humuszos réteg átlagos humusztartalma 2,76%.

A talajszelvényben az átmeneti szintben 75-100 cm-es mélységben CaCO_3 jelenik meg. A szénsavas mész általában lepedék formájában is látható a talajszemcséken, ebben a rétegben a mésztartalom 10-13% között változik.

A művelt réteg pH-ja (KCl) 6,3-6,5 közötti, az össznitrogén tartalma 0,12-0,15% értékek között változik. Az össznitrogén tartalom alapján a terület N-ellátottsága közepesnek minősíthető.

Az ammónium-laktátos K_2O tartalom meghatározás eredményei alapján megállapítható, hogy a kísérleti terület talajának káliumszolgáltató képessége (240 mg kg^{-1}) jó. A talaj foszforellátottsága a minták átlagában közepes-jó ellátottsággal jellemezhető (133 mg kg^{-1}).

A kísérleti terület talajának vízháztartási jellemzőiről (3. táblázat) megállapítható, hogy a csernozjom talajokra jellemző, kedvező vízgazdálkodási tulajdonságokkal rendelkezik. A Várallyay-féle osztályozás szerint a IV. vízgazdálkodási kategóriába sorolható, azaz jó vízvezető és víztartó tulajdonságokkal rendelkezik.

A talaj minimális vízkapacitása ($\text{VK}_{\min}$) a 0-200 cm-es rétegben 33,65-46,00 térfogat % között változik. Ugyanezen vastagságú rétegben a holtvíztartalom (HV) 8,5-15,7% közötti.

A talajvíz 8-10 m mélyen található. A talaj nagy mennyiségű, csapadékból származó víz raktározására képes.

2. táblázat: A kísérleti terület talajvizsgálati adatai

(Debrecen-Látókép)

Talaj- réteg (cm)	pH (KCl)	K _A	CaCO ₃ %	Hu- musz %	Össz. N %	No ₃ ⁺ No ₂ ppm	P ₂ O ₅ AL oldható ppm	K ₂ O ppm	Mg ppm	Na ppm	Zn ppm	Cu ppm	Mn ppm	So ₄ ppm
0-25	6.46	43.0	0	2.76	0.150	6.20	133.4	239.8	332.4	38.0	2.80	5.86	438	9.25
25-50	6.36	44.6	0	2.16	0.120	1.74	48.0	173.6	405.4	66.2	0.80	4.54	406	9.13
50-75	6.58	47.6	0	1.52	0.086	0.60	40.4	123.0	366.6	55.4	0.58	3.64	339	10.80
75-100	7.27	46.6	10.25	0.90	0.083	1.92	39.8	93.6	249.0	67.8	0.48	2.24	74	7.95
100-130	7.36	45.4	12.75	0.59	0.078	1.78	31.6	78.0	286.6	62.6	0.84	1.64	4	22.98

3. táblázat: A kísérleti terület talajának vízgazdálkodását jellemző mutatók

(Debrecen-Látókép)

Talajréteg cm	Térfogat- tömeg Tt	Pórus térfogat P %	Gravitációs pórustér + levegőzárvány Pg+l %	Minimális vízkapacitás VK _{min} térfogat %	Holtvíztartalom HV %	hy
5-25	1.433	45.93	11.53	33.65	15.55	2.715
27-33	1.410	46.73	7.05	37.75	15.70	2.783
47-53	1.275	51.90	12.50	36.87	14.75	2.755
97-103	1.285	51.55	8.73	40.93	11.13	2.168
122-128	1.268	52.20	7.23	43.10	9.38	1.853
147-153	1.268	52.13	6.68	43.95	9.03	1.778
197-203	1.230	53.70	6.30	46.00	8.50	1.690

4.2. A vizsgált évek időjárásának értékelése

A klímaváltozás, mint globális környezeti probléma ma a tudomány és a világpolitika egyik központi kérdésévé vált. A klímaváltozás az egyik legfontosabb befolyásoló paraméter a mezőgazdaságban. Az agrártermelés színvonalát, biztonságát jelentős mértékben meghatározza a klíma, az aktuális időjárás. Az éghajlati paraméterek termesztett növényeink esetében meghatározzák mind a termés mennyiségét, mind a minőségét.

A növények tenyészidejét elsősorban a hőmérséklet alakulása határozza meg. A növények fejlődését jelentős mértékben befolyásolja a kitavaszkodás időpontja, és a fagyos időszak hossza. Az őszi búza vegetatív fejlődésében meghatározó, hogy a kora őszi fagyok mikor köszöntenek be. A korai fagyos időszak eredményeképpen a vetések nem tudnak kellőképpen megerősödni a tél kezdete előtt. Az őszi búza tenyészidőszakában a tavaszi-kora nyári időszak időjárási viszonyai a legmeghatározóbbak. A hűvös nyár a tenyészidőszak elhúzódását, a forró nyár pedig a megrövidülését eredményezheti.

A csapadék mennyisége és tenyészidőszakbeli eloszlása a hőmérséklet mellett a másik meghatározó időjárási tényező. A búza vízigénye a tenyészidőszak során 400-450 mm. Az őszi búza tenyészidőszakában vízigény szempontjából a bokrosodás és a szárbaindulás időszaka a legkritikusabb. Kedvező, ha az őszi-téli hónapokban legalább 140-160 mm csapadék hullik.

A nagy termések kialakulásának egyik feltétele, hogy a szárbaindulást követően a szem fejlődésének időszakáig kedvező legyen a búza vízellátása. Ezt leginkább a május-júniusban lehulló csapadék fedezi.

A kísérlet 5 éve alatt jól megfigyelhetők a szélsőséges évjáráti hatások, melyek az adott éveket jellemezték. A kísérleti évek fontosabb időjárási paramétereinek (lehullott csapadékmennyiség, havi átlaghőmérséklet) értékeit a 4., 5., és 6. táblázat tartalmazza részletesen.

4. táblázat: A havi átlaghőmérsékletek alakulása az őszi búza tenyészidejében
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)

Hónap	2000/2001.		2001/2002.		2002/2003.		2003/2004.		2004/2005.	
	hőmérséklet (°C)	eltérés a 30 éves átlagtól	hőmérséklet (°C)	eltérés a 30 éves átlagtól	hőmérséklet (°C)	eltérés a 30 éves átlagtól	hőmérséklet (°C)	eltérés a 30 éves átlagtól	hőmérséklet (°C)	eltérés a 30 éves átlagtól
X.	12,8	2,5	12,1	1,8	9,1	-1,2	7,9	-2,4	11,1	0,8
XI.	8,6	4,1	1,7	-2,8	6	1,5	5,9	1,4	4,9	0,4
XII.	2,4	2,6	-5,8	-5,6	-1,8	-1,6	-0,5	-0,3	0,9	1,1
I.	1,1	3,7	-1,7	0,9	-3,3	-0,7	-3,3	-0,7	-0,9	1,7
II.	2,7	2,5	3,6	3,4	-6,1	-6,3	-0,7	-0,9	-3,7	-3,9
III.	8	3	5,9	0,9	2,9	-2,1	4,8	-0,2	2,2	-2,8
IV.	11,3	0,6	9,9	-0,8	9,2	-1,5	11,4	0,7	10,8	0,1
V.	18,2	2,4	17,5	1,7	19,2	3,4	14,8	-1	16,2	0,4
VI.	18,4	-0,3	19	0,3	21,3	2,6	19,3	0,6	18,4	-0,3

5. táblázat: A csapadék alakulása az őszi búza tenyészidejében
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)

Hónap	2000/2001.		2001/2002.		2002/2003.		2003/2004.		2004/2005.	
	csapadék (mm)	eltérés a 30 éves átlagtól	csapadék (mm)	eltérés a 30 éves átlagtól	csapadék (mm)	eltérés a 30 éves átlagtól	csapadék (mm)	eltérés a 30 éves átlagtól	csapadék (mm)	eltérés a 30 éves átlagtól
X.	1,9	-28,9	2,4	-28,4	46	15,2	90	59,2	38,9	8,1
XI.	20,7	-24,5	31,7	-13,5	29,9	-15,3	21,7	-23,5	63,5	18,3
XII.	59,4	15,9	5,8	-37,7	27,7	-15,8	20,8	-22,7	33,7	-9,8
I.	33,4	-3,6	8,2	-28,8	36,6	-0,4	37,2	0,2	18,2	-18,8
II.	25,9	-4,3	28,9	-1,3	39,4	9,2	41,6	11,4	40,6	10,4
III.	76,8	43,3	18,3	-15,2	9,7	-23,8	46,5	13	10,5	-23
IV.	50,8	8,4	16	-26,4	13,7	-28,7	40	-2,4	74,9	32,5
V.	0,9	-57,9	11,8	-47	54,4	-4,4	17	-41,8	75,8	17
VI.	160,4	80,9	61,5	-18	22,2	-57,3	61,7	-17,8	54,3	-25,2

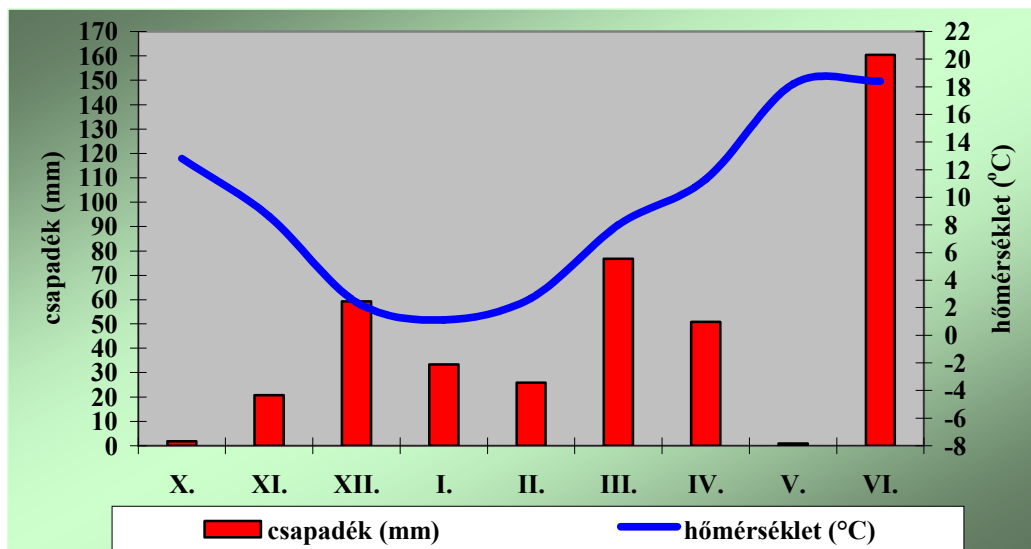
6. táblázat: Az őszi búza vegetációs periódusának értékelése
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)

2001	Tenyészdő X-VI	Őszi-téli időszak X-II	Tavaszi-kora nyári időszak III-VI
csapadék (mm)	430,2	141,3	288,9
eltérés a 30 éves átlagtól (mm)	29,3	-45,4	74,7
hőmérséklet (°C)	9,3	5,5	14
eltérés a 30 éves átlagtól (°C)	2,4	3,1	1,4
2002	Tenyészdő X-VI	Őszi-téli időszak X-II	Tavaszi-kora nyári időszak III-VI
csapadék (mm)	184,6	77	107,6
eltérés a 30 éves átlagtól (mm)	-216,3	-109,7	-106,6
hőmérséklet (°C)	6,9	2	13,1
eltérés a 30 éves átlagtól (°C)	0	-0,4	0,5
2003	Tenyészdő X-VI	Őszi-téli időszak X-II	Tavaszi-kora nyári időszak III-VI
csapadék (mm)	279,6	179,6	100
eltérés a 30 éves átlagtól (mm)	-121,3	-7,1	-114,2
hőmérséklet (°C)	6,3	0,8	13,1
eltérés a 30 éves átlagtól (°C)	-0,6	-1,6	0,5
2004	Tenyészdő X-VI	Őszi-téli időszak X-II	Tavaszi-kora nyári időszak III-VI
csapadék (mm)	376,5	211,3	165,2
eltérés a 30 éves átlagtól (mm)	-24,4	24,6	-49
hőmérséklet (°C)	6,6	1,9	12,6
eltérés a 30 éves átlagtól (°C)	-0,3	-0,5	0
2005	Tenyészdő X-VI	Őszi-téli időszak X-II	Tavaszi-kora nyári időszak III-VI
csapadék (mm)	410,4	194,9	215,5
eltérés a 30 éves átlagtól (mm)	9,5	8,2	1,3
hőmérséklet (°C)	6,7	2,5	11,9
eltérés a 30 éves átlagtól (°C)	-0,2	0,1	-0,7

4.2.1. A 2000/2001. tenyésztési időjárásának értékelése

A vizsgált tenyésztési időjárását tekintve megállapítható (3. ábra), hogy az október az átlagosnál jóval szárazabb és melegebb volt (12,8 °C). Mivel októberben mindössze 1,9 mm csapadék hullott, illetve novemberben is mindössze 20,7 mm járt ehhez a mennyiséghez, így az állomány csirázása, majd fejlődése is viszonylag nehezen indult meg. A decembert néhány nap kivételével az átlagosnál enyhébb (2,4 °C) időjárás jellemezte, de mivel ekkor már megfelelő mennyiségű csapadék (59,4 mm) is hullott, így zavartalanul megindulhatott a növények fejlődése. Mind a január (1,1 °C), mind a február (2,7 °C) enyhébbnek bizonyult a sokévi átlagnál, míg a lehullott csapadék mennyisége az átlagnak megfelelő volt. Így a még csak kicsirázott, de fejlődésnek nem indult búzanövények is fejlődésnek indulhattak. A március viszonylag enyhe (8 °C) és csapadékos volt (76,8 mm), így az állomány gyengébb növényei is be tudták hozni fejlődésbeli lemaradásukat. Az áprilisban lehullott 50,8 mm csapadék elősegítette az állományok gyors fejlődését. Ezután viszont május hónapban kevesebb, mint 1 mm csapadék hullott, amelyhez magas átlaghőmérséklet (18,2 °C) is

párosult, amely a növények másfél-két héttel korábbi kalászhányását okozta. A júniusi átlaghőmérséklet (18,4 °C) szinte teljesen megegyezett a májusi értékkel, azonban ebben a hónapban jelentős mennyiségű csapadék (160,4 mm) hullott le, melynek hatására a levelek aktív állapota meghosszabbodott. Július elején az állományok érése a száraz, meleg időjárás hatására felgyorsult, melyek lehetővé tették az optimális idejű betakarítást.



3. ábra: A hőmérséklet és a csapadék alakulása a tenyészidőszakban
(Debrecen-Látókép, 2000/2001)

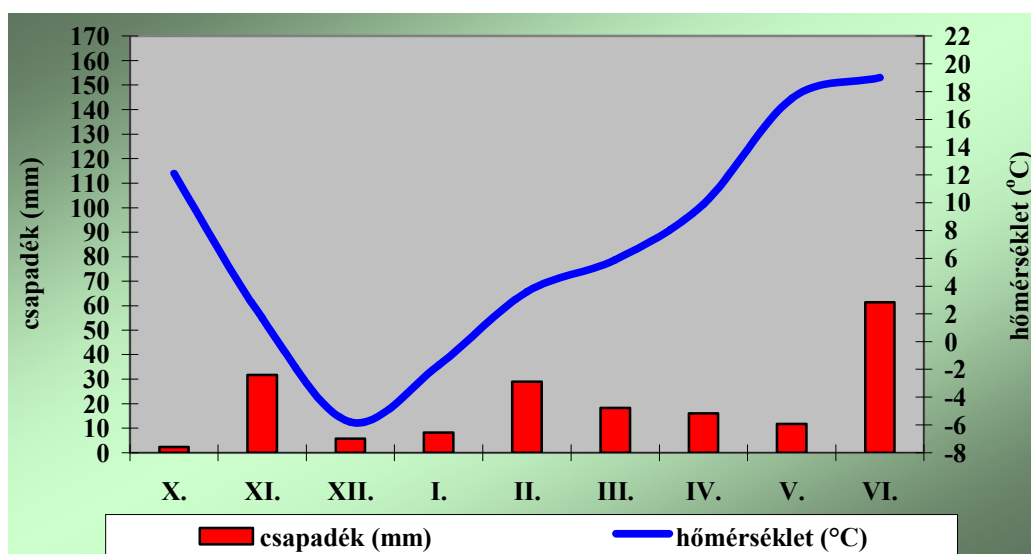
A tenyészidőszak csapadékviszonyairól megállapítható, hogy a 30 éves átlaghoz viszonyítva 29,3 mm-rel több csapadék hullott le, melyet elsősorban a tavaszi-kora nyári időszak csapadéktöbblete (74,7 mm) eredményezett. Az őszi-téli időszakot a 30 éves átlaghoz képest 45,4 mm csapadékhiány jellemezte.

A 2000/2001. tenyészév átlaghőmérsékletét figyelembe véve megállapítható, hogy 2,4 °C-kal magasabb értékeket tapasztaltunk a 30 éves átlaghoz viszonyítva. Ezek az enyhébb hőmérsékleti értékek jellemezték mind az őszi-téli-, mind pedig a tavaszi-kora nyári időszakot is.

4.2.2. A 2001/2002. tenyészév időjárásának értékelése

Hasonlóan az előző évhez, a 2001/2002. tenyészévet (4. ábra) is az átlagosnál szárazabb (2,4 mm) és melegebb (12,1 °C) október jellemezte. Viszont a novemberben lehullott 31,7 mm csapadék eredményeképpen az állomány kelése és őszi fejlődése megfelelő volt. A decembert az átlagnál hidegebb (-5,8 °C) időjárás jellemezte. Decemberben és januárban rendkívül alacsony volt a lehullott csapadék mennyisége (5,8 mm és 8,2 mm), mely nehezítette az állományok későbbi fejlődését. A februárt a sokévi átlagnál magasabb hőmérséklet (3,6 °C) jellemezte, míg a lehullott csapadék mennyisége (28,9 mm) az átlagnak megfelelő volt, mely segítette a vegetációban visszamaradt búzanövények fejlődését. A tavaszi hónapok időjárása száraz volt. A márciusban (18,3 mm), áprilisban

(16,0 mm) és májusban (11,8 mm) lehullott csapadék mennyisége összességében nem érte el az 50,0 mm-t sem, melyhez viszonylag magas átlaghőmérsékleti értékek tartoztak, mely az állomány korai kalászhányását eredményezte. Júniusban is magas átlaghőmérséklet (19 °C) alakult ki. Ebben a hónapban lehullott csapadék mennyisége 61,5 mm volt. A tavaszi és a nyár eleji szárazság, valamint az ehhez hozzájáruló májusi és júniusi nagy meleg az őszi búza állományok tenyészidejének lerövidülését eredményezte. A kedvezőtlen évjáráti hatások következtében az őszi búza érése felgyorsult, és így az állomány betakarítására a megszokottnál korábbi időpontban, már június végén sor került. Ennek ellenére a kedvezőtlen hatásokat a csernozjom talaj mérsékelni tudta, ennek eredményeként átlagosnál jobb terméseredményeket értünk el.



4. ábra: A hőmérséklet és a csapadék alakulása a tenyészidőszakban
(Debrecen-Látókép, 2001/2002)

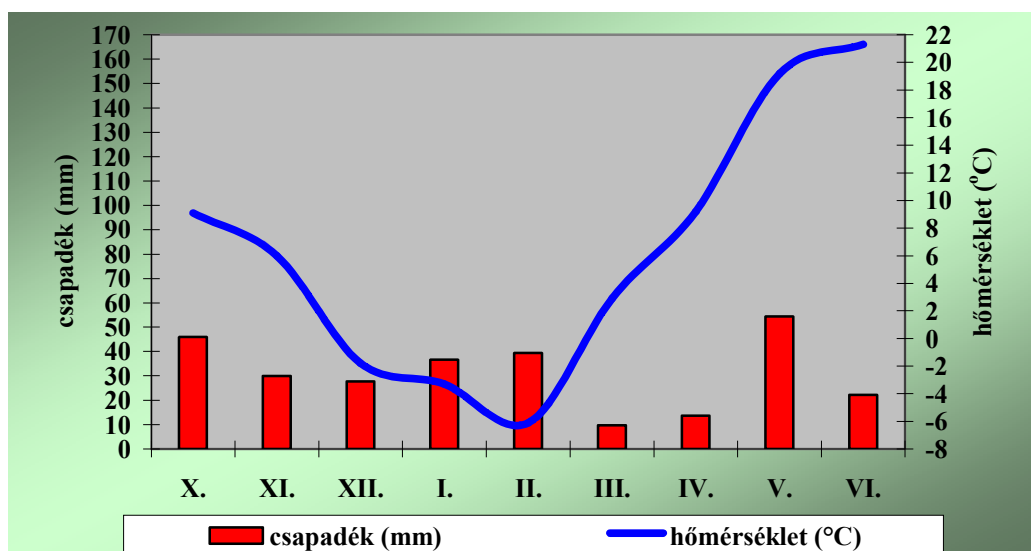
Összességében megállapítható, hogy a tenyészidőszakot a 30 éves átlaghoz képest jelentős csapadékhány (216,3 mm) jellemezte, mely mind az őszi-téli- (109,7 mm), mind a tavaszi-kora nyári (106,6 mm) időszakban hasonló mértékű volt.

Az átlaghőmérsékleti értékek a tenyészidőszak összességét tekintve a 30 éves átlaggal megegyezők voltak. Az őszi-téli időszakot az átlagnál 0,4 °C-kal alacsonyabb, a tavaszi-kora nyári időszakot pedig az átlagnál 0,5 °C-kal magasabb értékek jellemezték.

4.2.3. A 2002/2003. tenyészév időjárásának értékelése

Az előző két évvel ellentétben, ebben a tenyészidőszakban (5. ábra) az október az átlagnál csapadékosabb (46,0 mm) és hűvösebb (9,1 °C) volt, mely hozzájárult az állomány megfelelő csirázásához és fejlődéséhez. A novemberben lehullott további csapadék (29,9 mm) és az enyhébb átlaghőmérséklet (6,0 °C) elősegítette a növények fejlődését. Az átlagos időjárású őszt, hosszú, hideg téli időjárás követte. Vastag hóborítás fedte az állományt a téli hónapokban. A decemberben (27,7 mm), januárban (36,6 mm) és

februárban (39,4 mm) lehullott csapadék mennyisége együttesen meghaladta a 100,0 mm-t, mely rendkívül alacsony átlaghőmérsékleti értékekkel (december -1,8 °C, január -3,3 °C, február -6,1 °C) párosult ebben a három hónapban. A március hónapot is a sokévi átlagnál hűvösebb időjárás (2,9 °C) és kevesebb csapadékmennyiség (9,7 mm) jellemezte, melynek következtében a kitavaszodás és az állomány fejlődése elhúzódott. Az április-május-júniusi időjárás szárazabb és aszályosabb volt a sokévi átlagnál, mely nagyban megnehezítette a vegetatív fejlődést. Különösen kevés volt a csapadékmennyiség az áprilisi (13,7 mm) és a júniusi (22,2 mm) hónapokban. Ennek a kifejezetten aszályos, meleg tavaszi időjárásnak a kedvezőtlen hatását az előző évi évjárat aszályos időjárása rendkívüli módon felerősítette, melyet már csernozjom talaj lecsökkent vízkészlete sem tudott enyhíteni. Összességében kifejezetten kedvezőtlen, sújtó aszályos évjáratról beszélhetünk, melynek következtében a tenyészidőszak lerövidült. Az előző évhez hasonlóan az érésre és az állomány betakarítására a megszokottnál hamarabb került sor.



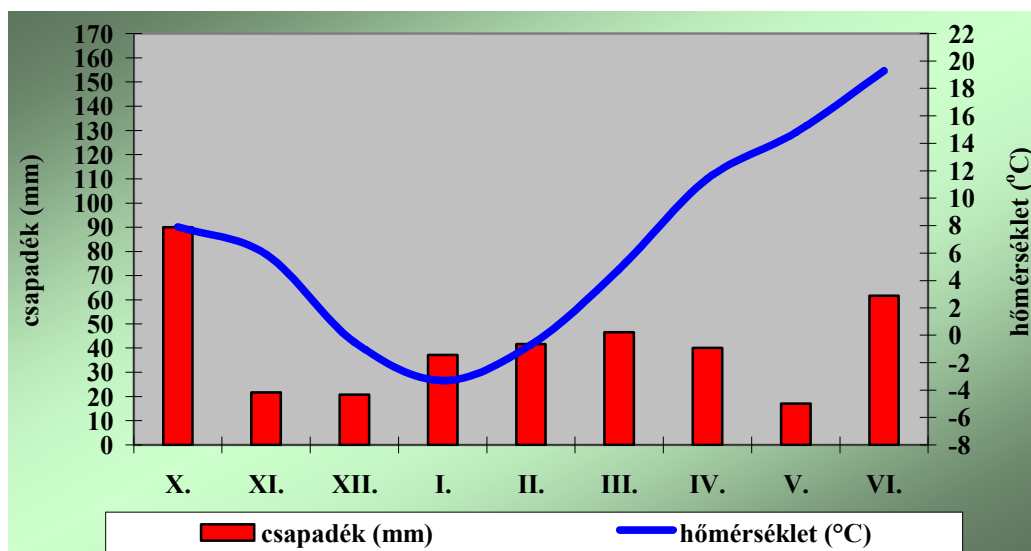
5. ábra: A hőmérséklet és a csapadék alakulása a tenyészidőszakban
(Debrecen-Látókép, 2002/2003)

A 2002/2003. tenyészidőszak 30 éves átlaghoz viszonyított csapadékvizonyairól megállapítható, hogy az előző évhez hasonlóan ez is egy aszályos évjárat volt. A 30 éves átlaghoz képest 121,3 mm volt a csapadékhiány, melyet különösen a tavaszi-kora nyári időszak hiánya (114,2 mm) okozott.

Az átlaghőmérsékleteket értékelve elmondható, hogy a tenyészidőszak 0,6 °C-kal, míg az őszi-téli időszak 1,6 °C-kal volt hűvösebb a 30 éves átlagnál. A tavaszi-kora nyári időszakban az átlaghőmérséklet - az előző évhez hasonlóan - 0,5 °C-kal magasabb értéket képviselt a sokéves átlagnál.

4.2.4. A 2003/2004. tenyészév időjárásának értékelése

Ez a tenyészév (6. ábra) az előző két évnél csapadékosabb volt. Októberben a sokévi átlagot jóval meghaladó csapadékmennyiség hullott le, mely kedvezően befolyásolta az őszi búza kelésdinamikáját. A novembert (21,7 mm) és decembert (20,8 mm) az átlagnál kevesebb csapadék és viszonylag enyhébb időjárás jellemezte, de a korábban lehulló és talajban raktározódó csapadék lehetővé tette az állomány megfelelő fejlődését, és hogy kellőképpen megerősödve menjen a télbe. A január az átlagosnál valamivel hűvösebb (-3,3 °C) volt az átlagnak megfelelő csapadékmennyiséggel (37,2 mm). A február (-0,7 °C) és március (4,8 °C) hónapban tapasztalt viszonylag alacsonyabb átlaghőmérsékleti értékek, valamint az ebben az időszakban lehullott közel 90,0 mm csapadék lassú kitavaszkodást eredményezett, azonban ez nagyban hozzájárult az állomány jó vegetatív fejlődéséhez. Április hónapot átlagos mennyiségű csapadék (40,0 mm), és középhőmérséklet (11,4 °C) jellemezte, mely a búzafajták kiváló bokrosodását eredményezte. Igaz ugyan, hogy május és június hónapban az átlagnál kevesebb volt a lehullott csapadék mennyisége, viszont a kedvező hőmérsékleti értékek hatására az állomány fejlődése megfelelő volt, a szemtelítődési folyamatok kedvezően végbementek. Az állomány érése a száraz időjárás hatására időben lezajlott, így a betakarításra optimális időpontban sor kerülhetett. A 2003/2004. tenyészév összességében a búza termésképződése szempontjából optimális évjárat volt.



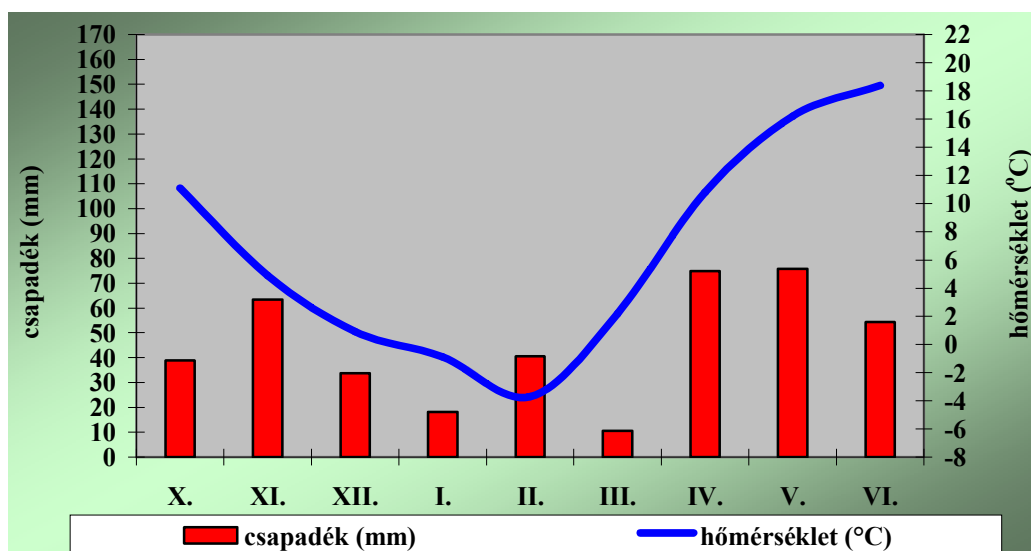
6. ábra: A hőmérséklet és a csapadék alakulása a tenyészidőszakban
(Debrecen-Látókép, 2003/2004)

A tenyészév csapadékvizonyait elemezve megállapítható, hogy az év során lehullott csapadékmennyiség (376,5 mm) összességében kielégítette az őszi búza vízigényét. A kedvező őszi-téli vízellátást (211,3 mm) a 30 éves átlagnál valamivel kevesebb (49,0 mm) tavaszi-kora nyári csapadékmennyiség (165,2 mm) követte.

A középhőmérsékleti értékek a tenyészidőszakban minimális eltéréssel ($-0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$) a 30 éves átlagnak megfelelően alakultak, csakúgy mint az őszi-téli- és tavaszi-kora nyári időszakban tapasztalt értékek.

4.2.5. A 2004/2005. tenyészév időjárásának értékelése

Ennek a tenyészévnek az időjárását értékelve (7. ábra) megállapítható, hogy az októberben lehullott csapadék mennyisége (38,9 mm) és a havi középhőmérséklet ($11,1\text{ }^{\circ}\text{C}$) a sokéves átlagnak megfelelő volt, melynek következtében könnyen megindulhatott az állomány csírázása és fejlődése. A november az átlagnál enyhébbnek ($4,9\text{ }^{\circ}\text{C}$) és csapadékosabbnak (63,5 mm) bizonyult, így a fejlődésben kissé elmaradt növények is megerősödhettek. December és január enyhébbnek és szárazabbnak bizonyult a sokéves átlagnál. Ebben a két hónapban mindösszesen csak 51,9 mm csapadék hullott, viszont a talajban korábbról raktározódott vízkészlet és az átlagnál enyhébb időjárás következtében az állomány fejlődése tovább folytatódhatott. Február ($-3,7\text{ }^{\circ}\text{C}$) és március ($2,2\text{ }^{\circ}\text{C}$) hónap hűvösebb időjárást hozott, mely lassú kitavaszkodást eredményezett. Áprilisban (74,9 mm) és májusban (75,8 mm) az átlagnál nagyobb csapadékmennyiség hullott, ami a gabonák fejlődése szempontjából igen kedvező volt, a kalászosítás optimális időben lezajlott. Június hónap átlagos középhőmérsékletű ($18,4\text{ }^{\circ}\text{C}$) és a sokévi átlagnál kicsit szárazabb (54,3 mm) volt, azonban a szemfejlődési és szemtelítődési folyamatok kedvezően lezajlottak. A július első felében lehullott nagyobb mennyiségű csapadék következtében a betakarításra a hónap második felében került sor. Hasonlóan az előző tenyészévhez, összességében a 2004/2005. évjárat is kedvező volt az őszi búza termésképződése szempontjából.



7. ábra: A hőmérséklet és a csapadék alakulása a tenyészidőszakban
(Debrecen-Látókép, 2004/2005)

A 2004/2005. tenyészévben lehullott csapadékmennyiség (410,4 mm) optimális volt az őszi búza vízigénye szempontjából. A lehullott csapadék a 30 éves átlagnak megfelelően alakult,

melynek eloszlása közel azonos volt az őszi-téli- (194,9 mm) és a tavaszi-kora nyári időszak során (215,5 mm).

A középhőmérsékleti értékek tekintetében is elmondható, hogy a tenyészév az átlagos évjáratú évek közé tartozott. A átalaghőmérsékletek értékei mind a tenyészidőszakban (6,7 °C), mind az őszi-téli- (2,5 °C), mind pedig a tavaszi-kora nyári időszakban (11,9 °C) a 30 éves átlag közelében alakultak.

4.3. A kísérletben alkalmazott agrotechnika

A Debreceni Egyetem ATC MTK Növénytermesztési és Tájökológiai Tanszék Látóképi Kísérleti Telepén egységes agrotechnikai feltételek mellett, kisparcellákon került sor a kísérletek beállítására. A kísérlet minden évben egységesen, négyismétléses, véletlen blokk elrendezésű volt. Az elrendezéshez hasonlóan a kísérletben alkalmazott parcellaméret is egységes volt minden egyes tenyészévben (1,65 m x 9,20 m = 15,18 m²). Négy ismétlésben vizsgáltuk a különböző éréscsoportokba tartozó őszi búzafajták terméseredményeit, illetve minőségi paramétereit (valorigráfos értékszám, nedvessikér tartalom, sikerterület, Hagberg-féle esésszám) 2001-2005. években. A kísérletek előveteményét, a kijuttatott műtrágya mennyiségeket, a talajelőkészítési eljárásokat, a vetések és betakarítások időpontjait, és a kísérletben alkalmazott növényvédelmi eljárásokat az 7., és 8. táblázat tartalmazza részletesen. A kísérletek vetését Wintersteiger parcellavetőgép, betakarítását pedig Sampo parcellakombájn alkalmazásával végeztük el minden egyes évben.

7. táblázat: A kísérlet agrotechnikai adatai I.
(Debrecen-Látókép, 2001-2003)

		2001	2002	2003
Elővetemény		borsó	napraforgó	napraforgó
Felhasznált műtrágya (kg ha ⁻¹)	N	60	120	80 összesen 40 tavasszal
	P ₂ O ₅	0	50	60
	K ₂ O	0	0	0
Talajelőkészítés		- 2000. 07. 15. tárcsa+gyűrűshenger - 2000. 08. 12. tárcsa+gyűrűshenger - 2000. 09. 14. ásóborona - 2000. 09. 21. tárcsa+gyűrűshenger - 2000. 09. 30. kombinátor - 2000. 10. 08. kombinátor	- 2001. 09. 20. tárcsa+gyűrűshenger - 2001. 09. 26. tárcsa+gyűrűshenger - 2001. 10. 04. ásóborona - 2001. 10. 05. kombinátor	- 2002. 09. 11. tárcsa+gyűrűshenger - 2002. 09. 22. tárcsa+gyűrűshenger - 2002. 10. 02. ásóborona - 2002. 10. 08. kombinátor
Vetés		2000. 10. 12.	2001. 10. 08.	2002. 10. 09.
Növényvédelem		2001. 04. 05. Granstar 25 g ha ⁻¹	2002. 04. 16. Lintur 70WG 150 g ha ⁻¹	2003. 04. 25. Sekator 0,3 kg ha ⁻¹ + Jambol M 0,8 l ha ⁻¹
Betakarítás		- 2001. 07. 09. korai- és középérésű fajták - 2001. 07. 13. kései érésű fajták	- 2002. 06. 27. korai- és középérésű fajták - 2002. 06. 28. kései érésű fajták	- 2003. 06. 30. korai- érésű fajták - 2003. 07. 01. középérésű fajták - 2003. 07. 02. kései érésű fajták

8. táblázat: A kísérlet agrotechnikai adatai II.
(Debrecen-Látókép, 2004-2005)

		2004	2005
Elővetemény		őszi búza	borsó
Felhasznált műtrágya (kg ha⁻¹)	N	68 ősssel 34 tavasszal	34 ősssel 48 tavasszal
	P₂O₅	54	54
	K₂O	90	60
Talajelőkészítés		- 2003. 07. 17. tárcsa+gyűrűshenger - 2003. 08. 18. tárcsa+gyűrűshenger - 2003. 09. 29. ásóborona - 2003. 10. 13. kombinátor	- 2004. 07. 26. tárcsa+gyűrűshenger - 2004. 09. 06. szántás (22-24 cm) - 2004. 09. 06. tárcsa+gyűrűshenger - 2004. 09. 29. tárcsa+gyűrűshenger - 2004. 10. 07. kombinátor
Vetés		2003. 10. 14.	2004. 10. 08.
Növényvédelem		2004. 04. 19. Solar 0,2 l ha ⁻¹ + Duplosan DP 1,5 l ha ⁻¹ + Granstar 5,0 g ha ⁻¹	2005. 04. 24. Granstar 25 g ha ⁻¹
Betakarítás		- 2004. 07. 12. korai- és középérésű fajták - 2004. 07. 13. késeiérésű fajták	- 2005. 07. 21. korai-, közép- és késeiérésű fajták

4.4. A kísérletben vizsgált őszi búzafajták

A kísérlet öt éve alatt nagyon sok korai- (59), közép- (47) és késeiérésű (31) őszi búzafajta vizsgálatát végeztük el, azonban Ph.D. doktori értekezésemben a vizsgált fajták közül valamennyi éréscsoportban csak a mind az öt tenyészcsoportban tesztelt fajták eredményeit szerepeltettük és értékeltük a pontos összehasonlíthatóság céljából.

A vizsgált fajták száma az egyes években az alábbiak szerint alakult:

	<u>korai</u>	<u>közép</u>	<u>kései</u>
2001. év	39	25	14
2002. év	46	25	14
2003. év	35	32	12
2004. év	27	31	17
2005. év	27	31	14

A különböző éréscsoportokban a kísérlet mind az öt évében a következő fajták fordultak elő:

korai érésű fajták: GK Öthalom, Alföld 90, Kompolti 3, GK Élet, GK Kalász, GK Garaboly, Flori 2, GK Verecke, Abony, Mv Dalma, Mv Palotás, Mv Emese, Ukrainka, Rusija

középérésű fajták: GK Marcal, Mv Magvas, GK Cipó, Róna, Hunor, Buzogány, GK Miska, Mv Csárdás, GK Petur, GK Rába, MF Kazal

kései érésű fajták: Gaspard, Mv Magdaléna, Maximus, Ludwig, Carlo, Capo

4.5. A vizsgálatok értékelésének módszertana

Betakarításkor, illetve azt követően négyismétlésben került sor az egyes búzafajták termésmennyiségének és nedvességtartalmának mérésére. Később a betakarításkori termésmennyiségek 14%-os szemnedvesség-tartalomra lettek standardizálva.

A sütőipari minőségvizsgálatokat Dr. Győri Zoltán professzor úr által irányított akkreditált Műszerközpontban végezték el.

A nedvessikér tartalmat és a sikerterületet az MSZ-ISO-5531:1993 szabvány szerint LABOR-MIM és Glutomatic 2200 sikérmosó készülékkel és 2015 centrifugával, a valorigráfus értéket az MSZ-ISO-5530-3:1994, illetve az MSZ-ISO-5530-3:1995 szabványnak megfelelően LABOR-MIM valorigráffal és Brabender farinográffal, míg a Hagberg-féle esésszámot az MSZ-ISO-3093:1995 szabvány alapján Perten esésszámmérő készülékkel határozták meg.

4.6. Az eredmények értékelésének módszertana

Az adatok beviteléhez, feldolgozásához, értékeléséhez IBM kompatibilis számítógépet használtam, Windows XP operációs rendszerrel.

A felhasznált táblázatkezelő és statisztikai szoftverek: Microsoft Excel 2003, SPSS 13.0 for Windows.

Az adatok statisztikai értékeléséhez varianciaanalízist, Kang-féle stabilitásanalízist és Pearson-féle korrelációanalízist alkalmaztam.

5. A kísérleti eredmények és azok értékelése

5.1. Az őszi búza fajtaszerkezetének kialakulását befolyásoló tényezők

A búza terméseredményét, malom- és sütőipari értékét alapvetően a fajta, a termőhely, az évjárat, az agrotechnika és ezek együttes kölcsönhatása határozza meg. A évek során előforduló, átlagtól eltérő évjárat hatások nemcsak a búzafajták terméshozamaiban, hanem a minőségi paramétereiben is kedvező, illetve kedvezőtlen eredményeket okoztak.

Az egymástól eltérő genotípusok évjáratokkal szembeni reakciói jelentősen különböznek, melyek a termésmennyiségben, a termésbiztonságban és a minőségben egyaránt jelentkeznek. Mindezek alapján nem lehet konkrét sorrendet felállítani a fajták között, mivel vannak olyan búzafajták, amelyek bizonyos értékmérő tulajdonságokban kiválóak, míg egy másik kategóriában már a gyengébbek közé sorolhatók.

Ahhoz, hogy a fajták értékmérő tulajdonságait pontosan meg tudjuk ítélni komplex értékelésre van szükség. A fajták többsége eredményesen termesztethető megfelelő fajta- és termőhelyspecifikus agrotechnikával. Adott termőhelyhez, adott termesztéstechnológiához, adott termesztési célhoz kell a megfelelő fajtát megválasztani, amelyre a hazai bőséges fajtaválaszték kitűnő alapot szolgáltat.

5.2. Az őszi búzafajták termésképződésében szerepet játszó tényezők

Az őszi búza termésmennyiségének kialakulásában az évjárat tényezőknek erőteljes szerepe van. Az évjárat még a kedvező talajtani és agrotechnikai feltételek mellett is jelentős mértékben meghatározza a különböző éréscsoportokba tartozó őszi búzafajták realizált termésmennyiségét.

5.2.1. A tenyészevek terméseredményeinek összevont értékelése

A vizsgált öt év átlagában az egyes éréscsoportok termésátlagait összehasonlítva (9. táblázat) megállapítható, hogy a középérésű fajtacsoport terméseredményei voltak a legjobbak (6383 kg ha^{-1}). A legkisebb termések (5979 kg ha^{-1}) a kései éréscsoportban realizálódtak. Ha az egyes tenyészévekben külön-külön értékeljük az éréscsoportok termésátlagait, akkor a 2001/2002. tenyészév kivételével – amikor is a korai éréscsoport terméseredménye (5546 kg ha^{-1}) volt a legmagasabb – az előbb említetthez hasonlóan a középérésű csoport eredményei mutatták a legmagasabb terméseket. A legalacsonyabb terméseredmények a kései éréscsoportban fordultak elő, mely alól egyedüli kivételt a 2002/2003. tenyészév jelentett. Az évjáratok közötti különbséget jól mutatták az éréscsoportok átlagában kapott terméseredmények. A legmagasabb termésátlag (8335 kg ha^{-1}) a 2003/2004., míg a legalacsonyabb (3210 kg ha^{-1}) a 2002/2003. tenyészévben volt.

9. táblázat: Különböző éréscsoportú őszi búzafajták termése eltérő évjáratokban
(fajták átlaga)
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)

Év	Szemtermés kg ha ⁻¹			
	korai érésű	középérésű	kései érésű	Átlag
2001	6841	7263	6754	6953
2002	5546	5421	5315	5427
2003	2844	3421	3364	3210
2004	8348	8826	7831	8335
2005	6668	6983	6631	6761
Átlag	6049	6383	5979	6137
SzD_{5%} a fajták között az évek átlagában	713	888	835	-
SzD_{5%} az évek között a fajták átlagában	195	275	353	-
SzD_{5%} bármely két kombináció között	731	913	865	-

Az évjáratok közötti különbséget jól mutatták az éréscsoportok átlagában kapott terméseredmények. A legmagasabb termésátlag (8335 kg ha⁻¹) a 2003/2004., míg a legalacsonyabb (3210 kg ha⁻¹) a 2002/2003. tenyészévben volt. A vizsgált tenyészévek közül a búzatermesztés szempontjából a legkedvezőbb a 2003/2004. évjárat volt. Ekkor tudtuk a legmagasabb terméseket elérni, mely mindhárom éréscsoportot egyaránt jól jellemezte (korai éréscsoport termésátlaga 8348 kg ha⁻¹, középérésű csoport átlaga 8826 kg ha⁻¹, kései éréscsoport átlaga 7831 kg ha⁻¹). A leggyengébb terméseredmények a 2002/2003. tenyészévet jellemezték (korai éréscsoport termésátlaga 2844 kg ha⁻¹, középérésű csoport átlaga 3421 kg ha⁻¹, kései éréscsoport átlaga 3364 kg ha⁻¹), mely egy sújtó aszályos évjárat volt. Ebben az időszakban még a jó minőségű, mészlepedékes csernozjom talaj sem tudta a káros hatásokat enyhíteni az őszi búzafajták termésátlagai esetében.

5.2.2. Az évjárat hatása a fajták terméseredményeire

A tenyészidőszakok terméseredményeit éréscsoportonként fajtánkénti bontásban külön-külön értékeltük. Összehasonlítottuk az őszi búzafajták különböző éréscsoportokban elért termését és a fajtacsoport átlagához viszonyított relatív termését. Az évjárat hatása valamennyi éréscsoport terméseredményén egyértelműen nyomon követhető. Azok a fajták tekinthetők a legkedvezőbb termőképességűnek az adott tájkorzeten belül, amelyek termése az eltérő évjáratokban és az évek átlagában egyaránt meghaladta a fajtacsoport átlagát.

A 10., 11., 12. táblázatban a különböző éréscsoportokba tartozó őszi búzafajták abszolút és relatív terméseredményei találhatók.

2000/2001. tenyészév

Az adatokból szembetűnő, hogy a 2000/2001. tenyészév az őszi búza termésképződése szempontjából kedvező évjáratnak tekinthető. Ebben az időszakban a korai éréscsoportba tartozó fajták termésátlaga 6841 kg ha⁻¹, a középérésű csoporté 7263 kg ha⁻¹, míg kései éréscsoportban található fajtáké 6754 kg ha⁻¹ volt. A relatív termésszintek a korai

éréscsoport tekintetében 84,6% (GK Élet) és 112,4% (Ukrainka) között változtak. A fajtacsoport átlagterméséhez képest a középérésű csoportban alakultak a legkedvezőbben a relatív termések, ugyanis 19,0% volt a legmagasabb (GK Rába 110,9%) és a legalacsonyabb (Hunor 91,9%) terméseredményű fajta közötti különbség. Ez az érték a kései éréscsoporton belül 34,3% volt. A legmagasabb termésszinttel a Gaspard (114,2%), a legalacsonyabbal pedig a Maximus rendelkezett (79,9%).

A fajták kedvező terméseredményeinek kialakulásában a tavaszi-kora nyári időszakban lehullott csapadék és a tenyészidőszakot jellemző enyhébb hőmérsékleti értékek játszottak szerepet. Az állomány csirázása ugyan az őszi kisebb csapadékmennyiség hatására nehezebben indult meg, de a decemberben lehullott csapadékmennyiség és a telet jellemző enyhébb hőmérsékleti értékek kompenzálták ezen hátrányokat és így az állomány fejlődése megfelelő volt. A viszonylag korai kitavaszkodás és a tavasszal lehullott csapadék, valamint a júliusi száraz, meleg időjárás hatására az állomány érése optimális időben lezajlott, mely összességében a magasabb termésátlagok kialakulását eredményezte.

A vizsgált fajták közül a korai éréscsoportban az Ukrainka (7691 kg ha^{-1}), a GK Garaboly (7553 kg ha^{-1}) és a GK Öthalom (7316 kg ha^{-1}), a középérésű csoportban a GK Rába (8059 kg ha^{-1}) és a GK Marcal (7857 kg ha^{-1}), a kései éréscsoportban a Gaspard (7712 kg ha^{-1}) és a Ludwig (7551 kg ha^{-1}) érte el a legjobb terméseredményt. A leggyengébb termésű fajták a korai éréscsoportból a GK Élet (5790 kg ha^{-1}) és az Alföld 90 (6032 kg ha^{-1}), a középérésű csoportból a Hunor (6679 kg ha^{-1}), a Róna (6697 kg ha^{-1}) és a GK Miska (6746 kg ha^{-1}), a kései éréscsoporton belül pedig a Maximus (5395 kg ha^{-1}) voltak.

2001/2002. tenyészév

A 2001/2002. tenyészévet értékelve megállapítható, hogy az őszi búza fejlődése szempontjából kedvezőtlen évjáratú hatások a terméseredményekben is megmutatkoztak. Ennek ellenére a kedvezőtlen körülményeket a jó minőségű mészlepedékes csernozjom talaj mérsékelni tudta, így az átlagosnál jobb terméseredményeket értünk el. A korai éréscsoport termésátlaga 5546 kg ha^{-1} , a középérésű csoporté 5421 kg ha^{-1} , a kései éréscsoporté 5315 kg ha^{-1} volt. A relatív termésszintek tekintetében a fajták között a legnagyobb különbséget (39,3%) a középérésű csoportban tapasztaltuk (GK Cipó 113,5% és az MF Kazal 74,2% között). A kései éréscsoportban az átlagtermést a legnagyobb mértékben meghaladó fajta a Maximus (113,5%) volt. Az éréscsoport átlagához képest negatív irányban a Capo (84,2%) esetében tapasztaltuk a legnagyobb különbséget. A fajták között a legkisebb különbségek a korai éréscsoportban fordultak elő. A legjobb (GK Kalász 115,1%) és a leggyengébb (GK Élet 89,6%) terméseredményű fajta közötti különbség 25,5% volt a relatív termésszintek tekintetében.

Az előző tenyészévhez hasonlóan az októberi kevesebb csapadékmennyiség hatására az állomány csirázása kicsit nehezebben indult meg ugyan, de az őszi fejlődés a novemberi csapadék következtében helyreállt. Az előző évinél kedvezőtlenebb terméseredmények kialakulásáért a tavaszi időjárás volt a felelős. A tavasz ugyanis az átlagosnál szárazabb és melegebb volt. Az állomány kalászhányása az optimálishoz képest korábban következett be. Mindezek eredményeképpen az őszi búzafajták tenyészideje lerövidült és az érési folyamatok felgyorsultak.

A termésátlagok tekintetében a korai éréscsoportból a GK Kalász (6385 kg ha^{-1}) és az Abony (6288 kg ha^{-1}) érte el a legjobb eredményt. A középérésű csoportban a GK Cipó (6155 kg ha^{-1}) és a Róna (6034 kg ha^{-1}), a kései éréscsoportban a Maximus (6033 kg ha^{-1}) rendelkezett a legnagyobb terméseredménnyel. A fajták közül a kedvezőtlenebb évjárat hatásokat a korai éréscsoportban a GK Élet (4970 kg ha^{-1}), a GK Öthalom (5083 kg ha^{-1}), a Kompolti 3 (5106 kg ha^{-1}) és az Mv Emese (5120 kg ha^{-1}), a középérésű fajtacsoportban az MF Kazal (4021 kg ha^{-1}), míg a kései éréscsoportban a Capo (4473 kg ha^{-1}) és az Mv Magdaléna (4712 kg ha^{-1}) tudta a legkisebb mértékben tolerálni.

2002/2003. tenyészév

Kísérleti éveink közül 2003. évben érték el a legalacsonyabb terméseredményt az őszi búzafajták. A fajtacsoportok termésátlaga (korai éréscsoport 2844 kg ha^{-1} , középérésű csoport 3421 kg ha^{-1} , kései éréscsoport 3364 kg ha^{-1}) $2,0\text{-}2,7 \text{ t ha}^{-1}$ -ral volt kevesebb az előző évihez képest. A kedvezőtlen évjárat nagymértékben hozzájárult ahhoz, hogy a korai érésű fajták között nagy különbségek alakultak ki a relatív termések tekintetében. A legjobb (Mv Palotás $128,4\%$) és a leggyengébb (GK Garaboly $82,2\%$) terméseredményű fajta közötti különbség $46,2\%$ volt. A középérésű csoportban $83,4\%$ (GK Petur) és $108,7\%$ (GK Marcal) között változtak a relatív terméseredmények. A kései éréscsoporton belül alakultak a legeggyöntetűbben a terméseredmények. Itt mindössze $14,4\%$ volt a fajták közötti különbség (Ludwig $108,4\%$ és a Carlo $94,0\%$ között).

A gyenge terméseredmények kialakulásához a kifejezetten csapadékszegény, aszályos tavaszi időjárás járult hozzá, melyet még az előző évi, szintén kedvezőtlen időjárási körülmények is felerősítettek. Ezeket az összegződött negatív hatásokat - melyek megnehezítették az állományok vegetatív fejlődését - még a jó minőségű csernozjom talaj sem volt képes tompítani. Az előző tenyészévhez hasonlóan ebben az évben is lerövidült az állományok tenyészideje és az őszi búzafajták betakarítására az átlagosnál korábban került sor.

Az ökológiai stresszhatásokra az éréscsoportokban található fajták mindegyike gyengébb terméseredménnyel reagált. A korai éréscsoportba tartozó fajták közül az Mv Palotás (3651 kg ha^{-1}) és az Mv Emese (3514 kg ha^{-1}), a középérésű fajták közül a GK Marcal (3718 kg ha^{-1})

ha⁻¹) és a Róna (3622 kg ha⁻¹), míg a kései fajtacsoportból a Ludwig (3646 kg ha⁻¹) ért el a többi fajtához képest jobb terméseredményt. A sújtó aszályos körülmények között a korai éréscsoporton belül a GK Garaboly (2338 kg ha⁻¹), a középérésű csoportban a GK Petur (2855 kg ha⁻¹) és az Mv Csárdás (2970 kg ha⁻¹), míg a kései éréscsoporton belül a Carlo (3162 kg ha⁻¹) termésátlagai voltak a leggyengébbek.

2003/2004. tenyészév

A vizsgált évek közül az őszi búzafajták a legjobb terméseket a 2003/2004. tenyészévben érték el (korai éréscsoport 8826 kg ha⁻¹, középérésű csoport 8348 kg ha⁻¹, kései éréscsoport 7831 kg ha⁻¹). A kedvező évjáratú hatásokról köszönhetően a fajták között kisebb mértékű különbségek alakultak ki a relatív termésszintek tekintetében. A korai éréscsoportban 19,8% volt a legtermékenyebb (Flori 2 111,8%) és a leggyengébb (Mv Palotás 92,0%) fajta közötti különbség a terméseredményekben. A legkedvezőbb relatív terméseket, a fajtacsoport átlagterméséhez képest a középérésű csoportban kaptunk, ugyanis 19,0% volt a legmagasabb (MF Kazal 105,9%) és a legalacsonyabb (Hunor 86,4%) terméseredményű fajta közötti különbség. A kései éréscsoportba tartozó fajták közül a legmagasabb relatív termésszinttel a Maximus (110,1%), míg a legalacsonyabbal a Capo (89,0%) rendelkezett.

Az őszi-téli időszak kedvező csapadékellátása, valamint az enyhébb átlaghőmérsékleti értékek együttesen járultak hozzá a búzafajták megfelelő keléséhez, valamint ahhoz, hogy az állományok kellően megerősödve menjenek a télbe. A tél végi enyhébb hőmérséklet, valamint a lehullott csapadék lassú kitavaszkodást eredményezett, amely hozzájárult az állomány kiváló bokrosodásához. A kedvező tavaszi átlaghőmérsékleti értékek hatására a szemtelítődési folyamatok megfelelően lezajlottak. Mindez azt eredményezte, hogy a 2003/2004. tenyészév az őszi búza termésképződése szempontjából optimális évjárat volt.

A kedvező időjárási körülmények az őszi búzafajták kiváló terméseredményeiben is tapasztalhatók. A termésátlagok néhány fajta kivételével 8,0 t ha⁻¹ fölött alakultak éréscsoporttól függetlenül. A korai éréscsoportban a következő fajták rendelkeztek a legkiválóbb terméseredményekkel: Flori 2 (9336 kg ha⁻¹), GK Garaboly (9053 kg ha⁻¹). A csoportátlaghoz képest gyengébb terméseredményt ért el az Mv Palotás (7682 kg ha⁻¹), a Rusija (7710 kg ha⁻¹), az Alföld 90 (7770 kg ha⁻¹) és a GK Élet (7902 kg ha⁻¹). A középérésű fajták közül az MF Kazal (9343 kg ha⁻¹), a Róna (9299 kg ha⁻¹), a GK Marcal (9230 kg ha⁻¹), a Buzogány (9226 kg ha⁻¹) és a GK Rába (9221 kg ha⁻¹) rendelkezett a legkiemelkedőbb termésátlaggal. Ebben az éréscsoportban 8,0 t ha⁻¹ alatti termést csupán a Hunor (7622 kg ha⁻¹) ért el. A kései éréscsoporton belül a legnagyobb átlagtermést a Maximus (8620 kg ha⁻¹) fajtánál mértünk. A legalacsonyabb terméssel pedig a Capo (6971 kg ha⁻¹) rendelkezett.

2004/2005. tenyészév

Az előző tenyészévhez hasonlóan időjárási szempontból a 2004/2005. tenyészév is kedvezőnek bizonyult az őszi búza termésképződése szempontjából. A korai éréscsoportban 6668 kg ha^{-1} , a középérésű csoportban 6983 kg ha^{-1} , a kései éréscsoportban 6631 kg ha^{-1} volt a vizsgált őszi búzafajták termésátlaga. A relatív termésszintek tekintetében a fajták között a legnagyobb különbséget (36,5%) a középérésű csoportban tapasztaltuk (Buzogány 119,6% és a Hunor 83,1% között). A korai éréscsoportban 116,8% (Flori 2) és 91,7% (Abony) között változtak a relatív terméseredmények. A legkisebb különbség (16,4%) a kései éréscsoporton belül alakult ki a fajták között (Gaspard 106,0% és a Capo 89,6% között).

Az őszi-téli időszak időjárását a sokéves átlagnak megfelelő hőmérsékleti és csapadékmennyiségi értékek jellemezték, így az állomány kezdeti fejlődése megfelelően lezajlott. A lassú kitavaszkodás után a tavaszi-kora nyári időszakban folytatódott az őszi búzafajták vegetatív fejlődésére kedvezően ható időjárás. Az állomány kalászolása optimális időben ment végbe, valamint az átlagosnál kicsit szárazabb június ellenére a szemtelítődési folyamatok is eredményesen lezajlottak. A július első felében lehulló nagyobb mennyiségű csapadék hatására a búzafajták betakarítására a hónap második felében került sor.

A termésátlagok tekintetében a korai éréscsoportból a Flori 2 (7789 kg ha^{-1}), a GK Garaboly (7596 kg ha^{-1}), az Ukrainka (7190 kg ha^{-1}) rendelkezett a többi fajtához képest nagyobb termésmennyiséggel. A három éréscsoporton belül a legnagyobb átlagtermést a fajták közül a középérésű csoportba tartozó Buzogány (8354 kg ha^{-1}) érte el. A kései éréscsoportban $7,0 \text{ t ha}^{-1}$ -t meghaladó termésmennyiséggel a Gaspard (7030 kg ha^{-1}) fajta rendelkezett. A 2004/2005. tenyészévben gyengébb terméseredményű fajtáknak a korai éréscsoportból az Mv Palotás (6199 kg ha^{-1}), az Alföld 90 (6144 kg ha^{-1}) és az Abony (6116 kg ha^{-1}) bizonyult. A középérésű csoportban a Hunor (5804 kg ha^{-1}), a kései éréscsoporton belül pedig a Capo (5940 kg ha^{-1}) rendelkezett a legkisebb termésmennyiséggel.

A vizsgált öt tenyészév átlaga

A vizsgált öt tenyészév átlagában értékeltük a fajták produktivitását. A korai éréscsoport esetében a fajták átlagtermése 6049 kg ha^{-1} volt. A fajták átlagos relatív termése 92,6% (GK Élet) és 106,9% (GK Garaboly) közötti értékeken alakult. Az éréscsoport átlagát meghaladó terméssel a GK Garaboly (6468 kg ha^{-1}), a Flori 2 (6454 kg ha^{-1}), az Ukrainka (6340 kg ha^{-1}), a GK Kalász (6183 kg ha^{-1}), az Mv Dalma (6172 kg ha^{-1}), a GK Verecke (6117 kg ha^{-1}), és az Abony (6090 kg ha^{-1}) rendelkezett. Az éréscsoporton belül az őszi búzafajták közül a kísérleti évek átlagában gyengébb termésátlagúnak bizonyult az Alföld 90 (5677 kg ha^{-1}) és a GK Élet (5604 kg ha^{-1}).

A középérésű őszi búzafajták termésátlaga a kísérleti évek átlagában 6383 kg ha^{-1} volt. A relatív termésszint az éréscsoporton belül 91,4% (Hunor) és 106,5% (Buzogány) között változott. Átlag feletti terméssel rendelkezett a fajták közül a Buzogány (6798 kg ha^{-1}), a GK Rába (6728 kg ha^{-1}), a GK Marcal (6664 kg ha^{-1}), a GK Cipó (6659 kg ha^{-1}) és a Róna (6593 kg ha^{-1}). A kísérleti eredmények alapján az érscsoport fajtái közül az MF Kazal (6111 kg ha^{-1}) és a Hunor (5833 kg ha^{-1}) tolerálta a legkisebb mértékben az évjáratok közötti eltéréseket.

Az 5 év átlagában az éréscsoportok közül a kései éréscsoportba tartozó őszi búzafajták termésátlaga (5979 kg ha^{-1}) volt a legalacsonyabb. Az őszi búzafajták relatív termésszintje 91,1% (Capo) és 105,5% (Gaspard) között alakult. Az általunk vizsgált években az éréscsoport átlagos termésszintjét a Gaspard (6309 kg ha^{-1}), a Ludwig (6180 kg ha^{-1}) és a Maximus (6057 kg ha^{-1}) fajták haladták meg. A legalacsonyabb terméseredményű fajtának a Capo (5448 kg ha^{-1}) bizonyult.

10. táblázat: A korai érésű őszi búzafajták abszolút és relatív termése az eltérő évjáratokban
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)

Fajta	Termés											
	2001		2002		2003		2004		2005		2001-2005 átlag	
	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%
GK Öthalom	7316	106,9	5083	91,7	2673	94,0	8235	98,6	6323	94,8	5926	98,0
Alföld 90	6032	88,2	5695	102,7	2745	96,5	7770	93,1	6144	92,1	5677	93,9
Kompolti 3	6281	91,8	5106	92,1	2480	87,2	8759	104,9	6502	97,5	5826	96,3
GK Élet	5790	84,6	4970	89,6	2527	88,9	7902	94,7	6829	102,4	5604	92,6
GK Kalász	6994	102,2	6385	115,1	2403	84,5	8601	103,0	6533	98,0	6183	102,2
GK Garaboly	7553	110,4	5801	104,6	2338	82,2	9053	108,4	7596	113,9	6468	106,9
Flori 2	6821	99,7	5565	100,3	2762	97,1	9336	111,8	7789	116,8	6454	106,7
GK Verecke	7216	105,5	5537	99,9	2957	104,0	8489	101,7	6384	95,7	6117	101,1
Abony	6559	95,9	6288	113,4	2946	103,6	8543	102,3	6116	91,7	6090	100,7
Mv Dalma	7095	103,7	5356	96,6	3043	107,0	8557	102,5	6758	101,3	6162	101,9
Mv Palotás	6908	101,0	5675	102,3	3651	128,4	7682	92,0	6199	93,0	6023	99,6
Mv Emese	6276	91,7	5120	92,3	3514	123,6	8208	98,3	6607	99,1	5945	98,3
Ukrainka	7691	112,4	5588	100,8	3197	112,4	8033	96,2	7190	107,8	6340	104,8
Rusija	7238	105,8	5468	98,6	2576	90,6	7710	92,4	6382	95,7	5875	97,1
Átlag	6841	100	5546	100	2844	100	8348	100	6668	100	6049	100
SzD_{5%} fajta	459	6,7	819	14,8	650	22,9	631	7,6	1008	15,1	-	-

11. táblázat: A középérésű őszi búzafajták abszolút és relatív termése az eltérő évjáratokban
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)

Fajta	Termés											
	2001		2002		2003		2004		2005		2001-2005 átlag	
	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%
GK Marcal	7857	108,2	5202	95,9	3718	108,7	9230	104,6	7314	104,8	6664	104,4
Mv Magvas	7355	101,3	5572	102,8	3449	100,8	8896	100,8	6619	94,8	6378	99,9
GK Cipó	7510	103,4	6155	113,5	3483	101,8	8853	100,3	7295	104,5	6659	104,3
Róna	6697	92,2	6034	111,3	3622	105,8	9299	105,4	7316	104,8	6593	103,3
Hunor	6679	91,9	5568	102,7	3492	102,1	7622	86,4	5804	83,1	5833	91,4
Buzogány	7363	101,4	5456	100,6	3590	104,9	9226	104,5	8354	119,6	6798	106,5
GK Miska	6746	92,9	5378	99,2	3295	96,3	8924	101,1	6822	97,7	6233	97,7
Mv Csárdás	7037	96,9	5633	103,9	2970	86,8	8088	91,6	6459	92,5	6037	94,6
GK Petur	7557	104,0	4880	90,0	2855	83,4	8379	94,9	7209	103,2	6176	96,8
GK Rába	8059	110,9	5735	105,8	3591	104,9	9221	104,5	7035	100,7	6728	105,4
MF Kazal	7039	96,9	4021	74,2	3572	104,4	9343	105,9	6582	94,3	6111	95,7
Átlag	7263	100	5421	100	3421	100	8826	100	6983	100	6383	100
SzD_{5%} fajta	461	6,3	880	16,2	1405	41,1	916	10,4	887	12,7	-	-

12. táblázat: A kései érésű őszi búzafajták abszolút és relatív termése az eltérő évjáratokban
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)

Fajta	Termés											
	2001		2002		2003		2004		2005		2001-2005 átlag	
	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%
Gaspard	7712	114,2	5486	103,2	3291	97,8	8024	102,5	7030	106,0	6309	105,5
Mv Magdaléna	6656	98,5	4712	88,7	3367	100,1	8291	105,9	6801	102,6	5966	99,8
Maximus	5395	79,9	6033	113,5	3310	98,4	8620	110,1	6925	104,4	6057	101,3
Ludwig	7551	111,8	5548	104,4	3646	108,4	7567	96,6	6589	99,4	6180	103,4
Carlo	6764	100,1	5636	106,0	3162	94,0	7511	95,9	6503	98,1	5915	98,9
Capo	6447	95,5	4473	84,2	3407	101,3	6971	89,0	5940	89,6	5448	91,1
Átlag	6754	100	5315	100	3364	100	7831	100	6631	100	5979	100
SzD_{5%} fajta	374	5,5	1104	20,8	1168	34,7	753	9,6	812	12,3	-	-

Az őszi búzafajták abszolút és a relatív termésszintje mellett a termésbiztonság is rendkívül fontos értékmérő tulajdonság. Összehasonlítottuk az egyes éréscsoportokba tartozó genotípusok 5 éves átlagterméséhez viszonyított termésingadozásának intervallumát (13., 14., 15. táblázat). Az adott fajta átlagterméséhez viszonyított termésingadozása az eltérő évjáratok miatt rendkívül jelentős volt a vizsgált periódusban. A fajták átlagában összevetettük a különböző éréscsoportok termésingadozásának intervallumát, mely alapján megállapítható, hogy a legstabilabbnak (74,7%) a kései éréscsoportba tartozó fajták bizonyultak az 5 év tekintetében. Ez a mutató a középérésű fajták esetében 84,7% volt. Az éréscsoportok közül a korai éréscsoportba tartozó fajták (91,0%) tudták a legkevésbé tolerálni az egyes évek időjárása közötti jelentős eltéréseket, ugyanis a búza termésképződése szempontjából legkedvezőbb (2004) és a legkedvezőtlenebb (2003) évjárat között közel 100,0% volt a különbség a termésingadozás intervallumának tekintetében.

Éréscsoportonkénti bontásban külön-külön megvizsgálva az egyes genotípusok termésbiztonságát megállapítható, hogy a korai éréscsoportban 66,9% (Mv Palotás) és 107,8% (Kompolti 3) között változott a termésingadozás intervalluma. A termésingadozás tekintetében az Mv Palotáson (66,9%) kívül relatíve mérsékelt értéket tapasztaltunk az Ukrainka (76,3%) és az Mv Emese (79,0%) fajtáknál. A Kompolti 3 fajta mellett a GK Kalász (100,3%), a Flori 2 (101,9%), és a GK Garaboly (103,8%) esetében tapasztaltunk 100,0% feletti termésingadozást. A középérésű csoportban a vizsgált fajták termésingadozásának intervalluma 70,8 % (Hunor) és 94,4 % (MF Kazal) között alakult. Az ebben az éréscsoportban lévő fajták szinte mindegyike 80,0 és 90,0 % közötti termésingadozással rendelkezett, tehát közel hasonló mértékben voltak képesek tolerálni az egyes évjáratok közötti jelentős különbségeket. A kései éréscsoporton belül nagyon eltérő volt az egyes fajták termésbiztonsága. A szélsőséges időjárási anomáliákra a termésingadozás tekintetében a legérzékenyebbnek a Maximus (87,7%) fajta, míg a relatíve legtoleránsabb fajtának a Ludwig (63,4%) bizonyult. Szintén viszonylag alacsony százalékos eltérés figyelhető meg a Capo (65,4%) fajta esetében.

Összességében megállapítható, hogy a tenyészévek közötti eltérő évjáratok hatásait az egyes őszi búzafajták különböző mértékben képesek tolerálni. Vannak olyan fajták, melyek az optimálistól eltérő időjárási paramétereket nehezen viselik el és nem képesek több éven keresztül hasonló termésszint elérésére, míg más fajták esetében nagyobb termésbiztonság tapasztalható, azaz a szélsőséges környezeti feltételekre alacsonyabb termésingadozással reagálnak.

13. táblázat: A korai érésű őszi búzafajták termésingadozásának intervalluma
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)

Fajta	Termés												Termésingadozás intervalluma %
	2001		2002		2003		2004		2005		2001-2005 átlag		
	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	
GK Öthalom	7316	123,5	5083	85,8	2673	45,1	8235	139,0	6323	106,7	5925,8	100	93,9
Alföld 90	6032	106,2	5695	100,3	2745	48,4	7770	136,9	6144	108,2	5677,3	100	88,5
Kompolti 3	6281	107,8	5106	87,6	2480	42,6	8759	150,4	6502	111,6	5825,6	100	107,8
GK Élet	5790	103,3	4970	88,7	2527	45,1	7902	141,0	6829	121,9	5603,6	100	95,9
GK Kalász	6994	113,1	6385	103,3	2403	38,9	8601	139,1	6533	105,7	6183,2	100	100,3
GK Garaboly	7553	116,8	5801	89,7	2338	36,1	9053	140,0	7596	117,4	6468,1	100	103,8
Flori 2	6821	105,7	5565	86,2	2762	42,8	9336	144,6	7789	120,7	6454,5	100	101,9
GK Verecke	7216	118,0	5537	90,5	2957	48,3	8489	138,8	6384	104,4	6116,7	100	90,4
Abony	6559	107,7	6288	103,2	2946	48,4	8543	140,3	6116	100,4	6090,1	100	91,9
Mv Dalma	7095	115,1	5356	86,9	3043	49,4	8557	138,9	6758	109,7	6161,6	100	89,5
Mv Palotás	6908	114,7	5675	94,2	3651	60,6	7682	127,5	6199	102,9	6023,1	100	66,9
Mv Emese	6276	105,6	5120	86,1	3514	59,1	8208	138,1	6607	111,1	5945,0	100	79,0
Ukrainka	7691	121,3	5588	88,1	3197	50,4	8033	126,7	7190	113,4	6340,0	100	76,3
Rusija	7238	123,2	5468	93,1	2576	43,9	7710	131,2	6382	108,6	5874,9	100	87,4
Átlag	6841	113,1	5546	91,7	2844	47,0	8348	138,0	6668	110,2	6049,2	100	91,0

14. táblázat: A középérésű őszi búzafajták termésingadozásának intervalluma
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)

Fajta	Termés												Termésingadozás intervalluma %
	2001		2002		2003		2004		2005		2001-2005 átlag		
	kg ha ⁻¹	%	Kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	
GK Marcal	7857	117,9	5202	78,1	3718	55,8	9230	138,5	7314	109,8	6664,2	100	82,7
Mv Magvas	7355	115,3	5572	87,4	3449	54,1	8896	139,5	6619	103,8	6377,9	100	85,4
GK Cipó	7510	112,8	6155	92,4	3483	52,3	8853	132,9	7295	109,5	6659,2	100	80,6
Róna	6697	101,6	6034	91,5	3622	54,9	9299	141,0	7316	111,0	6593,4	100	86,1
Hunor	6679	114,5	5568	95,5	3492	59,9	7622	130,7	5804	99,5	5832,7	100	70,8
Buzogány	7363	108,3	5456	80,3	3590	52,8	9226	135,7	8354	122,9	6797,7	100	82,9
GK Miska	6746	108,2	5378	86,3	3295	52,9	8924	143,2	6822	109,5	6233,1	100	90,3
Mv Csárdás	7037	116,6	5633	93,3	2970	49,2	8088	134,0	6459	107,0	6037,4	100	84,8
GK Petur	7557	122,4	4880	79,0	2855	46,2	8379	135,7	7209	116,7	6175,9	100	89,5
GK Rába	8059	119,8	5735	85,2	3591	53,4	9221	137,1	7035	104,6	6727,8	100	83,7
MF Kazal	7039	115,2	4021	65,8	3572	58,5	9343	152,9	6582	107,7	6111,5	100	94,4
Átlag	7263	113.8	5421	84.9	3421	53.6	8826	138.3	6983	109.4	6382.8	100	84.7

15. táblázat: A kései érésű őszi búzafajták termésingadozásának intervalluma
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)

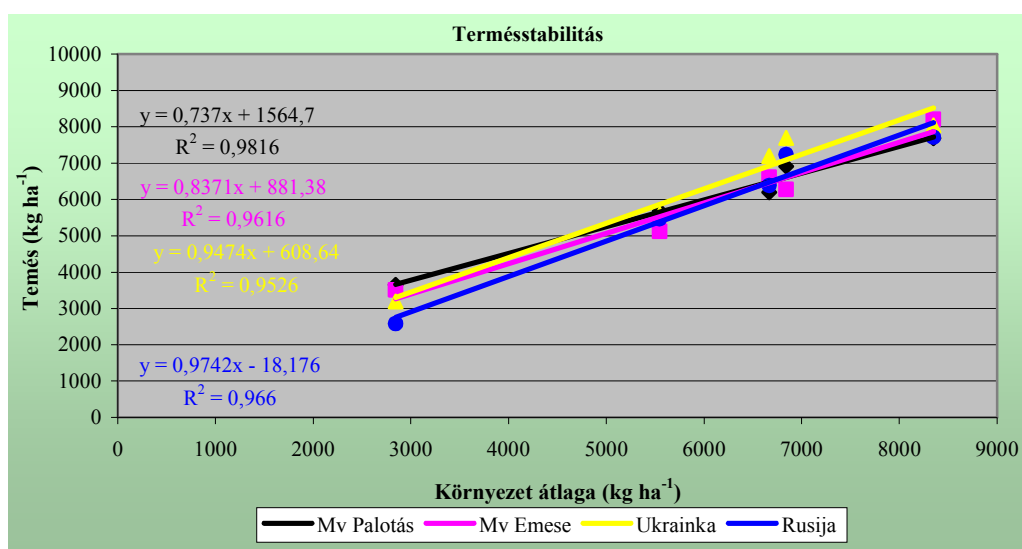
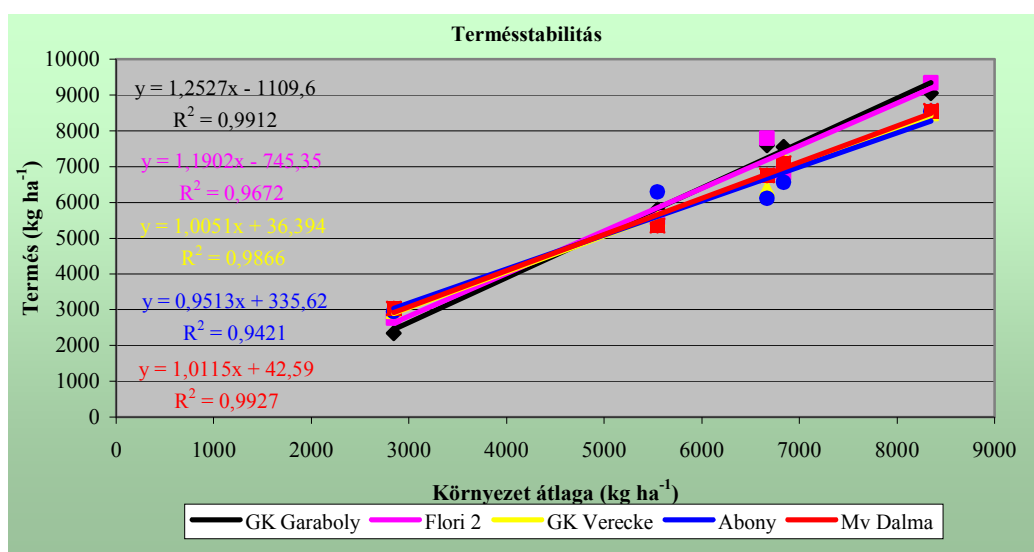
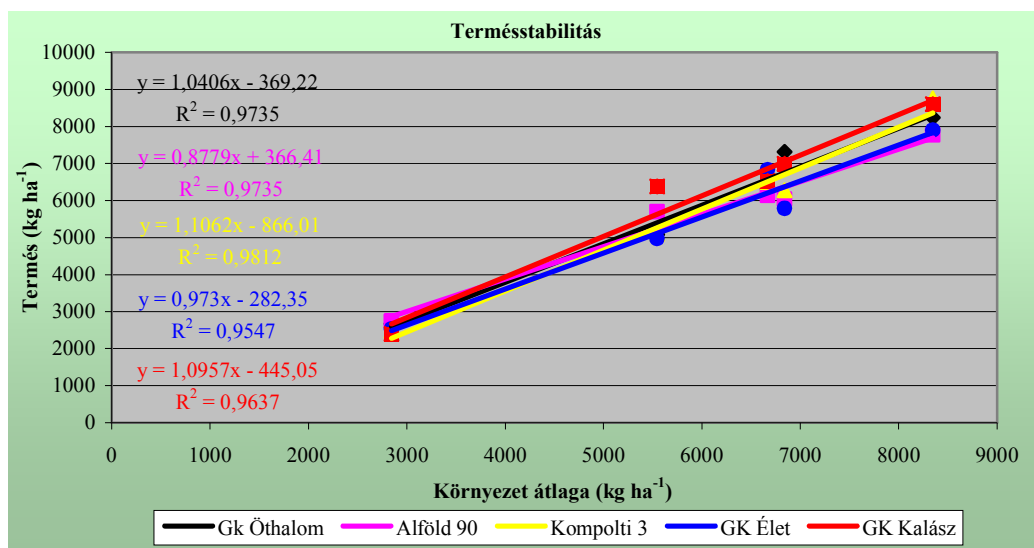
Fajta	Termés												Termésingadozás intervalluma %
	2001		2002		2003		2004		2005		2001-2005 átlag		
	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	
Gaspard	7712	122,3	5486	87,0	3291	52,2	8024	127,2	7030	111,4	6308,7	100	75,0
Mv Magdaléna	6656	111,6	4712	79,0	3367	56,4	8291	139,0	6801	114,0	5965,6	100	82,5
Maximus	5395	89,1	6033	99,6	3310	54,6	8620	142,3	6925	114,3	6056,5	100	87,7
Ludwig	7551	122,2	5548	89,8	3646	59,0	7567	122,4	6589	106,6	6180,3	100	63,4
Carlo	6764	114,4	5636	95,3	3162	53,5	7511	127,0	6503	109,9	5915,3	100	73,5
Capo	6447	118,3	4473	82,1	3407	62,5	6971	128,0	5940	109,0	5447,8	100	65,4
Átlag	6754	113,0	5315	88,9	3364	56,3	7831	131,0	6631	110,9	5979,0	100	74,7

5.2.3. Az őszi búzafajták termésstabilitásának vizsgálata Kang-féle stabilitásanalízissel

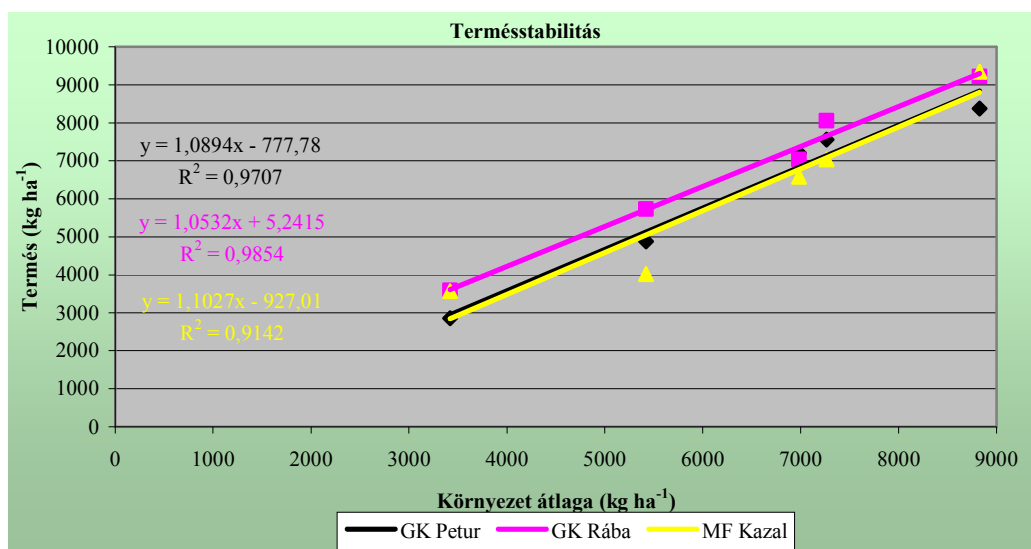
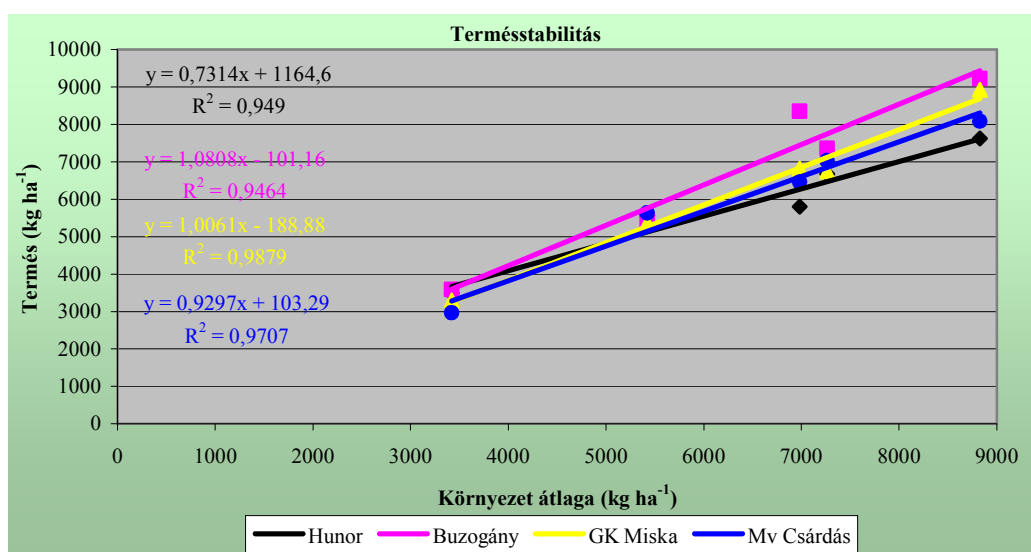
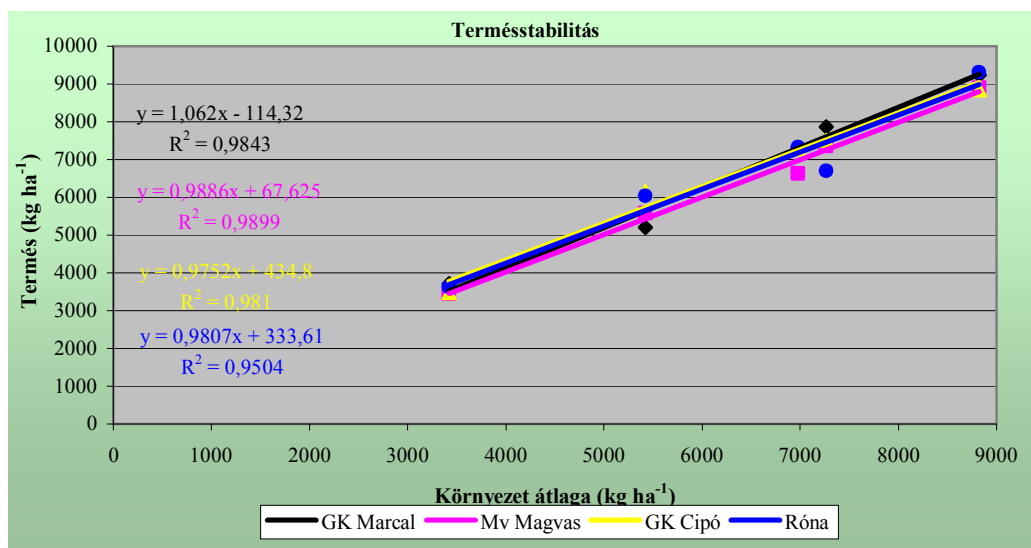
Az őszi búzafajták termésstabilitásának elemzéséhez stabilitásanalízist alkalmaztunk, melynek során az öt év átlagában értékeltük a környezet (évjárat) és az eltérő genotípusok kölcsönhatását. Az eljárás során éréscsoportonként külön-külön grafikusán ábrázoltuk (8., 9., 10. ábra) az analízisben szereplő fajták lineáris regressziós egyeneseit, amely így lehetővé tette a genotípusok vizuális értékelését is. A grafikonok elemzése során megállapítható, hogy az a fajta a legstabilabb, mely egyenesének elhelyezkedése alapján legjobban közelít a vízszinteshez, vagyis a kedvező, illetve a kedvezőtlen agroökológiai feltételek mellett is hasonló eredmény elérésére képes. A fajták stabilitása független a terméseredményüktől, a legjobb stabilitású genotípus nem feltétlenül a legmagasabb termésátlagú, csupán a termésük az eltérő évjáratokban a legkisebb mértékben változott. Az a fajta természetesen a legkedvezőbb, melynél a nagy termés jó stabilitással párosul, vagyis a grafikonja magas termésszint mellett mutat alacsony meredekséget. A legkevésbé stabil fajtának a meredek lefutású egyenessel rendelkező genotípus számít, amely a környezeti feltételek javulására rendkívül erősen reagál.

A stabilitásanalízishez a kísérletben vizsgált öt év viszonylag rövid időszak, azonban az évjáratok igen eltérőek voltak, melynek köszönhetően az egyenesek illeszkedése rendkívül jó, melyet a kései Maximus (0,8015) fajta kivételével a magas R^2 (0,9142-0,9927) értékek is alátámasztottak, így megfelelően tudtuk értékelni az őszi búzafajták termésstabilitását.

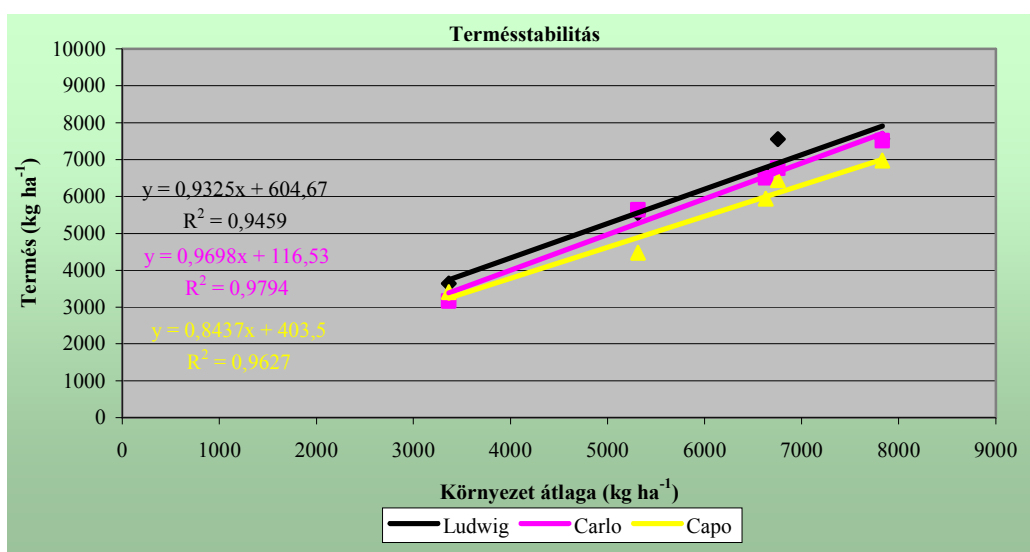
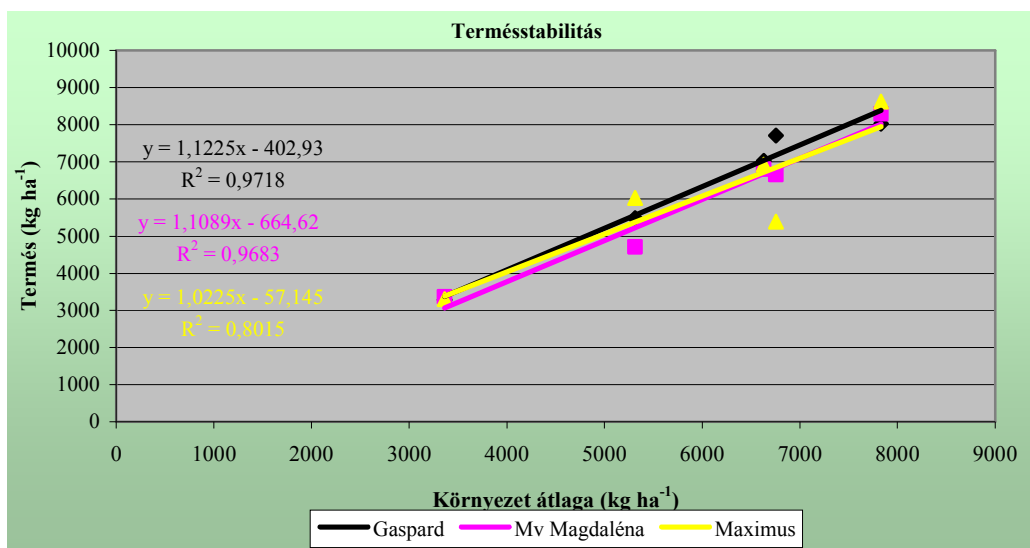
A fajták lineáris regressziós egyenletében lévő regressziós koefficiensek értékelése alapján az egyes genotípusokat éréscsoportonként termésstabilitási sorrendbe állítottuk. Minél nagyobb ezen érték, annál jobban változik a fajta termése a környezeti (évjárat) feltételek változásával. Ezek alapján, bizonyított, hogy azon fajták termésstabilitása a legjobb, amelyeknek a legkisebb a regressziós koefficiense. A különböző éréscsoportokba tartozó fajták közül a 0,9000 alatti regressziós koefficienssel rendelkező genotípusokat tekintettük kedvező termésstabilitásúnak.



8. ábra: A korai érésű őszi búzafajták termésstabilitása
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)



9. ábra: A középérésű őszi búzafajták termésstabilitása
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)



10. ábra: A kései érésű őszi búzafajták termésstabilitása
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)

A lineáris regressziós koeficiensek alapján az általunk vizsgált öt évet értékelve a legjobb termésstabilitású fajták éréscsoportonként a következők:

- korai éréscsoport:
 - Mv Palotás (0,7370, termésátlag: 6023 kg ha⁻¹)
 - Mv Emese (0,8371, termésátlag: 5945 kg ha⁻¹)
 - Alföld 90 (0,8779, termésátlag: 5677 kg ha⁻¹)
- középérésű csoport:
 - Hunor (0,7314, termésátlag: 5833 kg ha⁻¹)
- kései éréscsoport:
 - Capo (0,8437, termésátlag: 5448 kg ha⁻¹)

A különböző éréscsoportba tartozó genotípusok statisztikai elemzése során általánosságban arra a megállapításra jutottunk, hogy az öt év átlagában a nagy termésre képes fajták termésstabilitása általában gyengébb, a környezeti feltételek javulására erőteljesen

reagálnak. A legkedvezőbb eset az, amikor a nagy terméseredmény magas stabilitással párosul. Kísérletünkben ezt mindössze a korai érésű Mv Palotás esetében tapasztaltuk.

5.2.4. A terméseredmények és a meteorológiai paraméterek közötti kölcsönhatások vizsgálata Pearson-féle korrelációval

Az őszi búzafajták termésmennyiségére a fajta genetikai tulajdonságain kívül az agroökológiai tényezők is közvetlenül és közvetve hatást gyakorolnak. Ezek a tényezők pozitív, vagy negatív módon képesek befolyásolni az adott paraméter nagyságát.

A statisztikai módszerek közül a Pearson-féle korrelációanalízis számszerűen meghatározza a befolyásoló tényezők erősségét és a kölcsönhatás irányát. Amennyiben a korrelációs együttható (r) értéke 0–0,3 közötti, akkor a korreláció gyenge, 0,3–0,5 között közepes, 0,5–0,7 között a korreláció szoros, 0,7–1,0 között igen szoros korrelációról beszélünk. Az értékelés során éréscsoportonként a kísérletben szereplő őszi búzafajták termésmennyisége és a meteorológiai (csapadék, hőmérséklet) paraméterek közötti kölcsönhatások nagyságát és irányát vizsgáltuk (16. táblázat). A vizsgálat pontosságát javítandó a módszer alkalmazása során a tenyészidőszakokra jellemző meteorológiai adatokat (csapadék, hőmérséklet) tovább bontottuk őszi-téli- (október, november, december, január, február), tavaszi- (március, április) és kora nyári csapadékmennyiségre (május, június), illetve hőmérsékletre.

A különböző éréscsoportokban a meteorológiai paraméterek és a terméseredmények közötti kapcsolatot vizsgálva megállapítható, hogy a kora nyári hőmérséklet kivételével (negatív) minden egyes meteorológiai paraméter pozitív hatást gyakorol a termésmennyiségre, mindössze a korreláció erőssége eltérő. A tenyészidőszakban lehulló csapadék szoros korrelációban van a fajták termésmennyiségével (korai éréscsoport: 0,527**, középerésű csoport: 0,591**, kései éréscsoport: 0,571**). Az őszi-téli csapadék termésmennyiségre gyakorolt hatása gyengén pozitív hatású a korai- (0,223**) és a kései éréscsoportban (0,264**). A középerésű fajták esetében közepes (0,318**) erősségű a korreláció. A terméseredmény és a tavaszi csapadékmennyiség közötti korreláció minden éréscsoport esetében igen szorosnak mutatkozott (korai éréscsoport: 0,703**, középerésű csoport: 0,722**, kései éréscsoport: 0,715**), amely a kedvező vízellátás bokrosodást és a szervesanyag-képződést elősegítő pozitív hatását bizonyítja. A kora nyári csapadék és a termésmennyiség között közepes a kapcsolat erőssége (korai éréscsoport: 0,309**, középerésű csoport: 0,326**, kései éréscsoport: 0,354**).

A tenyészidőszak alatt mért átlaghőmérséklet a fajták termésmennyiségére gyenge pozitív hatással van minden éréscsoport esetében (korai éréscsoport: 0,287**, középerésű csoport: 0,284**, kései éréscsoport: 0,299**). Az őszi-téli átlaghőmérséklet és a termésmennyiségek közötti korreláció erőssége közepes mértékű (korai éréscsoport: 0,435**, középerésű

csoport: 0,426**, kései éréscsoport: 0,446**). A tavaszi átlaghőmérsékletnek minden esetben szoros pozitív hatása van a termésmennyiségre (korai éréscsoport: 0,553**, középérésű csoport: 0,524**, kései éréscsoport: 0,519**). A kora nyári átlaghőmérséklet és a terméseredmény között minden éréscsoport esetében igen szoros negatív korreláció van (korai éréscsoport: -0,885**, középérésű csoport: -0,838**, kései éréscsoport: -0,840**), amely a búza intenzív vegetatív fejlődése és a szemtelítődési folyamatok időszakában jelentkező időjárási anomáliák kedvezőtlen, markáns hatását támasztotta alá.

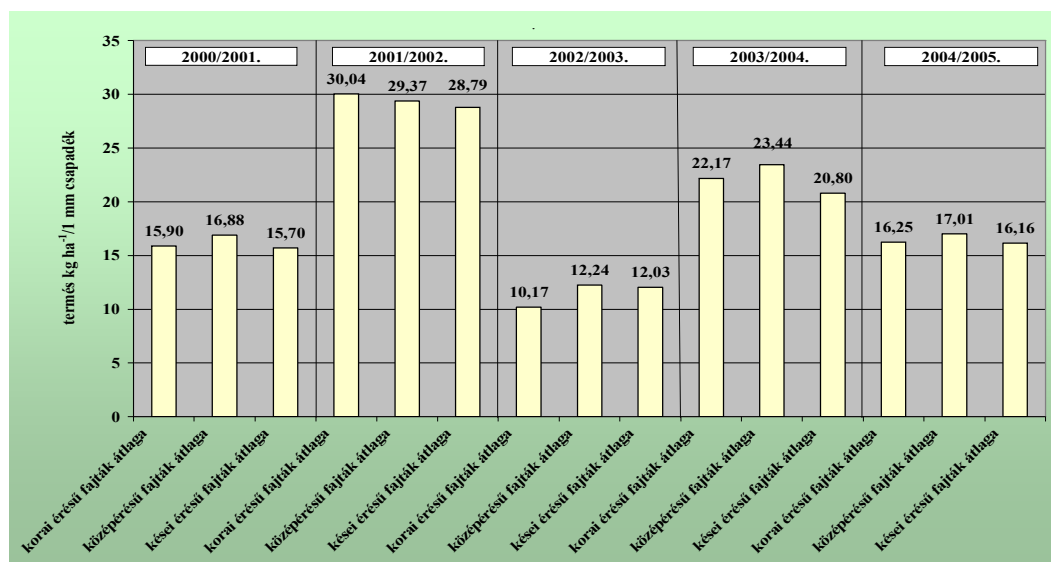
*16. táblázat: A termésmennyiség és a meteorológiai paraméterek közötti korrelációs együtthatók értékei a különböző éréscsoportokban
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)*

Korai éréscsoport	
	Termés
Termés	1
Tenyészdő csapadék (X.-VI.)	0,527(**)
Őszi-téli csapadék (X.-II.)	0,223(**)
Tavaszi csapadék (III.-IV.)	0,703(**)
Kora nyári csapadék (V.-VI.)	0,309(**)
Tenyészdő átlaghőmérséklet (X.-VI.)	0,287(**)
Őszi-téli átlaghőmérséklet (X.-II.)	0,435(**)
Tavaszi átlaghőmérséklet (III.-IV.)	0,553(**)
Kora nyári átlaghőmérséklet (V.-VI.)	-0,885(**)
Középérésű csoport	
	Termés
Termés	1
Tenyészdő csapadék (X.-VI.)	0,591(**)
Őszi-téli csapadék (X.-II.)	0,318(**)
Tavaszi csapadék (III.-IV.)	0,722(**)
Kora nyári csapadék (V.-VI.)	0,326(**)
Tenyészdő átlaghőmérséklet (X.-VI.)	0,284(**)
Őszi-téli átlaghőmérséklet (X.-II.)	0,426(**)
Tavaszi átlaghőmérséklet (III.-IV.)	0,524(**)
Kora nyári átlaghőmérséklet (V.-VI.)	-0,838(**)
Kései éréscsoport	
	Termés
Termés	1
Tenyészdő csapadék (X.-VI.)	0,571(**)
Őszi-téli csapadék (X.-II.)	0,264(**)
Tavaszi csapadék (III.-IV.)	0,715(**)
Kora nyári csapadék (V.-VI.)	0,354(**)
Tenyészdő átlaghőmérséklet (X.-VI.)	0,299(**)
Őszi-téli átlaghőmérséklet (X.-II.)	0,446(**)
Tavaszi átlaghőmérséklet (III.-IV.)	0,519(**)
Kora nyári átlaghőmérséklet (V.-VI.)	-0,840(**)

** Korreláció SzD_{1%}-os szinten

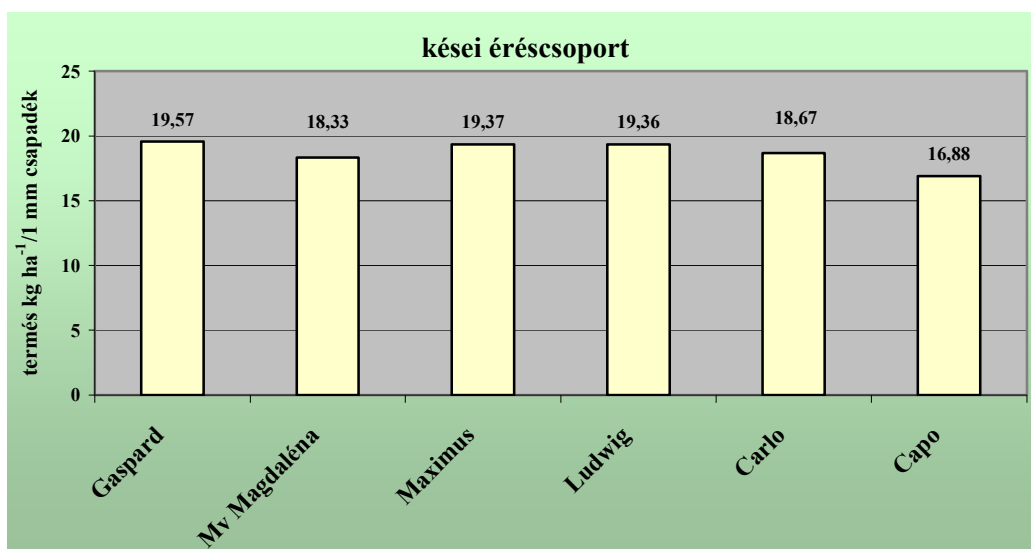
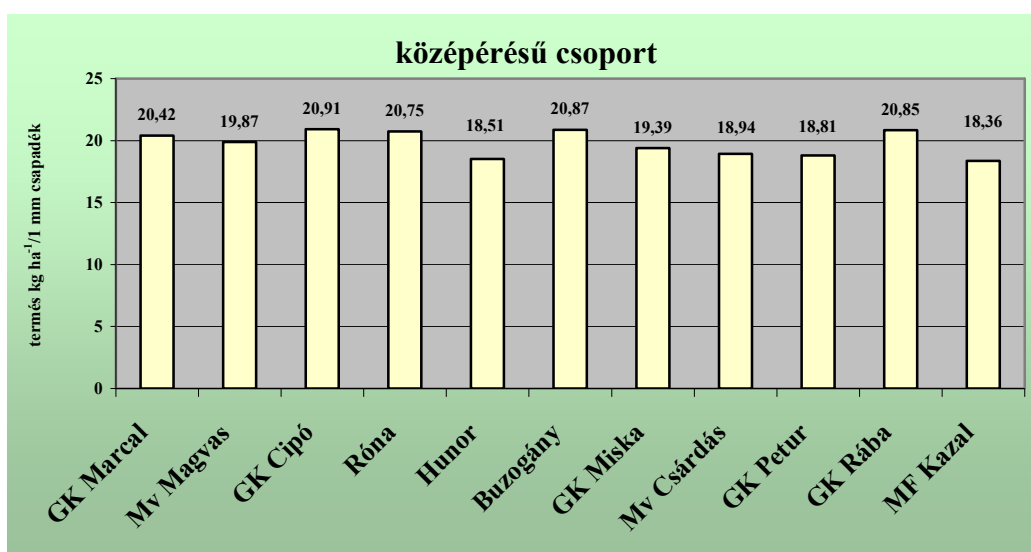
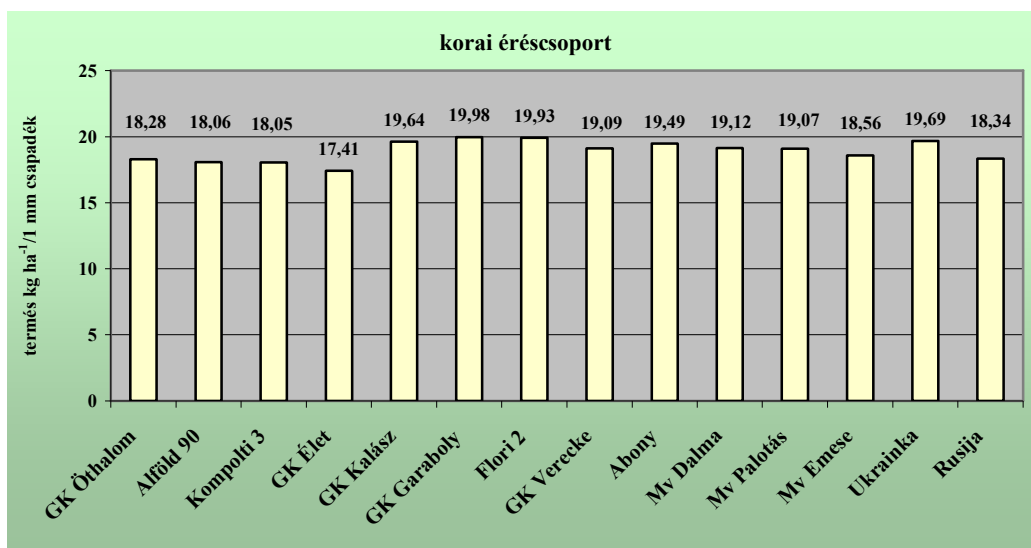
5.2.5. Az őszi búzafajták vízhasznosítása

Kutatásaink során a fajták átlagában tenyészévenként megvizsgáltuk a különböző éréscsoportok vízhasznosítását a tenyészidőszakban lehullott csapadékmennyiségre jutó termésmennyiség segítségével (11. ábra). Az 1 mm csapadékra jutó termésmennyiségek esetében is jól megfigyelhetők az évjáratok közötti különbségek. A tenyészidőszakra számított eredményeket figyelembe véve megállapítható, hogy míg 2001. évben 15,70 kg és 16,88 kg között változott az 1 mm csapadékra jutó termésmennyiség az egyes éréscsoportok esetében, addig 2002. évben már elérte 30,00 kg körüli értéket (korai éréscsoport: 30,04 kg, középérésű csoport: 29,37 kg, kései éréscsoport: 28,79 kg). A 2002/2003. tenyészévben ezen a vizsgálati paraméteren is jól látszanak a sújtó aszályos évjárat következményei. Ekkor az 1 mm csapadékra számított terméseredmények 13,00 kg alatt alakultak minden éréscsoport (korai éréscsoport: 10,17 kg, középérésű csoport: 12,24 kg, kései éréscsoport: 12,03 kg) esetében. A 2003/2004. tenyészévben kapott értékek 20,00 kg körül, vagy a felett alakultak (korai éréscsoport: 22,17 kg, középérésű csoport: 23,44 kg, kései éréscsoport: 20,80 kg), bizonyítva, hogy az őszi búza termésképződése szempontjából optimális évjárat körülmények voltak, vagyis a fajták kedvezően reagáltak a kiváló időjárási paraméterekre. A 2005. évben az egyes éréscsoportok 1 mm csapadékra jutó termésmennyisége – a 2001. évjárhoz hasonlóan - 16,00 kg és 17,00 kg között változott (korai éréscsoport: 16,25 kg, középérésű csoport: 17,01 kg, kései éréscsoport: 16,16 kg).



11. ábra: Különböző éréscsoportú őszi búzafajták vízhasznosítása eltérő évjáratokban (fajták átlaga)
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)

A tenyészidőszakban lehullott csapadékmennyiség segítségével az öt év átlagában éréscsoportonként külön-külön megvizsgáltuk az őszi búzafajták vízhasznosítását (12. ábra).



12. ábra: A korai-, a közép-, és a kései érésű őszi búzafajták vízhasznosítása
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)

Az öt év átlagában a korai éréscsoportban a legjobb vízhasznosítású fajták közé tartozott a GK Garaboly (19,98 kg), a Flori 2 (19,93 kg), az Ukrainka (19,69 kg), a GK Kalász (19,64 kg). A középérésű csoportban 18,36 kg (MF Kazal) és 20,91 kg (GK Cipó) között alakult az őszi búzafajták vízhasznosítása. Az éréscsoporton belül az öt év átlagában a GK Cipó fajtán kívül kedvező 1 mm csapadékra jutó termésmennyiséggel rendelkezett a Buzogány (20,87 kg), a GK Rába (20,85 kg), illetve a Róna (20,75 kg). Az MF Kazalon kívül gyengébb vízhasznosításúnak bizonyult a Hunor (18,51 kg) fajta. A kései éréscsoportba tartozó fajták vízhasznosítása között tapasztaltuk a legnagyobb különbséget. Az éréscsoport leggyengébb vízhasznosítású fajtájának a Capo (16,88 kg), míg legjobbnak a Gaspard (19,57 kg) bizonyult. Általánosságban megállapítható, hogy a különböző éréscsoportba tartozó genotípusok vízhasznosítása között nem volt nagy különbség.

A kapott eredmények azt bizonyították, hogy az őszi búzafajták vízhasznosítását az évjáratok vízellátása határozza meg.

5.3. Az őszi búzafajták minőségi tulajdonságainak értékelése

Dolgozatomban öt egymástól eltérő évjáratban hasonlítottam össze a különböző éréscsoportokba tartozó őszi búzafajták valorigráfus értékét, nedvessikér tartalmát, sikerterületét és Hagberg-féle esésszámát.

5.3.1. A tenyészevek minőségi paramétereinek összevont értékelése

Az egyes évjáratokban a fajták átlagában kísérleteink során összehasonlítottuk a különböző éréscsoportok valorigráfus értékszámát, nedvessikér tartalmát, sikerterületét és Hagberg-féle esésszámát (17., 18., 19., 20. táblázat).

A valorigráfus értékszámok tekintetében (17. táblázat) az öt év átlagát figyelembe véve a korai éréscsoport esetében tapasztaltuk a legmagasabb értéket (50,2). A legalacsonyabb érték (45,9) a kései éréscsoport esetében fordult elő.

A valorigráfus értékszámok szempontjából mindhárom éréscsoport a malmi minőségi osztályba tartozik, azon belül is a B₂ minőségi kategóriába.

A tenyészevek valorigráfus értékszámát külön-külön értékelve jól látszanak az évjáratok közötti jelentős különbségek. Az egyes tenyészevek valorigráfus értékét a fajtacsoportok átlagában figyelembe véve megállapítható, hogy a 2003. évi sújtó aszályos évjárat e paraméter tekintetében is éreztette negatív hatását, ugyanis csak a leggyengébb (C₂) takarmány minőségi osztályba sorolhatóak a búzafajták a mért értékek (26,3) alapján. Hasonlóan gyengébb (38,8) évjáratnak bizonyult a 2001/2002. tenyészév. A legkedvezőbb évjáratnak a 2004/2005. tenyészév bizonyult, amely esetében a valorigráfus értékszám 72,4 értékű volt, így a javító minőségi osztályba sorolható eredményt értünk el.

A 2000/2001. tenyészcsoport kivételével a valorigráfus értékszám minden egyes évben a korai érécscsoportba tartozó fajták esetében volt a legmagasabb. Különösen szembetűnő, hogy a 2003/2004. tenyészcsoport tekintetében a korai érécscsoport értékszámai jelentősen meghaladták a másik két érécscsoportba tartozó értékeket, vagyis egy kedvezőbb évjárat esetében jobban szembetűnnek a fajták közötti eltérések.

17. táblázat: Különböző érécscsoportú őszi búzafajták valorigráfus értéke eltérő évjáratokban (fajták átlaga)
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)

Év	Valorigráfus érték			
	korai érécscsoport	középérécscsoport	kései érécscsoport	Átlag
2001	45,2	45,1	46,5	45,6
2002	40,4	39,8	36,2	38,8
2003	29,7	27,5	21,7	26,3
2004	62,4	53,8	52,8	56,3
2005	73,3	71,5	72,5	72,4
Átlag	50,2	47,5	45,9	47,9
SzD_{5%} évek	28,8	24,9	30,7	-

Ha az egyes érécscsoportok nedvessikér tartalmát értékeljük (18. táblázat) a tenyészcsoportok átlagában, akkor megállapítható, hogy a legkedvezőbb siker %-kal (36,35%) a kései csoportba tartozó fajták rendelkeztek, mely alapján a javító minőségi osztályba sorolhatóak, csakúgy mint a korai érécscsoport genotípusok (34,78%) is. Kicsivel gyengébb, de még malmi I-es minőségi osztályba tartozó nedvessikér tartalommal rendelkeztek (32,27%) a középérécscsoport fajtái.

Ha az érécscsoportok átlagában összehasonlítjuk az egyes tenyészcsoportok nedvessikér %-át, akkor megállapítható, hogy a sújtó aszályos körülmények ellenére a kiemelkedően legmagasabb (45,07%) sikértartalommal a 2002/2003. évjárat rendelkezett, mely a korábbiakban említetteknek megfelelően nagyon gyenge (26,3) valorigráfus értékkel párosult. A legalacsonyabb sikértartalmat a 2001/2002. tenyészcsoportban tapasztaltuk, ekkor mindössze 26,65% volt a siker %, amely egy nagyon gyenge sikerminőséget tükröz. A többi évjárat nedvessikér tartalma átlagosnak bizonyult, amely alapján a malmi I-es minőségi osztályba sorolhatóak az őszi búzafajták.

Ha az egyes évjáratokat részletesebben is megvizsgáljuk, akkor megállapítható, hogy a 2001/2002. tenyészcsoport kivételével - amikor is a korai érécscsoportban volt a legnagyobb értékű (27,67%) a sikértartalom - a kései érécscsoport eredményei alakultak a legmagasabban. A legalacsonyabb értékeket - szintén a 2001/2002. tenyészcsoport kivételével - a középérécscsoportban tapasztaltuk.

Összességében megállapítható, hogy egy-egy tenyészcsoporton belül az érécscsoportok között kirívóan nagy különbségek nem jelentkeztek.

18. táblázat: **Különböző éréscsoportú őszi búzafajták nedvessikér tartalma eltérő évjáratokban** (fajták átlaga)
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)

Év	Nedvessikér tartalom (%)			
	korai érésű	középérésű	kései érésű	Átlag
2001	30,29	27,77	32,69	30,25
2002	27,67	26,93	25,34	26,65
2003	46,45	40,09	48,66	45,07
2004	31,73	30,78	36,70	33,07
2005	37,77	35,76	38,38	37,30
Átlag	34,78	32,27	36,35	34,47
SzD_{5%} évek	14,65	9,78	16,71	-

A 19. táblázatban összehasonlítottuk a különböző éréscsoportokhoz tartozó őszi búzafajták eltérő évjáratokban tapasztalt sikerterülésének értékeit. A táblázat adataiból kitűnik, hogy az évjáratok átlagában egyik éréscsoport sem sorolható a javító minőségi kategóriába az átlagos sikerterülés alapján. A legkedvezőbb értékkel (5,8 mm) a középérésű csoportba tartozó fajták rendelkeztek, mely szerint a malmi I-es minőségi osztályba tartozik az éréscsoport a fajták átlagában. A kései éréscsoport sikerterülése nagyobb (8,3 mm) volt. Ebben az esetben tehát az éréscsoport kedvező nedvessikér tartalma (36,35%) egy nagyobb sikerterülés értékkel párosult. A korai éréscsoportba tartozó fajták átlagos sikerterülése is magasabb értéket (6,5 mm) mutat, így ezen éréscsoport is a malmi I-es minőségi kategóriába sorolható. Az egyes éréscsoportokra jellemző viszonylag magas átlagos terület értékek a rendkívül kedvezőtlen 2002/2003. tenyészév aszályos időjárása következtében alakultak ki.

Ha az éréscsoportok átlagában összevetjük az egyes évjáratokra jellemző sikerterületek középértékeit, akkor az adatokból jól kitűnik a 2002/2003. évjárat rendkívül kedvezőtlen hatása, melyet a 19,5 mm-es nagyon gyenge terület érték reprezentál. A többi évjárat esetében kedvezőnek mondhatóak a sikerterülés értékei, melyek alapján javító és malmi I-es minőségi kategóriába sorolhatóak a búzafajták. A legkedvezőbb sikerterülés (2,5 mm) a 2001/2002. évjáratban tapasztalható, amely azonban egy gyengébb nedvessikér tartalommal (26,65%) és valorigráfos értékszámmal (38,8) párosult.

Éréscsoportonként és évjáratonként részletesebben értékelve a sikerterülés értékeket megállapítható, hogy a 2001/2002. tenyészév kivételével (2,1 mm) a legkedvezőbben a középérésű csoportba tartozó fajták esetében alakultak a terület értékek. A legalacsonyabb értékeket minden évjárat tekintetében a kései érscsoportban tapasztaltuk.

Összességében megállapítható, hogy a 2002/2003. kirívóan gyenge tenyészév kivételével az egyes évjáratokban kedvező sikerterülés értékeket tapasztaltunk.

**19. táblázat: Különböző éréscsoportú őszi búzafajták sikerterülete eltérő
évjáratokban (fajták átlaga)
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)**

Év	Sikerterület (mm)			
	korai érésű	középérésű	kései érésű	Átlag
2001	3,7	3,0	3,2	3,3
2002	2,1	2,5	2,9	2,5
2003	18,8	16,1	23,6	19,5
2004	3,3	3,1	6,9	4,4
2005	4,5	4,1	4,7	4,4
Átlag	6,5	5,8	8,3	6,8
SzD_{5%} évek	9,3	8,0	12,6	-

Az évjáratok átlagában megvizsgáltuk (20. táblázat) az egyes éréscsoportokra jellemző Hagberg-féle esésszám értékeket. A táblázat adataiból kitűnik, hogy mindhárom éréscsoportban 300 sec feletti az esésszám nagysága, mely szerint a javító minőségi kategóriába sorolhatóak. A középérésű és a kései érésű csoportban 353 és 353 sec ez az érték, míg a korai éréscsoportban 334 sec a Hagberg-féle esésszám.

Ha külön-külön megvizsgáljuk az egyes évjáratokat az éréscsoportok átlagában, akkor szintén azt tapasztaltuk, hogy javító minőségi kategóriába tartoznak a tenyészévekhez kapcsolódó esésszám értékek. Az évjáratok közül a legalacsonyabb (299 sec) Hagberg-féle esésszám értéket a 2001/2002. tenyészévben mértek, míg a legnagyobb (410 sec) a 2002/2003. tenyészévben fordult elő.

Az évjáratokat éréscsoportonkénti bontásban tovább értékelve megállapítható, hogy az esésszám értékek elég nagy szórást mutatnak (283-417 sec). Három évjárat esetében (2000/2001., 2001/2002., 2003/2004.) a kései éréscsoportban tapasztaltuk a legnagyobb Hagberg-féle esésszám értékeket. A legalacsonyabb esésszám értékek a korai éréscsoportban találhatóak szintén három évjárat (2000/2001., 2003/2004., 2004/2005.) tekintetében.

Összességében megállapítható, hogy évjáratától függetlenül a Hagberg-féle esésszám értékek kedvezően alakultak a búza sütőipari minőségének szempontjából.

**20. táblázat: Különböző éréscsoportú őszi búzafajták Hagberg-féle esésszáma eltérő
évjáratokban (fajták átlaga)
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)**

Év	Hagberg-féle esésszám (sec)			
	korai érésű	középérésű	kései érésű	Átlag
2001	307	334	342	328
2002	301	283	314	299
2003	413	417	399	410
2004	330	358	365	351
2005	317	375	346	346
Átlag	334	353	353	347
SzD_{5%} évek	130	100	133	-

5.3.2. Az évjárat hatása a fajták minőségi paramétereire

Fajtánkénti bontásban éréscsoportonként külön-külön értékeltük a tenyészidőszakok sütőipari minőségi paramétereit. Összehasonlítottuk az egyes őszi búzafajták különböző éréscsoportokban mért valorigráfus értékeit, nedvessikér tartalmát, sikerterülését és Hagberg-féle esésszámát. A sütőipari minőségi paraméterek évjárat hatására bekövetkező változása valamennyi éréscsoporton belül egyértelműen nyomon követhető. A legkedvezőbbben azon fajták esetében alakultak a minőségi mutatók, amelyeknek a valorigráfus értéke, a nedvessikér tartalma, a sikerterülete és a Hagberg-féle esésszáma nemcsak az eltérő évjáratokban, hanem az évek átlagában is meghaladta a fajtacsoport átlagát.

A 21., 22., 23., 24., 25., 26. táblázatban a különböző éréscsoportokba tartozó őszi búzafajták fontosabb sütőipari minőségi mutatóinak abszolút értékei láthatóak évjáratonkénti bontásban.

2000/2001. tenyészév

A tenyészévet átlagos csapadékmennyiség és hőmérsékleti értékek jellemezték, melynek következtében a sütőipari minőségi mutatók szempontjából az évjárat átlagosnak mondható. A száraz és viszonylag magas hőmérsékletű májusi időjárás lehetővé tette volna, hogy kiváló minőségű búzafajták kerüljenek betakarításra. Júniusban azonban a nagy mennyiségben lehullott csapadék és az átlagnál kicsit alacsonyabb hőmérsékleti értékek némileg kedvezőtlenül befolyásolták a minőségi paraméterek alakulását. Az éréskori kedvezőtlenebb évjárat a valorigráfus értékszámok tekintetében mutatkozott meg elsősorban. Az éréscsoportok valorigráfus értékszámának átlagos értékeit tekintve megállapítható, hogy mindhárom éréscsoportban hasonlóan alakultak az eredmények. A korai éréscsoport tekintetében 45,2, a középérésű fajtáknál 45,1, a kései csoport esetében pedig 46,5 volt a átlagos valorigráfus értékszám. A fajták jelentős része B₂ malmi és C₁ sütőipari minőséget adott. Részleteiben megvizsgálva a kísérleti eredményeket a valorigráfus értékszámok tekintetében megállapítható, hogy a korai éréscsoportú fajták sütőipari mutatójának értéke 35,6 (Abony) és 55,6 (GK Kalász), a középérésű genotípusoké 30,7 (Mv Csárdás) és 54,8 (Mv Magvas), míg a kései éréscsoportba tartozóké 37,4 és (Gaspard) 49,7 (Carlo, Capo) között változott. A korai érésű GK Kalász (B₁) kivételével a fajták mindegyike a B₂ és C₁ minőségi osztályba sorolható. A korai éréscsoportba tartozó GK Kalász (55,6), a GK Öthalom (54,6), az Mv Emese (51,4), az Ukrainka (50,4) és az Mv Palotás (50,1), valamint a középérésű Mv Magvas 54,8, Hunor 53,2, GK Miska 52,1 és a Róna 50,3 rendelkezett elfogadható sütőipari értékkel.

Az éréskori kedvezőtlenebb évjáratra nagyon változatosan reagáltak az őszi búza fajták a nedvessikér tartalom tekintetében. A fajtacsoportok átlagait figyelembe véve,

megállapítható, hogy a kései érésű fajták rendelkeztek a legmagasabb (32,69%) sikérmennyiséggel, mely alapján az éréscsoport a B₁ minőségi kategóriába sorolható. Átlag alapján hasonlóan ebbe a minőségi kategóriába tartozik a korai éréscsoport is (30,29%). A leggyengébben (27,77%) a kései éréscsoportban alakultak az eredmények. Az éréscsoporton belül a nedvessikér tartalmakat figyelembe véve nagyon eltérően reagáltak az időjárási körülményekre a különböző genotípusok (korai fajták 25,26% (Flori 2)-33,27% (Kompolti 3), középérésű fajták 22,42% (MF Kazal)-32,30% (Mv Csárdás), kései érésű fajták 28,71% (Gaspard)-37,01% (Mv Magdaléna)). A korai- és a középérésű fajták mindegyike a malmi minőségi osztály különböző kategóriáiba tartozott. A kései éréscsoportban a genotípusok közül az A minőségi osztályba sorolható az Mv Magdaléna (37,01%), a Capo (35,06%) és a Carlo (34,22%) fajta. Az átlaghoz képest a legkisebb eltérést ebben az éréscsoportban tapasztaltuk a fajták között. A magasabb sikértartalmú fajták gyengébb valorigráfos értékszámokkal rendelkeztek.

Az éréscsoportokban tapasztalt viszonylag kedvezőtlenebb valorigráfos és nedvessikér értékekkel szemben a sikerterülés minden esetben rendkívül kedvezően alakult. A tavaszt végigkísérő átlagnál magasabb, illetve az éréskori átlagnál alacsonyabb hőmérsékleti értékek kedvezően befolyásolták az őszi búzafajták sikerterülését. A fajták átlagában megvizsgálva az éréscsoportokat megállapítható, hogy mindhárom csoport a javító minőségi kategóriába sorolható. A korai-, közép- és kései éréscsoportban a fajták sikerterülésének átlaga 3,7 mm, 3,0 mm, valamint 3,2 mm. A korai éréscsoportban a sikerterülés értékek 2 mm (GK Kalász) és 5,5 mm (Abony), a középérésű csoportban 1,0 mm (Mv Magvas) és 4,5 mm (Mv Csárdás), míg a kései fajták esetében 2,0 mm (Gaspard) és 4,5 mm (Mv Magdaléna) között alakultak. A korai érésű Abony (5,5 mm) és a középérésű Mv Magvas (1,0 mm) kivételével a fajták mindegyike az A minőségi osztályba tartozik. Rendkívül kedvező terüléssel bírt a korai érésű GK Kalász (2 mm), a GK Öthalom (2,5 mm), az Mv Emese (2,5 mm), a középérésű Hunor (2,5 mm) és a kései érésű Gaspard (2 mm) fajta.

A júniusban lehullott átlagnál nagyobb csapadékmennyiség megnehezítette az állományok érését. Ennek ellenére a betakarítás időben lezajlott, csakúgy mint a búzafajták érése. Ennek megfelelően az egyes genotípusok esetében tapasztalt Hagberg-féle esésszám érték mindegyik éréscsoport esetében kedvezően alakult. A legnagyobb esésszám átlaggal (342 sec) a kései csoport rendelkezett, melytől nem sokkal kaptunk kisebb értéket a kései fajták átlaga (334 sec) tekintetében. A legalacsonyabb átlagot a korai éréscsoportú genotípusok (307 sec) esetében tapasztaltuk. Az értékekből jól látszik, hogy mindhárom esetben javító minőségi kategóriába sorolhatóak az éréscsoportok a fajták átlagában. A különböző éréscsoportokba tartozó őszi búzafajták magbiológiai tulajdonságainak különbségeit jól tükrözik a Hagberg-féle esésszám értékek (korai éréscsoport 238 sec (Mv Dalma)-362 sec

(GK Verecke), középérésű csoport 193 sec (Mv Csárdás)-414 sec (Hunor), kései éréscsoport 267 sec (Gaspard)-402 sec (Capo)). Néhány malmi minőséget adó fajta kivételével a genotípusok többsége a javító minőségi kategóriába sorolható. Kedvező esésszám értékkel rendelkezett a korai érésű GK Verecke (362 sec), a Rusija (352 sec), a középérésű Mv Magvas (380 sec), a Róna (364 sec), a GK Cipó (363 sec) és a kései Ludwig (364 sec).

2001/2002. tenyésztés

Az évjáratot az átlagnál jóval kevesebb csapadék jellemezte. A tenyésztés minden egyes hónapjában jelentős csapadékhiány mutatkozott, mely hiába párosult átlagos hőmérsékleti értékekkel az aszályos évjárat miatt a tenézszi időszak lerövidült. A kedvezőtlen körülmények következtében az állományok érése felgyorsult, melynek eredményeként bizonyos minőségi mutatók (valorigráfus értékszám, nedvessikér tartalom) gyenge eredményeket mutattak. A sikerterületek változatosan, a Hagberg-féle esésszám értékei pedig kedvezően alakultak.

Ha a valorigráfus értékszámok alapján összehasonlítjuk az egyes éréscsoportokat, akkor megállapítható, hogy a fajták átlagában mindhárom csoport a takarmány minőségi osztályba (C₁) sorolható. A legmagasabb átlaggal (40,4) a korai éréscsoport rendelkezett. A középérésű fajták valorigráfus értékszámának az átlaga 39,8, míg a kései éréscsoporté 36,2 eredményt ért el. A korai éréscsoportban 24,8 (Flori 2) és 52,1 (Ukrainka, Rusija), a középérésűben 20,2 (Róna) és 55,0 (Buzogány), míg a késeiben a 27,3 (Capo) és 44,9 (Carlo) között alakultak a sütőipari értékek. Az éréscsoportokban található fajták többsége a takarmány minőségi kategóriába sorolható, egyedülként a középérésű Buzogány rendelkezett B₁ malmi minőségű mutatóval. A hosszú tavaszi és nyári száraz periódus következtében lerövidült tenézszi időszak nemcsak a különböző fajták valorigráfus értékszámát befolyásolta rendkívül negatívan, hanem még felerősítette az egyes genotípusok közötti különbséget is.

A valorigráfus értékszámokhoz hasonlóan a 2001/2002. tenézsztésben az őszi búzafajták nedvessikér tartalma is nagyon gyenge értékeket mutatott mindhárom éréscsoport tekintetében. A legalacsonyabb átlagértékkel (25,34%) a kései éréscsoport fajtái rendelkeztek. A középérésű csoportban 26,93%, míg a korai éréscsoportban 27,67% volt az átlagos nedvessikér tartalom. Az eredményekből szembetűnő, hogy mindhárom éréscsoport a takarmány minőségi osztályba sorolható. Az évjáratot végigkísérő kedvezőtlen csapadékszegény időjárás a különböző éréscsoportokba tartozó fajták nedvessikér tartalmán is éreztette negatív hatását (korai éréscsoport 23,45% (Flori 2)-32,84% (Mv Dalma), középérésű csoport 23,72% (GK Marcal)-32,36% (Mv Csárdás), kései éréscsoport 20,18% (Capo)-31,36% (Carlo)). Az éréscsoportokban minden egyes fajta a malmi és a takarmány

minőségi osztály különböző kategóriájába tartozott. Malmi I-es minőséget mindössze a korai érésű Mv Dalma (32,84%) és az Mv Palotás (31,71%), a középérésű Mv Csárdás (32,36%) és a GK Petur (31,46%), valamint a kései érésű Carlo (31,36%) adott.

A 2001/2002. évjárat esetében a gyengébb nedvessikér tartalmak sok esetben kiváló, néhány fajtánál pedig túl alacsony sikerterülés értékekkel párosultak. Az egyes éréscsoportok közül a legkedvezőbben a korai éréscsoportban (2,1 mm) alakult a sikerterülés a fajták átlagát figyelembe véve. Nem sokkal maradt el ettől az értéktől a közép- (2,5 mm) és a kései éréscsoportokban (2,9 mm) mért fajtaátlag. Ezen értékek alapján mindhárom éréscsoport a javító minőségi osztályba sorolható. A leggyengébb fajták 2,0 mm alatti sikerterüléssel rendelkeztek (korai éréscsoport Flori 2 (1,5 mm), GK Verecke (1,5 mm), Abony (1,5 mm), középérésű csoport GK Marcal (1,0 mm), Hunor (1,5 mm), Buzogány (1,5 mm), GK Miska (1,5 mm), kései éréscsoport Gaspard (0,5 mm)). A többi fajta - a GK Rába (6,0 mm B₁) kivételével - éréscsoporttól függetlenül A minőséget ért el. A csoportátlagokhoz viszonyítva nagy különbségek jellemezték a fajták sikerterülését.

A Hagberg-féle esésszámot nagyban meghatározó betakarításkori időjárás hatását az előző évjáráthoz hasonlóan jól tükrözik a 2001/2002. tenyészévben mért értékek is. A júniusi átlagnál melegebb és csapadékszegényebb időjárás pozitívan befolyásolta a különböző éréscsoportokba tartozó őszi búzafajták esésszámát. Összehasonlítva az egyes éréscsoportok fajtaátlagait, megállapítható, hogy a három csoport közül a késeiben tapasztaltuk a legnagyobb (314 sec), míg a középérésűben a legalacsonyabb (283 sec) esésszámot. A korai éréscsoportba tartozó fajták átlagértéke 301 sec volt. A korai éréscsoportban azonos időben betakarított búzafajták Hagberg-féle esésszáma a kedvező betakarítási idő ellenére 182 sec (Abony) és 428 sec (Mv Palotás), a középérésű csoportban 220 sec (GK Rába) és 348 sec (GK Cipó), a kései éréscsoportban 290 sec (Capo) és 335 sec (Mv Magdaléna) között változott. A fajták többsége a malmi minőségi kategóriába (B₁, B₂) tartozott. Javító minőséget adott a korai érésű GK Verecke (391 sec) és az Ukrainka (383 sec), a középérésű GK Cipó (348 sec) a Hunor (323 sec) és a Róna (302 sec), valamint a kései érésű Mv Magdaléna (335 sec), a Gaspard (325 sec) és a Carlo (307 sec).

2002/2003. tenyészév

A 2002/2003. tenyészév rendkívül kedvezőtlen volt az őszi búzafajták számára. Az egész tenyészidőszakot, de különösen a tavaszi-kora nyári időszakot súlyos csapadékhány jellemezte, mely az érés időszakában magas átlaghőmérséklettel párosult. A minőségi paraméterek változatos képet mutattak. A sújtó aszályos évjárat a különböző éréscsoportokba tartozó búzafajták valorigráfos értékszámát és sikerterülését kedvezőtlenül befolyásolta. A nedvessikér tartalmak és a Hagberg-féle esésszámok tekintetében viszont kedvező értékeket tapasztaltunk.

A valorigráfus értékszámok mindhárom éréscsoportban nagyon kedvezőtlenül alakultak. A fajtaátlagok alapján mindhárom éréscsoport C_1 sütőipari minőséget adott. Az átlagértékek a legkedvezőbben a korai (29,7), míg a legkedvezőtlenebben a kései (21,7) éréscsoportban alakultak. A középérésű csoportban 27,5 volt az őszi búzafajták átlagos valorigráfus értékszáma. A korai éréscsoportban a Flori 2 (3,2), a középérésűben a Róna (13,1), a késeiben a Capo (6,4) bizonyult a leggyengébb fajtának. A különböző éréscsoportokban a fajták többsége takarmány minőséget adott. Malmi minőséget mindössze a korai éréscsoportba tartozó Ukrainka (46,1) és az Alföld 90 (45,2) ért el. A középérésű csoport legjobb fajtája a GK Petur (39,1), a kései éréscsoporté pedig a Ludwig (31,7) volt. Az eredményekből megállapítható, hogy a valorigráfus értékszámok tekintetében az egyes genotípusok esetében nagy eltéréseket tapasztaltunk a csoportátlagokhoz képest.

A átlagnál melegebb és szárazabb májusi és júniusi időjárás kedvezően befolyásolta az őszi búzafajták nedvessikér tartalmát. Mindhárom éréscsoportban azt tapasztaltuk, hogy az egyes genotípusok szinte kivétel nélkül javító minőséget értek el. Az éréscsoportok közül a fajták átlagát figyelembe véve a legkedvezőbb nedvessikér tartalommal a kései (48,66%), a legkedvezőtlenebbel pedig a középérésű csoport (40,09%) rendelkezett. A korai genotípusok átlagos sikértartalma 46,45%. Az éréscsoportok legjobb fajtái 50,00 % feletti nedvessikér tartalommal (korai éréscsoport GK Élet (50,23%), Flori 2 (50,16%), középérésű csoport GK Miska (50,30%), kései éréscsoport Mv Magdaléna (51,16%), Carlo (51,08%), Ludwig (50,84%)) rendelkeztek. A korai éréscsoport leggyengébb fajtája az Ukrainka (38,24%), a középérésű a Hunor (30,71%), a kései érésűé pedig a Maximus (43,35%) volt. A középérésű csoportba tartozó Hunor (B_1) kivételével az összes fajta javító minőséget adott.

A kedvező nedvessikér tartalmakkal ellentétben a sikerterületek rendkívül kedvezőtlenül alakultak a 2002/2003. tenyészévben. Ha összehasonlítjuk az egyes éréscsoportok fajtaátlagait, akkor megállapítható, hogy a legkedvezőbb eredményű középérésű csoportban is mindössze 16,1 mm volt az átlagos sikértartalom. Ezen érték a korai éréscsoportban 18,8 mm, míg a kései fajták esetében 23,6 mm. A korai éréscsoportban a sikerterületek 12,8 mm (GK Öthalom, Mv Emese) és 25,5 mm (Rusija), a középérésű csoportban 7,5 mm (GK Petur) és 23,8 mm (GK Miska), a kései éréscsoportban pedig 16,3 mm (Gaspard) és 31,3 mm (Mv Magdaléna) között alakultak. Az eredményekből jól látható, hogy az aszályos körülmények között a fajták kivétel nélkül nagyon gyenge terület értékeket értek el. Ha összehasonlítjuk az egyes genotípusok sikerterület értékeit, akkor megállapítható, hogy nagyok a különbségek a fajták között.

A hosszan tartó aszályos és a betakarításkori meleg időjárás hatására az állományok tenyészideje lerövidült és a korai betakarítás kedvezően befolyásolta az őszi búzafajták Hagberg-féle esésszám értékeit. Minden egyes csoportban a fajták kivétel nélkül javító

minőséget érték el. Ha összehasonlítjuk az egyes éréscsoportokat, akkor megállapítható, hogy a legnagyobb esésszámmal a középérésű fajták (417 sec), a legalacsonyabbal pedig a kései érésű csoport (399 sec) genotípusai rendelkeztek. A korai éréscsoport átlagos Hagberg-féle esésszáma 413 sec. A különböző éréscsoportokba tartozó fajták döntő többsége 400 sec feletti Hagberg-féle esésszám értéket ért el. A korai éréscsoportban 323 sec (Rusija) és 459 sec (Alföld 90) között alakultak az esésszám értékek. A középérésű csoportban is kiválóan alakultak a Hagberg-féle esésszám értékek. A legjobb eredményű fajtának a Róna (449 sec) bizonyult. A legkedvezőtlenebb eredménnyel a GK Cipó (354 sec) rendelkezett. A kései éréscsoportban az előző két csoporttól eltérően valamelyest alacsonyabb esésszám értékeket tapasztaltunk. Az eredmények 357 sec (Capo) és 434 sec (Maximus) között alakultak.

2003/2004. tenyésztés

A 2003/2004. évjárat nagyon kedvező volt az őszi búzafajták számára mind termésképződés, mind pedig a kedvező minőségi paraméterek kialakulása szempontjából. A tenyészidőszakban megfelelő volt a lehullott csapadék mennyisége és időbeli eloszlása. A kedvező hőmérsékleti értékek hatására az állományok érése időben lezajlott, így a betakarításra is optimális időpontban került sor. Ezen időjárási feltételek hatására kedvező valorigráfos értékszám és nedvessikér, valamint kiváló sikerterület és Hagberg-féle esésszám értékeket tapasztaltunk.

A valorigráfos értékszámok tekintetében, ha összehasonlítjuk az egyes éréscsoportok fajtaátlagait, akkor megállapítható, hogy a legjobb eredménnyel a korai éréscsoportban (62,4) találkozunk. Ezen átlagérték szerint a korai éréscsoport a B₁ sütőipari minőségi kategóriába tartozik. A másik két éréscsoportban közel azonos nagyságúnak tekinthető az átlagos sütőipari értékszám. A középérésű fajták esetében 53,8, míg a kései csoportban 52,8 az átlagos valorigráfos értékszám eredménye, melyek alapján mindkét éréscsoport genotípusai B₂ malmi minőséget értek el. A korai éréscsoportban 44,5 (Flori 2) és 74,4 (Mv Emese), a középérésű csoportban 39,4 (Buzogány) és 72,5 (GK Miska), a kései éréscsoportban 37,5 (Gaspard) és 66,4 (Carlo) között alakultak a fajták valorigráfos értékszámai. Az értékek jól tükrözik a fajták közti minőségbeli különbségeket, ugyanis míg a gyengébb fajták mindössze C₁ takarmány minőséget adtak, addig a legjobbak A₂ javító minőséget érték el. A fajták többsége egyébként a malmi minőségi kategóriába sorolható, csoportátlagnak megfelelő eredménnyel rendelkezett.

A fajták nedvessikér tartalmát a szemtelítődés és az érés időszakában uralkodó időjárás nem befolyásolta kedvezőtlenül. Az éréscsoportok közül a legkedvezőbb sikértartalommal a kései csoport (36,70%) rendelkezett. A korai éréscsoport átlagos sikértartalma 31,73%, míg a középérésű csoporté 30,78%. A korai éréscsoportban az Alföld 90 (35,03%) és az Mv

Emese (34,64%), a középérésű csoportban az Mv Csárdás (42,38%) emelkedett ki kedvező sikértartalmával, mely alapján a javító minőségi kategóriába sorolhatóak. A legkiválóbb eredményeket a kései éréscsoportba tartozó fajták produkálták. Mindhárom éréscsoportot figyelembe véve a legmagasabb sikértartalommal az Mv Magdaléna rendelkezett (46,28%). A korai éréscsoportban a GK Verecke (29,19%), a középérésűben az MF Kazal (25,90%), míg a kései éréscsoportban a Gaspard (31,07%) érte el a leggyengébb eredményt. A fajták döntő többsége a korai- és a középérésű csoportban a malmi minőségi kategóriába sorolható. A kései éréscsoportban a Gaspardon kívül az összes fajta a javító minőséget ért el. Az eredményekből szembetűnő, hogy a korai éréscsoportban nincs túl nagy különbség a fajták között, a sikértartalom az átlag körül alakult. A koraival ellentétben a közép- és kései érésű fajták eredményei között elég nagy eltérések vannak.

A kedvező évjáratí hatások pozitívan befolyásolták az őszi búzafajták sikerterülésének értékeit. A korai-, és a középérésű csoportban alakultak a legkedvezőbb a sikerterülés értékek. A korai éréscsoport átlaga 3,3 mm, a középérésűé pedig 3,1 mm. A legkedvezőbb nedvessikér tartalommal rendelkező kései éréscsoportban kaptuk a leggyengébb (6,9 mm) sikerterülés átlagot. A korai éréscsoport esetében 1,5 mm (GK Kalász) és 5,0 mm (Alföld 90), a középérésűben 2,0 mm (Mv Magvas, Róna, GK Rába, MF Kazal) és 5,5 mm (Mv Csárdás), a kései éréscsoportban 2,5 mm (Maximus) és 19,5 mm (Gaspard) között alakultak a terülés eredmények. A különböző éréscsoportban a fajták szinte kivétel nélkül nagyon kedvező sikerterülés értékekkel rendelkeztek, amely alapján a javító minőségi kategóriába tartoztak.

A betakarítás idején fennálló száraz, meleg időjárás kedvezett a Hagberg-féle esésszám értékeknek. Mindhárom éréscsoport esetében nagyon kedvező eredményeket kaptunk. A legjobb fajtaátlaggal a kései (365 sec), míg a leggyengébbel a korai (330 sec) csoport rendelkezett. A középérésű fajták átlagos esésszáma 358 sec volt. Ezen eredményeket figyelembe véve mindhárom éréscsoport a javító minőségi kategóriába sorolható. A korai éréscsoportban lévő fajták közül mindössze a Rusija (206 sec) rendelkezett a vártnál gyengébb eredménnyel, a többi fajta javító minőséget ért el. A legmagasabb Hagberg-féle esésszámmal az Alföld 90 (372 sec) bírt. A fajták többsége átlag feletti eredménnyel rendelkezett. A középérésű csoport minden egyes fajtája kiváló Hagberg-féle esésszámot ért el, mely alapján minden egyes genotípus a javító minőségi kategóriájú búzákhöz sorolható. A legkiemelkedőbb eredménnyel az Mv Magvas (403 sec), a legkedvezőtlenebbel a GK Rába (315 sec) rendelkezett. A kései éréscsoportban is - hasonlóan a középérésű fajtákhoz - minden egyes fajta a minőséget produkált. A legmagasabb Hagberg-féle esésszám értékkel az Mv Magdaléna (408 sec) rendelkezett. A leggyengébb eredményű fajta is 335 sec (Gaspard) nagyságú esésszám értéket ért el. A csoport további négy fajtája átlag körüli esésszám értékkel rendelkezett, így nincs nagy differencia az egyes fajták között.

2004/2005. tenyészcím

Az előző évjáráshoz hasonlóan a 2004/2005. tenyészcím is kedvezően alakult időjárási szempontból. A kedvező évjárási hatások az őszi búzafajták minőségi paramétereinek alakulásában is kifejtették pozitív hatásukat. Összességében megállapítható, hogy mindegyik minőségi mutató tekintetében kiváló eredmények születtek, vagyis a 2004/2005. tenyészcím az őszi búza minőségi paramétereinek kedvező kialakulására előnyös évjárat volt. A valorigráfus értékszámok tekintetében mindhárom éréscsoport esetében megállapítható, hogy a 2004/2005. évjárat volt a legkedvezőbb, ugyanis ebben a tenyészcímben kaptuk a legkedvezőbb sütőipari értékeket. A korai éréscsoport esetében a fajták átlagos valorigráfus értékszáma 73,3, a középérésűeké 71,5, míg a korai fajtáké 72,5. Ezen eredmények alapján mindhárom éréscsoport a javító minőségi kategóriába sorolható. A korai éréscsoportban található búzafajták közül a legkedvezőbb eredményt a GK Kalász (85,6), a legkedvezőtlenebbet pedig az Mv Dalma (63,8) érte el. A fajták mindegyike javító, illetve malmi minőséget ért el. Az A₁ minőség elérésére azonban csak a GK Kalász volt képes. A fajták között túl nagy differencia nem fordult elő, az egyes genotípusok átlag körüli eredménnyel rendelkeztek. A korai éréscsoportban képest a középérésű csoportban valamelyest alacsonyabban alakultak a valorigráfus értékszámok eredményei. A sütőipari értékek 59,0 (Buzogány) és 78,7 (GK Miska) között váltakoztak. Az őszi búzafajták ebben az éréscsoportban is javító, illetve malmi minőséget értek el. A kései éréscsoportban a legjobb fajtának a Carlo (76,7), a leggyengébbnek pedig az Mv Magdaléna (69,4) bizonyult. A csoportban az Mv Magdalénán kívül csupán a Maximus (69,7) volt az a fajta, amely malmi minőséget ért el, a többi esetben itt is a javító minőségi osztályba sorolhatóak az őszi búzafajták. A különböző éréscsoportokban található fajták között túl nagy differencia nem fordult elő, az egyes genotípusok átlag körüli eredménnyel rendelkeztek.

A átlagos csapadékú és hőmérsékletű május-júniusi időjárás kedvezett a megtermékenyülési és szentelítődési folyamatoknak. Így az ezekben a fenofázisokban uralkodó időjárás kedvezően befolyásolta az őszi búzafajták nedvessikér tartalmát. Mindhárom éréscsoportban nagyon kedvező sikértartalmakat kaptunk, szinte mindegyik fajta javító minőséget ért el. A fajtaátlagok alapján a legjobb éréscsoportnak a kései tekinthető 38,38% átlagos sikértartalommal. A leggyengébb értékeket a középérésű csoportban (35,76%) tapasztaltuk. A korai éréscsoport fajtaátlaga 37,77% volt. A korai éréscsoportban 35,01% (Mv Emese) és 44,55% (GK Verecke), a középérésű fajták esetében 29,09% (Róna) és 43,63% (Mv Csárdás), míg a kései éréscsoportban 36,10% (Mv Magdaléna) és 41,58% (Carlo) között alakultak a nedvessikér eredmények. A korai- és a kései éréscsoportban minden egyes fajta javító, A minőséget produkált. A középérésű csoportban valamelyest gyengébb eredmények születtek a korai- és a középérésű őszi búzafajtákhoz képest. A Róna

(29,09%) esetében B₂, a GK Cipó (33,69%) és az MF Kazal (30,51%) tekintetében pedig malmi B₁ minőséget kaptunk, a többi fajta mind javító minőséget ért el.

A sikerterületek némiképp gyengébben alakultak az előző évhez képest, de azért viszonylag jó eredmények születtek a 2004/2005. tenyészévben is. Az éréscsoportok közül a legkedvezőbb területtel a fajták átlagában a középérésű csoport (4,1 mm) rendelkezett. A legkedvezőtlenebbül a kései éréscsoportban (4,7 mm) alakultak a sikerterületek. A korai érésű fajták átlaga 4,5 mm. A korai éréscsoportban a legkedvezőbb sikerterülettel két fajta rendelkezett. Mindkét esetben 3,3 mm (GK Öthalom, GK Élet) volt a terület értéke. A leggyengébb eredményű fajta a GK Garaboly (6,3 mm) volt. A középérésű fajták esetében tapasztaltuk a legkedvezőbb területet. Ebben az éréscsoportban 3,0 mm (Mv Magvas) és 6,3 mm (Mv Csárdás) között váltakoztak a terület értékei. A fajták többsége kiváló javító minőségű területtel rendelkezett. A kései éréscsoportban két fajta (Gaspard, Mv Magdaléna) ért el 3,8 mm sikerterületet, mellyel a csoport legjobbjának bizonyult. Ebben az éréscsoportban a legkedvezőtlenebb területtel a Capo (5,8 mm) rendelkezett.

A július első felében lehullott csapadék megnehezítette a betakarítási munkákat, emiatt a betakarításra csak a hónap második felében kerülhetett sor. Mindez azonban még nem eredményezte a Hagberg-féle esésszám értékek drasztikus csökkenését, így mindhárom éréscsoportban kedvező eredményeket kaptunk. A legjobb esésszám értékeket a középérésű fajták produkálták. A csoportban található őszi búzafajták átlagos esésszáma 375 sec. A legalacsonyabban a korai éréscsoportban (317 sec) alakultak a Hagberg-féle esésszám értékek. A kései éréscsoport átlagos esésszáma 346 sec. A korai éréscsoportban 231 sec (Rusija) és 401 sec (GK Verecke), a középérésű csoportban 312 sec (Mv Csárdás) és 428 sec (Hunor), a késeiben pedig 326 sec (Mv Magdaléna) és 371 sec (Carlo) között alakultak az esésszám értékek. A fajták döntő többsége mindhárom éréscsoportban a javító minőségi kategóriába tartozik. Sok esetben a fajták átlag feletti Hagberg-féle esésszámmal rendelkeztek.

A vizsgált öt tenyészév átlaga

Az általunk elvégzett vizsgálatok rávilágítottak arra a tényre, hogy a fajtamegválasztás alapvető technológiai elem a minőségi búzatermesztésben. A fajták minőség szempontjából történő értékelésekor nem csak a gentikailag lehetséges minőség-potenciált, hanem a különböző minőségi tulajdonságok stabilitását is célszerű figyelembe venni az eltérő agroökológiai feltételek (évjárat) mellett.

Az öt tenyészév átlagában értékeltük a különböző éréscsoportokba tartozó őszi búzafajták minőségi paramétereit, megvizsgáltuk, hogy az öt különböző évjárat hatásaira hogyan reagáltak az egyes őszi búzafajták, az eltérő időjárási hatásokat milyen mértékben képesek tolerálni. Kísérleti eredményeinkből megpróbáltuk megállapítani, hogy az eltérő

agroökológiai körülmények hogyan befolyásolják a különböző éréscsoportokba tartozó őszi búzafajták minőségi tulajdonságainak stabilitását, illetve összehasonlítottuk a genotípusok 5 éves átlagos minőségi mutatószámaikhoz (valorigráfus értékszám, nedvessikér tartalom, sikerterület, Hagberg-féle esésszám) viszonyított minőségingadozásának intervallumát (21., 22., 23., 24., 25., 26. táblázat). Minőségbiztonság szempontjából azok a fajták tekinthetők kedvezőnek, amelyek az eltérő ökológiai feltételek mellett is képesek stabilan jó eredmény elérésére. Az öt év átlagában megállapítható, hogy mindegyik éréscsoportban rendkívül kedvezően alakultak a nedvessikér tartalmak és a Hagberg-féle esésszám értékek. Összességében azonban elmondható, hogy nem alakultak kedvezőtlenül a valorigráfus értékszámok és a sikerterület értékek sem. Azokat a fajtákat tekinthetjük az adott minőségi tulajdonságban kedvezőnek, amelyek az eltérő ökológiai feltételek mellett is jó eredmény elérésére voltak képesek.

A valorigráfus értékszámok tekintetében az öt év átlagában a korai éréscsoportba tartozó fajták teljesítettek a legjobban, melyet az ingadozás intervalluma (85,3%) is alátámasztott. A fajták átlagában 51,1 volt a sütőipari érték. A legalacsonyabb átlagértéket (46,9) a kései fajták esetében tapasztaltuk, vagyis a környezeti hatásokat a legkevésbé ezen éréscsoport (108,2%) fajtái voltak képesek tolerálni. A középérésű csoportban a valorigráfus értékszám 47,9 volt, ingadozásának intervalluma pedig 92,0% volt. Ezen eredmények alapján mindhárom éréscsoport a B₂ minőségi kategóriába tartozott. A valorigráfus értékszámot elsősorban a 2001/2002. és a 2002/2003. aszályos évjárat befolyásolta kedvezőtlenül, a legkedvezőbbnek pedig a 2004/2005. évjárat bizonyult.

A korai éréscsoportban az öt év átlagában a GK Kalász (62,6) érte el a legjobb, míg a Flori 2 (38,5) a leggyengébb eredményt. Előbbi B₁, míg utóbbi C₁ minőséget ért el. Szintén a B₁ minőségi kategóriába tartozott még az Ukrainka (59,1), a GK Öthalom (56,9) és az Mv Emese (56,8). A Flori 2 fajtán kívül még takarmány minőséget adott az Abony (39,9) és az Mv Dalma (43,6). A többi fajta mind a malmi minőségi kategóriába tartozott. Az ingadozások alapján az évjárat hatását a GK Öthalom (53,1%) tolerálta a legjobban, a legkevésbé pedig a Flori 2 (175,6%). A GK Öthalom fajtán kívül szintén kedvező volt a valorigráfus értékszám ingadozásának intervalluma az Mv Emese (61,7%) és az Ukrainka (61,9%) fajta esetében. A Flori 2 fajtán kívül a GK Verecke (119,5%), az Mv Dalma (119,8%) és az Abony (128,1%) produkált 100,0% feletti ingadozást. A középérésű csoportba tartozó fajták esetében valamelyest kisebb eltérést tapasztaltunk a valorigráfus értékszámok között. A fajták közül a legjobban az Mv Magvas (57,7) tolerálta az eltérő évjárat körülményeket, ingadozásának intervalluma is - a Hunorhoz hasonlóan - a legkedvezőbb (70,5%) volt a csoportban. Eredménye alapján a B₁ minőségi kategóriába tartozott, csakúgy mint a GK Miska (55,5). Az öt év átlagában kedvező ingadozás értéket tapasztaltunk, gyengébb sütőipari érték mellett az MF Kazal (45,8; 71,8%) fajta

tekintetében. Az éréscsoport leggyengébb fajtájának - mind az abszolút értéket, mind pedig az ingadozást tekintve - a Róna (41,7; 150,2%) bizonyult, mely alapján csupán takarmány minőséget produkált, hasonlóan mint az Mv Csárdás (42,0; 132,5%), és a GK Marcal (42,6; 135,3%). A többi fajta B₂ minőséget adott. Ebben az éréscsoportban kiegyenlítettebben és a csoportátlaghoz közelebben alakultak az őszi búzafajták valorigráfus értékszámai. Az öt év átlagában a kései éréscsoportban kaptuk a legalacsonyabb valorigráfus értékeket. Ebben az éréscsoportban mindössze 52,9 (Ludwig, Carlo) volt a legmagasabb sütőipari érték, mely alapján ez a két fajta B₂ minőséget adott. Az ingadozások alapján az öt tenyészév tekintetében a csoport legstabilabb fajtájának a Ludwig (83,2%) mutatkozott. A leggyengébb eredményű és a szélsőséges időjárás anomáliákra legérzékenyebb fajtának a Capo (41,1; 160,3%) bizonyult, amely csupán takarmány minőséget ért el. Hasonlóan a C₁ minőségi kategóriába sorolható a Gaspard (41,4; 100,1%) és az Mv Magdaléna (43,9; 136,0%), melyeknél szintén 100,0% feletti volt az ingadozás intervalluma.

A nedvessikér tartalmak tekintetében is összehasonlítottuk az öt év átlagában az egyes éréscsoportokat. Megállapítható, hogy a 2001/2002. évjárat befolyásolta a legkedvezőtlenebbül a sikértartalmakat. A fajtaátlagok alapján a legjobb értékeket az aszályos 2002/2003. tenyészévben tapasztaltuk éréscsoporttól függetlenül. A valorigráfus értékszámokkal ellentétben a nedvessikér tartalmak tekintetében a kései éréscsoportban (37,17%) alakultak a legkedvezőbb az eredmények, azonban az időjárás anomáliákat kevésbé jól tudták tolerálni, melyet a gyengébb ingadozás érték (62,7%) is alátámasztott. A korai csoportba tartozó fajták átlagos sikértartalma 35,28%, ingadozásának intervalluma 53,2%. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a korai- és a kései csoport a fajták és az öt év átlagában javító minőséget adott. Az említett két éréscsoporttól valamelyest elmaradt a középérésű csoport (32,39%), mely eredmény szerint a B₁ minőségi kategóriába sorolható, azonban ezen éréscsoport tudta az évjárat hatásokat a legkiegyensúlyozottabban követni (40,6%).

A korai éréscsoportba tartozó fajták közül a legmagasabb nedvessikér tartalommal a GK Élet (38,17%), a legalacsonyabbal pedig az Abony (32,50%) rendelkezett. Ez utóbbi fajta B₁ minőséget adott, csakúgy, mint az Ukrainka (32,79%), a Flori 2 (33,10%) és az Mv Emese (33,84%). Az összes többi fajta a csoportban a javító minőségi kategóriába sorolható. Az éréscsoporton belül a Flori 2 (80,7%) volt a legkevésbé képes leküzdeni az eltérő évjárat hatásokat. Az Ukrainka esetében volt a legkedvezőbb - a gyengébb sikértartalom ellenére - az ingadozás intervalluma (28,2%). Ez a fajta már a valorigráfus eredmények esetében is megbízható fajtának bizonyult. Az abszolút értékek és a sikértartalom ingadozások alapján az Ukrainkán kívül több fajta is (GK Öthalom 34,89%; 39,2%, Kompolti 3 37,38%; 41,9%, GK Kalász 35,33%; 45,2%, GK Élet 38,17%; 45,3%, Mv Palotás 35,79%; 45,4%) kiváló eredménnyel rendelkezett. A korai éréscsoportban kicsi

az eltérés a fajták között és a búzafajták mindegyike csoportátlag közeli eredményt produkált. A középérésű csoportban a sikéringadozások esetében a korai érésű Ukrainkához hasonlóan itt is volt egy kiemelkedő stabilitású fajta (GK Petur 28,4%). Szintén kedvező ingadozású fajtának bizonyult az Mv Magvas (30,4%). Ebben az éréscsoportban a fajták döntő többsége 50,0% alatti nedvessikér ingadozással rendelkezett. A tenyészévek átlagában gyengébb nedvessikér eredmények születtek. Javító minőséget mindössze két fajta - a kedvező ingadozású Mv Csárdás (39,60%; 38,0%) és a kedvezőtlenebb ingadozás intervallumú GK Miska (35,29%; 63,8%) - volt képes elérni. A többi búzafajta a malmi minőségi kategóriába sorolható. A leggyengébb sikértartalommal az MF Kazal (28,21%) rendelkezett. Az éréscsoporton belül a GK Miska (63,81%) tolerálta a leggyengébben az évenként változó agroökológiai hatásokat. A kései éréscsoportba tartozó fajták közül mindössze a Gaspard (32,98%) volt az a fajta, amelyik nem javító, csupán B₁ minőséget adott, ez az érték kedvezőtlenebb ingadozással (76,3%) is párosult. A csoport legnagyobb nedvessikér tartalmával az Mv Magdaléna (39,89%) rendelkezett. A kései éréscsoportban lévő genotípusok nedvessikér ingadozásának intervalluma 35,6% (Maximus) és 81,5% (Capo) között alakult. A búzafajták a csoportátlagnak megfelelő sikértartalmat értek el.

A nedvessikér tartalmakkal ellentétben a sikerterületek valamelyest kedvezőtlenebbül alakultak az öt tenyészév átlagában. A kísérleti eredmények alapján a sikerterületek esetében tapasztaltuk a legnagyobb eltéréseket az egyes évjáratok között, melyet a területek ingadozásának intervalluma teljes mértékben igazolt. Mindhárom éréscsoport esetében 200,0% feletti volt az ingadozás intervalluma a legkedvezőtlenebb (2002/2003.) és a legkedvezőbb (2001/2002.) átlagértékkel rendelkező évjárat között. Ezen tényezők figyelembevételével a sikerterület értékek öt éves ingadozásának intervalluma 246,6% a korai-, 235,3% a középérésű- és 241,0% a kései éréscsoport esetében. A legkedvezőtlenebb terület a kései éréscsoportban (8,6 mm) tapasztaltuk az öt év átlagában. A sikerterületek a legjobbnak a középérésű fajták (5,8 mm) esetében bizonyultak. A korai éréscsoportban az őszi búzafajták átlagos sikerterülete 6,8 mm. Mindhárom éréscsoport a malmi minőségi kategóriába sorolható ezen eredmények alapján.

A korai éréscsoportban az öt tenyészév átlagában a GK Élet (8,6 mm) rendelkezett a leggyengébb, az Mv Emese (4,8 mm) pedig a legjobb sikerterülettel. Nagyok az eltérések az őszi búzafajták között. A korai éréscsoportban az öt év tekintetében a legkisebb terület ingadozást az 5,4 mm abszolút értékkel rendelkező GK Öthalom (190,7%) mutatta, mely így is közel 200,0% mértékű. A GK Öthalom fajtán kívül mindössze az Alföld 90 (197,5%) volt képes még 200,0% alatti eredmény elérésére, melynek területe 6,0 mm nagyságú volt. A legkedvezőtlenebb sikerterület ingadozással, 7,4 mm abszolút érték mellett a korai érésű fajták közül a GK Verecke (299,3%) rendelkezett. Szintén közel 300,0% volt a terület ingadozása a Rusija (286,6%) fajtának, amely nagyon kedvezőtlen sikerterülettel (8,2 mm)

rendelkezett. A középérésű csoport területének eredményei is hasonló értékek között változtak, mint a koraiérésű fajtáké. Az éréscsoport legkedvezőbb eredményével a GK Petur (4,5 mm) rendelkezett, mely a csoportban az öt tenyészcsoport során a legkiegyensúlyozottabb ingadozást (100,0%) produkálta. A legrosszabb értéket az Mv Csárdás (8,5 mm) esetében tapasztaltuk, mely 220,6% sikerterület ingadozással párosult. A középérésű csoportban bizonyos fajták esetében még negatívabb terület ingadozás értékeket tapasztaltunk. A legkevésbé a 6,3 mm abszolút területtel rendelkező GK Marcal (325,4%) tudta nagyobb ingadozás nélkül elviselni a szélsőséges időjárási anomáliákat. Szintén a csoportnál gyengébb stabilitással rendelkezett a GK Miska (317,9%), mely 7,0 mm abszolút területtel párosult. A csoport többi fajtája esetében 200,0-250,0% körüli volt a sikerterület ingadozás intervalluma. A kései éréscsoport fajtáinak esetében tapasztaltuk a leggyengébb sikerterület értékeket. Ebben az éréscsoportban mindössze 7,7 mm (Carlo) volt a legjobb terület érték. Az öt év átlagában a legkedvezőtlenebb értékkel az Mv Magdaléna (10,4 mm) rendelkezett. A többi fajta esetében is nagyon gyenge sikerterületekkel talákoztunk. A késeiérésű fajták esetében megállapítható, hogy az éréscsoport minden tagja rendkívül kedvezőtlen stabilitás értékekkel rendelkezett. Ebben az éréscsoportban voltak viszont a legkisebb eltérések a fajták között. A sikerterület ingadozás százalékos értékei 226,2% (Gaspard) és 289,0% (Capo) között alakultak.

A Hagberg-féle esésszám tekintetében megállapítható, hogy nemcsak az egyes évjáratokban, hanem az öt tenyészcsoport átlagában is rendkívül kedvezően alakultak éréscsoporttól függetlenül az őszi búzafajtáknál mért eredmények, ezen mutató esetében kaptuk a legkedvezőbb ingadozás értékeket is. Kutatási eredményeink alapján a legkedvezőbben a kései éréscsoportba tartozó fajták (357 sec) esetében alakult az átlagos esésszám, mely az ingadozások intervalluma alapján is a legstabilabbnak (23,6%) bizonyult. Ettől éppen hogy csak elmaradt a középérésű csoport fajtaátlaga (356 sec). A korai éréscsoport (337 sec) is kedvező Hagberg-féle esésszámmal rendelkezett a fajták átlagában. A leggyengébb, de összességében még mindig kedvező ingadozással értékkel a középérésű csoport (37,7%) rendelkezett. Ezen érték a korai éréscsoport esetében 33,3% volt. A Hagberg-féle esésszámoknak a legjobban a rendkívül száraz 2002/2003., míg a legkevésbé a 2001/2002. évjárat kedvezett.

Éréscsoportonként fajtankénti bontásban megvizsgálva a Hagberg-féle esésszámok stabilitását, megállapítható, hogy a koraiérésű genotípusok közül az öt év átlagában a legkiegyensúlyozottabb eredmény elérésére a GK Verecke (10,7%) volt képes, amely az éréscsoportban a legmagasabb esésszámmal (383 sec) rendelkezett. A korai éréscsoportban mindössze két fajta (Rusija 279 sec, Abony 296 sec) esetében tapasztaltunk 300 sec alatti esésszám értéket. Mindkét fajta a B₁ minőségi kategóriába sorolható. A többi fajta kivétel nélkül 300 sec feletti javító minőséget adott. A szélsőséges évjáratok hatásait a 308 sec

esésszámmal rendelkező GK Garaboly (70,9%) tudta a legkevésbé elviselni. A többi fajta esetében nagyrészt 50,0% alatti esésszám ingadozásokat kaptunk. A GK Garabolyon kívül az Abony (64,6%), a Kompolti 3 (59,4%) és a Rusija (52,3%) szintén 50,0% feletti Hagberg-féle esésszám ingadozással rendelkezett. A fajták többségénél csoportátlagot meghaladó esésszámot tapasztaltunk. Az agroökológiai hatások évenkénti változása szintén nem befolyásolta kedvezőtlenül a Hagberg-féle esésszámok alakulását a középérésű csoportban. Ezt támasztják alá kiszámolt esésszám ingadozás értékek. A koraihoz hasonlóan ebben az éréscsoportban is 11,0% körül (10,8%) alakult a legkedvezőbb stabilitás érték, melyet a GK Cipó produkált, melynek esésszáma 362 sec volt. Ettől az ingadozás értéktől alig egy százalékkal maradt el az Mv Magvas (11,7%), bizonyítva ezzel, hogy hosszabb távon kiegyensúlyozott eredmény elérésére képes, mely az öt év átlagában a csoport legnagyobb esésszámát (407 sec) produkálta. A középérésű csoportba tartozó fajták esetében megállapítható, hogy mindegyik búzafajta elérte a 300 sec Hagberg-féle esésszám értéket, vagyis a javító minőségi kategóriába sorolhatóak. A legalacsonyabb értékkel az Mv Csárdás (300 sec) rendelkezett. A középérésű fajták közül a 331 sec abszolút esésszám értékkel bíró GK Rába (68,8%) mutatkozott a legkevésbé stabil fajtának. A korai érésű fajtákhoz hasonlóan a középérésű fajták esetében is 50,0% körüli esésszám ingadozást tapasztaltunk. A GK Rába mellett mindössze az Mv Csárdás (57,0%) és az MF Kazal (54,2%) produkált 50,0% feletti Hagberg-féle esésszám ingadozást. A Hagberg-féle esésszám szempontjából a legkiegyensúlyozottabb és egyben legstabilabb fajtának a kései éréscsoportba tartozó genotípusok bizonyultak az öt évjárat átlagában. Ebben az éréscsoportban is minden fajta 300 sec feletti esésszám értéket ért el, mely alapján a kései érésű őszi búzafajták a javító minőségi kategóriába sorolhatóak. A fajták közül szinte mindegyik a csoportátlag közelében teljesített. A legkedvezőbb eredménnyel a Ludwig (368 sec) rendelkezett, amely egyben a legalacsonyabb esésszám ingadozás intervallummal (7,5%) is bírt, vagyis az öt év során évjáratától függetlenül képes volt tartósan magas szintű eredmény elérésére. A legkedvezőtlenebb ingadozású (34,6%) és a legalacsonyabb esésszám értékkel (327 sec) rendelkező fajta a Gaspard volt. A Gaspardon kívül mindössze a 359 sec esésszámot elérő Carlo (31,0%) esetében tapasztaltunk 30,0% feletti ingadozást. Összességében tehát megállapítható, hogy a kései fajták a Hagberg-féle esésszám tekintetében rendkívül jól tolerálták az évek során változó ökológiai körülményeket.

A kiszámolt ingadozás értékekből megállapítható a sütőipari paraméterek esetében, – a termésingadozásához hasonlóan – hogy a búzafajták egy kisebb csoportja képes majdnem mindegyik minőségi mutató esetében évjáratától függetlenül stabilan jó eredmény elérésére, többségük csupán egy-vagy két paraméter tekintetében tud optimális eredményt produkálni, valamint vannak olyan genotípusok is, amelyek semmilyen minőségi mutató esetében sem képesek több éven keresztül hasonló szint elérésére.

21. táblázat: A korai érésű őszi búzafajták minőségingadozásának (valorigráfos értékszám, nedvessikér %) intervalluma I.
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)

Korai érésű fajták													
Évek	2001		2002		2003		2004		2005		2001-2005 átlag		Intervallum (%)
Fajta	V.É.	%	V.É.	%	V.É.	%	V.É.	%	V.É.	%	V.É.	%	
GK Öthalom	54,6	96,0		0,0	39,4	69,2	64,0	112,5	69,6	122,3	56,9	100	53,1
Alföld 90	38,9	72,4	36,5	67,9	45,2	84,0	70,1	130,4	78,1	145,2	53,7	100	77,3
Kompolti 3	36,3	71,8		0,0	28,5	56,3	68,5	135,5	68,9	136,3	50,5	100	80,0
GK Élet	44,2	84,5		0,0	28,8	55,0	59,0	112,7	77,4	147,8	52,3	100	92,8
GK Kalász	55,6	88,8		0,0	41,2	65,7	68,2	108,9	85,6	136,6	62,6	100	70,9
GK Garaboly	41,1	85,0	31,4	64,9	43,4	89,7	60,1	124,3	65,8	136,1	48,4	100	71,1
Flori 2	49,2	127,8	24,8	64,4	3,2	8,3	44,5	115,6	70,8	183,9	38,5	100	175,6
GK Verecke	42,7	85,6	46,9	94,0	16,1	32,3	68,0	136,3	75,7	151,8	49,9	100	119,5
Abony	35,6	89,2	32,9	82,5	13,6	34,0	52,8	132,3	64,7	162,0	39,9	100	128,1
Mv Dalma	43,2	99,1	37,7	86,5	11,6	26,5	61,7	141,6	63,8	146,3	43,6	100	119,8
Mv Palotás	50,1	92,2	43,7	80,4	32,3	59,3	64,7	119,1	81,0	149,0	54,3	100	89,6
Mv Emese	51,4	90,5	45,7	80,5	39,4	69,4	74,4	131,1	73,0	128,5	56,8	100	61,7
Ukrainka	50,4	85,4	52,1	88,2	46,1	78,1	64,0	108,4	82,7	140,0	59,1	100	61,9
Rusija	39,5	81,6	52,1	107,6	27,7	57,2	53,8	111,1	69,0	142,4	48,4	100	85,2
Átlag	45,2	88,5	40,4	79,1	29,7	58,2	62,4	122,2	73,3	143,5	51,1	100	85,3
Fajta	N.S. (%)	%	N.S. (%)	%	N.S. (%)	%	N.S. (%)	%	N.S. (%)	%	N.S. (%)	%	Intervallum (%)
GK Öthalom	28,03	80,34		0,00	41,70	119,52	32,76	93,90	37,07	106,24	34,89	100	39,2
Alföld 90	33,24	90,51	25,11	68,37	49,65	135,17	35,03	95,38	40,61	110,57	36,73	100	66,8
Kompolti 3	33,27	89,01		0,00	47,68	127,55	32,00	85,61	36,57	97,84	37,38	100	41,9
GK Élet	33,01	86,49		0,00	50,23	131,61	32,93	86,28	36,49	95,61	38,17	100	45,3
GK Kalász	29,17	82,57		0,00	45,13	127,75	29,60	83,79	37,41	105,88	35,33	100	45,2
GK Garaboly	31,17	88,51	28,01	79,53	47,33	134,39	30,57	86,80	39,01	110,77	35,22	100	54,9
Flori 2	25,26	76,31	23,45	70,84	50,16	151,53	29,53	89,21	37,11	112,11	33,10	100	80,7
GK Verecke	28,29	80,78	24,78	70,75	48,31	137,92	29,19	83,35	44,55	127,20	35,02	100	67,2
Abony	29,81	91,74	23,66	72,81	42,79	131,67	30,29	93,21	35,93	110,57	32,50	100	58,9
Mv Dalma	31,01	84,70	32,84	89,70	49,54	135,32	33,34	91,07	36,32	99,21	36,61	100	50,6
Mv Palotás	32,36	90,41	31,71	88,59	46,99	131,27	30,74	85,88	37,17	103,85	35,79	100	45,4
Mv Emese	27,11	80,11	28,48	84,16	43,98	129,94	34,64	102,36	35,01	103,44	33,84	100	49,8
Ukrainka	31,01	94,57	29,00	88,44	38,24	116,60	30,49	92,98	35,23	107,42	32,79	100	28,2
Rusija	31,25	85,35	29,69	81,09	48,64	132,84	33,17	90,59	40,33	110,13	36,62	100	51,8
Átlag	30,29	85,83	27,67	78,43	46,45	131,65	31,73	89,94	37,77	107,05	35,28	100	53,2

22. táblázat: A korai érésű őszi búzafajták minőségingadozásának (sikérterülés, Hagberg-féle esésszám) intervalluma II.
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)

Korai érésű fajták													
Évek	2001		2002		2003		2004		2005		2001-2005 átlag		Intervallum
Fajta	S.T. (mm)	%	S.T. (mm)	%	S.T. (mm)	%	S.T. (mm)	%	S.T. (mm)	%	S.T. (mm)	%	(%)
GK Öthalom	2.5	46.5		0.0	12.8	237.2	3.0	55.8	3.3	60.5	5.4	100	190.7
Alföld 90	4.5	75.6	2.0	33.6	13.8	231.1	5.0	84.0	4.5	75.6	6.0	100	197.5
Kompolti 3	3.5	43.8		0.0	21.0	262.5	3.5	43.8	4.0	50.0	8.0	100	218.8
GK Élet	4.0	46.4		0.0	24.3	281.2	3.0	34.8	3.3	37.7	8.6	100	246.4
GK Kalász	2.0	32.3		0.0	16.5	266.7	1.5	24.2	4.8	76.8	6.2	100	242.4
GK Garaboly	4.5	64.3	2.5	35.7	17.8	253.6	4.0	57.1	6.3	89.3	7.0	100	217.9
Flori 2	4.0	63.5	1.5	23.8	17.5	277.8	4.0	63.5	4.5	71.4	6.3	100	254.0
GK Verecke	4.5	61.2	1.5	20.4	23.5	319.7	2.0	27.2	5.3	71.4	7.4	100	299.3
Abony	5.5	75.9	1.5	20.7	21.0	289.7	4.0	55.2	4.3	58.6	7.3	100	269.0
Mv Dalma	3.5	49.3	3.0	42.3	21.3	299.3	2.5	35.2	5.3	73.9	7.1	100	264.1
Mv Palotás	3.5	49.3	3.0	42.3	22.0	309.9	3.0	42.3	4.0	56.3	7.1	100	267.6
Mv Emese	2.5	52.1	2.0	41.7	12.8	265.6	3.0	62.5	3.8	78.1	4.8	100	224.0
Ukrainka	4.0	74.1	2.0	37.0	13.3	245.4	3.0	55.6	4.8	88.0	5.4	100	208.3
Rusija	3.5	42.7	2.0	24.4	25.5	311.0	4.5	54.9	5.5	67.1	8.2	100	286.6
Átlag	3.7	54.9	2.1	31.1	18.8	277.6	3.3	48.6	4.5	66.8	6.8	100	246.6
Fajta	H.E. (sec)	%	H.E. (sec)	%	H.E. (sec)	%	H.E. (sec)	%	H.E. (sec)	%	H.E. (sec)	%	Intervallum
GK Öthalom	311	87		0	451	126	325	91	348	97	359	100	39.0
Alföld 90	319	89	298	83	459	128	372	104	348	97	359	100	44.8
Kompolti 3	241	71		0	442	131	337	100	333	98	338	100	59.4
GK Élet	336	95		0	425	120	305	86	352	99	355	100	33.9
GK Kalász	292	82		0	445	125	358	101	325	91	355	100	43.0
GK Garaboly	281	91	200	65	419	136	331	107	310	100	308	100	70.9
Flori 2	284	87	274	84	415	127	321	99	335	103	326	100	43.3
GK Verecke	362	95	391	102	401	105	360	94	401	105	383	100	10.7
Abony	281	95	182	62	373	126	337	114	305	103	296	100	64.6
Mv Dalma	238	78	278	91	390	127	336	110	292	95	307	100	49.6
Mv Palotás	345	95	428	118	429	118	334	92	281	77	363	100	40.6
Mv Emese	318	101	295	93	381	120	329	104	259	82	316	100	38.6
Ukrainka	338	92	383	104	437	119	363	99	321	87	368	100	31.4
Rusija	352	126	285	102	323	116	206	74	231	83	279	100	52.3
Átlag	307	91	301	90	413	123	330	98	317	94	337	100	33.3

23. táblázat: A középérésű őszi búzafajták minőségingadozásának (valorigráfos értékszám, nedvessikér %) intervalluma I.
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)

Középérésű fajták													
Évek	2001		2002		2003		2004		2005		2001-2005 átlag		Intervallum (%)
Fajta	V.É.	%	V.É.	%	V.É.	%	V.É.	%	V.É.	%	V.É.	%	
GK Marcal	47,3	111,1	33,2	78,0	14,9	35,0	45,0	105,7	72,5	170,3	42,6	100	135,3
Mv Magvas	54,8	94,9		0,0	35,0	60,6	65,4	113,3	75,7	131,1	57,7	100	70,5
GK Cipó	37,1	72,5	54,4	106,4	31,7	62,0	60,1	117,5	72,5	141,6	51,2	100	79,7
Róna	50,3	120,8	20,2	48,5	13,1	31,5	49,0	117,6	75,7	181,6	41,7	100	150,2
Hunor	53,2	101,3	49,2	93,7	33,9	64,5	55,4	105,5	71,0	135,1	52,5	100	70,5
Buzogány	41,8	95,9	55,0	126,2	22,8	52,2	39,4	90,4	59,0	135,3	43,6	100	83,1
GK Miska	52,1	93,8	40,0	72,0	34,4	61,9	72,5	130,6	78,7	141,7	55,5	100	79,9
Mv Csárdás	30,7	73,2	38,8	92,5	18,4	43,7	48,0	114,4	74,0	176,2	42,0	100	132,5
GK Petur	42,4	87,9	33,6	69,6	39,1	81,0	47,8	99,0	78,4	162,5	48,3	100	92,8
GK Rába	45,4	99,5	32,5	71,2	31,0	68,0	50,8	111,4	68,4	149,9	45,6	100	82,0
MF Kazal	41,1	89,7	40,8	89,0	28,2	61,4	58,0	126,6	61,1	133,2	45,8	100	71,8
Átlag	45,1	94,3	39,8	83,1	27,5	57,4	53,8	112,3	71,5	149,4	47,9	100	92,0
Fajta	N.S. (%)	%	N.S. (%)	%	N.S. (%)	%	N.S. (%)	%	N.S. (%)	%	N.S. (%)	%	Intervallum (%)
GK Marcal	30,29	95,38	23,72	74,69	36,97	116,40	31,69	99,79	36,12	113,74	31,76	100	41,7
Mv Magvas	30,11	89,34		0,00	38,76	115,00	28,51	84,60	37,43	111,06	33,70	100	30,4
GK Cipó	27,54	88,18	29,14	93,31	39,51	126,51	26,27	84,12	33,69	107,88	31,23	100	42,4
Róna	26,15	85,91	27,00	88,70	40,15	131,90	29,81	97,93	29,09	95,55	30,44	100	46,0
Hunor	29,51	96,44	24,19	79,06	30,71	100,37	31,38	102,56	37,20	121,58	30,60	100	42,5
Buzogány	26,11	83,59	23,81	76,22	39,87	127,64	30,70	98,28	35,70	114,27	31,24	100	51,4
GK Miska	28,31	80,23	27,78	78,73	50,30	142,54	31,95	90,55	38,10	107,96	35,29	100	63,8
Mv Csárdás	32,30	81,56	32,36	81,71	47,35	119,56	42,38	107,01	43,63	110,17	39,60	100	38,0
GK Petur	30,26	89,64	31,46	93,19	39,84	118,01	32,81	97,19	34,43	101,97	33,76	100	28,4
GK Rába	22,44	73,67	26,10	85,69	39,09	128,33	27,20	89,30	37,47	123,01	30,46	100	54,7
MF Kazal	22,42	79,49	23,75	84,20	38,45	136,32	25,90	91,82	30,51	108,17	28,21	100	56,8
Átlag	27,77	85,73	26,93	83,15	40,09	123,78	30,78	95,04	35,76	110,41	32,39	100	40,6

24. táblázat: A középérésű őszi búzafajták minőségingadozásának (sikerterület, Hagberg-féle esésszám) intervalluma II.
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)

Középérésű fajták													
Évek	2001		2002		2003		2004		2005		2001-2005 átlag		Intervallum (%)
Fajta	S.T. (mm)	%	S.T. (mm)	%	S.T. (mm)	%	S.T. (mm)	%	S.T. (mm)	%	S.T. (mm)	%	
GK Marcal	3,0	47,6	1,0	15,9	21,5	341,3	2,5	39,7	3,5	55,6	6,3	100	325,4
Mv Magvas	1,0	19,3		0,0	14,8	284,3	2,0	38,6	3,0	57,8	5,2	100	265,1
GK Cipó	3,0	62,5	2,0	41,7	12,5	260,4	3,0	62,5	3,5	72,9	4,8	100	197,9
Róna	3,0	50,0	2,0	33,3	18,8	312,5	2,0	33,3	4,3	70,8	6,0	100	262,5
Hunor	2,5	51,5	1,5	30,9	12,0	247,4	3,5	72,2	4,8	97,9	4,9	100	216,5
Buzogány	3,5	56,5	1,5	24,2	17,3	278,2	4,5	72,6	4,3	68,5	6,2	100	254,0
GK Miska	3,0	42,9	1,5	21,4	23,8	339,3	3,0	42,9	3,8	53,6	7,0	100	317,9
Mv Csárdás	4,5	52,9	3,0	35,3	23,3	273,5	5,5	64,7	6,3	73,5	8,5	100	220,6
GK Petur	3,5	77,8	3,0	66,7	7,5	166,7	4,0	88,9	4,5	100,0	4,5	100	100,0
GK Rába	3,0	52,2	6,0	104,3	13,3	230,4	2,0	34,8	4,5	78,3	5,8	100	195,7
MF Kazal	3,0	62,5	3,0	62,5	12,8	265,6	2,0	41,7	3,3	67,7	4,8	100	224,0
Átlag	3,0	51,7	2,5	42,2	16,1	277,4	3,1	53,2	4,1	71,2	5,8	100	235,3
Fajta	H.E. (sec)	%	H.E. (sec)	%	H.E. (sec)	%	H.E. (sec)	%	H.E. (sec)	%	H.E. (sec)	%	Intervallum (%)
GK Marcal	331	96	281	82	423	123	334	97	347	101	343	100	41,4
Mv Magvas	380	93		0	428	105	403	99	418	103	407	100	11,7
GK Cipó	363	100	348	96	354	98	387	107	357	99	362	100	10,8
Róna	364	95	302	79	449	118	385	101	409	107	382	100	38,4
Hunor	414	106	323	83	423	109	357	92	428	110	389	100	27,0
Buzogány	327	92	261	73	422	119	381	107	387	109	356	100	45,1
GK Miska	291	86	287	84	424	125	326	96	373	110	340	100	40,3
Mv Csárdás	193	64	275	92	364	121	356	119	312	104	300	100	57,0
GK Petur	342	96	291	81	427	119	338	94	392	109	358	100	38,0
GK Rába	346	105	220	66	448	135	315	95	326	99	331	100	68,8
MF Kazal	322	94	239	69	426	124	361	105	374	109	344	100	54,2
Átlag	334	94	283	80	417	117	358	101	375	105	356	100	37,7

25. táblázat: A kései érésű őszi búzafajták minőségingadozásának (valorigráfus értékszám, nedvessikér %) intervalluma I.
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)

Kései érésű fajták													
Évek	2001		2002		2003		2004		2005		2001-2005 átlag		Intervallum (%)
Fajta	V.É.	%	V.É.	%	V.É.	%	V.É.	%	V.É.	%	V.É.	%	
Gaspard	37,4	90,4	30,9	74,7	29,9	72,1	37,5	90,6	71,3	172,2	41,4	100	100,1
Mv Magdaléna	48,8	111,2	41,8	95,3	9,7	22,1	49,7	113,3	69,4	158,1	43,9	100	136,0
Maximus	44,7	90,4		0,0	25,9	52,3	57,6	116,5	69,7	140,9	49,5	100	88,7
Ludwig	48,5	91,6		0,0	31,7	59,8	55,9	105,6	75,7	143,0	52,9	100	83,2
Carlo	49,7	94,0	44,9	84,9	26,8	50,6	66,4	125,6	76,7	145,0	52,9	100	94,4
Capo	49,7	121,0	27,3	66,5	6,4	15,6	49,7	121,0	72,2	175,8	41,1	100	160,3
Átlag	46,5	99,0	36,2	77,2	21,7	46,2	52,8	112,5	72,5	154,4	46,9	100	108,2
Fajta	N.S. (%)	%	N.S. (%)	%	N.S. (%)	%	N.S. (%)	%	N.S. (%)	%	N.S. (%)	%	Intervallum (%)
Gaspard	28,71	87,05	20,92	63,43	46,10	139,77	31,07	94,21	38,11	115,54	32,98	100	76,3
Mv Magdaléna	37,01	92,78	28,91	72,47	51,16	128,24	46,28	116,02	36,10	90,49	39,89	100	55,8
Maximus	30,44	83,91		0,00	43,35	119,49	34,08	93,95	37,24	102,65	36,28	100	35,6
Ludwig	30,68	78,72		0,00	50,84	130,45	36,82	94,47	37,56	96,36	38,97	100	51,7
Carlo	34,22	87,71	31,36	80,38	51,08	130,91	36,84	94,43	41,58	106,57	39,02	100	50,5
Capo	35,06	97,69	20,18	56,23	49,43	137,73	35,09	97,77	39,69	110,59	35,89	100	81,5
Átlag	32,69	87,94	25,34	68,18	48,66	130,90	36,70	98,72	38,38	103,24	37,17	100	62,7

26. táblázat: A kései érésű őszi búzafajták minőségingadozásának (sikérterület, Hagberg-féle esésszám) intervalluma II.
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)

Kései érésű fajták													
Évek	2001		2002		2003		2004		2005		2001-2005 átlag		Intervallum (%)
Fajta	S.T. (mm)	%	S.T. (mm)	%	S.T. (mm)	%	S.T. (mm)	%	S.T. (mm)	%	S.T. (mm)	%	
Gaspard	2,0	23,8	0,5	6,0	16,3	193,5	19,5	232,1	3,8	44,6	8,4	100	226,2
Mv Magdaléna	4,5	43,3	5,0	48,1	31,3	300,5	7,5	72,1	3,8	36,1	10,4	100	264,4
Maximus	3,5	42,4		0,0	22,5	272,7	2,5	30,3	4,5	54,5	8,3	100	242,4
Ludwig	3,0	36,1		0,0	22,0	264,7	3,5	42,1	4,8	57,1	8,3	100	228,6
Carlo	3,0	39,2	3,0	39,2	21,8	284,3	5,0	65,4	5,5	71,9	7,7	100	245,1
Capo	3,0	34,7	3,0	34,7	28,0	323,7	3,5	40,5	5,8	66,5	8,7	100	289,0
Átlag	3,2	36,8	2,9	33,4	23,6	274,4	6,9	80,3	4,7	54,2	8,6	100	241,0
Fajta	H.E. (sec)	%	H.E. (sec)	%	H.E. (sec)	%	H.E. (sec)	%	H.E. (sec)	%	H.E. (sec)	%	Intervallum (%)
Gaspard	267	82	325	99	380	116	335	103	327	100	327	100	34,6
Mv Magdaléna	345	94	335	91	419	114	408	111	326	89	367	100	25,2
Maximus	347	94		0	434	118	356	97	333	91	367	100	27,4
Ludwig	364	99		0	385	105	365	99	357	97	368	100	7,5
Carlo	328	91	307	86	418	117	369	103	371	103	359	100	31,0
Capo	402	114	290	82	357	101	356	101	365	103	354	100	21,1
Átlag	342	96	314	88	399	112	365	102	346	97	357	100	23,6

5.3.3. Az őszi búzafajták minőségstabilitásának vizsgálata Kang-féle stabilitásanalízissel

Hasonlóan a különböző éréscsoportokba tartozó őszi búzafajták termésstabilitásának elemzéséhez a minőségi paraméterek (valorigráfos értékszám, nedvessikér tartalom, sikerterület, Hagberg-féle esésszám) vonatkozásában is a stabilitásanalízist alkalmaztuk a minőségstabilitás statisztikai elemzéséhez. Minden egyes minőségi paraméter esetében az öt év adatainak felhasználásával értékeltük a környezet (évjárat) és az eltérő genotípusok interakcióját, melyeket éréscsoportonként külön-külön grafikusán ábrázoltunk (13., 14., 15., 16., 17., 18., 19., 20., 21., 22., 23., 24. ábra) A grafikonok elemzése során a kísérletben alkalmazott fajták lineáris regressziós egyeneséből le tudtuk vonni a következtetést, hogy egy adott genotípus a különböző minőségi paraméterek esetében milyen stabilitást ért el.

A terméseredményekhez hasonlóan a minőségi mutatók tekintetében azok a fajták értek el kedvező stabilitást, melyek lineáris regressziós egyenese a leginkább vízszinteshez hasonló elhelyezkedésű volt, vagyis bármilyen környezeti feltétel mellett közel azonos eredmény elérésére képesek. A legkedvezőbb stabilitást természetesen akkor kapjuk, amikor a kedvező sütőipari eredmények jó minőségstabilitással párosulnak, vagyis ha az adott genotípus grafikonja magas elhelyezkedés mellett alacsony meredekségű.

Az őszi búzafajták minőségstabilitása a lineáris regressziós egyenesek alapján nehezen értékelhető, mivel az egyenletekben szereplő R^2 értékek rendkívüli mértékben szóródnak (valorigráfos értékszám: 0,5141-0,9914, nedvessikér tartalom: 0,3560-0,9954, sikerterület: 0,4120-0,9981, Hagberg-féle esésszám: 0,0259-0,9960), ezek pedig meghatározzák az egyenesek illeszkedését. Az alacsony R^2 értékek kialakulásában - ennek következtében a grafikonok kedvezőtlen illeszkedésében - szerepet játszott az is, hogy bizonyos fajták esetében a 2001/2002. évjáratban nem volt minden esetben mérési eredményünk a különböző minőségi paraméterekből.

Minőségi paraméterenként külön-külön a fajták lineáris regressziós egyenletében lévő regressziós koefficiensének elemzése alapján az egyes genotípusokat éréscsoportonként minőségstabilitási sorrendbe állítottuk. Ezen értékek alapján megállapítható, hogy egy adott fajta stabilitása valamely minőségi mutató tekintetében akkor a legjobb, ha a vizsgált genotípusok közül legkisebb a regressziós koefficiense. Ha ez az érték magasabb, a környezeti (évjárat) feltételek változásával az adott minőségi mutató is jobban változik, azaz nagyobb a lineáris regressziós egyenesek meredeksége. A kísérletünkben vizsgált fajtákat 0,8000 regressziós koefficiens érték alatt tekintettük kedvező stabilitásúnak minden minőségi mutató esetében.

A lineáris regressziós koefficiensek alapján az általunk vizsgált öt évet minőségi paraméterenként külön-külön értékelve a legjobb minőségstabilitású fajták éréscsoportonként a következők:

Valorigráfos értékszám

- korai éréscsoport:
 - GK Öthalom (0,6806, valorigráfos érték átlag: 56,9)
 - GK Garaboly (0,6966, valorigráfos érték átlag: 48,4)
 - Rusija (0,7955, valorigráfos érték átlag: 48,4)
- középérésű csoport:
 - Buzogány (0,6245, valorigráfos érték átlag: 43,6)
 - MF Kazal (0,7816, valorigráfos érték átlag: 45,8)
 - Hunor (0,7923, valorigráfos érték átlag: 52,5)
- kései éréscsoport:
 - Gaspard (0,7989, valorigráfos érték átlag: 41,4)

Nedvessikér tartalom

- korai éréscsoport:
 - Ukrainka (0,5008, nedvessikér % átlag: 32,79%)
 - GK Öthalom (0,7613, nedvessikér % átlag: 34,89%)
- középérésű csoport:
 - Hunor (0,4976, nedvessikér % átlag: 30,60%)
 - GK Petur (0,6380, nedvessikér % átlag: 33,76%)
- kései éréscsoport:
 - Maximus (0,7896, nedvessikér % átlag: 36,28%)

Sikérterülés

- korai éréscsoport:
 - Alföld 90 (0,6412, sikérterülés átlag: 6,0 mm)
 - Mv Emese (0,6469, sikérterülés átlag: 4,8 mm)
 - Ukrainka (0,6471, sikérterülés átlag: 5,4 mm)
 - GK Öthalom (0,6570, sikérterülés átlag: 5,4 mm)
- középérésű csoport:
 - GK Petur (0,2960, sikérterülés átlag: 4,5 mm)
 - Hunor (0,7037, sikérterülés átlag: 4,9 mm)
 - GK Rába (0,7117, sikérterülés átlag: 5,8 mm)
 - GK Cipó (0,7443, sikérterülés átlag: 4,8 mm)
 - MF Kazal (0,7616, sikérterülés átlag: 4,8 mm)
- kései éréscsoport:
 - Gaspard (0,6461, sikérterülés átlag: 8,4 mm)

Hagberg-féle esésszám

- korai éréscsoport:
 - GK Verecke (0,1831, esésszám átlag: 382,9 sec)
 - Rusija (0,2937, esésszám átlag: 279,4 sec)
 - Mv Palotás (0,6059, esésszám átlag: 363,3 sec)
 - Ukrainka (0,7830, esésszám átlag: 368,3 sec)
 - Mv Emese (0,7976, esésszám átlag: 316,4 sec)
- középérésű csoport:
 - GK Cipó (0,0488, esésszám átlag: 361,8 sec)
 - Mv Magvas (0,5567, esésszám átlag: 407,1 sec)
 - Hunor (0,7086, esésszám átlag: 389,0 sec)
- kései éréscsoport:
 - Ludwig (0,4281, esésszám átlag: 367,6 sec)
 - Capo (0,5284, esésszám átlag: 353,9 sec)

A vizsgált minőségi paraméterek stabilitásának statisztikai elemzése során az a következtetés vonható le, hogy a genotípusok egy része az öt év átlagában a különböző minőségi mutatók tekintetében jó eredmény elérése mellett gyenge stabilitással rendelkezik, míg más részük a változó környezeti feltételek mellett is tartósan jó eredményre képes, mely kedvező stabilitást eredményez.

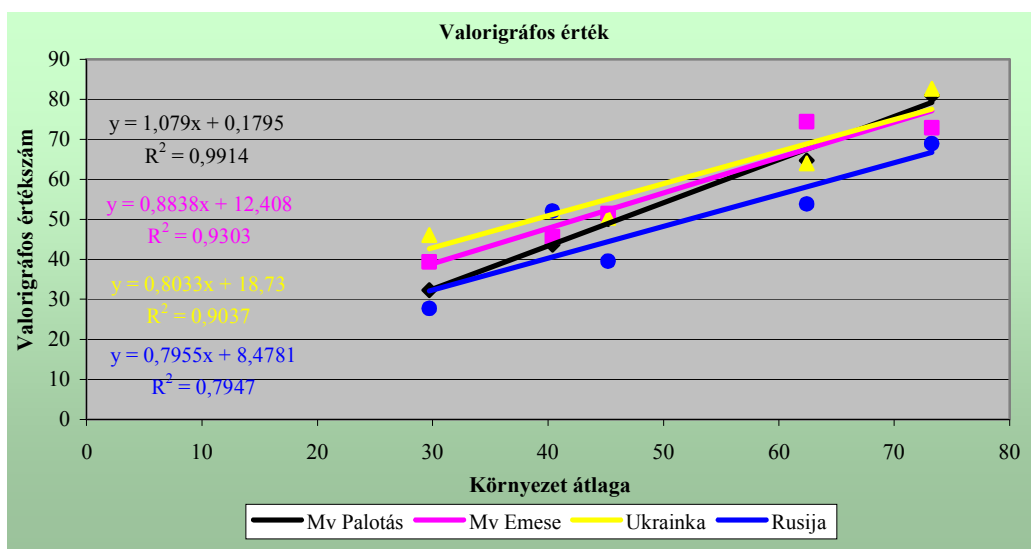
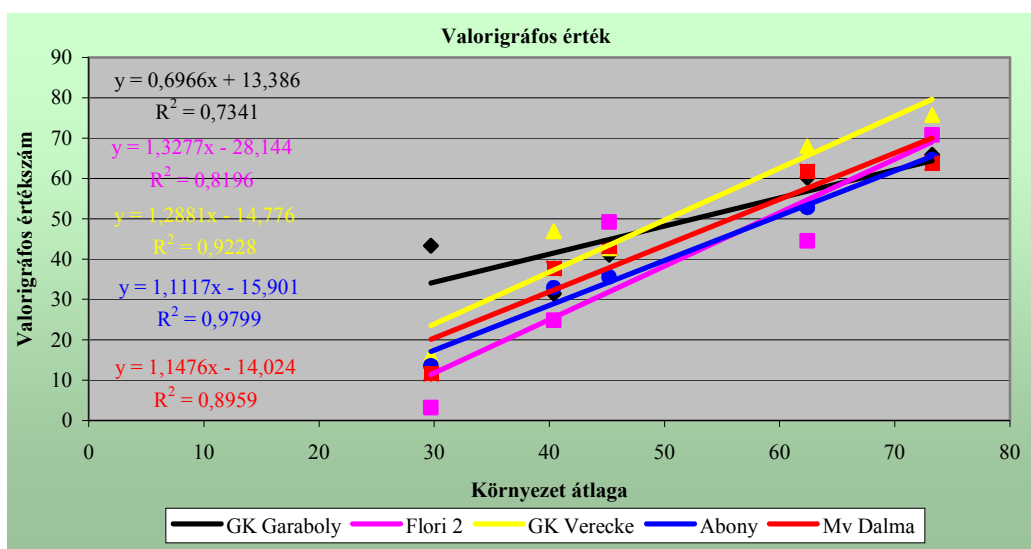
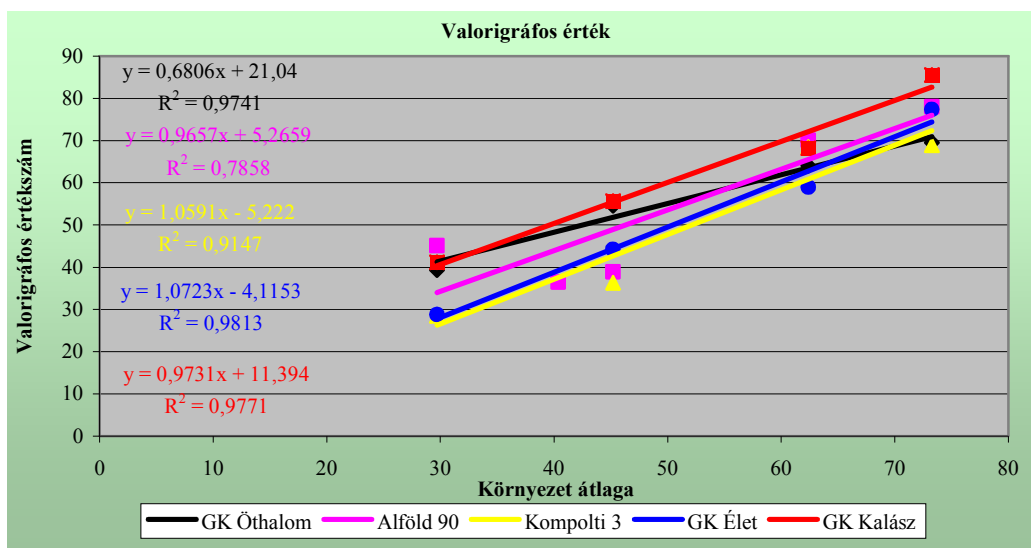
Kísérleti eredményeink alapján megállapítottuk, hogy a valorigráfos értékszámok tekintetében öt év átlagában viszonylag jó eredményt ért el magas stabilitás mellett a korai érésű GK Öthalom, valamint a középérésű Hunor fajta.

A nedvessikér tartalmak esetében a korai érésű GK Öthalom, a középérésű GK Petur, illetve a kései éréscsoportba tartozó Maximus ért el jó stabilitást kiváló nedvessikér % mellett.

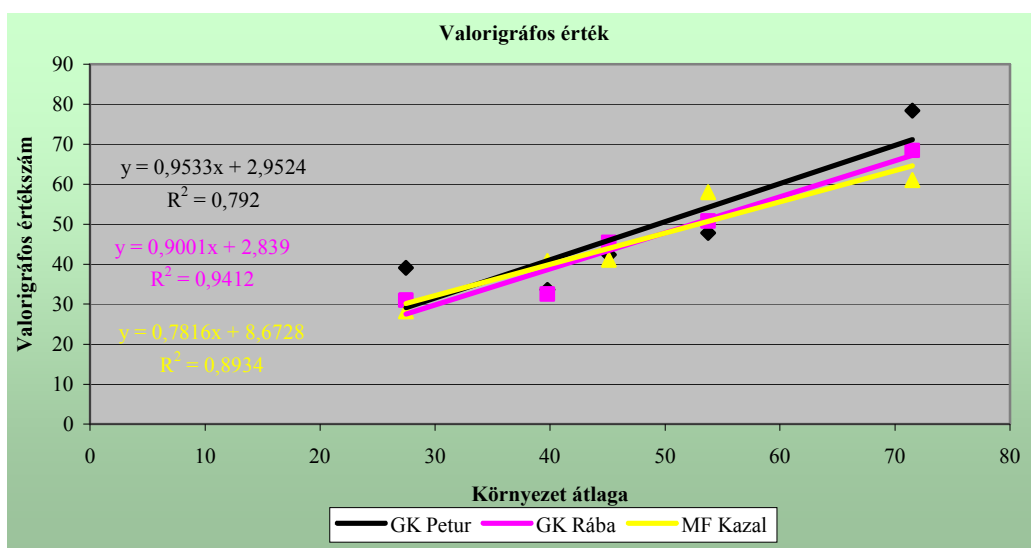
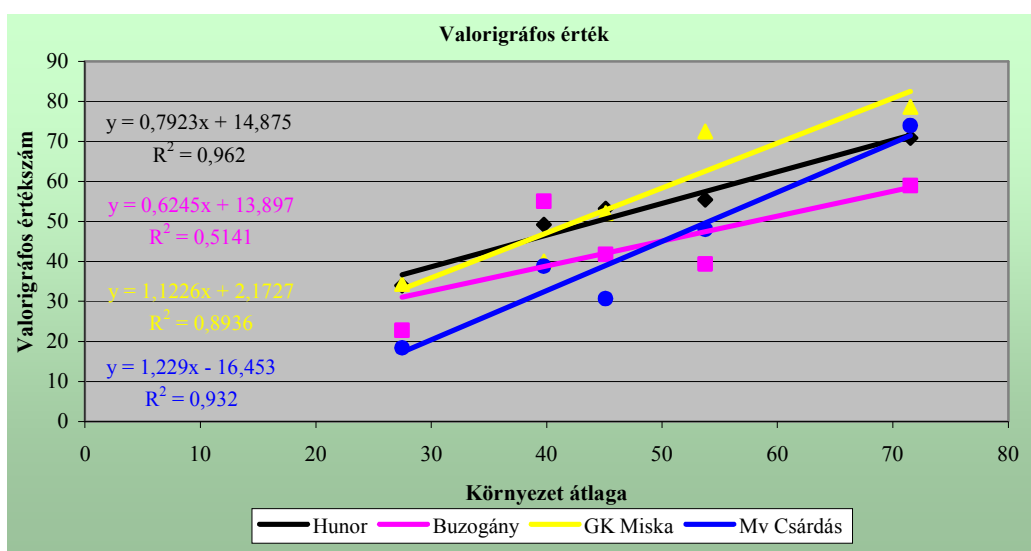
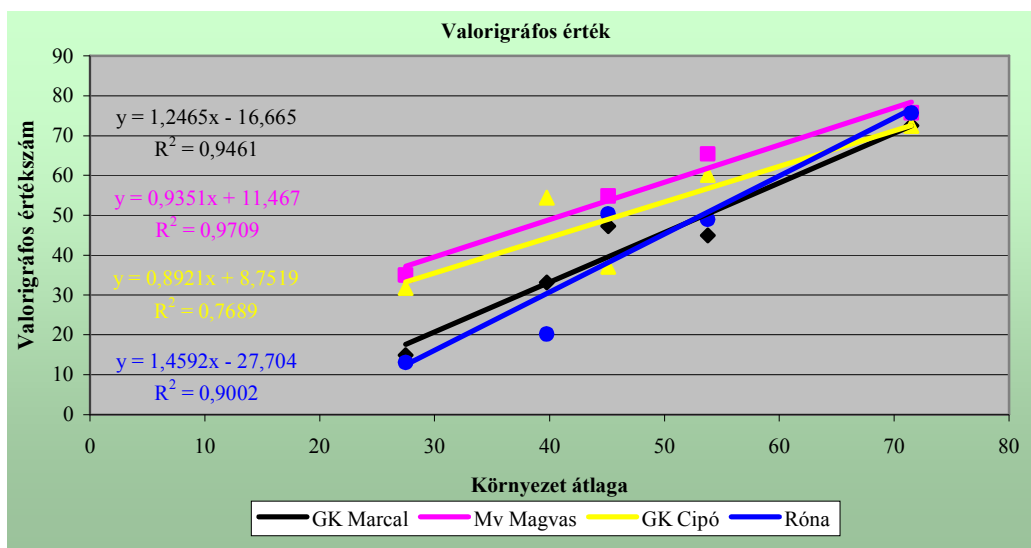
A sikerterületek tekintetében elfogadható eredmény mellett stabil fajtának bizonyult a korai érésű Mv Emese, a GK Öthalom és az Ukrainka, valamint a középérésű GK Petur, a GK Cipó, az MF Kazal és a Hunor.

Az agroökológiai hatások változása nem befolyásolta kedvezőtlenül a Hagberg-féle esésszámokat. A fajták közül a korai érésű GK Verecke, az Ukrainka és az Mv Palotás, a középérésű Hunor és a GK Cipó, illetve a kései érésű Ludwig esetében tapasztaltunk kiváló esésszámmal párosuló kedvező stabilitást.

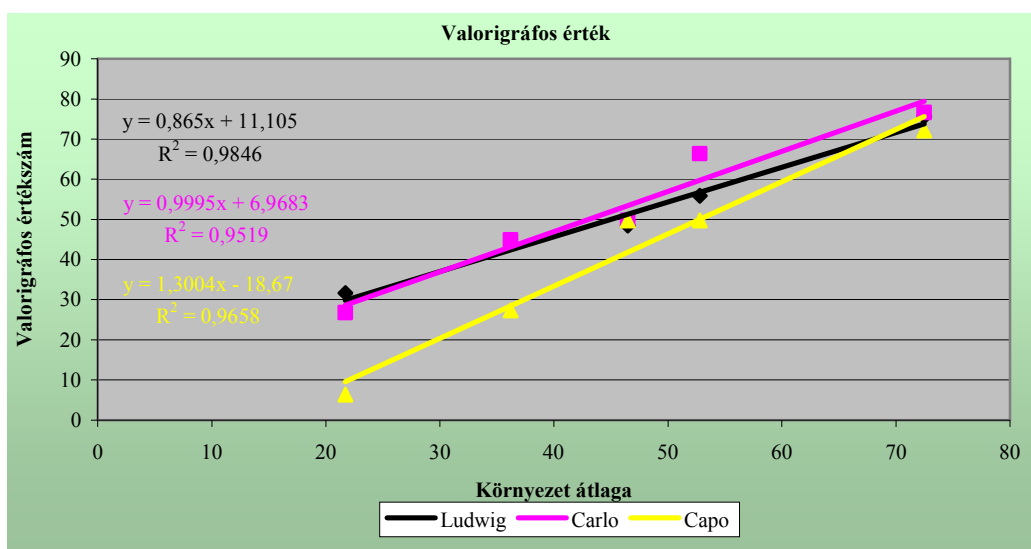
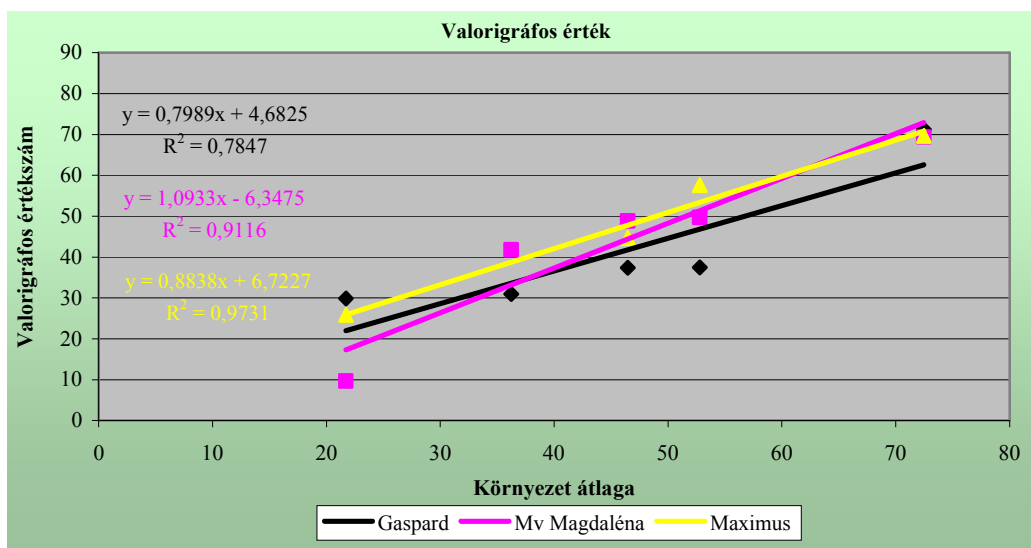
Összességében arra a megállapításra jutottunk, hogy a kísérletben vizsgált négy minőségi paraméterből a korai érésű GK Öthalom, valamint a középérésű Hunor volt az a genotípus, amely legalább három minőségi mutatóban az öt év átlagában jó eredményt produkált kedvező stabilitás mellett.



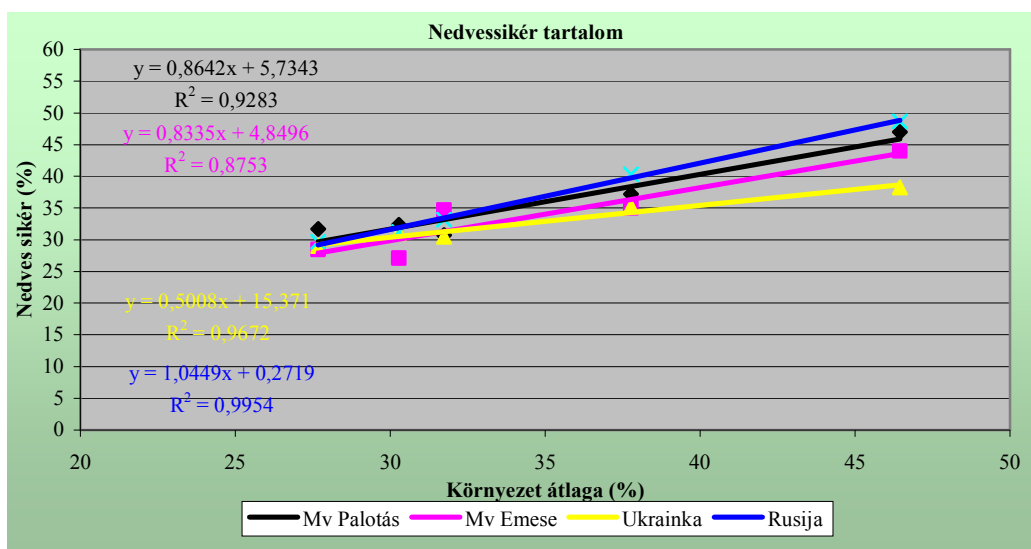
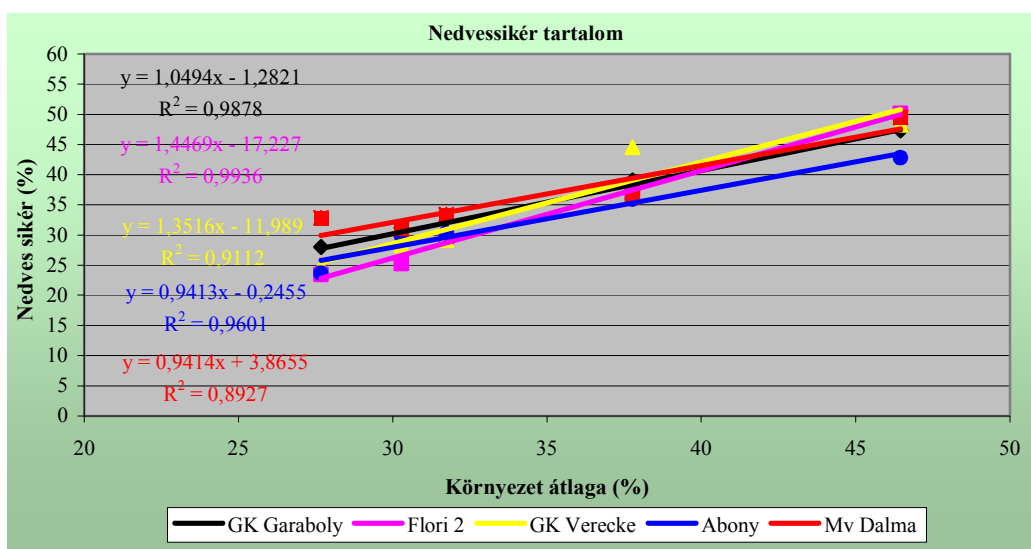
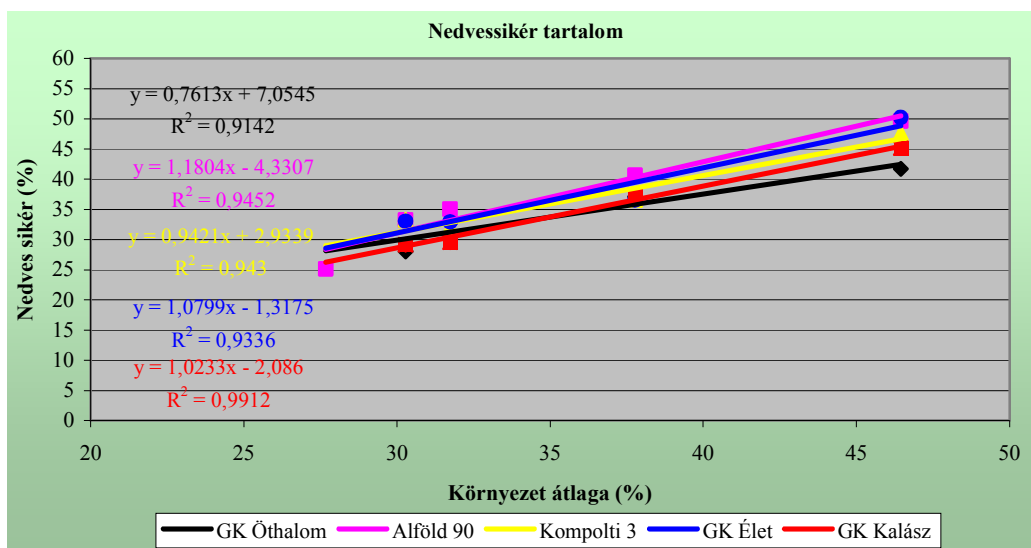
13. ábra: A korai érésű őszi búzafajták valorigráfós értékének stabilitása (Debrecen-Látókép, 2001-2005)



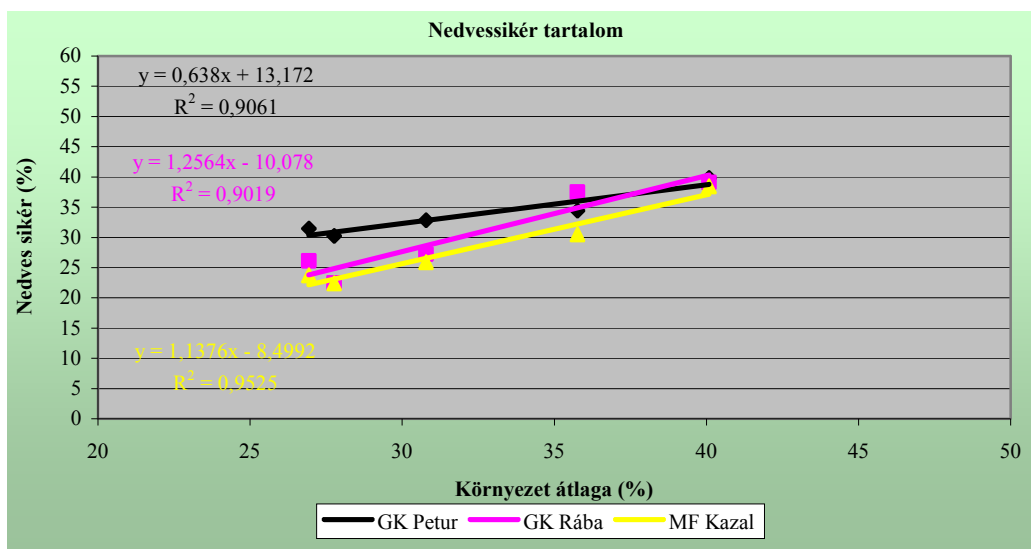
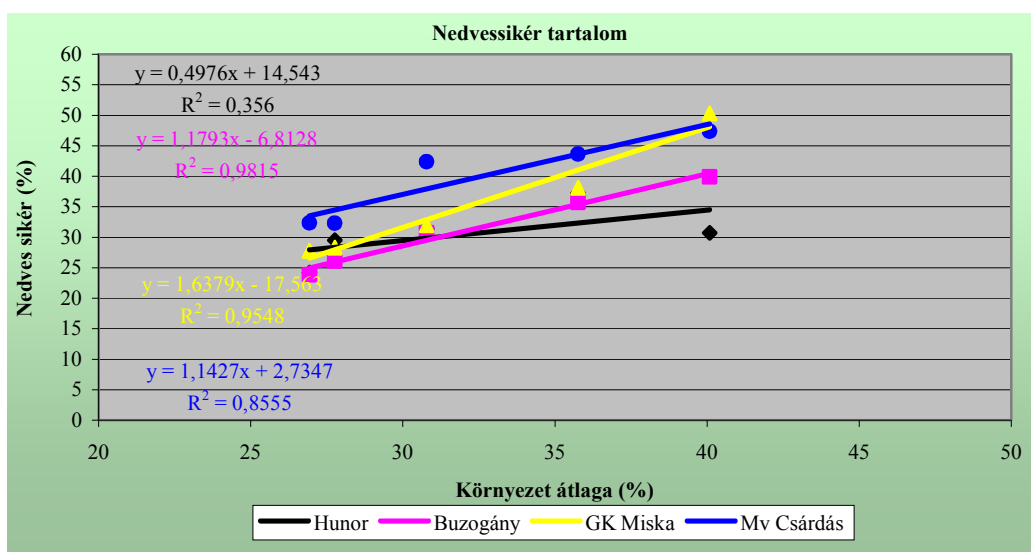
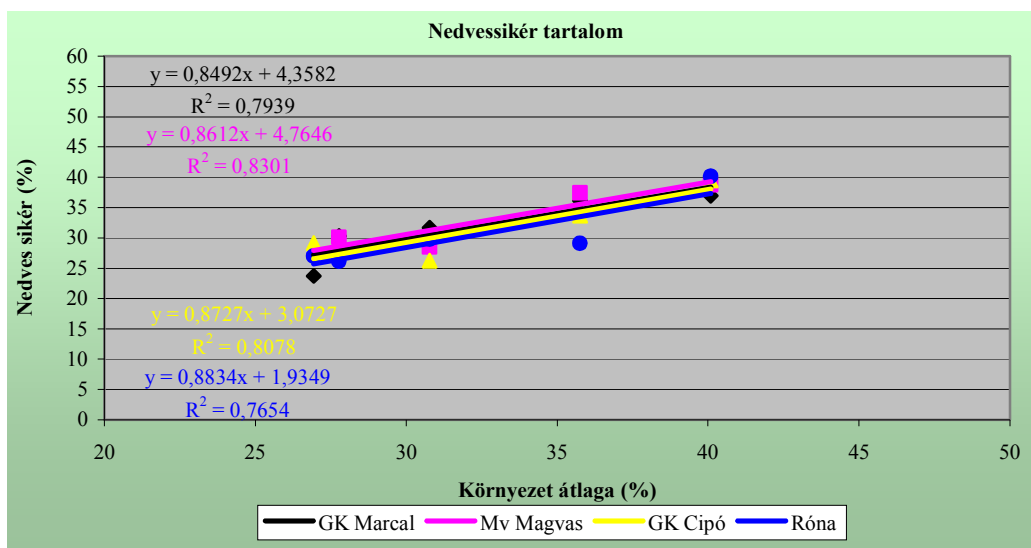
14. ábra: A középérésű őszi búzafajták valorigráfos értékének stabilitása
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)



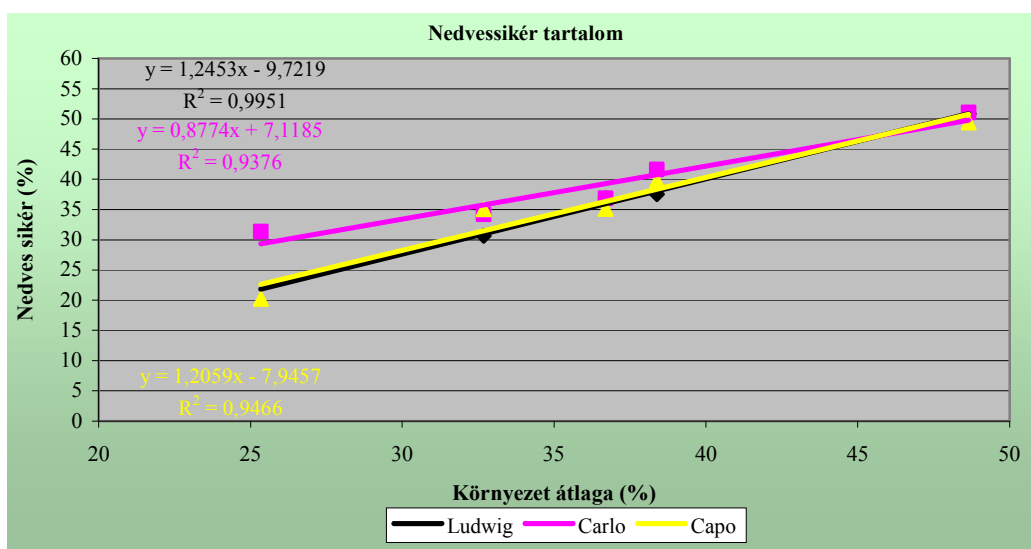
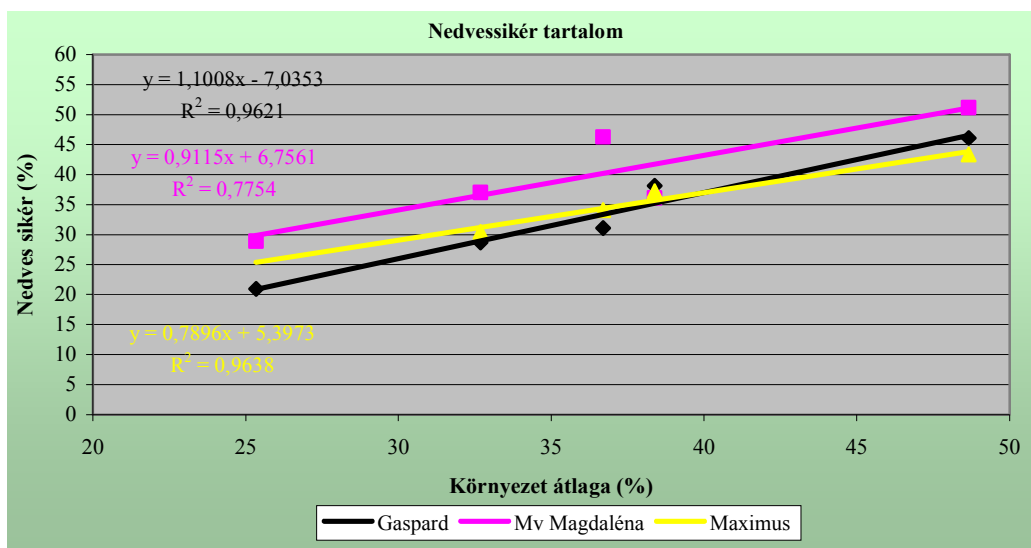
15. ábra: A kései érésű őszi búzafajták valorigráfós értékének stabilitása
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)



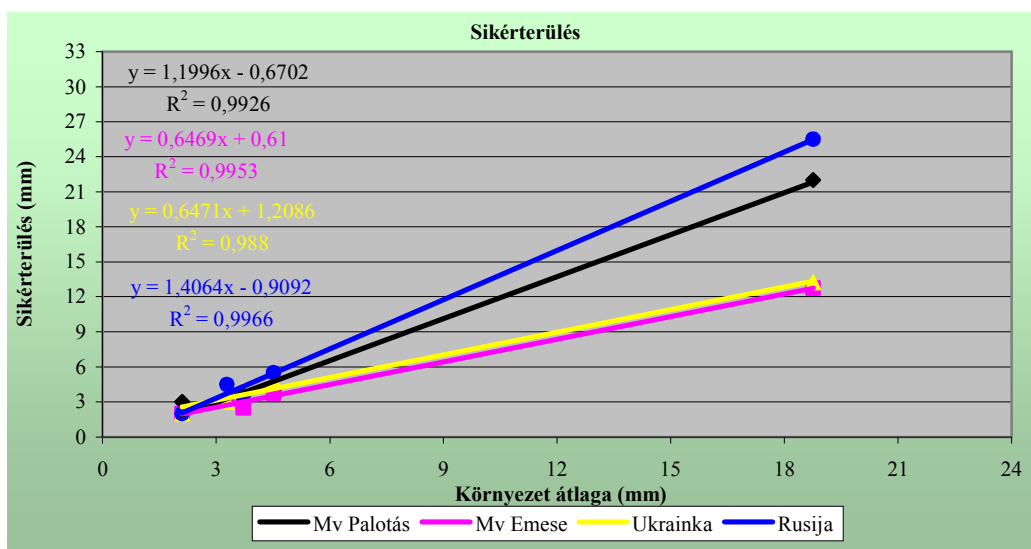
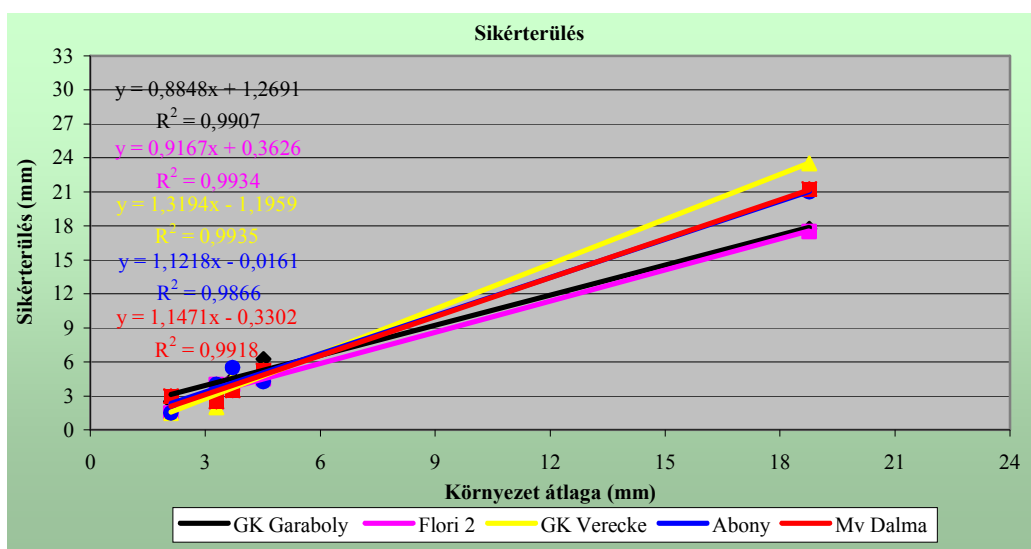
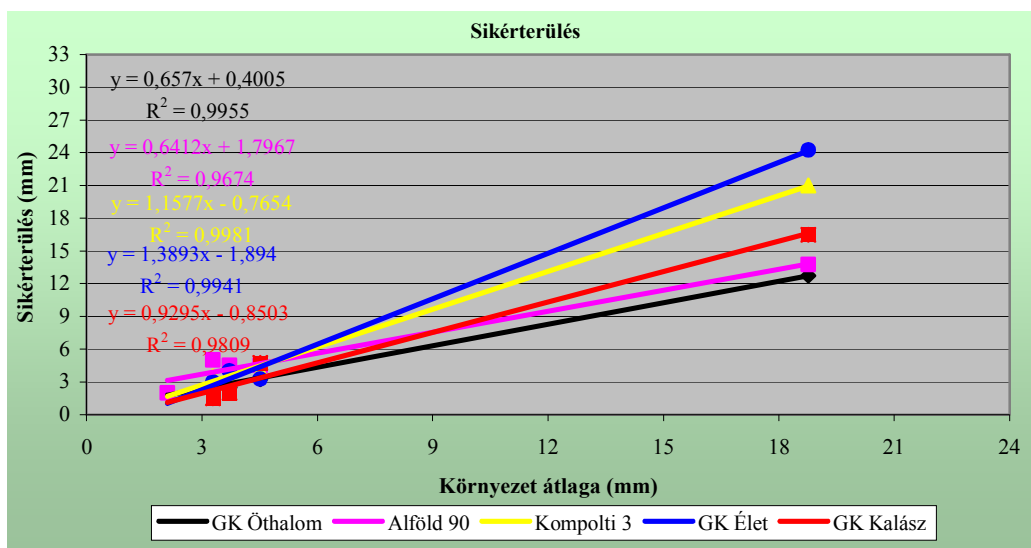
16. ábra: A korai érésű őszi búzafajták nedvessikér tartalmának stabilitása
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)



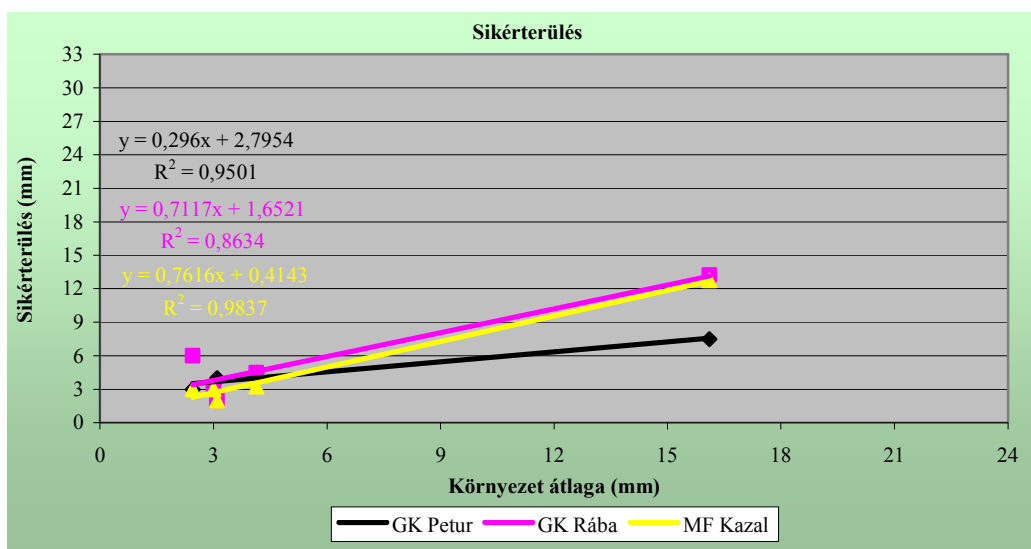
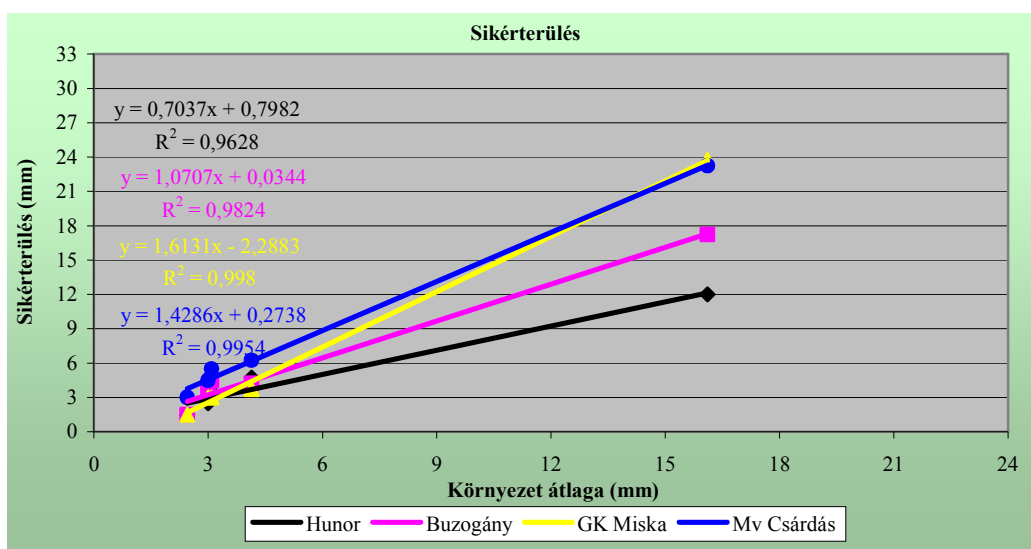
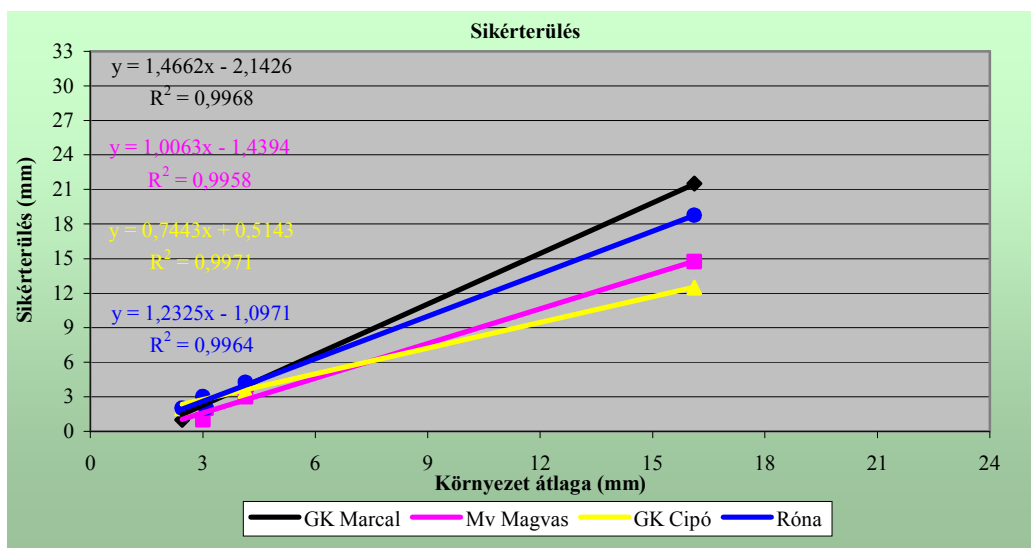
17. ábra: A középérésű őszi búzafajták nedvessikér tartalmának stabilitása
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)



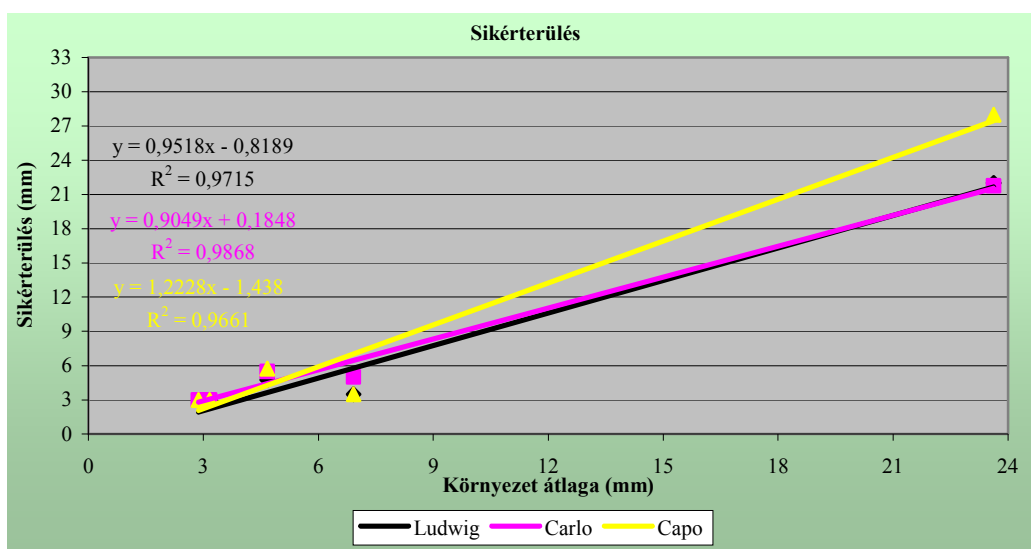
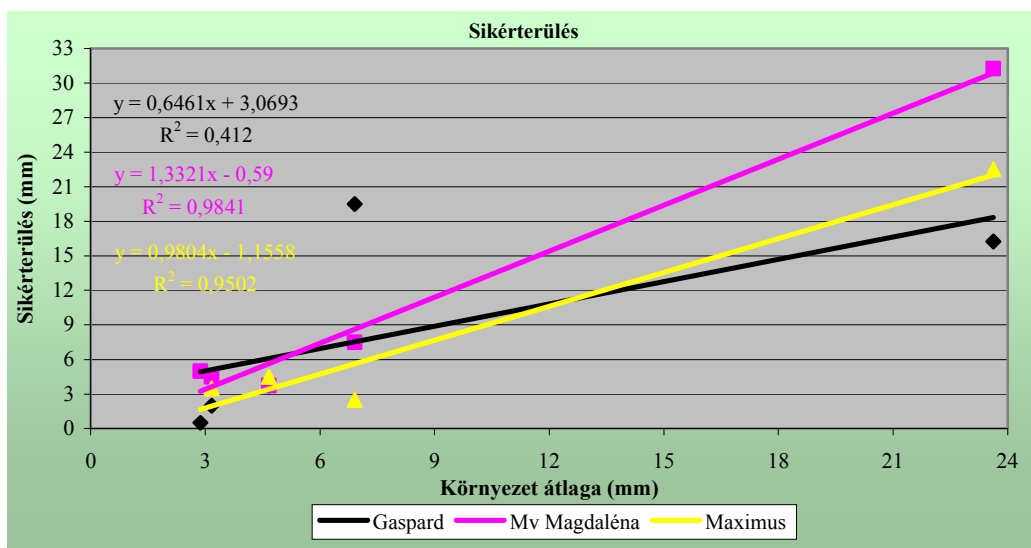
18. ábra: A kései érésű őszi búzafajták nedvessikér tartalmának stabilitása
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)



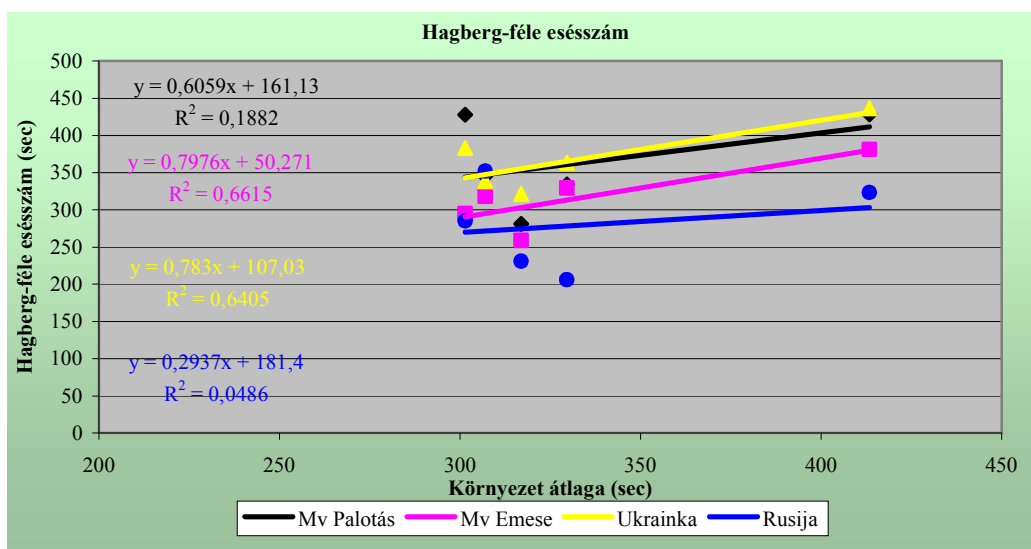
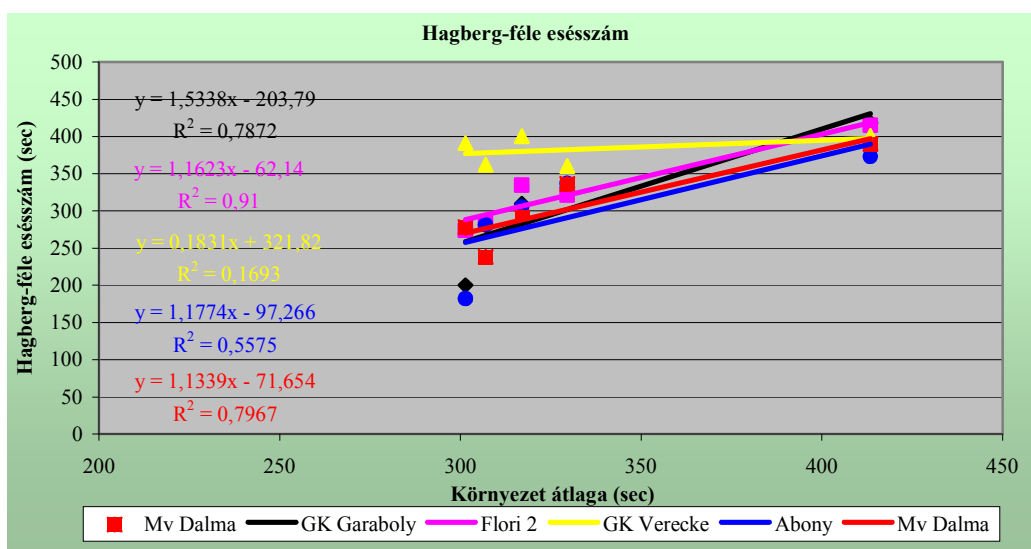
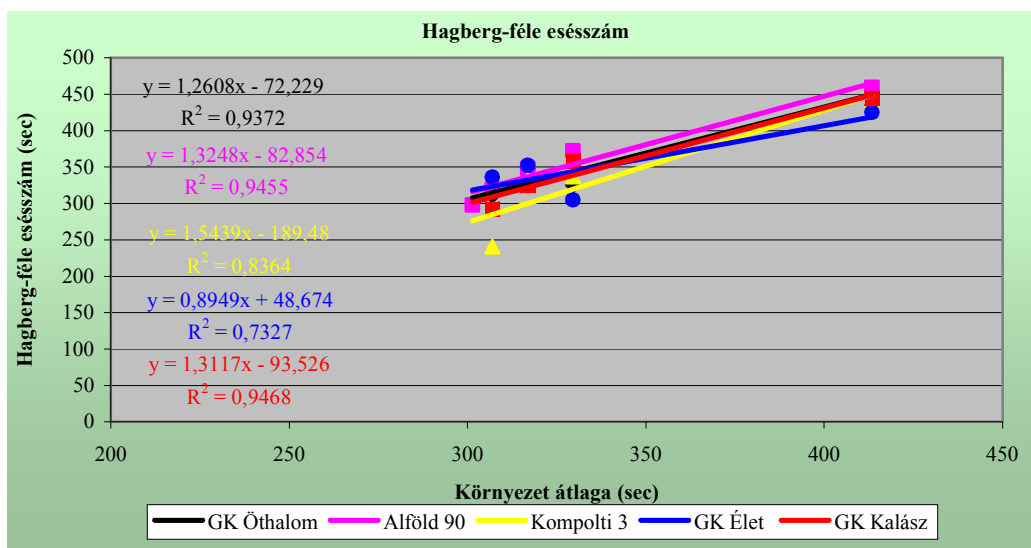
19. ábra: A korai érésű őszi búzafajták sikérterülésének stabilitása
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)



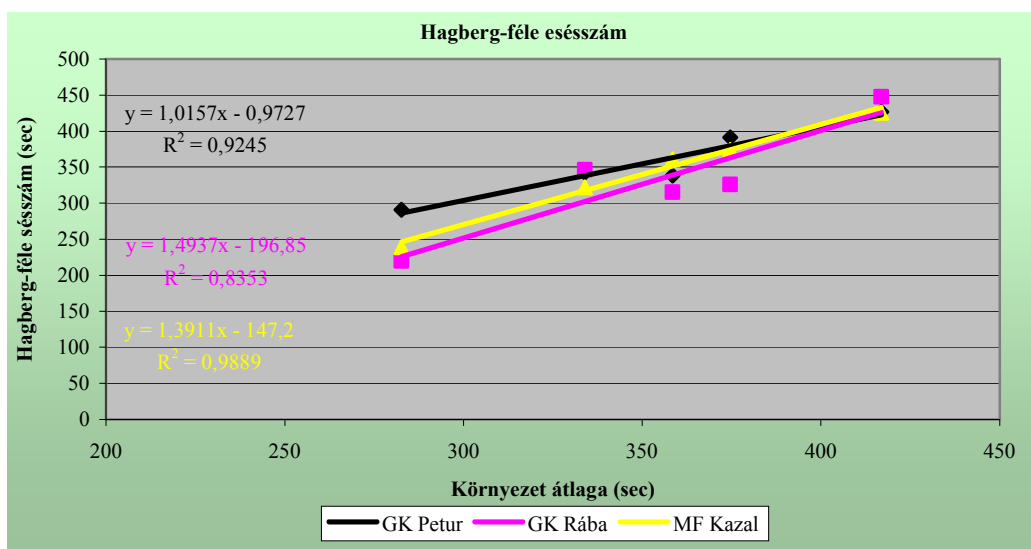
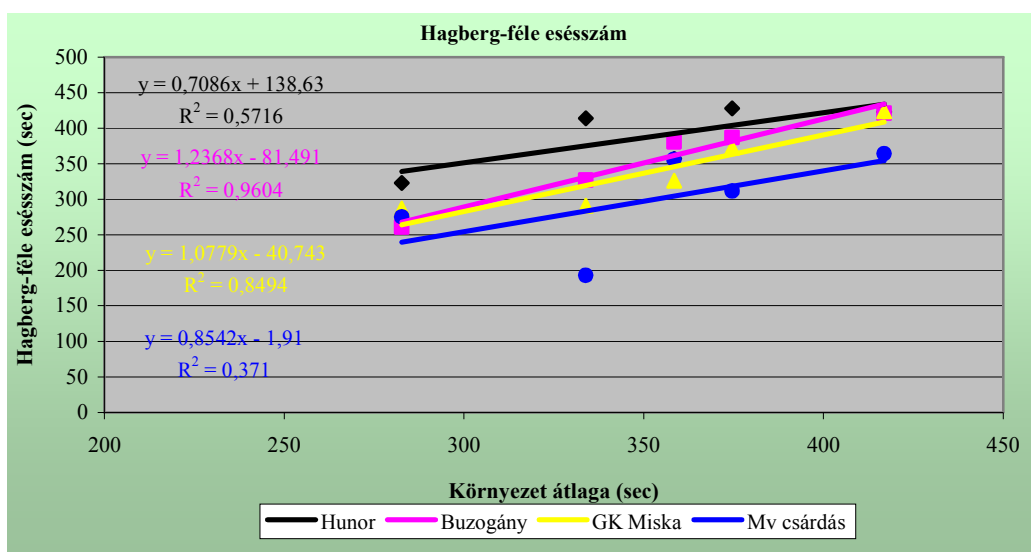
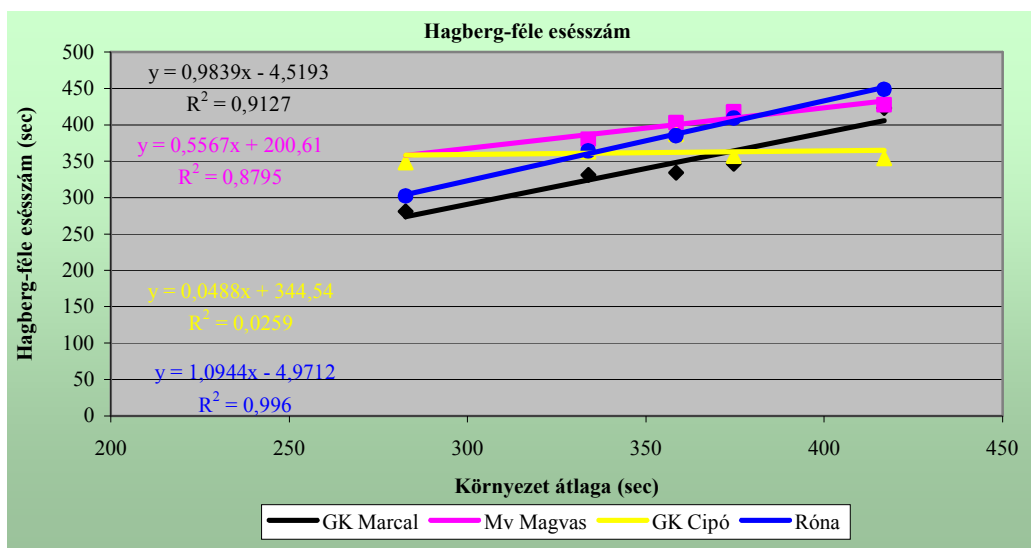
20. ábra: A középérésű őszi búzafajták sikérterülésének stabilitása
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)



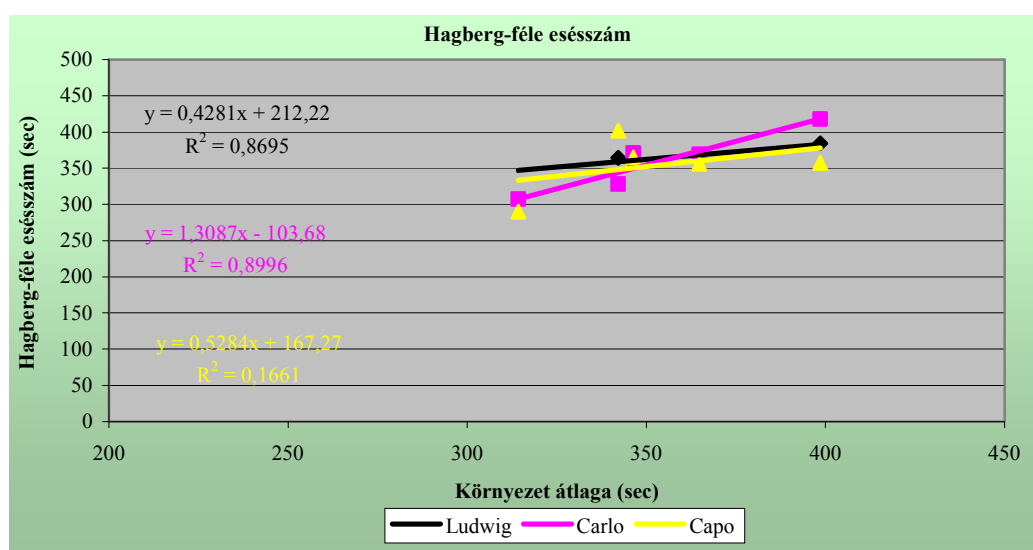
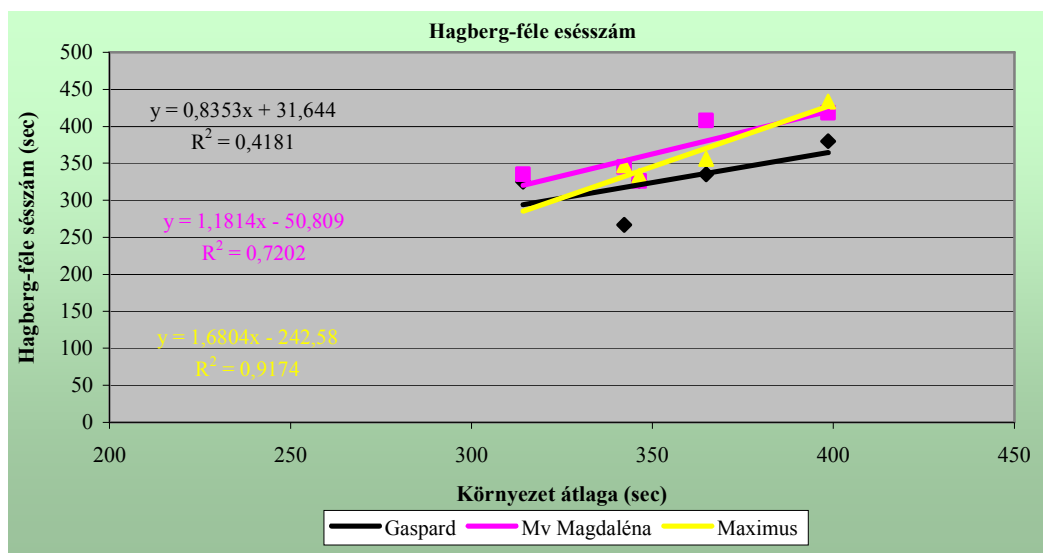
21. ábra: A kései érésű őszi búzafajták sikérterülésének stabilitása
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)



22. ábra: A korai érésű őszi búzafajták Hagberg-féle esésszámának stabilitása (Debrecen-Látókép, 2001-2005)



23. ábra: A középérésű őszi búzafajták Hagberg-féle esésszámának stabilitása (Debrecen-Látókép, 2001-2005)



24. ábra: A kései érésű őszi búzafajták Hagberg-féle esésszámának stabilitása (Debrecen-Látókép, 2001-2005)

5.3.4. A minőségi paraméterek és a meteorológiai paraméterek közötti kölcsönhatások vizsgálata Pearson-féle korrelációval

A terméseredményekhez hasonlóan a Pearson-féle korrelációs számítást elvégeztük az egyes éréscsoporton belül az összes fajtára vonatkozóan a genotípusok valorigráfus értékszámára, nedvessikér tartalma, sikerterülete, Hagberg-féle esésszáma és a különböző meteorológiai (csapadék, hőmérséklet) paraméterek között (27. táblázat). A tenyészedőszak csapadék-, és hőmérsékleti adatait ebben az esetben is tovább bontottuk őszi-téli- (október, november, december, január, február), tavaszi- (március, április) és kora nyári csapadékmennyiségre (május, június), illetve hőmérsékletre. A statisztikai módszer alkalmazása során az ismétléseket a kísérletben vizsgált évek jelentették. A korreláció erősségét ebben az esetben is a korrelációs együttható (r) nagysága alapján határoztuk meg.

A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a tenyészidőszakban lehullott csapadék minden éréscsoport esetében pozitívan befolyásolja a valorigráfus értékszámot, a kapcsolat erőssége pedig szorosnak tekinthető (korai éréscsoport: 0,529**, középérésű csoport: 0,532**, kései éréscsoport 0,619**). Az őszi-téli csapadék szintén kedvező (pozitív) hatással van a sütőipari értékre, a kapcsolat erőssége ebben az esetben közepesnek tekinthető (korai éréscsoport: 0,441**, középérésű csoport: 0,356**, kései éréscsoport: 0,342). A tavaszi- és a kora nyári csapadék szintén pozitív módon befolyásolja a valorigráfus értékszámot, azonban a kapcsolat erőssége eltérő. A tavaszi csapadék esetében a korai- (0,447**) és a középérésű fajták (0,478**) tekintetében közepes nagyságú, míg a kései genotípusok (0,571**) esetében szoros a korreláció erőssége. A kora nyári csapadék a korai éréscsoportban (0,253*) van a legkisebb hatással (gyenge korreláció) a valorigráfus értékszámra. A másik két éréscsoport (közép: 0,369**, kései: 0,450*) esetében közepes méretű a korreláció erőssége.

A hőmérséklet és a valorigráfus értékszám kapcsolatát elemezve megállapítottuk, hogy mindössze a kora nyári hőmérséklet az, amely komolyan képes befolyásolni a fajták sütőipari értékét. Mindhárom éréscsoport esetében igen szoros negatív korrelációt igazolt a statisztika (korai éréscsoport: -0,783**, középérésű csoport: -0,750**, kései éréscsoport: -0,809**). A tenyészidőszak hőmérséklete, valamint az őszi-téli-, és a tavaszi hőmérséklet gyakorlatilag egyik éréscsoportban sem befolyásolja komolyan (gyenge korreláció) a valorigráfus értékszámot.

A csapadékviszonyok és a nedvessikér tartalom között nem alakult ki statisztikailag igazolható szorosabb kapcsolat. A tenyészidőszakban lehullott csapadék mindhárom éréscsoport esetében enyhén pozitívan (korai éréscsoport: 0,080, középérésű csoport: 0,024, kései éréscsoport: 0,061) befolyásolja a sikértartalmat. Az őszi-téli csapadék is kedvező hatással van a sikértartalomra, azonban amíg a korai- (0,444**) és középérésű csoport (0,470**) esetében közepes, addig a kései fajták (0,594**) tekintetében szoros a kapcsolat erőssége. A tavaszi csapadék minden esetben negatívan befolyásolja a nedvessikér tartalmat, a kapcsolat erőssége pedig közepes (korai éréscsoport: -0,490**, középérésű csoport: -0,357**, kései éréscsoport: -0,348). A kora nyári csapadék és a nedvessikér tartalom közötti gyenge negatív korrelációt a vizsgálati adatok megerősítik (korai éréscsoport: -0,223, középérésű csoport: -0,177, kései éréscsoport: -0,212).

A tenyészidőszak hőmérsékleti viszonyai, valamint a nedvessikér tartalom között ellentétes irányú, közepes kölcsönhatás van mindhárom éréscsoport esetében (korai éréscsoport: -0,480**, középérésű csoport: -0,470**, kései éréscsoport: -0,422*). Az őszi-téli hőmérséklet és a sikértartalom között szintén negatív korrelációt figyelhattunk meg. A korai éréscsoportban szoros (-0,527**), a középérésű- (-0,474**), és a kései fajták (-0,465*) esetében viszont csak közepes volt a korreláció erőssége. Komoly statisztikailag igazolható

negatív kapcsolatot tapasztaltunk a tavaszi hőmérséklet és a nedvessikér tartalom között. A kapcsolat erőssége a korai fajták esetében igen szorosnak (-0,754**), a közép- (-0,685**) és a kései éréscsoportban (-0,619**) pedig szorosnak tekinthető. A hőmérsékleti paraméterek közül mindössze a kora nyári az egyedüli, amely pozitív hatást gyakorol a sikértartalomra. A korreláció erőssége a korai- (0,604**) és a kései éréscsoportban (0,500**) szoros, míg a középérésű fajták esetében közepesnek (0,389**) tekinthető.

A tenyészidőszakban lehullott csapadék és a sikerterület között negatív korrelációt tapasztaltunk, amely a korai- (-0,284*), és a középérésű fajtáknál (-0,242) gyenge, a kései éréscsoport esetében közepes (-0,329). Az őszi-téli csapadék és a sikerterület között minden esetben gyenge pozitív korrelációt kaptunk (korai éréscsoport: 0,225, középérésű csoport: 0,233, kései éréscsoport: 0,273). A tavaszi és a kora nyári csapadék, valamint a terület között minden éréscsoportban negatív korrelációt tapasztaltunk. A kapcsolat erőssége a tavaszi csapadék esetében szoros (korai éréscsoport: -0,595**, középérésű csoport: -0,559**, kései éréscsoport: -0,622**), míg a kora nyári csapadék (korai éréscsoport: -0,333**, középérésű csoport: -0,322*, kései éréscsoport: -0,458*) esetében közepes mértékű.

Az időjárási elemek és az őszi búzafajták sikerterülete között a korrelációs együttható értékeit ellentétesen kell értelmezni, vagyis ami az együtthatóban negatív irányú, az a valóságban pozitív hatású a területre, mivel az alacsonyabb sikerterületek kedvezőbbek. Minden éréscsoportban negatív irányú korrelációt tapasztaltunk a tenyészidőszak hőmérséklete, az őszi-téli- és a tavaszi hőmérséklet, valamint a sikerterület között. A kapcsolat erőssége a tenyészidőszak hőmérséklete és a terület között közepes mértékű (korai éréscsoport: -0,377**, középérésű csoport: -0,384**, kései éréscsoport: -0,459*), míg az őszi-téli- (korai éréscsoport: -0,507**, középérésű csoport: -0,502**, kései éréscsoport: -0,585**), és a tavaszi hőmérséklet (korai éréscsoport: -0,609**, középérésű csoport: -0,605**, kései éréscsoport: -0,594**) esetében szorosnak tekinthető. Igen szoros statisztikailag igazolható pozitív kapcsolatot tapasztaltunk a kora nyári hőmérséklet és a sikerterület között (korai éréscsoport: 0,830**, középérésű csoport: 0,784**, kései éréscsoport: 0,749**), vagyis a kora nyári magas hőmérséklet megnöveli a terület nagyságát, amely azonban kedvezőtlen hatású.

A meteorológiai tényezők Hagberg-féle esésszámot befolyásoló hatása a statisztikai értékelés eredményei alapján igazolható. A tenyészidőszakban lehullott csapadék és az esésszám között pozitív irányú gyenge kapcsolat van minden éréscsoport esetében (korai éréscsoport: 0,199, középérésű csoport: 0,238, kései éréscsoport: 0,010). Az őszi-téli csapadék esésszámot befolyásoló hatása pozitív, azonban a kapcsolat erősségének esetében érdekes eltérést tapasztaltunk az éréscsoportok között. A korai érésű fajták tekintetében gyenge (0,241), a középérésűeknél szoros (0,597**), a késeieknél pedig közepes (0,453*) a

korreláció erőssége. A tavaszi és a kora nyári csapadék negatív hatással van a Hagberg-féle esésszámba, azonban a kapcsolat erőssége a különböző éréscsoportok esetében eltérő. A korai éréscsoportban a tavaszi- (-0,431**), illetve a kora nyári csapadék (-0,322**) és az esésszám között közepes erősségű, míg a közép- (-0,128, -0,046) és a kései érésű (-0,265, -0,250) fajták esetében gyenge a korreláció erőssége.

27. táblázat: A minőségi paraméterek és a meteorológiai paraméterek közötti korrelációs együtthatók értékei a különböző éréscsoportokban
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)

Korai éréscsoport				
	Valorigrá- fos értékszám	Nedves- siker tartalom	Siker- terület	Hagberg- féle esésszám
Tenyészidő csapadék (X.-VI.)	0,529(**)	0,080	-0,284(*)	0,199
Őszi-téli csapadék (X.-II.)	0,441(**)	0,444(**)	0,225	0,241
Tavaszi csapadék (III.-IV.)	0,447(**)	-0,490(**)	-0,595(**)	-0,431(**)
Kora nyári csapadék (V.-VI.)	0,253(*)	-0,223	-0,333(**)	-0,322(**)
Tenyészidő átlaghőmérséklet (X.-VI.)	-0,088	-0,480(**)	-0,377(**)	-0,341(**)
Őszi-téli átlaghőmérséklet (X.-II.)	0,113	-0,527(**)	-0,507(**)	-0,426(**)
Tavaszi átlaghőmérséklet (III.-IV.)	0,002	-0,754(**)	-0,609(**)	-0,440(**)
Kora nyári átlaghőmérséklet (V.-VI.)	-0,783(**)	0,604(**)	0,830(**)	0,530(**)
Középérésű csoport				
	Valorigrá- fos értékszám	Nedves- siker tartalom	Siker- terület	Hagberg- féle esésszám
Tenyészidő csapadék (X.-VI.)	0,532(**)	0,024	-0,242	0,238
Őszi-téli csapadék (X.-II.)	0,356(**)	0,470(**)	0,233	0,597(**)
Tavaszi csapadék (III.-IV.)	0,478(**)	-0,357(**)	-0,559(**)	-0,128
Kora nyári csapadék (V.-VI.)	0,369(**)	-0,177	-0,322(*)	-0,046
Tenyészidő átlaghőmérséklet (X.-VI.)	-0,004	-0,470(**)	-0,384(**)	-0,301(*)
Őszi-téli átlaghőmérséklet (X.-II.)	0,199	-0,474(**)	-0,502(**)	-0,302(*)
Tavaszi átlaghőmérséklet (III.-IV.)	0,004	-0,685(**)	-0,605(**)	-0,488(**)
Kora nyári átlaghőmérséklet (V.-VI.)	-0,750(**)	0,389(**)	0,784(**)	0,305(*)
Kései éréscsoport				
	Valorigrá- fos értékszám	Nedves- siker tartalom	Siker- terület	Hagberg- féle esésszám
Tenyészidő csapadék (X.-VI.)	0,619(**)	0,061	-0,329	0,010
Őszi-téli csapadék (X.-II.)	0,342	0,594(**)	0,273	0,453(*)
Tavaszi csapadék (III.-IV.)	0,571(**)	-0,348	-0,622(**)	-0,265
Kora nyári csapadék (V.-VI.)	0,450(*)	-0,212	-0,458(*)	-0,250
Tenyészidő átlaghőmérséklet (X.-VI.)	-0,080	-0,422(*)	-0,459(*)	-0,303
Őszi-téli átlaghőmérséklet (X.-II.)	0,292	-0,465(*)	-0,585(**)	-0,362
Tavaszi átlaghőmérséklet (III.-IV.)	0,091	-0,619(**)	-0,594(**)	-0,373
Kora nyári átlaghőmérséklet (V.-VI.)	-0,809(**)	0,500(**)	0,749(**)	0,402(*)

** Korreláció SzD_{1%}-os szinten

* Korreláció SzD_{5%}-os szinten

A tenyészidőszak átlaghőmérséklete (korai éréscsoport: -0,341**, középérésű csoport: -0,301*, kései éréscsoport: -0,303), az őszi-téli- (korai éréscsoport: -0,426**, középérésű

csoport: -0,302*, kései éréscsoport: -0,362), valamint a tavaszi hőmérséklet (korai éréscsoport: -0,440**, középérésű csoport: -0,488**, kései éréscsoport: -0,373) és a Hagberg-féle esésszám között ellentétes irányú, közepes erősségű kölcsönhatást tapasztaltunk mindhárom éréscsoport esetében. A korai éréscsoportban a Hagberg-féle esésszám és a kora nyári hőmérséklet közötti korreláció szoros erősségű, pozitív irányú volt (0,530**). A közép- (0,305*) és a kései éréscsoportban (0,402*) a korreláció szintén pozitív, viszont csupán közepes erősségű.

5.3.5. Az őszi búzafajták komplex minősítése

Az őszi búzafajták minőségi paramétereinek komplex minősítése rendkívül nehéz feladat, csak több paraméter együttes alkalmazásával lehet megállapítani. A többféle minőségi mutató összehasonlítására a korábbi években már többféle próbálkozás született. Dolgozatomban e sok módszer közül a Győri-féle Z-indexet (GYŐRI, 1998) alkalmaztam a kísérletben vizsgált őszi búzafajták komplex minősítésére. A módszer többféle minőségi paramétert vesz figyelembe, melyeket egy, a minőségi paraméter fontossága szerinti súlyozott pontrendszer egységesít, és az így kapott pontok számtani összesítésével kap egy, az adott genotípusra jellemző komplex minőségi mutatószámot.

A Győri-féle Z-index alapjául kezdetben kilenc, majd GYŐRI és SZILÁGYI (1999) módosítása révén később tizenegy (nedvessikér tartalom, Hagberg-féle esésszám, sikerterület, Zeleny-féle szedimentációs térfogat, fehérjetartalom, sikerindex, valorigráfos értékszám, a valorigráfos vízfelvevő képesség, az alveográfos P/L- és W-érték, próbapó térfogata) minőségi mutató szolgál, melyek pontjait csillagdiagramban ábrázolta. Doktori értekezésemben az őszi búza kísérletben vizsgált négy (valorigráfos értékszám, nedvessikér tartalom, sikerterület, Hagberg-féle esésszám) minőségi paraméter alapján próbáltam összehasonlítani az őszi búzafajtákat a Győri-féle Z-index módszer segítségével.

A Győri-féle Z-index pontszáma a vizsgált négy paraméter esetében a következő:

<u>Sikermennyiség (%)</u>	<u>Pontszám</u>	<u>Valorigráfos érték</u>	<u>Pontszám</u>
24-25,99	5	30 alatt	5
26-27,99	10	30-44,9	15
28-29,99	15	45-54,9	20
30-33,99	20	55-69,9	25
34-37,99	25	70-84,9	30
38-41,99	30	85 felett	40
42 felett	40		
<u>Sikerterület (mm)</u>	<u>Pontszám</u>	<u>Hagberg-féle esésszám</u>	<u>Pontszám</u>
2 alatt	5	180 alatt	0
2-4,9	15	180-219	5
5-7,9	10	220-299	10
8 felett	5	300-499	15
		500 felett	10

Ezen határértékek alapján a Z-index legnagyobb értéke maximum 110 pont lehet. A Győri-féle Z-index kialakulásában a minőségi mutatók közül a legnagyobb szerepe a sikermennyiségnek és a sütőipari értékszámnak van, ezek maximális pontszáma 40 lehet.

A Z-index használata egyszerű, segítségével egyértelműen és átfogóan jellemezhető egy fajta adott évi teljesítménye, komplex minősége. Alkalmazásával a különböző őszi búzafajták könnyen és gyorsan összehasonlíthatóak a minőség szempontjából, mely nagyban megkönnyíti a helyes fajtaválasztást (SIPOS és GYŐRI, 2002).

Érés csoportonként közös táblázatba foglaltuk (28., 29., 30. táblázat) a kísérletben szereplő őszi búzafajták eltérő évjáratokban mért valorigráfus értékszámának, nedvessikér tartalmának, sikerterületének és Hagberg-féle esésszámának átlagos értékeit, valamint az ezekhez tartozó Győri-féle Z-index pontszámokat, illetve a négy paraméterből számolt Z-értékeket. A komplex mutatószám (összpontszám) lehetőséget adott arra, hogy összehasonlítsuk, hogy az azonos érés csoportba tartozó őszi búzafajták közül melyek azok, amelyek képesek egyszerre több minőségi paraméter esetében is kiváló eredmény elérésére. A korai érés csoportba tartozó fajták közül a legkedvezőbb Győri-féle Z-index értékkel (75) a GK Öthalom, a GK Kalász és az Mv Emese rendelkezett. Az érés csoporton belül a vizsgált négy minőségi paraméter figyelembe vételével a legkedvezőtlenebb eredménnyel (60) a Flori 2 és a Rusija bírt. A középérésű fajták esetében is 60 és 75 között változott az összpontszám értéke. A legjobb minőségű fajtának a GK Miska (75) bizonyult. Gyengébb eredményt (60) ért el a GK Marcal, a Róna és a Buzogány. A kései fajták esetében is az előző két érés csoportban tapasztaltaknak megfelelően alakultak a Győri-féle Z-index értékek. A legmagasabb összpontszámú fajtának (75) a Carlo, míg a legalacsonyabb értékűnek (55) a Gaspard bizonyult.

Az előbbieken felsorolt fajták közül az érés csoportok legjobbjai azok (GK Öthalom, GK Kalász, Mv Emese, GK Miska, Carlo), amelyek a hajdúsági táj körzetére jellemző ökológiai adottságok mellett jó minőséget produkálnak, vagyis ajánlhatjuk azon termelők részére, akik ezen a vidéken minőségi őszi búzát akarnak termeszteni.

A fajták átlagában összehasonlítottuk az érés csoportokat a komplex mutatószám segítségével. Az eredmények alapján a korai érésű fajták átlagában kaptuk a legnagyobb eredményt (70). A másik két érés csoport Z-index értékének fajtaátlagja 65-65 volt.

Összességében mindhárom érés csoport esetében megállapítható, hogy az őszi búzafajták Z-index értékeit alkotó minőségi paraméterek pontszámai közül a valorigráfus értékszám, a nedvessikér tartalom és a sikerterület határozza meg a komplex mutatószám változását. A Z-érték kialakulásában a Hagberg-féle esésszám pontszámainak van a legkisebb szerepe, ugyanis értéke mindhárom érés csoport esetében gyakorlatilag állandónak (maximumnak) tekinthető.

28. táblázat: A korai érésű őszi búzafajták Győri-féle Z-index értéke
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)

Korai érésű fajták									
Fajta	VÉ	Pontszám VÉ	NS (%)	Pontszám NS	ST (mm)	Pontszám ST	HE (sec)	Pontszám HE	Összpontszám
GK Öthalom	56,9	25	34,89	25	5,4	10	359	15	75
Alföld 90	53,7	20	36,73	25	6,0	10	359	15	70
Kompolti 3	50,5	20	37,38	25	8,0	5	338	15	65
GK Élet	52,3	20	38,17	30	8,6	5	355	15	70
GK Kalász	62,6	25	35,33	25	6,2	10	355	15	75
GK Garaboly	48,4	20	35,22	25	7,0	10	308	15	70
Flori 2	38,5	15	33,10	20	6,3	10	326	15	60
GK Verecke	49,9	20	35,02	25	7,4	10	383	15	70
Abony	39,9	15	32,50	20	7,3	10	296	10	55
Mv Dalma	43,6	15	36,61	25	7,1	10	307	15	65
Mv Palotás	54,3	20	35,79	25	7,1	10	363	15	70
Mv Emese	56,8	25	33,84	20	4,8	15	316	15	75
Ukrainka	59,1	25	32,79	20	5,4	10	368	15	70
Rusija	48,4	20	36,62	25	8,2	5	279	10	60
Átlag	51,1	20	35,28	25	6,8	10	337	15	70

29. táblázat: A középérésű őszi búzafajták Győri-féle Z-index értéke
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)

Középérésű fajták									
Fajta	VÉ	Pontszám VÉ	NS (%)	Pontszám NS	ST (mm)	Pontszám ST	HE (sec)	Pontszám HE	Összpontszám
GK Marcal	42,6	15	31,76	20	6,3	10	343	15	60
Mv Magvas	57,7	25	33,70	20	5,2	10	407	15	70
GK Cipó	51,2	20	31,23	20	4,8	15	362	15	70
Róna	41,7	15	30,44	20	6,0	10	382	15	60
Hunor	52,5	20	30,60	20	4,9	15	389	15	70
Buzogány	43,6	15	31,24	20	6,2	10	356	15	60
GK Miska	55,5	25	35,29	25	7,0	10	340	15	75
Mv Csárdás	42,0	15	39,60	30	8,5	5	300	15	65
GK Petur	48,3	20	33,76	20	4,5	15	358	15	70
GK Rába	45,6	20	30,46	20	5,8	10	331	15	65
MF Kazal	45,8	20	28,21	15	4,8	15	344	15	65
Átlag	47,9	20	32,39	20	5,8	10	356	15	65

30. táblázat: A kései érésű őszi búzafajták Győri-féle Z-index értéke
(Debrecen-Látókép, 2001-2005)

Kései érésű fajták									
Fajta	VÉ	Pontszám VÉ	NS (%)	Pontszám NS	ST (mm)	Pontszám ST	HE (sec)	Pontszám HE	Összpontszám
Gaspard	41,4	15	32,98	20	8,4	5	327	15	55
Mv Magdaléna	43,9	15	39,89	30	10,4	5	367	15	65
Maximus	49,5	20	36,28	25	8,3	5	367	15	65
Ludwig	52,9	20	38,97	30	8,3	5	368	15	70
Carlo	52,9	20	39,02	30	7,7	10	359	15	75
Capo	41,1	15	35,89	25	8,7	5	354	15	60
Átlag	46,9	20	37,17	25	8,6	5	356,8	15	65

5.4. Az őszi búzafajták komplex értékelése

Az őszi búza termesztése során minden termelőnek az a célja, hogy nagy termésmennyiség elérése mellett jó minőséget produkáló búzát tudjon előállítani. Azonban e két nagyon fontos jellemző a legtöbb esetben együttesen nincs jelen egy őszi búzafajtában. Vagy nagy termésmennyiséget biztosít gyengébb minőség elérése mellett, vagy a minősége kiváló, amely viszont csak átlagos, vagy gyengébb termésátlaggal párosul.

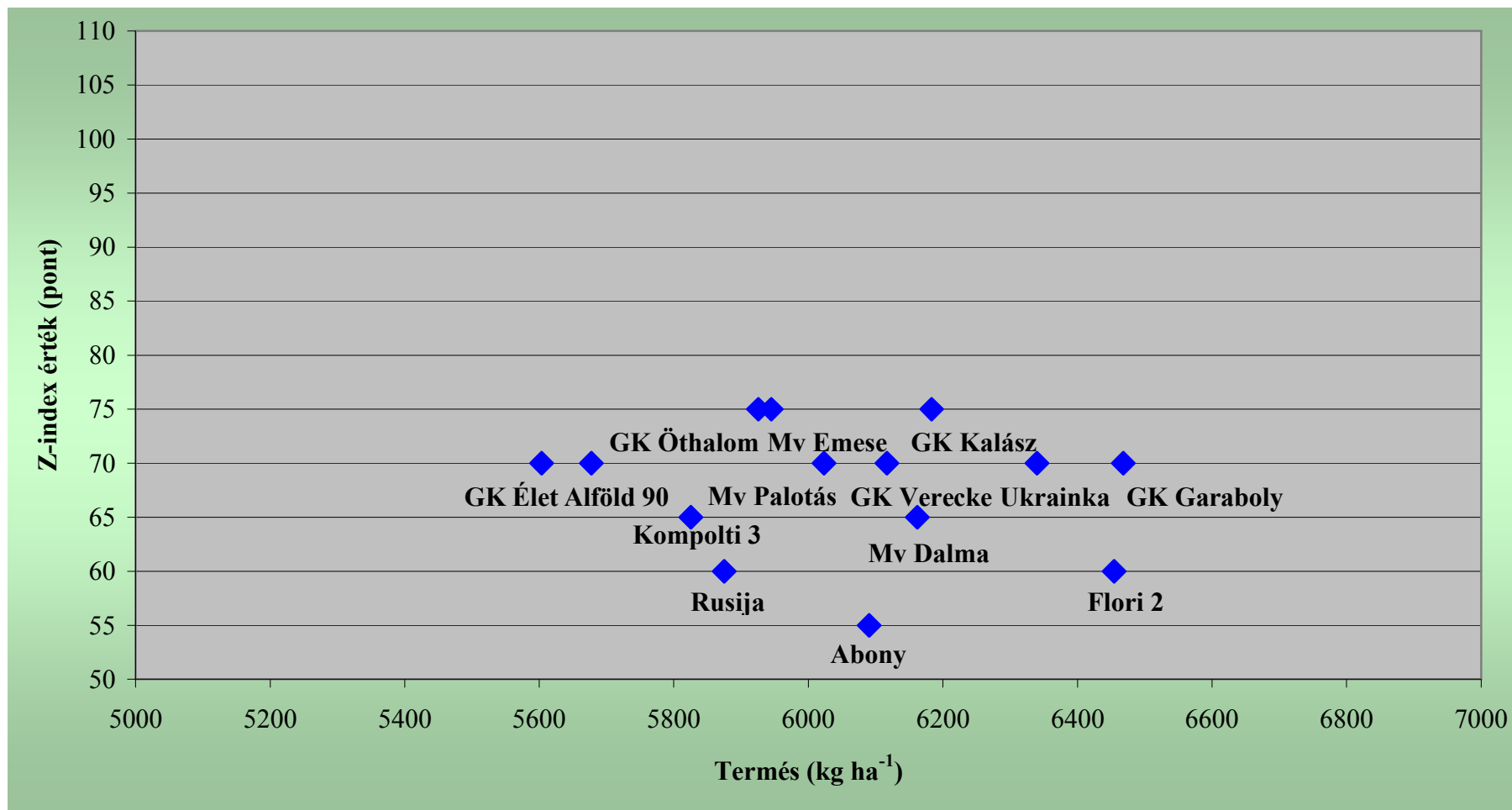
Dolgozatomban három ábra (25., 26., 27. ábra) segítségével próbáltam megkönnyíteni a hajdúsági tájkörzetben jelen lévő búzatermesztők helyzetét azáltal, hogy egy diagramon belül éréscsoportonként egyszerre ábrázoltam az egyes őszi búzafajták öt év átlagában számolt termésmennyiségét, és a minőséget komplexen meghatározó Györi-féle Z-index értéket. A 25. ábrán tizennégy korai-, a 26. ábrán tizenegy közép-, míg a 27. ábrán hat kései érésű őszi búzafajtát tüntettem fel.

A legjobb fajtáknak azok tekinthetők, amelyek nagy termésmennyiség elérése mellett magas Z-index értékkel rendelkeznek. Ezek a fajták az ábra jobb felső részéhez közelebb, míg az átlagos, vagy ettől gyengébb termésmennyiséggel és Z-index értékkel rendelkezők a diagram bal alsó részében helyezkednek el.

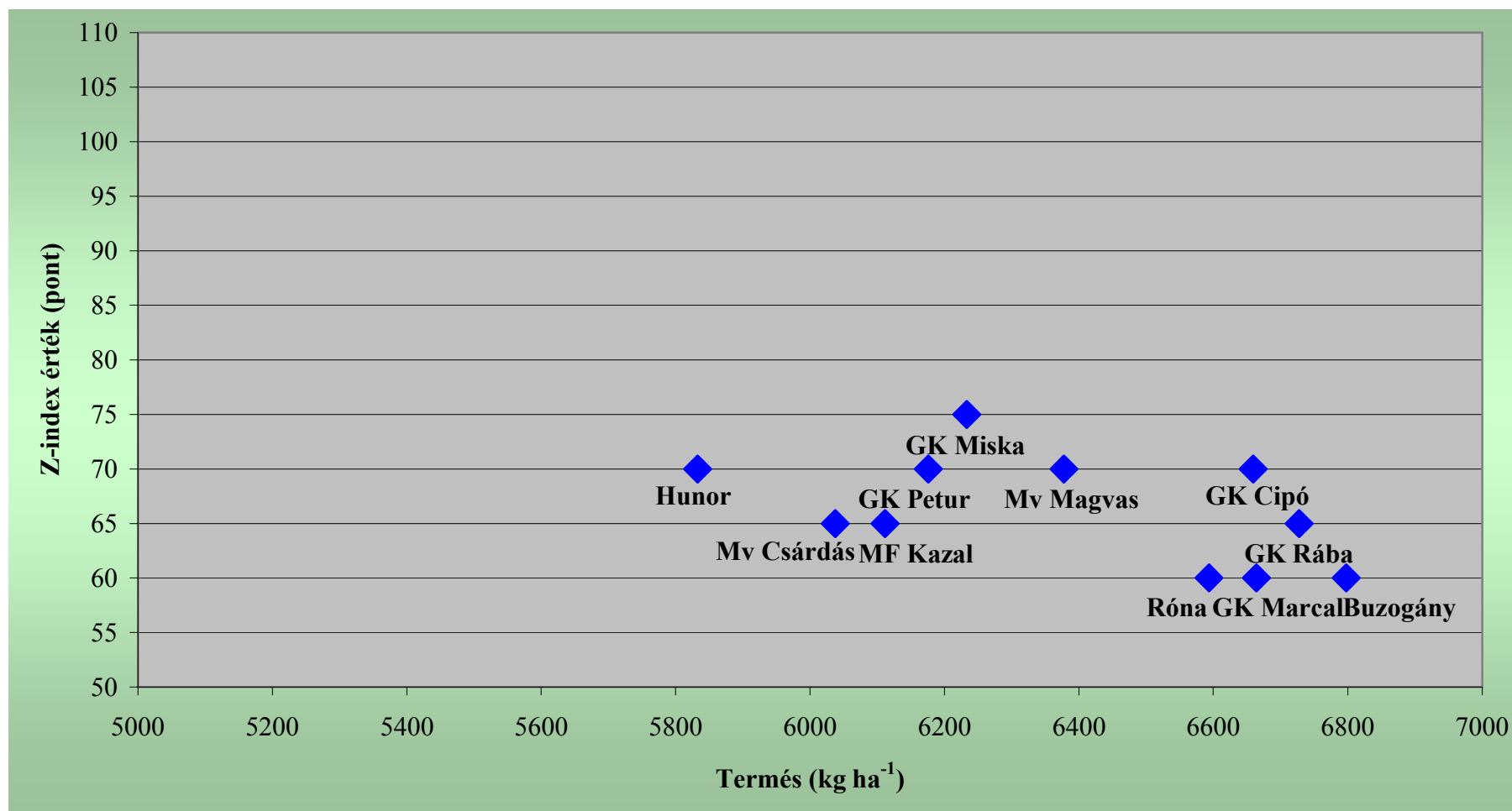
A korai éréscsoport fajtái közül a tájkörzetre jellemző ökológiai adottságok között az öt év átlagában kiváló terméseredmény mellett jó minőséget produkált a GK Garaboly, az Ukrainka, a GK Kalász, a GK Verecke és az Mv Palotás. Meg kell említeni még az átlagos termésmennyiséget és jó minőséget adó Mv Emese és GK Öthalom fajtát.

A középérésű fajták tekintetében a vizsgált öt évet figyelembe véve a GK Cipó, az Mv Magvas, a GK Miska és a GK Petur volt képes egyszerre jó terméseredmény és minőség elérésére.

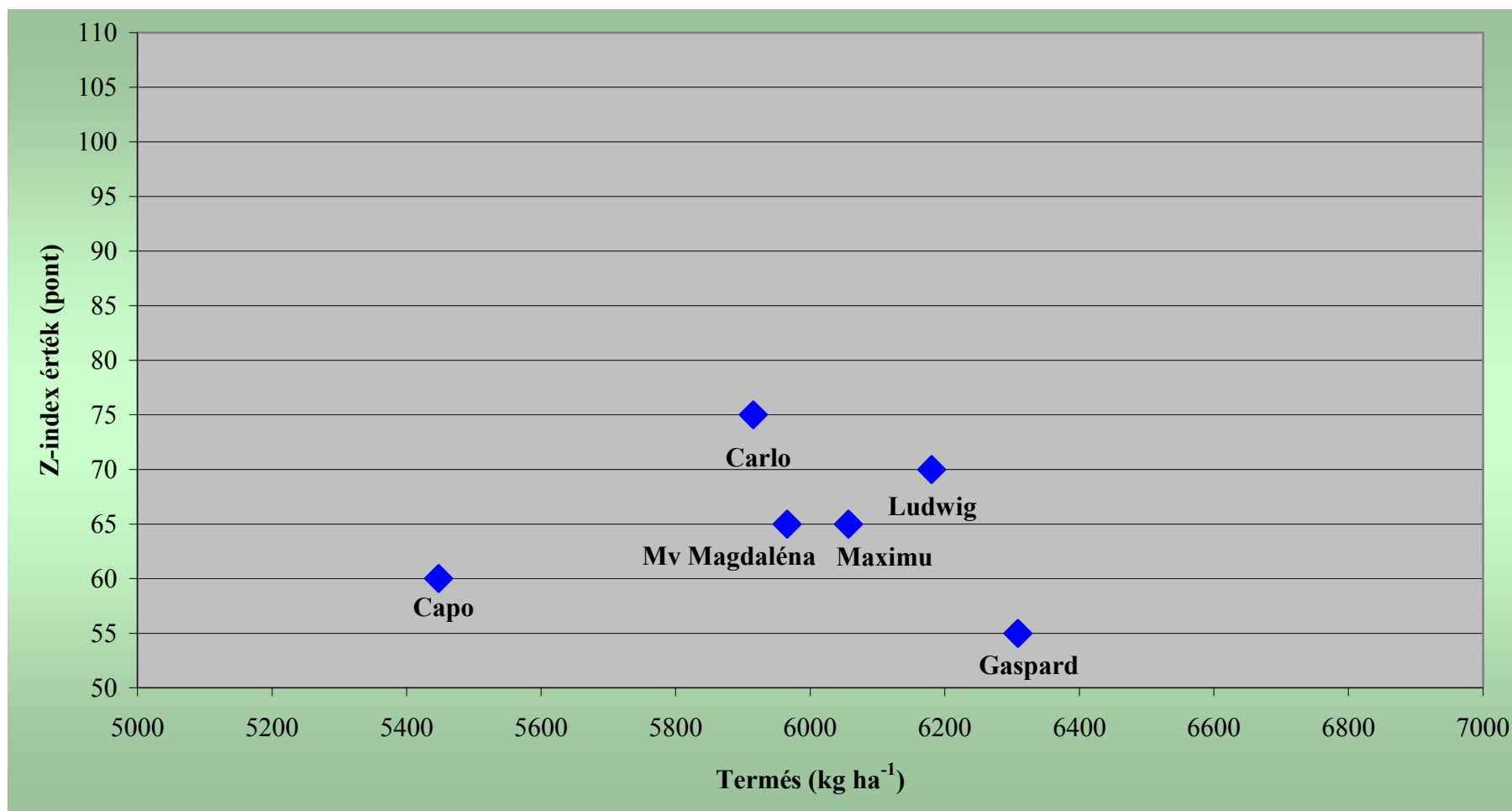
A kései éréscsoporton belül jól láthatóan elkülönült egymástól a jó minőségi és a jó mennyiségi jellemzőt képviselő fajta. Termésmennyiség szempontjából – gyenge minőség mellett - a Gaspard, míg a minőség tekintetében – átlagos termésátlag mellett – a Carlo emelkedett ki. A vizsgált öt tenyészcsoport átlagában a kései éréscsoporton belül mindössze a Ludwig volt képes jó terméseredmény és jó minőség együttes elérésére.



25. ábra: A korai érésű őszi búzafajták komplex értékelése
(Debrecen-Látókép, 2001- 2005)



26. ábra: A középérésű őszi búzafajták komplex értékelése
(Debrecen-Látókép, 2001- 2005)



27. ábra: A kései érésű őszi búzafajták komplex értékelése
(Debrecen-Látókép, 2001- 2005)

6. Következtetések, javaslatok

Az őszi búza a hazai vetésszerkezeten belül az egyik legfontosabb termesztett növényünk, az élelmiszeripar egyik legkeresettebb alapanyaga. A magyarországi agroökológiai körülmények kedvezőek az őszi búzatermesztés számára. A Hajdúsági löszhát mind klimatikus, mind talajtani szempontból az ország egyik legfontosabb búzatermő tájkörzete. A globális klímaváltozás hatására az utóbbi években azonban jelentősen megnőtt a szélsőséges évjáratú tenyészévek gyakorisága Közép-Európában is. Mindezek következtében egyre nagyobb szerep hárul a nemesítőkre, hogy biztosítsák a termelők számára az adott tájkörzet éghajlati körülményei között biztonságosan termeszthető, leginkább alkalmazkodó fajtákat, amelyek mind termőképesség, mind pedig a minőség szempontjából optimális eredmény elérésére képesek.

Az, hogy egy fajta genetikai adottságai egy adott tájkörzeten belül miként képesek realizálódni, azt több tényező együttes hatása befolyásolja. Az őszi búzafajták termőképességének és minőségi paramétereinek kialakulásában az agrotechnikai feltételeken kívül a környezeti tényezőknek, a fajtamegválasztásnak és ezek interakciójának óriási szerepe van. Ennek bizonyítására egy többéves őszi búzafajta kísérlet számszerűsített és statisztikailag értékelt eredménye adott lehetőséget.

Az évjáratok hatását jól tükrözték a fajták és a vizsgált öt tenyészév átlagában kapott eredmények is. Kísérleti eredményeinkből kitűnt, hogy az évről-évre változó időjárási körülményekre az öt tenyészév és a fajták átlagában a termésképződés szempontjából a középérésű csoport reagált a legkedvezőbben (6383 kg ha^{-1}). A minőségi paramétereket külön-külön hasonló szempontok szerint értékelve az eredmények alapján megállapítható, hogy a valorigráfos értékszám (50,2) tekintetében a korai érésű, a nedvessikér tartalom (36,35%) és a Hagberg-féle esésszám (353 sec) esetében a kései érésű, míg a sikerterület (5,8 mm) és a Hagberg-féle esésszámot (353 sec) figyelembe véve a középérésű fajták átlagában kaptuk a legkedvezőbb eredményeket.

Vizsgálatai eredményeink alapján megállapítható, hogy a fajták terméseredményei az átlagos csapadékmennyiségű és egyenletes eloszlású, valamint átlagos középhőmérséklettel rendelkező évjáratokban alakultak a legkedvezőbben. Ilyen volt a 2003/2004. évjárat, amikor az éréscsoportok átlagában 8335 kg ha^{-1} volt a termésmennyiség. A tenyészévre jellemző klimatikus viszonyok között a legjobb fajták 9000 kg ha^{-1} -t (GK Garaboly, Flori 2, GK Marcal, GK Rába, Róna, Buzogány) meghaladó termés elérésére voltak képesek. A legjobb és a leggyengébb terméseredményű fajták között mérsékelt különbségek (20,0%) alakultak ki a relatív termésszintek tekintetében. Magas átlaghőmérsékletű, hosszan tartó aszályos tavasz esetén alakul a legkedvezőtlenebbül a búzafajták termésátlaga. Kísérletünkben ezt a legjobban a 2002/2003. tenyészévben tapasztaltuk. Ekkor az

éréscsoportok átlagában 3210 kg ha^{-1} nagyságú volt a terméseredmény. A sújtó aszályos tavaszi időjárás hatására lerövidült az állományok tenyészideje és az érési folyamatok felgyorsultak. Az ökológiai stresszhatásokra az éréscsoportokban található fajták mindegyike gyengébb terméseredményekkel reagált. A termésátlagok sok esetben 3000 kg ha^{-1} alatt maradtak, a legjobb fajták (Mv Palotás, Mv Emese, GK Marcal, Róna, Buzogány, GK Rába, MF Kazal, Ludwig) is mindössze a 3500 kg ha^{-1} -t alig meghaladó termés elérésére voltak képesek. Az aszályos körülményekre adott válaszreakciók miatt relatív értékben nagy különbségek alakultak ki a genotípusok között.

Az őszi búzafajtáknak a különböző évjáratokra adott válaszreakcióját jól tükrözte az öt tenyészév átlagában kapott terméseredmény, valamint az átlaghoz viszonyított termésingadozás intervalluma. Mindezeket figyelembe véve megállapítható, hogy éréscsoporttól függetlenül a fajták többsége a változó időjárási körülmények között nem képes tartósan magas termésszint elérésére. Mindössze a korai érésű Ukrainka (6340 kg ha^{-1} ; 76,3%) és a kései érésű Ludwig (6180 kg ha^{-1} ; 63,4%) volt képes a változó klimatikus viszonyok mellett elfogadható ingadozás, és az átlagnál kedvezőbb termés elérésére. Az évjáratok hatásokat kiegyenlítik a nagy termésingadozások, így a relatív terméskülönbségek mindhárom éréscsoportban alacsonyban (15,0%) alakultak.

Az őszi búzafajták minőségi tulajdonságaiban is szembetűnőek az évjáratok minőségi paramétereinek befolyásoló hatásai. A kísérletben szereplő őszi búzafajták különböző évjáratokban mért valorigráfus értékszámaiból megállapítottuk, hogy a hosszan tartó csapadékhiány, valamint az éréskor fennálló átlagnál magasabb középhőmérséklet negatívan befolyásolja a sütőipari értéket. A rendkívül aszályos 2002/2003. évjáratban az éréscsoportok átlagában mindössze 26,3 volt a valorigráfus értékszám. A különböző éréscsoportba tartozó fajták legjobbjai (GK Verecke, Mv Emese, Ukrainka, Rusija, Alföld 90, GK Cipó, Hunor, Buzogány) is mindössze 45 és 55 közötti valorigráfus értékkel rendelkeztek. A vizsgált fajták döntő többsége takarmány minőséget adott. A valorigráfus értékszámok szempontjából a kedvező csapadékmennyiségű és átlagos középhőmérsékletű évjárat a legkedvezőbb, mint például a kísérletben vizsgált 2004/2005. tenyészév. Ekkor 72,4 volt az éréscsoportok átlagában kapott valorigráfus értékszám. A fajták jelentős része javító minőséget adott mindhárom éréscsoportban. A legjobb genotípusok (Alföld 90, GK Élet, GK Kalász, GK Verecke, Mv Palotás, Ukrainka, Mv Magvas, Róna, GK Miska, GK Petur, Ludwig, Carlo) 75 feletti sütőipari értékkel rendelkeztek.

A kísérleti eredmények azt a tényt bizonyították, hogy - a valorigráfus értékszámokkal ellentétben - az őszi búzafajták nedvessikér tartalma a kora nyári aszályos és az átlagnál melegebb körülmények között a legkedvezőbb. Ezen okok következtében az éréscsoportok átlagában a legmagasabb (45,07%) sikértartalommal a 2002/2003. évjárat rendelkezett, amely nagyon gyenge (26,3) valorigráfus értékkel párosult. A meleg május-júniusi időjárás

kedvezően befolyásolta a megtermékenyülési és szentelítődési folyamatokat, ennek következtében pedig a különböző éréscsoportba tartozó búzafajták szinte kivétel nélkül javító minőséget értek el a nedvessikér tartalmak tekintetében. A sújtó aszályos időjárási körülmények között a legjobb fajták (GK Élet, Flori 2, GK Miska, Mv Magdaléna, Ludwig, Carlo) 50,00% feletti nedvessikér tartalommal rendelkeztek, ez azonban igen gyenge sikerminőséggel párosult. Az enyhe tél, az átlagnál melegebb tavaszi időjárás, valamint a csapadékosabb június kedvezőtlen hatással van a sikértartalomra. Emiatt a 2001/2002. tenyészévben tapasztaltuk a legalacsonyabb nedvessikér tartalmat, ekkor mindössze 26,65% volt az éréscsoportok átlagában a siker %, amely nagyon gyenge sikerminőséget tükröz. A különböző éréscsoportokba tartozó fajták (Mv Dalma, Mv Palotás, Mv Csárdás, GK Petur, Carlo) közül a legjobbak - amelyek 30,00% feletti sikértartalmúak - is csupán B₁ minőség elérésére voltak képesek.

A sikerterülés esetében is bebizonyosodtak az évjáráti hatások. A valorigráfus értékszámhoz hasonlóan a meleg, csapadékszegény évjáratok kedvezőtlenül befolyásolják a búzafajták területét, így ezen minőségi mutató esetében is a 2002/2003. évjárat volt a legkedvezőtlenebb, melyet az éréscsoportok átlagában mért 19,5 mm-es igen gyenge terület érték reprezentált, amely a rendkívül rossz sikerminőségre is utal. Így hiába alakult kedvezően az őszi búzafajták nedvessikér tartalma, a sikerterülés értékek mindezt lerontották. A legjobb genotípusok (GK Öthalom, Alföld 90, Mv Emese, Ukrainka, Mv Magvas, GK Cipó, Hunor, GK Petur, GK Rába, MF Kazal) esetében is csupán 7,0 mm és 15,0 mm közötti terület fordult elő. A 2001/2002. évjáratban az éréscsoportok átlagában 2,5 mm volt a terület, amely azonban gyengébb nedvessikér tartalommal (26,65%) és valorigráfus értékszámmal (38,8) párosult. Az éréscsoportok legkiválóbb (2,0-5,0 mm) területű fajtái a következők voltak: Alföld 90, GK Garaboly, Mv Emese, Ukrainka, Rusija, GK Cipó, Róna.

A Hagberg-féle esésszámok esetében tapasztaltuk a legkisebb eltérést a fajták és az évjáratok között. A vizsgált tenyészévek mindegyikére igaz, hogy az őszi búzafajták az esésszámok tekintetében általában jó eredményt értek el, mely az éréskori melegebb és szárazabb körülményeknek köszönhető. A Hagberg-féle esésszámok kedvező alakulását a - nedvessikér tartalmakhoz hasonlóan - a 2002/2003. tenyészév klimatikus viszonyai segítették elő a legjobban. Ekkor az éréscsoportok átlagában 410 sec volt az esésszám nagysága. A hosszan tartó aszályos körülmények és a betakarításkori meleg időjárás hatására a fajták mindegyike éréscsoporttól függetlenül javító minőséget adott. A gyengébb fajták (Rusija, Abony, Mv Dalma, Mv Emese, GK Cipó, Mv Csárdás, Gaspard, Ludwig, Capo) is 300 sec és 400 sec közötti esésszámmal rendelkeztek. Az éréscsoportokban néhány fajtánál (Alföld 90, GK Öthalom, Kompolti 3, GK Kalász, Ukrainka, Róna, GK Rába, Maximus) 430 sec felett alakultak az esésszámok. Az eredmények arra engedtek

következtetni, hogy a tenyészedőszak végén lehulló nagyobb csapadékmennyiség nemcsak a nedvessikér tartalmakat, hanem a Hagberg-féle esésszámokat is kedvezőtlenül befolyásolja, emiatt ezek némileg alacsonyabban, de még mindig kedvezően alakultak. Ilyen évjárat volt a 2001/2002. tenyészév, amikor az éréscsoportok átlagában 299 sec volt az esésszám értéke. A fajták többsége éréscsoporttól függetlenül malmi minőséget adott. A gyengébb fajták (Abony, GK Garaboly, GK Rába, MF Kazal) 250 sec alatti esésszámmal rendelkeztek. A legjobb fajták (Mv Palotás, GK Verecke, Ukrainka, GK Cipó, Róna, Hunor, Gaspard, Mv Magdaléna, Carlo) esésszáma 300 sec felett alakult, amely alapján a javító minőségi kategóriába tartoztak.

A fajtáknak az eltérő évjáratokra adott válaszreakcióját a minőségi paraméterek ötéves átlaga, valamint az ehhez viszonyított ingadozása határozta meg. A valorigráfos értékszámok tekintetében egy-egy kedvező évjárat nem képes enyhíteni a kedvezőtlen (aszályos) időjárású évek negatív hatásait, melyet a vizsgált öt tenyészév átlagában mért értékek, valamint az ezekhez viszonyított ingadozások is bizonyítottak. A fajták mindössze malmi minőség elérésére voltak képesek. Az eltérő ökológiai adottságok mellett a korai éréscsoportban az Ukrainka (59,1; 61,9%), a GK Öthalom (56,9; 53,1%) és az Mv Emese (56,8; 61,7%), a középérésű csoportban az Mv Magvas (57,7; 70,5%), a kései éréscsoportban a Ludwig (52,9; 83,2%) rendelkezett az átlagnál valamelyest jobb sütőipari értékkel és kisebb minőség-ingadozással. Az évjáratok minőséget befolyásoló hatása hatványozottan jelentkezett a sikerterületek esetében. Az aszályos 2002/2003. tenyészévben előforduló rendkívül kedvezőtlen terület értékeket az átlagos időjárási paraméterekkel rendelkező évek nem tudták kellően enyhíteni, melyet az öt év átlagában éréscsoporttól függetlenül mért magas értékek (fajták átlagában: 5,8 mm-8,6 mm) és azokhoz viszonyított ingadozások (235,3%-246,6%) is alátámasztottak. Az eltérő agroökológiai hatásokat mindössze a középérésű GK Petur (4,5 mm; 100,0%) volt képes elfogadható területtel és ingadozással tolerálni. A többi fajta nem tudta kellő mértékben enyhíteni a kedvezőtlen évjárat hatásait, ennek következtében 200,0% és 300,0% között alakultak a terület-ingadozás intervallumai. A sikerterülethez hasonlóan a nedvessikér tartalmak esetében is az aszályos 2002/2003. évjárat volt meghatározó, ugyanis az ebben az évjáratban mért kedvező sikértartalmak hatására az öt éves átlagok tekintetében több fajta is javító minőséget ért el, azaz a sikértartalom szempontjából más tenyészévekben előforduló szemtelítődéskori és éréskori kedvezőtlenebb időjárási hatásokat egy szárazabb évjárat enyhíteni tudja. A tenyészévek éghajlati viszonyaihoz a legjobban alkalmazkodó fajta volt a korai érésű GK Élet (38,17%; 45,3%), a Kompolti 3 (37,38%; 41,9%), a GK Öthalom (34,89%; 39,2%), a GK Kalász (35,33%; 45,2%) és az Mv Palotás (35,79%; 45,4%), a középérésű Mv Csárdás (39,60%; 38,0%), valamint a kései érésű Maximus (36,28%; 35,6%). A minőségi paraméterek közül a Hagberg-féle esésszámok tekintetében kaptuk a

legkedvezőbb eredményeket, mivel a vizsgált évjáratokban a szemtelítődés időszakában kellően meleg és száraz volt az időjárás, így a fajták által az öt év átlagában elért esésszámok és azok ingadozásai kedvezőnek bizonyultak minden egyes éréscsoportban. A korai éréscsoportba tartozó néhány genotípus (Abony, Rusija) kivételével az őszi búzafajták javító minőséget értek el. A korai éréscsoportban a GK Verecke (383 sec; 10,7%), a középérésűben a GK Cipó (362 sec; 10,8%), a kései érésű fajták közül a Ludwig (368 sec; 7,5%), a Capo (354 sec; 21,1%), a Maximus (367 sec; 27,4%) és az Mv Magdaléna (367 sec; 25,2%) ért el magas esésszám értéket kedvező ingadozás mellett.

Kang-féle stabilitásanalízissel megvizsgáltuk a kísérlet öt évének átlagában a különböző éréscsoportba tartozó őszi búzafajták termés- és minőségstabilitását. A kísérletben vizsgált fajták termésstabilitásának elemzéséből kiderült, hogy a trendvonalak illeszkedése az eltérő évjáratoknak köszönhetően rendkívül jó, melyet a magas R^2 (0,9142-0,9927) értékek is alátámasztottak. A búzafajták stabilitását az aszályos 2002/2003. évjárat nagy mértékben lerontotta, azaz a szélsőséges időjárási feltételek között a fajták nem képesek genetikailag kódolt termőképességük érvényre juttatására. A gyengébb termésátlagú fajták esetében tapasztalható nagyobb stabilitás. A lineáris regressziós koefficiensek alapján, az általunk vizsgált öt évet értékelve a környezeti feltételek változására a legkedvezőbbben a korai érésű Mv Palotás (0,7370, termésátlag: 6023 kg ha⁻¹), az Mv Emese (0,8371, termésátlag: 5945 kg ha⁻¹) és az Alföld 90 (0,8779, termésátlag: 5677 kg ha⁻¹), a középérésű Hunor (0,7314, termésátlag: 5833 kg ha⁻¹), valamint kései érésű Capo (0,8437, termésátlag: 5448 kg ha⁻¹) reagált. A vizsgált fajták közül azonban mindössze a korai érésű Mv Palotás ért el jó terméseredmény mellett kiváló stabilitást.

Az őszi búzafajták minőségstabilitását nehezen tudtuk értékelni, mivel a lineáris regressziós egyenletekben szereplő R^2 értékek rendkívüli mértékben szóródtak (valorigráfos értékszám: 0,5141-0,9914, nedvessikér tartalom: 0,3560-0,9954, sikerterület: 0,4120-0,9981, Hagberg-féle esésszám: 0,0259-0,9960), ezek pedig meghatározták a trendvonalak illeszkedését.

A minőségi paraméterenként külön-külön elvégzett stabilitásanalízisek alapján megállapítottuk, hogy a valorigráfos értékszám tekintetében az alacsonyabb sütőipari értékkel rendelkező fajták értek el kedvezőbb stabilitást. A trendvonalak illeszkedése, valamint a lineáris regressziós értékek szóródása (0,6245-1,4592) alapján a minőségi mutatók közül a búzafajták a valorigráfos értékszámok esetében mutattak leginkább egyöntetűséget eltérő környezeti feltételek mellett. Kísérleti eredményeink alapján megállapítottuk, hogy az öt év átlagában viszonylag jó eredményt ért el magas stabilitás mellett a korai érésű GK Öthalom (0,6806, valorigráfos értékszám átlag: 56,9), valamint a középérésű Hunor (0,7923, valorigráfos értékszám átlag: 52,5) fajta.

A nedvessikér tartalom tekintetében a környezeti feltételek javulására kedvezőbben reagáltak az őszi búzafajták, mint a valorigráfos értékszámok esetében, melyet a

trendvonalak alacsonyabb lefutása igazolt. A genotípusok többsége kedvező sikértartalommal rendelkezett. A lineáris regressziós koeficiensek értéke 0,4976-1,6379 között változott. A korai érésű GK Öthalom (0,7613, nedvessikér tartalom átlag: 34,89%), a középerésű GK Petur (0,6380, nedvessikér tartalom átlag: 33,76%), illetve a kései éréscsoportba tartozó Maximus (0,7896, nedvessikér tartalom átlag: 36,28%) ért el jó stabilitást kiváló sikértartalom mellett.

A sikerterülés esetében a környezeti feltételek romlására érzékenyebben reagáltak az őszi búzafajták, amelyet a trendvonalak meredekebb lefutása is jelzett. A területek alakulását jelentős mértékben befolyásolta egy-egy kedvezőtlenebb évjárat, ennek következtében a búzafajták regressziós koeficiens értékei nagy szóródást (0,2960-1,6131) mutattak. A sikerterülés tekintetében elfogadható eredmény mellett stabil fajtának bizonyult a korai érésű Mv Emese (0,6469, sikerterülés átlag: 4,8 mm), a GK Öthalom (0,6570, sikerterülés átlag: 5,4 mm) és az Ukrainka (0,6471, sikerterülés átlag: 5,4 mm), a középerésű GK Petur (0,2960, sikerterülés átlag: 4,5 mm), a GK Cipó (0,7443, sikerterülés átlag: 4,8 mm), az MF Kazal (0,7616, sikerterülés átlag: 4,8 mm), valamint a Hunor (0,7037, sikerterülés átlag: 4,9 mm).

Az ökológiai feltételek változására a búzafajták többsége kedvezően reagált a Hagberg-féle esésszám tekintetében, melyet a trendvonalak magasabb elhelyezkedése jelzett. Sok fajta esetében azonban egy-egy szélsőséges évjárat következtében a fajták nem voltak képesek a genetikai képességüknek megfelelő esésszám elérésére, melyet a trendvonalak pontatlan illeszkedése tett szemléletessé. A fajták között meglévő jelentős stabilitásbeli különbséget a lineáris regressziós koeficiensek nagy eltérést (0,0488-1,6804) mutató értékei is jelezték. A Hagberg-féle esésszámok szempontjából a fajták közül a korai érésű GK Verecke (0,1831, esésszám átlag: 382,9 sec), az Ukrainka (0,7830, esésszám átlag: 368,3 sec) és az Mv Palotás (0,6059, esésszám átlag: 363,3 sec), a középerésű Hunor (0,7086, esésszám átlag: 389,0 sec) és a GK Cipó (0,0488, esésszám átlag: 361,8 sec), illetve a kései érésű Ludwig (0,4281, esésszám átlag: 367,6 sec) esetében tapasztaltunk kiváló esésszámmal párosuló kedvező stabilitást.

Összességében az eredmények alapján megállapítható, hogy az időjárási paraméterek átlagtól való kis mértékű eltérése is rendkívüli mértékben képes lerontani a búzafajták egy-egy minőségi mutatóját, ennek következtében pedig csökken a stabilitás értéke is. A kísérletben vizsgált négy minőségi paraméterből a korai érésű GK Öthalom, valamint a középerésű Hunor volt az a genotípus, amely legalább három minőségi mutatóban az öt év átlagában jó eredményt produkált kiegyenlített stabilitás mellett.

A meteorológiai tényezők és a termésmennyiség közötti statisztikai kapcsolatot Pearson-féle korrelációanalízissel értékeltük. A korreláció erősségét a korrelációs együttható (r) nagysága alapján határoztuk meg.

Szoros pozitív irányú kapcsolatot tapasztaltunk minden éréscsoport esetében a tenyészedőszakban lehulló csapadék és a fajták termésmennyisége között (korai éréscsoport: 0,527**, középérésű csoport: 0,591**, kései éréscsoport: 0,571**). A terméseredmény és a tavaszi (március-április) csapadékmennyiség között pozitív irányú igen szoros kapcsolatot kaptunk (korai éréscsoport: 0,703**, középérésű csoport: 0,722**, kései éréscsoport: 0,715**). A tavaszi átlaghőmérséklet (március-április) minden éréscsoport esetében szoros pozitív hatással van a termésmennyiségekre (korai éréscsoport: 0,553**, középérésű csoport: 0,524**, kései éréscsoport: 0,519**). A meteorológiai paraméterek közül egyedül a kora nyári átlaghőmérséklet befolyásolta negatívan a terméseredmények alakulását, a kapcsolat erőssége igen szoros mindhárom éréscsoportban (korai éréscsoport: -0,885**, középérésű csoport: -0,838**, kései éréscsoport: -0,840**).

A Pearson-féle korrelációs számítást elvégeztük a genotípusok valorigráfus értékszám, nedvessikér tartalma, sikerterülete, Hagberg-féle esésszáma és a különböző meteorológiai (csapadék, hőmérséklet) paraméterek között is. A tenyészedőszakban lehullott csapadék minden éréscsoport esetében pozitívan befolyásolta a valorigráfus értékszámot, a kapcsolat erőssége pedig szorosnak tekinthető (korai éréscsoport: 0,529**, középérésű csoport: 0,532**, kései éréscsoport: 0,619**). A tavaszi csapadék és a valorigráfus értékszám között pozitív korrelációt tapasztaltunk, mely a korai- (0,447**), és a középérésű fajtáknál (0,478**) közepes, míg a kései genotípusok (0,571**) esetében szoros erősségű. A kora nyári hőmérséklet mindhárom éréscsoport esetében igen negatívan befolyásolta az őszi búzafajták sütőipari értékét, a korreláció erőssége igen szorosnak bizonyult (korai éréscsoport: -0,783**, középérésű csoport: -0,750**, kései éréscsoport: -0,809**).

Pozitív hatással volt a sikértartalomra az őszi-téli csapadék mennyisége. A kapcsolat erőssége ebben az esetben is eltérő volt az egyes éréscsoportokban, a korai- (0,444**) és középérésű csoport (0,470**) esetében közepes, míg a kései fajták (0,594**) tekintetében szorosnak bizonyult a korreláció. Az őszi-téli hőmérséklet minden éréscsoportban negatívan, de eltérő mértékben befolyásolta a sikértartalmak alakulását. A korai éréscsoportban szoros (-0,527**), a középérésű- (-0,474**), és a kései fajták (-0,465*) esetében csak közepes volt a korreláció erőssége. A tavaszi hőmérséklet és a nedvessikér tartalom között is negatív korrelációt fedeztünk fel, azonban ez sokkal erősebbnek bizonyult. A kapcsolat erőssége a korai fajták tekintetében igen szorosnak (-0,754**), a közép- (-0,685**), és kései éréscsoportban (-0,619**) pedig szorosnak tekinthető. A kora nyári hőmérséklet pozitív hatással volt a sikértartalomra. A korreláció erőssége a korai- (0,604**), és a kései éréscsoportban (0,500**) szoros, míg a középérésű fajták esetében közepes (0,389**) nagyságú.

Szoros negatív irányú korrelációt fedeztünk fel – amely a valóságban pozitív hatású a búzafajták területére – a tavasszal lehullott csapadékmennyiség (korai éréscsoport:

-0,595**, középérésű csoport: -0,559**, kései éréscsoport: -0,622**), az őszi-téli- (korai éréscsoport: -0,507**, középérésű csoport: -0,502**, kései éréscsoport: -0,585**), valamint a tavaszi hőmérséklet (korai éréscsoport: -0,609**, középérésű csoport: -0,605**, kései éréscsoport: -0,594**) és a sikerterület között. A kora nyári hőmérséklet kedvezőtlen hatással volt a különböző éréscsoportokban található fajták területeire (korai éréscsoport: 0,830**, középérésű csoport: 0,784**, kései éréscsoport: 0,749**), melyet az igen szoros pozitív korrelációs együttható értékek jeleztek.

Érdekes kapcsolatot fedeztünk fel az őszi-téli csapadék és a Hagberg-féle esésszám között. A korreláció minden éréscsoport esetében pozitív, azonban az erőssége éréscsoportonként eltérő. A korai érésű fajták tekintetében gyenge (0,241), a középérésűeknél szoros (0,597**), a késeieknél pedig közepes (0,453*) a kapcsolat erőssége. Szintén éréscsoportonként eltérő erősségű pozitív korrelációt figyeltünk meg a kora nyári hőmérséklet és az esésszám között. A korai éréscsoportban szoros (0,530**), a közép- (0,305*), és a kései éréscsoportban (0,402*) viszont csupán közepes erősségű volt a korreláció. A „***” az 1%-os, az „**” az 5%-os szintű szignifikáns kapcsolatot jelzi.

A fajták átlagában tenyészevenként megvizsgáltuk a különböző éréscsoportok vízhasznosítását a tenéyzidőszakban lehullott csapadékmennyiségre jutó termésmennyiség segítségével. Az 1 mm csapadékra jutó termésmennyiségek is jól tükrözik az évjáratok közötti különbséget. Az 1 mm csapadékra jutó termésmennyiség tenéyzidőszakra kiszámított eredményeit figyelembe véve megállapítható, hogy a 2000/2001. tenéyzésvben 15,70 kg és 16,88 kg, a 2001/2002. évben pedig már 28,79 kg és 30,04 kg között, a 2002/2003. évjáratban a sújtó aszályos körülmények hatására 13,00 kg alatt, a 2003/2004. kedvező időjárású tenéyzésvben 20,00 kg körül, vagy a felett, míg a 2004/2005. évjáratban - a 2000/2001. tenéyzésvhez hasonlóan - 16,00 és 17,00 kg között alakult az egyes éréscsoportok vízhasznosítása.

Az öt év átlagában a korai éréscsoportban a GK Garaboly (19,98 kg), a Flori 2 (19,93 kg), az Ukrainka (19,69 kg) és a GK Kalász (19,64 kg), a középérésűben a GK Cipó (20,91 kg), a Buzogány (20,87 kg), a GK Rába (20,85 kg), illetve a Róna (20,75 kg), a kései éréscsoportban pedig a Gaspard (19,57 kg) rendelkezett a legkedvezőbb vízhasznosítással. Általánosságban megállapítható, hogy a különböző éréscsoportba tartozó genotípusok vízhasznosítása között nem volt nagy különbség. A kapott eredmények alátámasztották azt a tényt, hogy az őszi búzafajták vízhasznosítását az évjáratok vízellátása határozza meg.

A Győri-féle Z-index segítségével elvégeztük a kísérletben szereplő különböző éréscsoportba tartozó őszi búzafajták komplex értékelését a minőségi paraméterek szempontjából. Az őszi búzafajták komplex minőségét a kísérlet öt éve alapján a sütőipari érték, a sikértartalom és a sikerterület határozta meg a legnagyobb mértékben. A Hagberg-féle esésszám kisebb szerepet töltött be a Győri-féle Z-index értékének kialakításában,

ugyanis értéke szinte minden esetben kedvezőnek tekinthető. A Hajdúsági löszhát ökológiai adottságai mellett a korai éréscsoportba tartozó fajták közül a GK Öthalom (75), a GK Kalász (75) és az Mv Emese (75), a középerésű fajták közül a GK Miska (75), míg a kései éréscsoportból a Carlo (75) rendelkezett a legkedvezőbb Győri-féle Z-index értékkel, azaz képes egyszerre több minőségi paraméter esetében jó eredményt elérni. A komplex mutatószám tekintetében a korai érésű fajták átlagában kaptuk a legjobb eredményt (70). A közép- és kései éréscsoport Győri-féle Z-index értékének fajtaátlagja 65-65 volt.

A kísérletben vizsgált öt tenyészcsoport figyelembe véve az átlagos terméseredmények és a Győri-féle Z-index segítségével meghatározott komplex minőségi mutatószám alapján a hajdúsági tájkörzetre jellemző ökológiai körülmények között a korai érésű GK Garaboly, az Ukrainka, a GK Kalász, a GK Verecke és az Mv Palotás, a középerésű GK Cipó, az Mv Magvas, a GK Miska és a GK Petur, illetve a kései Ludwig volt képes jó terméseredmény és jó minőség együttes elérésére.

7. Összefoglalás

A kalászos gabonák közül az őszi búza a világ legértékesebb és legnagyobb területen termesztett gabonaféléje, vetésterülete 215-220 millió hektár között. Az őszi búza termésátlaga világviszonylatban az 1960-as években tapasztalt $2,0 \text{ t ha}^{-1}$ -ról napjainkra megközelítette a $3,0 \text{ t ha}^{-1}$ -t.

A hazai gabonavertikumban mind a vetésterület, mind a humán táplálkozásban betöltött szerepe alapján az őszi búza a legnagyobb jelentőséggel bíró növénykultúra, régóta a mezőgazdasági termelés egyik fontos ágazata. Szántóterületünk mintegy negyedrészt foglalja el, vetésterülete évente 1,1-1,2 millió hektár között alakul, mely átlagosan 4,0-5,0 millió tonna termést jelent. Termésátlagok tekintetében folyamatos felfutás volt jellemző az 1960-as évektől az 1980-as évek végéig (2 t ha^{-1} -ről 5 t ha^{-1} -ra), mely a fajtának és az agrotechnikának (pl. műtrágyázás) volt elsősorban köszönhető. Ezt követően a tápanyagviSSzapótlás struktúrájában és a termelésszerkezetben bekövetkezett változások hatására az 1990-es évek közepére 3 t ha^{-1} -ra csökkentek a termésátlagok. Az utóbbi évtizedben pedig az egyre kiszámíthatatlanabb éVjáratí hatások éreztetik befolyásukat a hazai búzatermesztésben, melynek következtében a termésátlagok is nagyfokú ingadozást mutatnak ($3 \text{ t ha}^{-1} - 5 \text{ t ha}^{-1}$).

A növénytermesztésünkben befolyásoló szerepet játszanak az eltérő éghajlati és talajviszonyok, melyek a búzatermesztésben is jelentős mértékű módosító tényezők lehetnek. Magyarország éghajlata a búza termesztésére megfelelő, de a termőhelyek között vannak kedvezőbb és kevésbé jó búzatermő területek. Az őszi búza termését az éghajlati tényezők közül leginkább a hőmérséklet, a csapadék és a talaj típusa befolyásolja. Ezen tényezők nagy változatosságot mutatnak az egyes termőtéjakon. Hazánk kedvező ökológiai adottságai lehetővé teszik a speciális minőség és mennyiség előállítását, melyeket búzatermesztésünk során figyelembe kell venni.

A búzatermesztésünk jelenlegi helyzetében az egyik legnagyobb problémát a termőhelyi viszonyoknak megfelelő fajtaválasztás jelenti. A kérdést megnehezíti a rendkívül gazdag fajtaválaszték és az állandóan változó éVjáratí körülmények, melyek a termesztés eredményességének kiszámíthatatlanságát tovább növelik. További nehézséget jelent a piaci igények változása, mely szerint napjainkban a termelők elsődleges feladata az optimális termésmennyiség elérése a lehető legjobb minőségi mutatók mellett.

Fontos, hogy a fajta ott legyen kiváló, – mind minőség, mind termésmennyiség tekintetében – ahol azt termesztetni akarjuk, tehát speciális alkalmazkodóképességgel rendelkezzen. Ahhoz, hogy ez utóbbi feltételnek a fajták megfeleljenek szakszerű nemesítói munkára van szükség. Az őszi búzatermesztés tekintetében a fajta jelenti a leggazdaságosabb, legolcsóbb

és leggyorsabban megtérülő befektetést, így a nemesítőknek óriási feladata van abban, hogy termelők számára megfelelő minőségű genetikai alapanyagot állítsanak elő.

A kísérleteinket a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Debreceni Tangazdaság és Tájkutató Intézet Látóképi Növénytermesztési Kísérleti Telepén végeztük mély humuszrétegű, mészlepedékes csernozjom talajon. A terület jó vízgazdálkodási tulajdonságokkal rendelkezik, N-ellátottsága közepesnek, P-ellátottsága közepesen-jónak, K-szolgáltató képessége jónak minősíthető. Négy ismétlésben, véletlen blokk elrendezésben vizsgáltuk a különböző éréscsoportokba tartozó őszi búzafajták terméseredményét, illetve minőségi paramétereit (valorigráfos értékszám, nedvessikér tartalom, sikerterület, Hagberg-féle esésszám) 2001-2005. években. Az öt év alatt 14 korai-, 11 közép- és 6 kései érésű fajta vizsgálatát végeztük el.

Sajnálatos módon a klímaváltozás hazai következményeként az utóbbi évtizedben – különösen az alföldi régiókban – egyrészt megnőtt a száraz, aszályos évjáratok előfordulási gyakorisága, másrészt az időjárási anomáliák valószínűsége. A szárazsági hajlam növekedését egy-egy csapadékosabb időszak nem enyhíti. Mindezek hatására az őszi búzatermesztésünkben elérhető eredmények egyre kiszámíthatatlanabbá válnak.

A búza termésmennyiségét, malom- és sütőipari értékét alapvetően a fajta, a termőhely, az évjárat és ezek együttes kölcsönhatása határozza meg. Az évek során előforduló, átlagtól eltérő évjáratok hatásai nemcsak a búzafajták terméshozamaiban, hanem a minőségi paramétereiben is kedvező, illetve kedvezőtlen eredményeket okoznak. A búza minőségénél figyelembe kell venni az eltérő felhasználási területek különböző minőségi követelményeit, illetve a minőség komplexitását, mivel több paraméter együttesen határozza meg a búza minőségét.

Az egymástól eltérő genotípusok évjáráttal szembeni reakciói jelentősen különböznek, melyek a termésmennyiségben, a termésbiztonságban és a minőségben egyaránt jelentkeznek. A fajták többsége eredményesen termeszthető megfelelő fajta-, és termőhelyspecifikus agrotechnikával. Adott termőhelyhez, adott termesztéstechnológiához, adott termesztési célhoz kell a megfelelő fajtát megválasztani, amelyre a hazai bőséges fajtaválaszték kitűnő alapot szolgáltat.

Kísérleti eredményeinkből kitűnt, hogy az évről-évre változó időjárási körülményekre az öt tenyészcsoport, és a fajták átlagában a terméskezletképződés szempontjából a középerésű csoport reagált a legkedvezőbben (6383 kg ha^{-1}). A minőségi paramétereket külön-külön hasonló szempontok szerint értékelve az eredmények alapján megállapítható, hogy a valorigráfos értékszám (50,2) tekintetében a korai érésű, a nedvessikér tartalom (36,35%) és a Hagberg-féle esésszám (353 sec) esetében a kései érésű, míg a sikerterület (5,8 mm) és a Hagberg-féle esésszámot (353 sec) figyelembe véve a középerésű fajták átlagában kaptuk a legkedvezőbb eredményeket.

Vizsgálatai eredményeink alapján megállapítható, hogy a fajták terméseredményei az átlagos csapadékmennyiségű és egyenletes eloszlású, valamint az átlagos középhőmérséklettel rendelkező évjáratokban alakultak a legkedvezőbbben. Ilyen volt a 2003/2004. évjárat, amikor az éréscsoportok átlagában 8335 kg ha^{-1} volt a termésmennyiség. Magas átlaghőmérsékletű, hosszan tartó aszályos tavasz esetén alakult a legkedvezőtlenebbül a búzafajták termésátlagja. Kísérletünkben ezt a legjobban a 2002/2003. tenyészévben tapasztaltuk. Ekkor az éréscsoportok átlagában 3210 kg ha^{-1} nagyságú volt a terméseredmény. A sújtó aszályos tavaszi időjárás hatására lerövidült az állományok tenyészideje és az érési folyamatok felgyorsultak. Az ökológiai stresszhatásokra az éréscsoportokban található fajták mindegyike gyengébb terméseredményekkel reagált.

Az őszi búzafajták minőségi tulajdonságaiban is szembetűnők az évjáratok minőségi paramétereket befolyásoló hatásai. A kísérletben szereplő őszi búzafajták különböző évjáratokban mért valorigráfus értékszámaiból megállapítottuk, hogy a hosszan tartó csapadékhiány, valamint az éréskor fennálló átlagnál magasabb középhőmérséklet negatívan befolyásolja a sütőipari értéket. A rendkívül aszályos 2002/2003. évjáratban az éréscsoportok átlagában mindössze 26,3 volt a valorigráfus értékszám. A vizsgált fajták döntő többsége takarmány minőséget adott. A valorigráfus értékszámok szempontjából a kedvező csapadékmennyiségű és átlagos középhőmérsékletű évjárat a legkedvezőbb, mint például a kísérletben vizsgált 2004/2005. tenyészév. Ekkor 72,4 volt az éréscsoportok átlagában kapott valorigráfus értékszám. A fajták jelentős része javító minőséget adott mindhárom éréscsoportban.

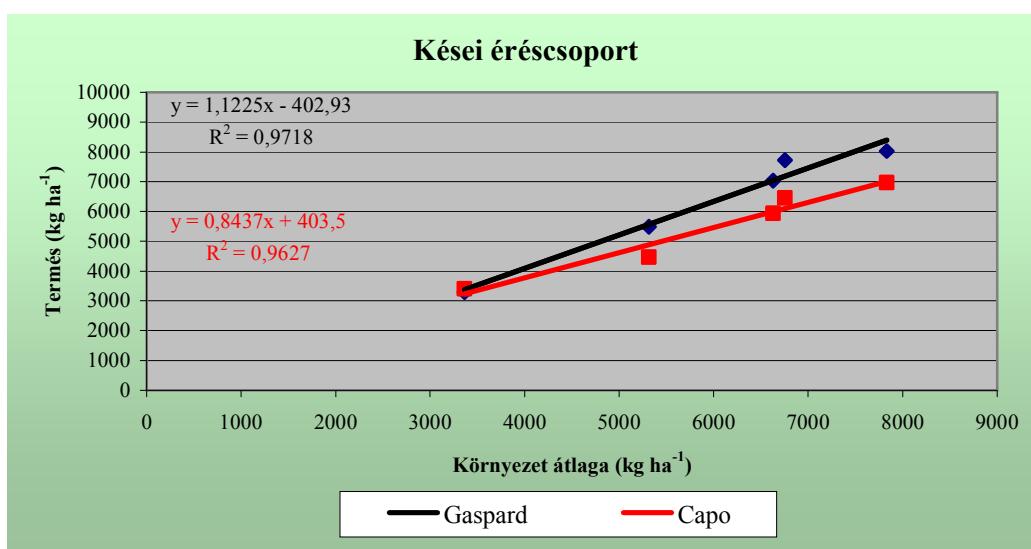
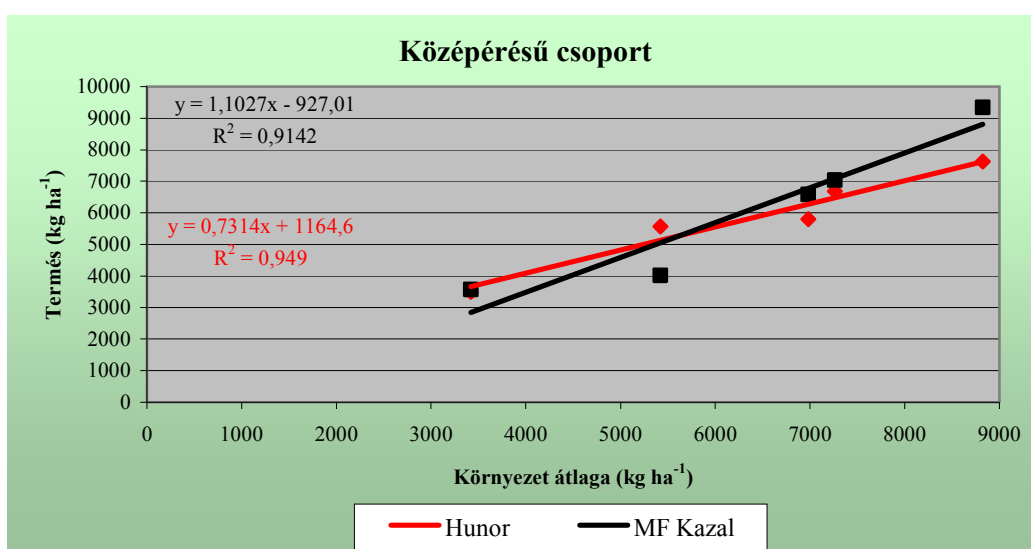
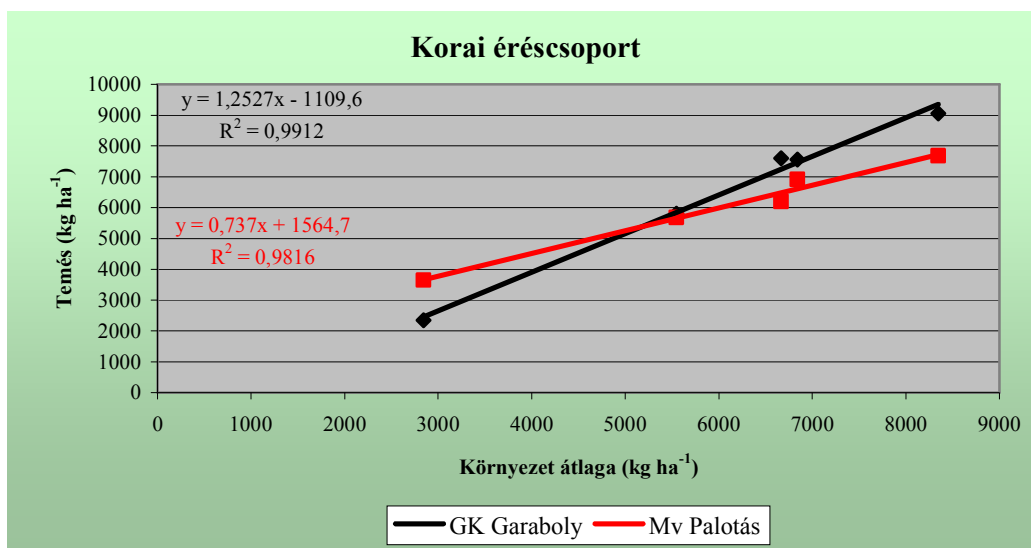
A kísérleti eredmények azt a tényt bizonyították, hogy - a valorigráfus értékszámokkal ellentétben - az őszi búzafajták nedvessikér tartalma a kora nyári aszályos és az átlagnál melegebb körülmények között a legkedvezőbb. Ezen okok következtében az éréscsoportok átlagában a legmagasabb (45,07%) sikértartalommal a 2002/2003. évjárat rendelkezett, amely nagyon gyenge (26,3) valorigráfus értékkel párosult. A meleg május-júniusi időjárás kedvezően befolyásolta a megtermékenyülési és szemtelítődési folyamatokat, ennek következtében pedig a különböző éréscsoportba tartozó búzafajták szinte kivétel nélkül javító minőséget értek el a nedvessikér tartalmak tekintetében. Az enyhe tél, az átlagnál melegebb tavaszi időjárás, valamint a csapadékosabb június kedvezőtlen hatással volt a sikértartalomra. Emiatt a 2001/2002. tenyészévben tapasztaltuk a legalacsonyabb nedvessikér tartalmat, ekkor mindössze 26,65% volt az éréscsoportok átlagában a siker %, amely nagyon gyenge sikerminőséget tükröz.

A sikerterületek esetében is bebizonyosodtak az évjáratok hatásai. A valorigráfus értékszámhoz hasonlóan a meleg, csapadékszegény évjáratok kedvezőtlenül befolyásolják a búzafajták területét, így ezen minőségi mutató esetében is a 2002/2003. évjárat volt a

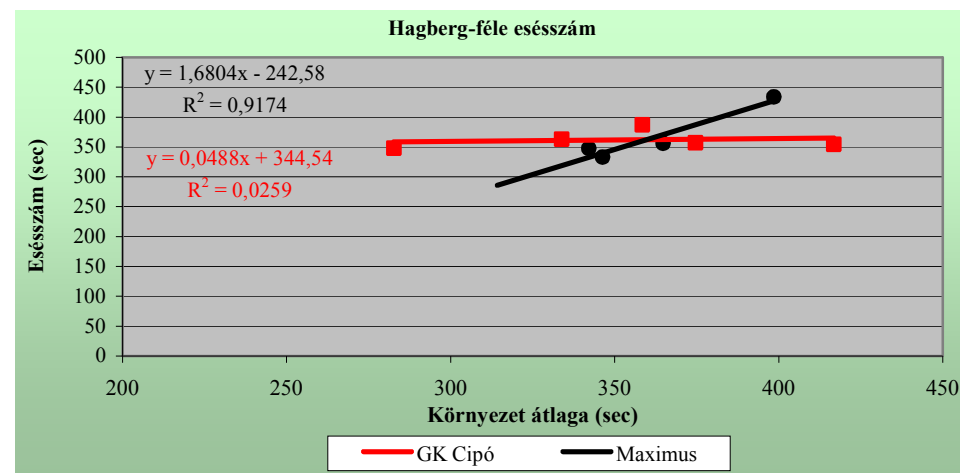
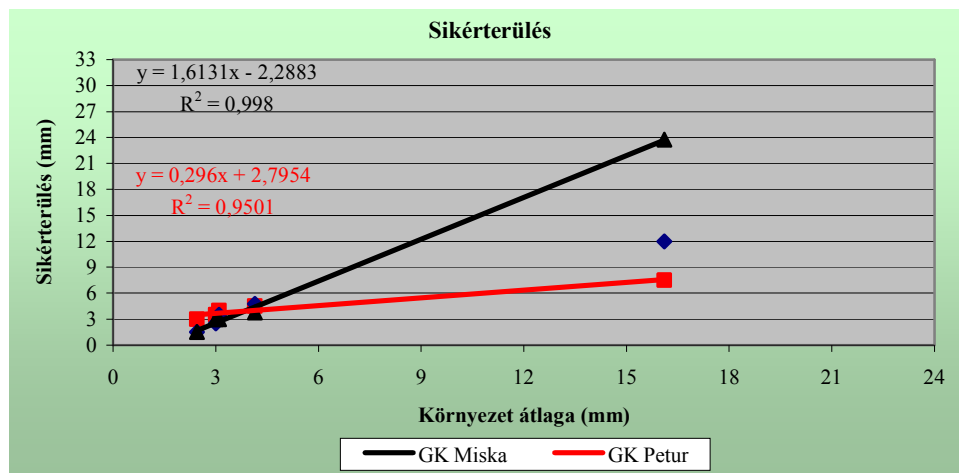
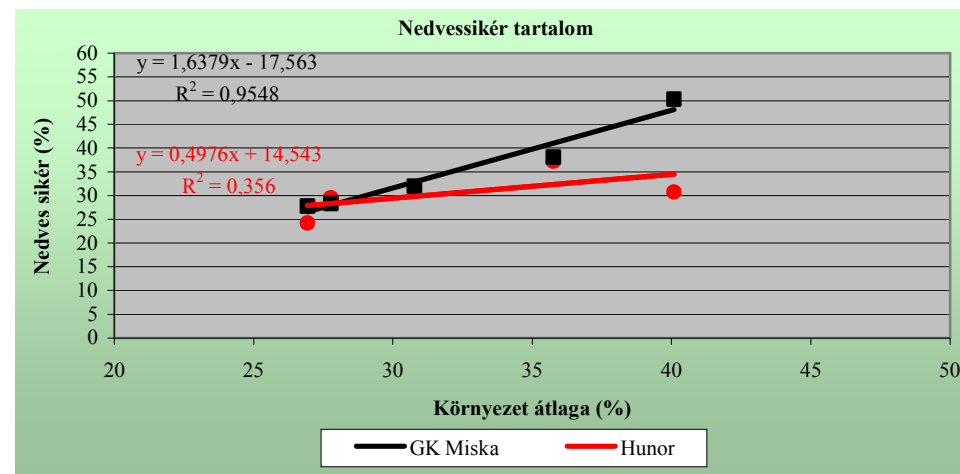
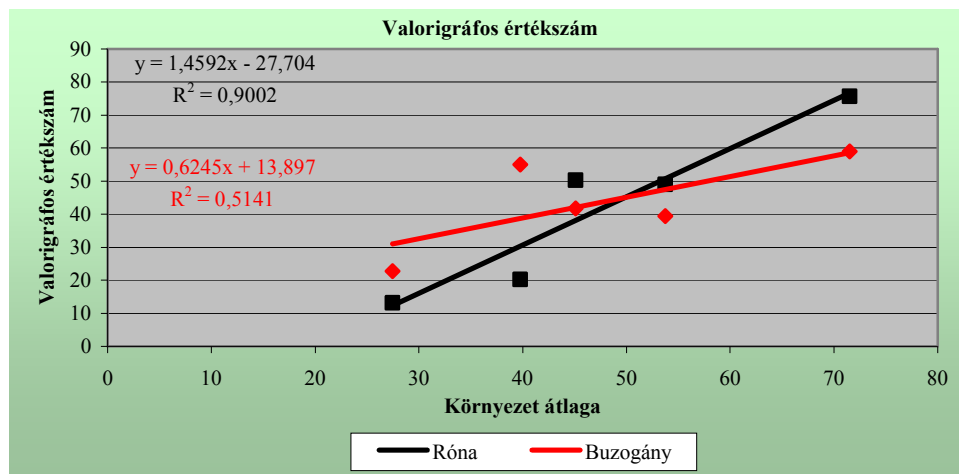
legkedvezőtlenebb, melyet az éréscsoportok átlagában mért 19,5 mm-es igen gyenge terület érték reprezentált. Így hiába alakult kedvezően az őszi búzafajták nedvessikér tartalma, a sikerterület értékek mindezt lerontották. A sikerterületet az érés időszakában lehullott csapadék, az enyhébb őszi-téli- és tavaszi hőmérséklet egyaránt kedvezően befolyásolja. Ezt tapasztaltuk a 2001/2002. évjáratban, amikor az éréscsoportok átlagában 2,5 mm volt a terület, amely azonban gyengébb nedvessikér tartalommal (26,65%) és valorigráfus értékszámmal (38,8) párosult.

A Hagberg-féle esésszámok esetében tapasztaltuk a legkisebb eltérést a fajták és az évjáratok között. A vizsgált tenyészévek mindegyikére igaz, hogy az őszi búzafajták az esésszámok tekintetében általában jó eredményt értek el, mely az éréskori melegebb és szárazabb körülményeknek köszönhető. A Hagberg-féle esésszámok kedvező alakulását a - nedvessikér tartalmakhoz hasonlóan - a 2002/2003. tenyészév klimatikus viszonyai segítették elő a legjobban. Ekkor az éréscsoportok átlagában 410 sec volt az esésszám nagysága. A hosszan tartó aszályos körülmények és a betakarításkori meleg időjárás hatására a fajták mindegyike éréscsoporttól függetlenül javító minőséget adott. Az eredmények arra engedtek következtetni, hogy a tenyészidőszak végén lehulló nagyobb csapadékmennyiség nemcsak a nedvessikér tartalmakat, hanem a Hagberg-féle esésszámokat is kedvezőtlenül befolyásolja, emiatt ezek némileg alacsonyabban, de még mindig kedvezően alakultak. Ilyen évjárat volt a 2001/2002. tenyészév, amikor az éréscsoportok átlagában 299 sec volt az esésszám értéke. A fajták többsége éréscsoporttól függetlenül malmi minőséget adott.

Kang-féle stabilitásanalízissel megvizsgáltuk, a kísérlet öt évének átlagában a különböző éréscsoportba tartozó őszi búzafajták termés-, és minőségstabilitását. A búzafajták termésstabilitását az aszályos 2002/2003. évjárat nagymértékben lerontotta, azaz a szélsőséges időjárási feltételek között a fajták nem képesek genetikailag kódolt termőképességük érvényre juttatására. A gyengébb termésátlagú fajták esetében tapasztalható nagyobb stabilitás. Az általunk vizsgált öt évet értékelve a környezeti feltételek változása mellett a vizsgált fajták közül mindössze a korai érésű Mv Palotás (0,7370, termésátlag: 6023 kg ha⁻¹) ért el jó terméseredményt és kiváló stabilitást. Egy-egy éréscsoporton belül nagy különbség mutatkozott a fajták termésstabilitása között (28. ábra). A minőségi paraméterenként külön-külön elvégzett stabilitásanalízisek alapján megállapítottuk, hogy a valorigráfus értékszámok tekintetében az alacsonyabb sütőipari értékkel rendelkező fajták értek el kedvezőbb stabilitást. Kísérleti eredményeink alapján megállapítottuk, hogy az öt év átlagában viszonylag jó eredményt ért el magas stabilitás



28. ábra: A legkedvezőbb és a legkedvezőtlenebb őszi búzafajta termésstabilitása éréscsoportonként (Debrecen-Látókép, 2001-2005)



29.ábra: A legkedvezőbb és a legkedvezőtlenebb őszi búzafajta minőségstabilitása

(Debrecen-Látókép, 2001-2005)

mellett a korai érésű GK Öthalom (0,6806, valorigráfos értékszám átlag: 56,9), valamint a középérésű Hunor (0,7923, valorigráfos értékszám átlag: 52,5) fajta.

A nedvessikér tartalmak tekintetében a környezeti feltételek javulására kedvezőbben reagáltak az őszi búzafajták, mint a valorigráfos értékszámok esetében, melyet a trendvonalak alacsonyabb lefutása igazolt. A korai érésű GK Öthalom (0,7613, nedvessikér tartalom átlag: 34,89%), a középérésű GK Petur (0,6380, nedvessikér tartalom átlag: 33,76%), illetve a kései éréscsoportba tartozó Maximus (0,7896, nedvessikér tartalom átlag: 36,28%) ért el jó stabilitást kiváló sikértartalom mellett.

A sikerterületek esetében a környezeti feltételek romlására érzékenyebben reagáltak az őszi búzafajták, amelyet a trendvonalak meredekebb lefutása is jelzett. A sikerterületek tekintetében elfogadható eredmény mellett stabil fajtának bizonyult a korai érésű Mv Emese (0,6469, sikerterület átlag: 4,8 mm), a GK Öthalom (0,6570, sikerterület átlag: 5,4 mm) és az Ukrainka (0,6471, sikerterület átlag: 5,4 mm), a középérésű GK Petur (0,2960, sikerterület átlag: 4,5 mm), a GK Cipó (0,7443, sikerterület átlag: 4,8 mm), az MF Kazal (0,7616, sikerterület átlag: 4,8 mm), valamint a Hunor (0,7037, sikerterület átlag: 4,9 mm). Az ökológiai feltételek változására a búzafajták többsége kedvezően reagált a Hagberg-féle esésszámok tekintetében, melyet a trendvonalak magasabb elhelyezkedése jelzett. Sok fajta esetében azonban egy-egy szélsőséges évjárat következtében a fajták nem voltak képesek a genetikai képességüknek megfelelő esésszám elérésére, melyet a trendvonalak pontatlan illeszkedése tett szemléletessé. A fajták közül a korai érésű GK Verecke (0,1831, esésszám átlag: 382,9 sec), az Ukrainka (0,7830, esésszám átlag: 368,3 sec) és az Mv Palotás (0,6059, esésszám átlag: 363,3 sec), a középérésű Hunor (0,7086, esésszám átlag: 389,0 sec) és a GK Cipó (0,0488, esésszám átlag: 361,8 sec), illetve a kései érésű Ludwig (0,4281, esésszám átlag: 367,6 sec) esetében tapasztaltunk kiváló esésszámmal párosuló kedvező stabilitást.

Összességében az eredmények alapján megállapítható, hogy az időjárási paraméterek átlagtól való kis mértékű eltérése is rendkívüli mértékben képes lerontani a búzafajták egy-egy minőségi mutatóját, ennek következtében pedig csökken a stabilitás értéke is. A termésstabilitáshoz hasonlóan a különböző éréscsoportba tartozó őszi búzafajták minőségstabilitása között is jelentős eltérés van (29. ábra). A kísérletben vizsgált négy minőségi paraméterből a korai érésű GK Öthalom, valamint a középérésű Hunor volt az a genotípus, amely legalább három minőségi mutatóban az öt év átlagában jó eredményt produkált kiegyenlített stabilitás mellett.

A meteorológiai tényezők és a termésmennyiség közötti statisztikai kapcsolatot Pearson-féle korrelációanalízissel értékeltük. A korreláció erősségét a korrelációs együttható (r) nagysága alapján határoztuk meg. A terméseredményekre a legkedvezőbb hatást a tavasszal lehullott (március-április) csapadékmennyiség gyakorolja, a két tényező között pozitív irányú igen szoros kapcsolatot kaptunk (korai éréscsoport: 0,703**, középérésű csoport:

0,722**, kései éréscsoport: 0,715**). A meteorológiai paraméterek közül egyedül a kora nyári átlaghőmérséklet (május-június) befolyásolja negatívan a terméseredmények alakulását, a kapcsolat erőssége igen szoros mindhárom éréscsoportban (korai éréscsoport: -0,885**, középérésű csoport: -0,838**, kései éréscsoport: -0,840**).

A Pearson-féle korrelációs számítást elvégeztük a genotípusok valorigráfus értékszámára, nedvessikér tartalma, sikerterülete, Hagberg-féle esésszáma és a különböző meteorológiai (csapadék, hőmérséklet) paraméterek is. A meteorológiai paraméterek valorigráfus értékszámokra gyakorolt hatását megvizsgálva, megállapítható, hogy a kora nyári hőmérséklet befolyásolja a legjobban a sütőipari értéket mindhárom éréscsoport esetében. A kapcsolat iránya negatív, a korreláció erőssége pedig igen szorosnak bizonyult (korai éréscsoport: -0,783**, középérésű csoport: -0,750**, kései éréscsoport: -0,809**).

A tavaszi hőmérséklet és a nedvessikér tartalom között is negatív korrelációt fedeztünk fel, a kapcsolat erőssége a korai fajták esetében igen szorosnak (-0,754**), a közép- (-0,685**), és a kései éréscsoportban (-0,619**) pedig szorosnak tekinthető. A meteorológiai paraméterek közül a kora nyári hőmérséklet kedvezőtlen hatással volt a különböző éréscsoportokban található fajták sikerterületeire (korai éréscsoport: 0,830**, középérésű csoport: 0,784**, kései éréscsoport: 0,749**), melyet az igen szoros pozitív korrelációs együttható értékek jeleztek.

A fajták átlagában évenként megvizsgáltuk a különböző éréscsoportok vízhasznosítását a tenyészidőszakban lehullott csapadékmennyiségre jutó termésmennyiség segítségével. Az 1 mm csapadékra jutó termésmennyiség tenyészidőszakra kiszámított eredményeit figyelembe véve megállapítható, hogy a 2000/2001. tenyészévben 15,70 kg és 16,88 kg, a 2001/2002. évben pedig már 28,79 kg és 30,04 kg között, a 2002/2003. évjáratban a sújtó aszályos körülmények hatására 13,00 kg alatt, a 2003/2004. kedvező időjárású tenyészévben 20,00 kg körül, vagy a felett, míg a 2004/2005. évjáratban – a 2000/2001. tenyészévhez hasonlóan - 16,00 és 17,00 kg között alakult az egyes éréscsoportok vízhasznosítása.

Az öt év átlagában a korai éréscsoportban a GK Garaboly (19,98 kg), a Flori 2 (19,93 kg), az Ukrainka (19,69 kg) és a GK Kalász (19,64 kg), a középérésűben a GK Cipó (20,91 kg), a Buzogány (20,87 kg), a GK Rába (20,85 kg), illetve a Róna (20,75 kg), a kései éréscsoportban pedig a Gaspard (19,57 kg) rendelkezett a legkedvezőbb vízhasznosítással. Általánosságban megállapítható, hogy a különböző éréscsoportba tartozó genotípusok vízhasznosítása között nem volt nagy különbség. A kapott eredmények alátámasztották azt a tényt, hogy az őszi búzafajták vízhasznosítását az évjáratok vízellátása határozza meg.

A kísérletben szereplő különböző éréscsoportba tartozó őszi búzafajták minőségi paramétereinek komplex értékelését a Győri-féle Z-index segítségével végeztük el. A

kísérletben szereplő őszi búzafajták komplex minőségét a vizsgált öt év alapján a legnagyobb mértékben a sütőipari érték, a sikértartalom és a sikerterület határozta meg. A Győri-féle Z-index értékének kialakításában a Hagberg-féle esésszám kisebb szerepet töltött be, ugyanis értéke a kísérlet öt éve alapján szinte minden genotípus esetében kedvezőnek tekinthető. A Hajdúsági löszhát ökológiai adottságai mellett a korai éréscsoportba tartozó fajták közül a GK Öthalom (75), a GK Kalász (75) és az Mv Emese (75), a középérésű fajták közül a GK Miska (75), míg a kései éréscsoportból a Carlo (75) rendelkezett a legkedvezőbb Győri-féle Z-index értékkel, azaz képes egyszerre több minőségi paraméter esetében jó eredményt elérni. A komplex mutatószám tekintetében a korai érésű fajták átlagában kaptuk a legjobb eredményt (70). A közép-, és kései éréscsoport Győri-féle Z-index értékének fajtaátlagja 65-65 volt.

A hajdúsági tájkörzetre jellemző ökológiai körülmények között a kísérletben vizsgált öt tenyészévet figyelembe véve az átlagos terméseredmények és a Győri-féle Z-index segítségével meghatározott komplex minőségi mutatószám alapján a korai érésű GK Garaboly, az Ukrainka, a GK Kalász, a GK Verecke és az Mv Palotás, a középérésű GK Cipó, az Mv Magvas, a GK Miska és a GK Petur, illetve a kései Ludwig képes jó terméseredmény és jó minőség együttes elérésére.

SUMMARY

Winter wheat is the most important cereal crop and is produced on the highest acreage in the world; its production site ranges between 215-220 million ha. The world average yield of winter wheat has increased from 2.0 t ha⁻¹ to 3.0 t ha⁻¹ from the 1960s until today.

As regards the production acreage and its role in human nutrition, winter wheat is the most significant crop and an important industry of the agricultural sector in Hungary. One fourth of the whole ploughland area, i.e. 1.1 – 1.2 million ha is used for winter wheat production, which give 4.0 – 5.0 million t yield. Between the 1960s and the 1980s the average yields has continuously been increasing (from 2 t ha⁻¹ to 5 t ha⁻¹) due to the varieties and the applied agrotechniques (fertilization). After that, as a result of the changes in the fertilization and production structure the average yield has dropped to 3.0 t ha⁻¹ by the middle of the 1990s. In the last decade as a result of more and more changeable weather conditions the yields are very fluctuating (3 t ha⁻¹ – 5 t ha⁻¹).

The different climatic and soil conditions influence our crop production and can be important influencing factors in winter wheat production as well. Hungary's climate is suitable for wheat production, but there are good and less favourable cropping sites. Out of the climatic factors, winter wheat production is especially influenced by temperature, precipitation, and soil type. These factors show great variance according to different

cropping sites. Hungary's favourable ecological capabilities allow of the production of special quality and quantity crops, which has to be considered in wheat production.

Currently the biggest issue our wheat production faces is the proper, production area specific variety selection. The problem is even more deepened by extremely rich variety selection and continuously changing crop years, making the profitability of the production unpredictable. Another problem is the change of the market requirements, which require farmers to produce the optimal amount with the best possible quality parameters.

It is of primary importance that a variety should prove its excellent characteristics - both in terms of quality and quantity – in the region where it is planned to be produced, i.e. it should have special adaptability. In order to achieve this, professional breeding is required.

In winter wheat production the variety is the most effective, cheapest and most quickly returning investment, therefore, breeders have huge responsibility in producing suitable genetic materials for farmers.

The experiment was carried out in the University of Debrecen Centre for Agricultural Sciences Institute of Agricultural Research and Experiment Látókép Research Site. The research site is situated on the Hajdúság loess ridge, 15 km from Debrecen, near the route 33 on calcerous chernozem soil with a deep humus layer. The water management of the site is good, the N-supply is medium, the P-supply is medium-good and the K-supply is good. We analysed the crop yield and the quality parameters (valorigraph value, wet gluten content, gluten deformation, Hagberg's falling number) of winter wheat varieties of different maturity groups in random-blocks in four repetitions between 2001 and 2005. During the 5 years 14 early, 11 mid-season and 6 late varieties have been analysed.

Unfortunately, as a result of the climate changes in Hungary especially in the Great Plain region, the number of dry crop years and the weather anomalies increased. The increase of the draughty tendency is not alleviated by humid periods. These factors contribute to unpredictable results in wheat production.

The yield and the baking value of the wheat are principally influenced by the variety, the production site, the crop year and their interaction. An extreme crop year might have negative or positive results not only on the yields but on the quality parameters as well. As regards the quality of the wheat, we have to consider the different requirements of the various uses and the complexity of the quality as well, because the quality of wheat is determined by the interaction of several parameters.

The responses of the different varieties on the crop year effect are different, and influence the crop yield, the yield safety and the quality. Most varieties can efficiently be produced if the appropriate variety- and area specific agrotechniques are provided. The right variety for a certain production technology and objective has to be chosen, based on the wide national variety selection.

Our results show that averaging 5 years and the varieties the mid-season maturity group gave the best responses to the changing weather conditions. Separately analysing the quality parameters the results proved the following: the highest valorigraph value (50.2) was found in the early maturity group, the wet gluten content (36.35) and Hagberg's falling number (353 sec) was best in the late maturity group while the gluten deformation (5.8 mm) and Hagberg's falling number (353 sec) was best in the mid-season maturity group.

Our results showed that the best yields were harvested in those crop years when the amount and distribution of precipitation as well as the mean temperature was average. This was the case in the crop year of 2003/2004, when the average yield of the maturity groups was 8335 kg ha⁻¹. The smallest yields of winter wheat were harvested in the crop years with high average temperature and long draughty spring. This was the case in our experiment in the crop year of 2002/2003, when the average yield of the maturity groups was 3210 kg ha⁻¹. The draughty spring weather shortened the growing season of the varieties and the maturity processes accelerated.

The quality parameters of winter wheat varieties well reflect the effects of the crop years. Based on the valorigraph values of the varieties measured in different crop years we found that the persistent draught and the above than average temperature in the maturing process negatively influence the baking value of the varieties. The valorigraph number was only 26.3 in the extremely draughty crop year of 2002/2003. The yield of most varieties was classified feed grade. As regards the valorigraph value, the best crop years were those with favourable amount of precipitation and average mean temperature, as was the case in the crop year of 2004/2005. At that time the valorigraph value was 72.4 averaging the maturing groups. In all three maturity groups the yields of most varieties graded extra food quality.

The results confirmed that, contrary to the valorigraph value, the wet gluten content of winter wheat varieties is best in those crop years when the early summer is draughty and the temperature exceeds the average. Thus, the best wet gluten content (45.07%) was measured in the crop year of 2002/2003, parallel with a very low (26.3%) valorigraph value. The warm weather in May and June had favourable effect on fructification and grain filling processes, resulting in the fact that as regards the wet gluten content, nearly all varieties of different maturity groups were classified extra food grade. The mild winter, the warmer than average spring weather and the humid June had a negative effect on the gluten content. Therefore, the lowest wet gluten content was observed in the crop year of 2001/2002, when the average gluten content of the maturity groups was only 26.65 %, which reflect very weak gluten quality.

The crop year effect was confirmed by the gluten deformation values as well. Similarly to the valorigraph number, the warm and dry crop years negatively affected the gluten deformation, accordingly the worst crop year was 2002/2003, when the average gluten

deformation of the maturity groups was 19.5 mm. Therefore, although the wet gluten content was good, it was deteriorated by gluten deformation. The gluten deformation is favourably affected by the precipitation in the maturing phase, and the mild winter and spring weather. This was the case in the crop year of 2001/2002, when the average gluten deformation of the maturity groups was 2.5 mm, parallel with lower wet gluten content (26.65 %) and valorigraph number (38.8 %).

The smallest difference between the varieties and the crop years was observed at Hagberg's falling number. It is true for each crop years that the falling numbers were usually good, thanks to the warm and dry weather in the maturing phase. The good Hagberg's falling number was most positively affected – similarly to the wet gluten content - by the climatic conditions in the crop year of 2002/2003. At that time the average falling number in the maturity groups was 410 sec. As a result of the persistent dry and warm weather, the yields in each maturity phase were classified extra food grade, independently from the maturity group. We concluded that plenty of precipitation at the end of the growing season positively affects not only the wet gluten content but Hagberg's falling number as well, which were slightly lower, but still good. This was the case in the crop year of 2001/2002, when the average falling number was 299 sec within the maturity groups. The yield of most varieties was classified food grade, indifferently from the maturity group.

The yield- and quality stability of the winter wheat varieties in different maturity groups was analysed by Kang's stability analysis. The dry crop year of 2002/2003 significantly decreased the yield stability of the varieties, i.e. under extreme circumstances the varieties could not achieve their genetically coded capacity. The varieties with better yield stability had poorer yields as well. Evaluating the 5 years under changing ecological circumstances we found that, out of the examined varieties only the early maturing Mv Palotás (0.7370, average yield: 6023 kg ha⁻¹) had good yields and excellent stability. The yield stability of the varieties highly varied within the certain maturity groups (*Figure 28*).

On the basis of the stability analysis of the quality parameters carried out one by one, we found that the stability of the valorigraph values was higher in case of those varieties where the baking value was lower. Our results confirmed that on the average of the five years the following varieties had good results parallel with relatively good stability: the early maturing GK Öthalom (0.6806, average valorigraph value: 56.9), and the mid-season Hunor (0.7923, average valorigraph value: 52.5).

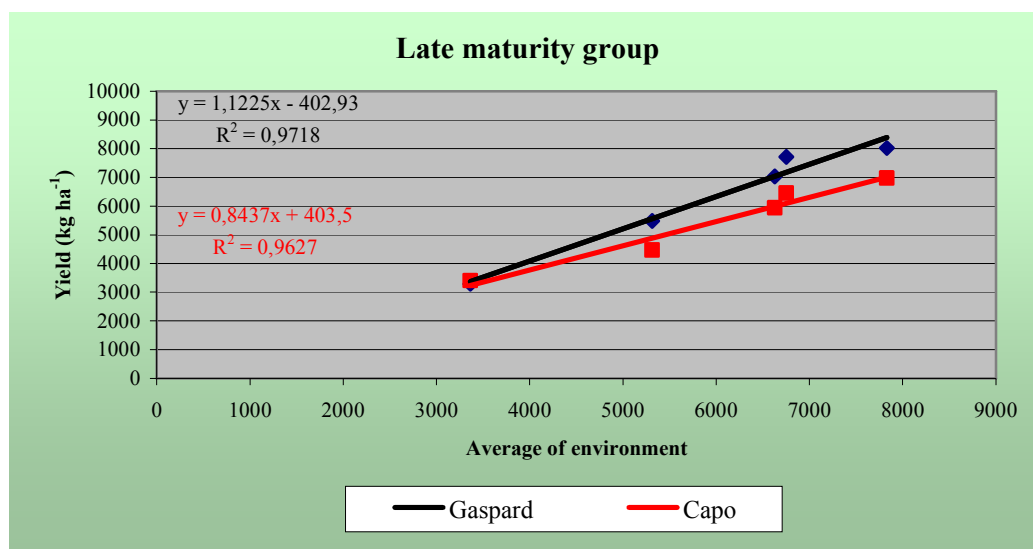
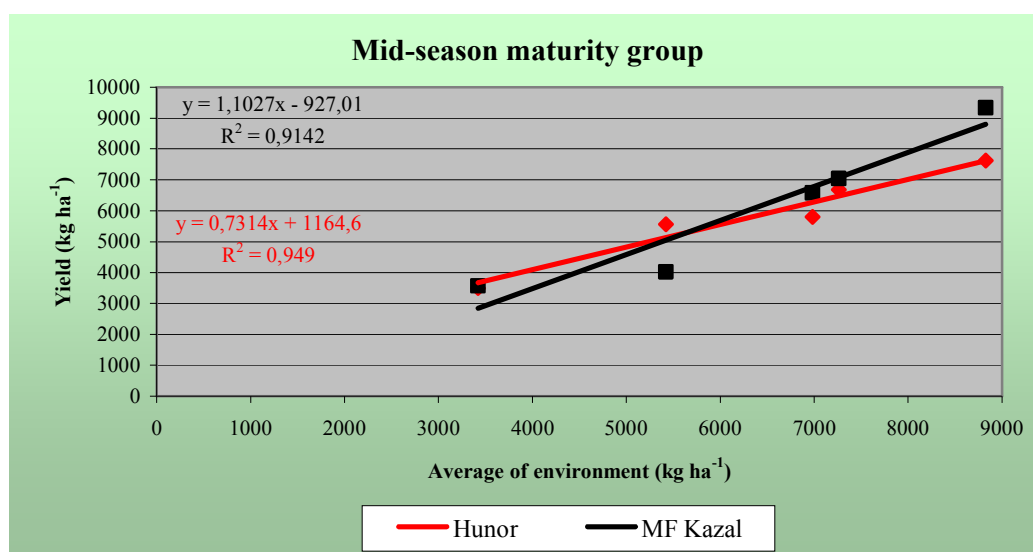
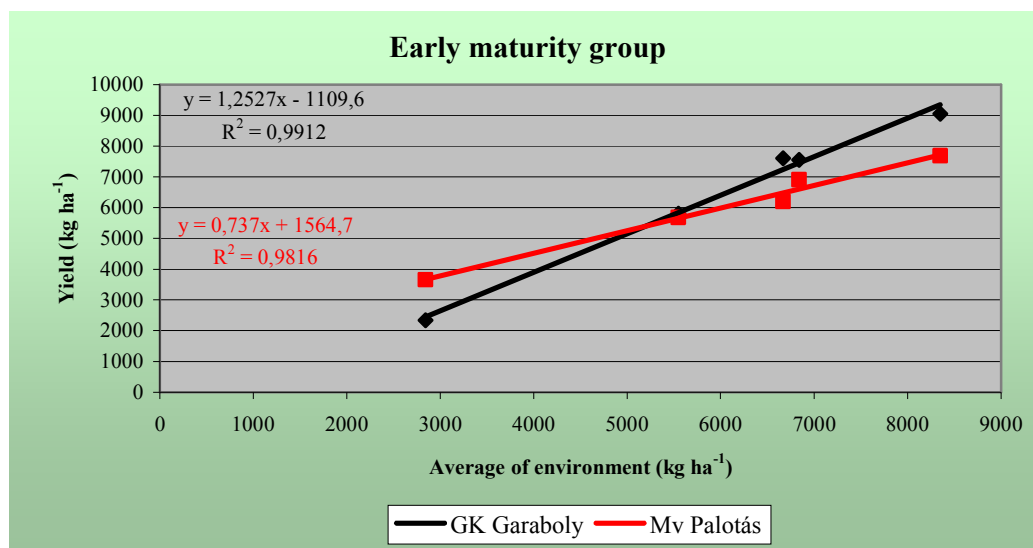


Figure 30: The yield of the best and worst performing winter wheat varieties regarding yield stability in different maturity groups (Debrecen-Látókép, 2001-2005)

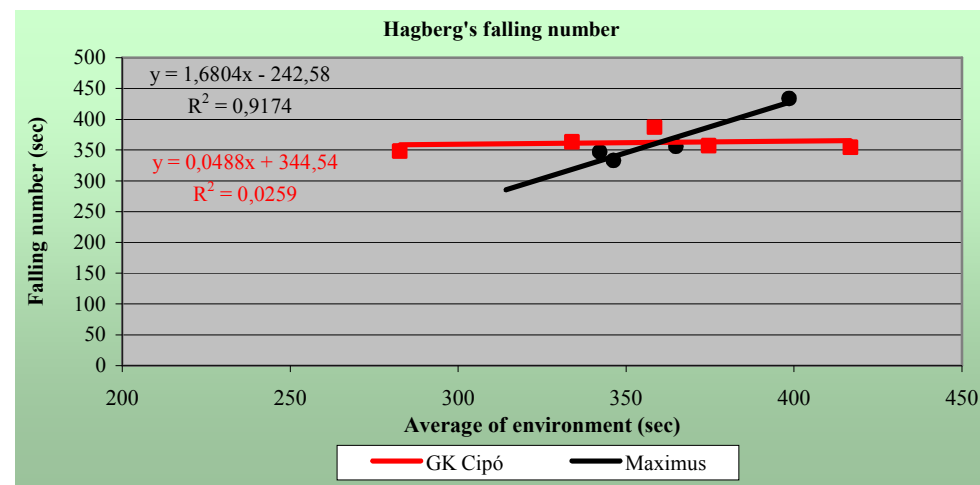
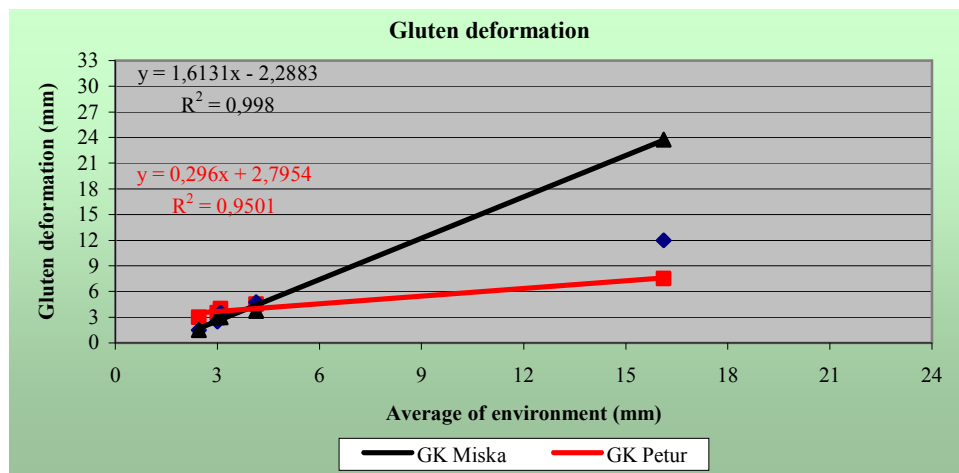
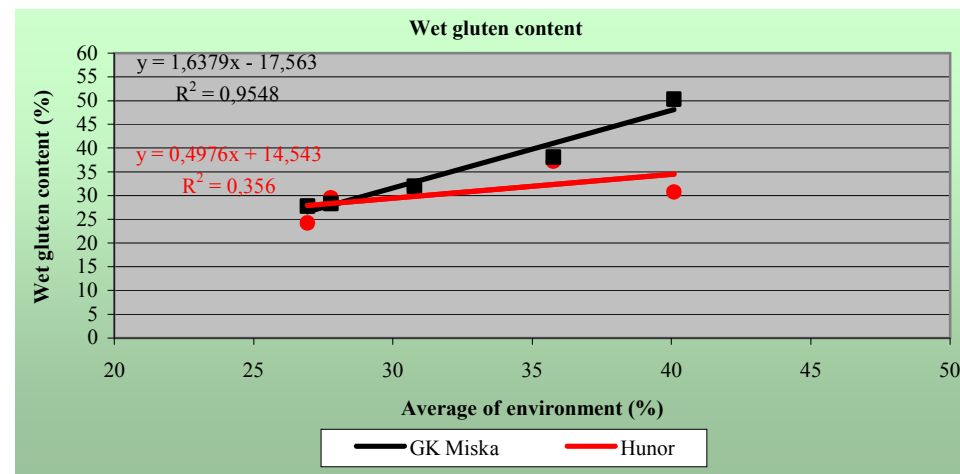
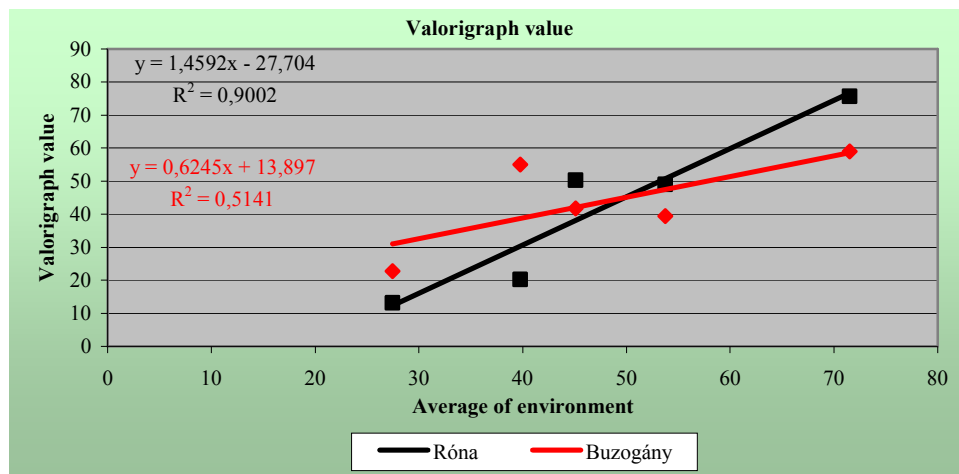


Figure 31: The best and worst performing winter wheat varieties regarding different parameters of quality stability (Debrecen-Látókép, 2001-2005)

As regards the wet gluten content, the varieties had better responses to the changing environmental conditions than in case of the valorigraphic values, and it was confirmed by the fact that the trend lines had flatter slope. The following varieties proved to be stable and had excellent gluten content values: the early maturing GK Öthalom (0.7613, average wet gluten content: 34.89%), the mid-season GK Petur (0.6380, average wet gluten content: 33.76%), and the late Maximus (0.7896, average wet gluten content: 36.28%).

Concerning the gluten deformation, the varieties seemed to be more sensitive to adverse environmental conditions, which was confirmed by the fact that the trend lines had steeper slope. The following varieties proved to have good stability and acceptable gluten deformation values: the early maturing Mv Emese (0.6469, average gluten deformation: 4.8 mm), GK Öthalom (0.6570, average gluten deformation: 5.4 mm) and Ukrainka (0.6471, average gluten deformation: 5.4 mm), the mid-season GK Petur (0.2960, average gluten deformation: 4.5 mm), GK Cipó (0.7443, average gluten deformation: 4.8 mm), MF Kazal (0.7616, average gluten deformation: 4.8 mm), and Hunor (0.7037, average gluten deformation: 4.9 mm).

As regards Hagberg's falling number, most winter wheat varieties had good responses to the changing ecological factors, represented by higher trend lines. However, as an effect of some extreme weather conditions, some varieties could not achieve the falling number value they would have genetically been capable of, which was represented by inaccurate fitting of the trend lines. The following varieties had good stability and excellent falling number: the early maturing GK Verecke (0.1831, average falling number: 382.9 sec), Ukrainka (0.7830, average falling number: 368.3 sec) and Mv Palotás (0.6059, average falling number: 363.3 sec), the mid-season Hunor (0.7086, average falling number: 389.0 sec) GK Cipó (0.0488, average falling number: 361.8 sec), and the late Ludwig (0.4281, average falling number: 367.6 sec).

Summarizing, our results claim that even a slight difference from the average weather conditions can cause significant decrease in the quality parameters of certain wheat varieties and result in lower stability. Similar to yield stability, there is significant difference among the quality stability of winter wheat varieties of different maturity groups (*Figure 29*). In the case of at least three out of the examined four quality parameters, the early maturing GK Öthalom and the mid-season Hunor were those varieties, which had good results in at least three quality parameters parallel with good stability on the average of 5 years.

Pearson's correlation analysis was used to evaluate the statistical relationship between the meteorological parameters and the yield quantity. The strength of the correlation was determined according to the degree of the correlation coefficient (r). The spring (March-April) precipitation had the most favourable effect on the yield quantity and there was a rather close positive correlation between the two factors (early maturity group: 0.703**,

mid-season maturity group: 0.722**, late maturity group: 0.715**). Out of the meteorological parameters only the early summer weather (May-June) had negative effect on the yield, and the correlation was rather close in each maturity group (early maturity group: -0.885**, mid-season maturity group: -0.838**, late maturity group: -0.840**).

Pearson's correlation analysis was carried out among the valorigraph value, wet gluten content, gluten deformation, Hagberg's falling number of the varieties, the different meteorological parameters (precipitation, temperature) and certain quality parameters. Examining the effect of the meteorological parameters on the valorigraph value we found that the early summer temperature had great influence on the baking value in all three maturity groups. The correlation is negative and rather close (early maturity group: -0.783**, mid-season maturity group: -0.750**, late maturity group: -0.809**).

We observed negative correlation between spring weather and wet gluten content, which was rather close in the early varieties (-0.754**), and was strong in the mid-season (-0.685**) and late (-0.619**) varieties. Out of the meteorological parameters the early summer temperature had rather strong positive influence on the gluten deformation of the varieties in different maturity groups (early maturity group: 0.830**, mid-season maturity group: 0.784**, late maturity group: 0.749**).

Using the yield per amount of precipitation in the crop year, we analysed the water utilization of the varieties of different maturity groups on the average of the varieties year by year. Considering the yield results per 1 mm precipitation in a given crop year we found that the water utilization of the varieties of different maturity groups was as follows: in 2000/2001 between 15.70 kg and 16.88 kg, in 2001/2002 between 28.79 kg and 30.04 kg, in 2002/2003 due to severe draught below 13.00 kg, in the favourable crop year of 2003/2004 around or above 20.00 kg, while in 2004/2005 – similar to the crop year of 2000/2001- between 16.00 and 17.00 kg.

On the average of five years, the following hybrids had the best water utilization: in the early maturity group GK Garaboly (19.98 kg), Flori 2 (19.93 kg), Ukrainka (19.69 kg) and GK Kalász (19.64 kg), in the mid-late maturity group GK Cipó (20.91 kg), Buzogány (20.87 kg), GK Rába (20.85 kg) and Róna (20.75 kg), in the late maturity group Gaspard (19.57 kg).

As a general rule, no significant difference was found among the water utilization of the genotypes of different maturity groups. The results confirmed that the water utilization of winter wheat varieties is determined by the water supply in the crop year.

We analysed the water usage of winter wheat varieties according to maturity groups by calculating the crop yield per 1 mm precipitation, which was determined for the growing season and for the winter and summer terms as well. As regards the grain development of winter wheat, the precipitation in the winter term was the most important factor in each

maturity group, i. e. the water utilization of the genotypes is best in that period. The crop yields per 1 mm precipitation calculated for the growing season were as follows: in the growing season of 2000/2001 12-19 kg, in 2001/2002 9-11 kg, in 2002/2003 under 10 kg due to the draughty weather, in the favourable crop year of 2003/2004 around 20 kg or above, while in 2004/2005 between 13 kg and 20 kg, according to the maturity group and the variety.

The complex evaluation of the quality parameters of different maturing winter wheat varieties was carried out by using Győri's Z-index. Our analysis showed that the complex quality of winter wheat varieties was determined primarily by the baking value, the wet gluten content and the gluten deformation. Hagberg's falling number had minor effect on Győri's Z-index values, since the values were favourable in the case of almost every genotype during the five research years. Under the ecological potentials of the Hajdúság loess ridge, the following varieties had good Z-index values, i.e. their performance was good in several quality parameters at the same time: the early maturing GK Öthalom (75), GK Kalász (75) and Mv Emese (75), the mid-season GK Miska (75), and the late Carlo (75). The average of the early maturing varieties gave the best complex values. The variety average of Győri's Z-index of the mid-season and late maturity groups was 65-65.

Under the ecological conditions of the Hajdúság region, based on the complex quality parameters determined by the average yields and Győri's Z-index, the following varieties can achieve good yields and good quality at the same time: the early maturing GK Garaboly, Ukrainka, GK Kalász, GK Verecke and Mv Palotás, the mid-season GK Cipó, Mv Magvas, GK Miska and GK Petur, and the late Ludwig.

8. Új és újszerű tudományos eredmények

1. Az évjáratok átlagában a középérésű őszi búzafajták 5-7%-kal nagyobb termést adtak, mint a korai- és a kései éréscsoportokba tartozóak adott ökológiai és agrotechnikai feltételek mellett.
2. A búzafajták termésmennyiségének kialakításában az évjárat hatásoknak van a legfontosabb szerepe, melyet bizonyított, hogy nagy a fajták termésingadozásának intervalluma (63,4%-103,8%).
3. Több év átlagában a valorigráfos értékszám a korai éréscsoportban (5-9%-kal), a nedvessikér tartalom (5-12%-kal), illetve a Hagberg-féle esésszám (6%-kal) a kései fajták esetében, a sikerterület pedig a középérésű csoportban (10-30%-kal) alakult a legkedvezőbben.
4. Kang-féle stabilitásanalízis igazolta, hogy egy-egy szélsőséges évjárat termés- és minőségbiztonságot csökkentő tényező. A kedvező termés- és minőségstabilitású fajták lineáris regressziós koeficiens értéke 0,9-nél alacsonyabb. A vizsgált fajták több, mint fele 0,9-nél magasabb, kedvezőtlen lineáris regressziós koeficiens értékkel rendelkezett, azaz ezek a fajták kedvezőtlen termésstabilitásúak voltak.
5. A kedvező termésstabilitású fajták (Alföld 90, Mv Palotás, Mv Emese, Hunor, Capo) lineáris regressziós egyenletében ($y = 0,8054x + 876,12$, $R^2 = 0,9490-0,9816$) a lineáris regressziós együttható átlagértéke (0,8054) sokkal kisebb volt, mint a kedvezőtlen termésstabilitású genotípusok (GK Garaboly, Kompolti 3, Flori 2, MF Kazal, Gaspard, Mv Magdaléna) egyenletében ($y = 1,1472x + 785,92$, $R^2 = 0,9142-0,9912$).
6. A kedvező valorigráfos értékszám stabilitású genotípusok (GK Öthalom, GK Garaboly, Rusija, Hunor, Buzogány, MF Kazal, Gaspard) regressziós egyenletében ($y = 0,7386x + 12,1473$, $R^2 = 0,5141-0,9741$) 0,7386, a kedvezőtlen sütőipari érték stabilitású fajták (Flori2, GK Verecke, Róna, Mv Csárdás, GK Marcal, Capo) esetében ($y = 1,3084x + 20,4020$, $R^2 = 0,0,8196-0,9658$) közel duplája volt a lineáris regressziós koeficiens értéke (1,3084).
7. Az ökológiai körülmények javulására erőteljesebben reagáltak a jobb termés eredménnyel (GK Garaboly, Flori 2, GK Kalász, Buzogány, GK Rába, GK Marcal, Gaspard) és minőségi mutatókkal (GK Kalász, GK Miska, Carlo) rendelkező genotípusok, így ezek a búzafajták gyengébb stabilitással rendelkeztek.
8. Pearson-féle korrelációanalízis alátámasztotta azt a tényt, hogy az őszi búzafajták termésmennyiségét a tavaszi csapadékmennyiség (korrelációs együttható (r): 0,703** és 0,722** közötti) befolyásolta a legkedvezőbben. Statisztikailag beigazolódott, hogy a kora nyári magas átlaghőmérséklet rendkívül kedvezőtlenül

befolyásolta az őszi búzafajták terméseredményét (korrelációs együttható (r): -0,838** és -0,885** közötti) és a valorigráfus értékszámát (korrelációs együttható (r): -0,750** és -0,809** közötti). Az őszi búzafajták nedvessikér tartalmára a tavaszi átlag feletti középhőmérséklet hatott negatívan (korrelációs együttható (r): -0,619** és -0,754** közötti).

9. A termésmennyiség és a termésstabilitás, valamint a Győri-féle egyszerűsített Z-index felhasználásával meghatároztuk a Hajdúsági tájkorzetben eltérő évjáratí feltételek mellett biztonságosan termesztethő őszi búzafajtákat.

9. A gyakorlatban hasznosítható eredmények

1. Terméseredményt növelő hatású, ha átlagos csapadékelátottságú és eloszlású, valamint átlagos középhőmérsékletű egy-egy évjárat (2004.: az éréscsoportok átlagában 8335 kg ha⁻¹).
Súlyos termésátlagot csökkentő tényező a magas átlaghőmérsékletű, hosszan tartó aszályos tavaszi időjárás (2003.: az éréscsoportok átlagában 3210 kg ha⁻¹).
2. A tenyészidőszakban elforduló hosszan tartó csapadékhiány, valamint az éréskor fennálló átlagnál magasabb középhőmérséklet negatívan befolyásolja a sütőipari értéket (2003.: az éréscsoportok átlagában 26,3). A fajták többsége csupán takarmány minőség elérésére képes.
Pozitív hatású, ha a tenyészidőszak jó csapadékelátottságú és átlagos középhőmérsékletű (2005.: az éréscsoportok átlagában 72,4).
3. Öt év eltérő időjárás viszonyai között – azonos edafikus feltételek mellett - kedvező sikértartalommal és stabilitással rendelkezett a korai érésű GK Élet (38,17%; 45,3%), a Kompolti 3 (37,38%; 41,9%), a GK Öthalom (34,89%; 39,2%), a GK Kalász (35,33%; 45,2%) és az Mv Palotás (35,79%; 45,4%), a középérésű Mv Csárdás (39,60%; 38,0%), valamint a kései érésű Maximus (36,28%; 35,6%).
4. Az aszályos évjárat sikerterület szempontjából negatív hatását bizonyították az évjáratok és a fajták átlagában mért magas terület értékek (5,8 mm-8,6 mm) és az azokhoz viszonyított rendkívül magas ingadozások (235,3%-246,6%). Elfogadható eredménnyel mindössze a középérésű GK Petur (4,5 mm; 100,0%) rendelkezett.
5. A Hajdúsági löszhát ökológiai adottságai mellett a korai érésű GK Öthalom (75), a GK Kalász (75) és az Mv Emese (75), a középérésű GK Miska (75), illetve a kései érésű Carlo (75) rendelkezett a legkedvezőbb Győri-féle egyszerűsített Z-index értékkel.
6. A Hajdúsági tájkörzetre jellemző ökológiai adottságok között termőképesség és komplex minőség szempontjából egyaránt biztonságosan termeszthető őszi búzafajták a korai érésű GK Garaboly, az Ukrainka, a GK Kalász, a GK Verecke és az Mv Palotás, a középérésű GK Cipó, az Mv Magvas, a GK Miska és a GK Petur, illetve a kései érésű Ludwig.

10. Irodalomjegyzék

1. ANTAL J. (2000): Növénytermesztők zsebkönyve. Bp. Mezőgazda Kiadó, 391. p.
2. ÁCS P-NÉ KOVÁCS ZS. (1997a): Fókuszban a búza minősége. Agrofórum, 1997., VIII. évf., 11. szám, 6-8. p.
3. ÁCS P-NÉ KOVÁCS ZS. (1997b): Ismét az idei búza minőségéről. Gyakorlati Agrofórum, VIII. évf., 13. szám, 8-10 p.
4. ÁGOSTON T. – PEPÓ P. (2005a): Őszibúza-fajták termőképességének és termésstabilitásának vizsgálata a Hajdúságban, Növénytermelés, 2005. Tom 54. No.4. 307-316. p.
5. ÁGOSTON T. – PEPÓ P. (2005b): Őszibúza-fajták termőképességének és betegségellenállóságának vizsgálata, Növénytermelés, 2005. Tom 54. No.5-6. 387-401. p.
6. BALLA L. – LÁNG L. – BEDŐ Z. (1985): Az őszi búza fajtaválasztékának növekedése. Magyar Mezőgazdaság. 1985. 40. 8.
7. BALLA L. – SZUNICS L. – SZILÁGYI GY. (1985): Genetikai haladás a búzanemesítésben. In: Búza-termesztési kísérletek 1970-1980. Akadémiai Kiadó, 584-594. p.
8. BALLA L. (2001): Wheat production in Hungary (Past, present and future). Hungarian Agricultural Research. Vol. 10., No. 1., March 2001, 11-15. p.
9. BARIC, M. – PECINA, M. – SARCEVIC, S. – KERESA, S. (2004a): Stability of four Croatian bread winter wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars for quality traits. Plant, Soil and Environment. 50 (9): 402-408. p.
10. BARIC, M. – PECINA, M. – SAREVIC, H. – KERESA, S. (2004b): Effects of genotype and environment on quality traits of bread winter wheat (*T. aestivum* L.) cultivars. Flour Bread '03: Proceedings of International Congress, 4th Croatian Congress of Cereal Technologists, Opatija, Croatia, 19-22 November 2003. 2004; 62-69. p.
11. BARNARD, A. - BONA, L. (2004): Sprout damage and falling number in South African and Hungarian wheats. Cereal Research Communication 32 (2): 259-264. p.
12. BASSETT, L.M. – ALLAN, R.E. – RUBENTHALER, G.L. (1989): Genotype x environment interactions on soft white winter wheat quality. Agronomy Journal. 81(6): 955-960. p.
13. BEDŐ Z. - BALLA L. (1977): Őszibúza-fajták termőképesség stabilitása különböző ökológiai viszonyok között. Növénytermelés. 26, 6: 443-449. p.
14. BEDŐ Z. – LÁNG L. – VIDA GY. – JUHÁSZ A. – KARSAI I. (1997): A minőségi tulajdonságok felértékelődése a búzanemesítésben. Agro-21 Füzetek 23: 19-30. p.
15. BEDŐ Z. – LÁNG L. (1995): Nemesítők búza fajtaajánlata Martonvásárról. Gyakorlati Agrofórum, VI. évf., 11. szám, 12-13. p.
16. BEDŐ Z. – LÁNG L. (1997): Átalakult a martonvásári búzaszortiment. Agrofórum, VIII. évf., 7. szám, 48-49. p.
17. BEDŐ Z. – LÁNG L. (2001): Változó követelmények a fajtaváltásban. Magyar Mezőgazdaság, 56., 22. szám, 10-11. p.
18. BEKE F. (1951): Fejlődési és produktivitási vizsgálatok őszi búzánál. Agrártudomány. 3. 127.135. p.
19. BEKE B. (2007): A gabonatermesztőt a hit és az élni akarás vezérli (az interjút készítette: Homoki Miklós), Agrárunió, VIII. évf., 8-9. szám. 30-31. p.
20. BÉKÉSI P. (2001): A rezisztenciális tulajdonságok jelentősége és vizsgálata a fajtakísérletekben. Gyakorlati Agrofórum, OMMI Konferencia előadásai, 7. p.

21. BINGHAM, J.-BLACKMAN, J.A.-NEWMAN, R.A. (1985): Wheat; National Seed Development Organization Ltd. Cambridge.
22. BIRKÁS M. - GYURICZA CS. (2001): A szélsőséges csapadékelátottság hatása az őszi búza néhány termesztési tényezőjére barna erdőtalajon. *Növénytermelés*. 50: 2-3, 333-344. p.
23. BOCZ E. - KÉSMÁRKI I. - RUZSÁNYI L. - KOVÁTS A. - SZABÓ M. (1992): Szántóföldi növénytermesztés. Bp. Mezőgazda Kiadó, 887. p.
24. BOCZ E. (1992): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
25. BOCZ E. (1995): A fenntartható fejlődés időszerű kérdései. 37. Georgikon Napok, A fenntartható fejlődés időszerű kérdései a mezőgazdaságban, Keszthely, p. 1-20. p.
26. BOCZ E. (1998): Búza: ősi fajtával – teljes minőséget. *Magyar Mezőgazdaság*, 52., 14. szám, 12-13. p.
27. BÓDIS L. - CZIRÁK L. - KOVÁCS S. (1996): Államilag minősített búzafajták kísérleti eredményei 1996-ban. *Gyakorlati Agroforum*, VII. évf. 10.szám 9-11. p.
28. BRANCOURT - HULMEL, M. - LECOMTE, C. – MEYNARD, J.M. (1999): A diagnosis of yield limiting factors on probe genotypes for characterizing environments in winter wheat trials. *Crop Science*. 1999; 39(6): 1798-1808. p.
29. BRANCOURT - HULMEL, M. - LECOMTE, C. (1994): Breeding and yield stability of winter wheat. *Agronomie*. 14: 9, 611-625. p.
30. BROWN, R.A. - ROSENBERG, N.J. (1999): Climate change impacts on the potential productivity of corn and winter wheat in their primary United States growing regions. *Climate Change*. 41: 1, 73-107. p.
31. BUDAK, H. – BAENZIGER, P.S. – GRAYBOSCH, R.A. – BEECHER, B.S. – ESKRIDGE, K.M. – SHIPMAN, M.J. (2003): Genetic and environmental effects on dough mixing characteristics and agronomic performance of diverse hard red winter wheat genotypes. *Cereal Chemistry*. 80(5): 518-523. p.
32. BÚVÁR G. (1983): Új tapasztalatok a búza termesztésében. *Magyar Mezőgazdaság*. 1983. 38. 39., 8. p.
33. CASTRO, M. – PETERSON, C.J. – DALLA RIZZA, M. – DIAZ DELLAVALLE, P. – VAZQUEZ, D. – IBANEZ, V. – ROSS, A. (2005): Abstracts of 7th IWC, 52. p.
34. CZIRÁK L. – KOVÁCS S. (1999): Őszi búza: az idei fajtakísérletek minőségi eredményei. *Magyar Mezőgazdaság*, 54., 42. szám, 10-11. p.
35. CZIRÁK L. (1986): Őszi búza, durum búza, rozs-tritikálé és őszi árpa 1985. évi kisparscellás és nagyüzemi fajtakísérletek eredményei. *Vetőmag Kiadó* 1986.
36. CSIBOR I. (2001): Gondolatok a fajtaajánlásokról és a fajtaválasztásról 2001 októberében. *Gyakorlati Agroforum*, XII. évf., 12. szám, 8. p.
37. DREZNER, G. – DVOJKOVIC, K. – HORVAT, D. – NOVOSELOVIC, D. – LALIC, A. – BABIC, D. – KOVACEVIC, J. (2006): Grain yield and quality of winter wheat genotypes in different environments. *Cereal Research Communications. Proceedings of the V. Alps-Adria Scientific Workshop*. Opatija, Croatia. 2006, Vol. 34 No. 1. 457-460. p.
38. DUNAY S. (1984): Növényeink fejlődése és az időjárás – Milyen időben mekkora a termés? *Élet és Tudomány*. 38. 1192-1193. p.
39. ERDEI P. - SZÁNIEL I. (1975): A minőségi búza termesztése. *Mezőgazdasági Könyvkiadó*. Budapest. 128. p.
40. FRASCHINA, J. – MASIERO, B. – BAINOTTI, C. – SALINES, J. – NISI, J. (2005): Abstracts of 7th IWC, 236. p.
41. FRIEDRICH, B. (1972): Adatok a diószegi búzák származásához. *Kézirat*. MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár

42. FUFA, H. – BAENZIGER, P.S. – BEECHER, B.S. – GRAYBOSCH, R.A. – ESKRIDGE, K.M. – NELSON, L.A. (2005): *Euphytica*, 144(1-2): 187-198. p.
43. GELETA, B. –ATAK, M. – BAENZIGER, P.S. – NELSON, L.A. – BALTENESPERGER, D.D. – ESKRIDGE, K.M. – SHIPMAN, M.J. – SHELTON, D.R. (2002): Seeding rate and genotype effect on agronomic performance and end-use quality of winter wheat. *Crop Science*. 42(3): 827-832. p.
44. GUTTIERI, M.J. – STARK, J.C. – O'BRIEN, K. – SOUZA, E. (2001): *Crop Science*, 41(2): 327-335. p.
45. GYŐRI Z. (1998): A termesztési tényezők hatása egyes gabonafélék és maghüvelyesek minőségére. MTA Doktori Értekezés. 145-149. p.
46. GYŐRI Z. – GYŐRI Z-NÉ M. I. (1998): A búza minősége és minősítése. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 9-15. p.
47. GYŐRI Z. – SZILÁGYI SZ. (1999): Eljárás az őszi búza lisztminőségének komplex meghatározására. Magyar Szabadalmi Hivatal. P-99-03980
48. HACKENBERGER, D. – TURK, I. – HACKENBERGER, B.K.(2004): Quality parameter variability of some winter wheat varieties. *Flour Bread '03: Proceedings of International Congress, 4th Croatian Congress of Cereal Technologists, Opatija, Croatia, 19-22 November 2003*. 2004; 57-61. p.
49. HARNOS A. (1995): Az időjárás és a növénytermesztés kapcsolatának modellezése. "AGRO"-21 füzetek. 10. 5-25. p.
50. HEGEDŰS Z. – SZENTPÉTERY ZS. – KASSAI K. – JOLÁNKAI M. (2002): Protein and wet gluten contents in winter wheat grain samples. *Acta Agronomica Hungarica*. 2002; 50(3): 383-387. p.
51. HERTELENDY P. – VIOLA J-NÉ (2001): Minősített őszi búzafajták rezisztenciavizsgálatának 2001. évi eredményei. Gyakorlati Agroforum, XII. évf., 10. szám, 9-10. p.
52. HOFFMANN B. – GALIBA G. – KRUPPA J. (1999): A takarékos (low input) genotípusok szelekciós lehetőségei. Növénytermesztési Tudományos Nap. MTA Budapest 55. p.
53. HORVÁTH F. (1994): A főbb ágazatok termesztéstechnológiai összefüggései. In: Szántóföldi növénytermesztés, rét- és legelőgazdálkodás, erdészet. 1994. Szerk. HUSTI I. Bp. Info-Prod Kiadó
54. HREZO, F. (1996): Cropping systems under conventional and organic fertilization in East Slovakia lowlands. *Vedecke Prace Vyskumneho Ustavu Zavlahoveho Hospodarstva v Bratislava*. No. 22. 75-90. p.
55. HU, YJ. (2003): Competitive ability of two winter wheat cultivars with different adaptability. *Acta-Agronomica-Sinica*. 2003, 29:2, 175-180. p.
56. IVÁNY, K. – KISMÁNYOKI, T. – RAGASITS, I. (1994): Növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 105-121. p.
57. IZINGER P. (1957): Állami gazdaságok termelési ankétja, 1957. Bábolna. Földművelésügyi Minisztérium, Állami Gazdaságok Főigazgatósága, 181-208. p.
58. JÁNOSSY A. (1959): Növénynevelésünk helyzete, eredményeink és feladataink. MTA Agrártud. Oszt. Közl.. Budapest, 16. 2. 151-167. p.
59. JOHNSON, J.A. – KHAN, M.N.A. – SANCHEZ, C.R.S. (1972): Wheat cultivators, environment and bred-baking quality. *Cereal Sience Today*, St.Paul, Minn., 17. köt., 10. szám, 323-326. p.
60. JOLÁNKAI M. – LÖVEI I. – BARLA-SZABÓ G. (1986): A genetikai termőképesség realizálását elősegítő agrotechnika kidolgozása. In.: Jövedelmezőbb búzatermesztés. 1986.

61. JOLÁNKAI M. – SZÖLLŐSI G. – SZENTPÉTERY ZS. (2004): Az őszi búza termésének és minőségének változása különböző évjáratokban. Gyakorlati Agroforum Extra 6. 6-9. p.
62. KADAR, R. – MOLDOVAN, V. (2003): Achievement by breeding of winter wheat varieties with improved bread-making quality. Cereal Research Communications. 31(1/2): 89-95. p.
63. KAJDI F. (1997): Az őszi búzafajtákról. Növényvédelmi Tanácsok, 6., 9. szám, 16-17. p.
64. KAJDI F. (1999): A különleges minőséget adó búzafajták beillesztése a tájtermesztésbe. Növénytermesztési Tudományos Nap. MTA Budapest 53. p.
65. KÁLMÁN J. (1985): Nagyobb technológiai fegyelemmel. Magyar Mezőgazdaság. 1985. 40. 7. 6. p.
66. KAPÁS S. – PENYIGEI D. (1969): A magyar növénynevelés története. Magyar Növénynevelés. Akadémiai Kiadó, Budapest, 49-91. p.
67. KAPÁS S. (1976): Újabb fajtaváltás a búzatermesztésben. Magyar Mezőgazdaság. 1976. 31. IX. 29.
68. KAPÁS S. (1997): Növényfajták és növénynevelítők. Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest, 115-123. p.
69. KÁRPÁTI M. - SZENTPÉTERY ZS. - JOLÁNKAI M. - VARGA J. - ÖRSI F. - SIMONNÉ S.L. (1996): Az őszi búza tartalékfehérjéinek és aminosav-összetételének tanulmányozása a szemkialakulás során. Növénytermelés, 45, 3: 255-263. p.
70. KELLY, J.T. – BACON, R.K. –GBUR, E.E. (1995): Relationship of grain yield and test weight in soft red winter wheat. Cereal Research Communications, Tom. 23., 53-57. p.
71. KISS L-NÉ (1998): A bétartalom külső forrásai. Magyar Mezőgazdaság, 53., 26. szám, 14-15. p.
72. KOLTAY A. – BALLA L. (1975): A búzatermesztés és nevelítés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 1975.
73. KOLTAY Á. – BALLA L. (1982): Búzatermesztés és nevelítés. II. kiadás, Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 386. p.
74. KONDORA C. – SZABÓ M. (1998): Az őszi búza termésátlaga, nedves siker és farinográfus értékszámának alakulása az 1971-1996-os időszakban kisparcellás kísérletek alapján. A versenyképes magyar agrárgazdaság az évezred küszöbén. 1998. szept. 24-25. Keszthely, Növénytermesztés, Agrokémia-Növényvédelem-Környezetvédelem. – Keszthely: GATE 1998. 60-64. p.
75. KOSMINSKI, C. - BORIN, M. - ATTIN, M. (1994): Climatic risk to crops in Poland. Proceedings of the third congress of the European Society for Agronomy, Padova University, Abano-Padova, Italy, 18-22 September 1994. 818-819. p.
76. KOVÁCS S. – CZIRÁK L. (2001): Az őszi búzafajták idei kísérleti eredményei. Magyar Mezőgazdaság, 56., 41. szám, 10-12. p.
77. KUTASY E. – GYŐRI Z. – PEPÓ P. (1998): Őszi búzafajták sütőipari minőségi tulajdonságai a hajdúsági löszháton. A versenyképes magyar agrárgazdaság az évezred küszöbén. 1998. szept. 24-25. Keszthely, Növénytermesztés, Agrokémia-Növényvédelem-Környezetvédelem. – Keszthely: GATE 1998. 65-69. p.
78. KUTASY E. – PEPÓ P. – GYŐRI Z. (1999): A minőségi búzatermesztés biológiai alapjai. XLI. Georgikon Napok, Keszthely. Agrárjövők alapja a minőség. 1999. szept. 23-24. Keszthely. – Keszthely: PAE GEORGIKON, 1999. 246-250. p.
79. KUTASY E. – PEPÓ P. (1998): Őszi búzafajták termőképessége és stabilitása. A versenyképes magyar agrárgazdaság az évezred küszöbén. 1998. szept. 24-25. Keszthely, Növénytermesztés, Agrokémia-Növényvédelem-Környezetvédelem. Keszthely: GATE 1998. 70-73. p.

80. LÁNG G. (1970a): Növénytermesztési kézikönyv Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 52-53. p.
81. LÁNG G. (1970b): A növénytermesztés kézikönyve I. kötet. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
82. LÁNG G. (1976): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
83. LÁNG G. (1976): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest 1976.
84. LÁNG I. (1997): A minőség dimenziói az agrárgazdaságban. Agro-21 füzetek, 14: 3-7. p.
85. LÁNG L. - BEDŐ Z. (1994): Martonvásár az új évezredre készül. Agrofórum, 1994.9.szám 12-13 p.
86. LÁNG L. - BEDŐ Z. (1997): Mit várhatunk a búzafajtáktól. Gyakorlati Agrofórum, VIII. évf. 10. szám 29-31. p.
87. LÁNG L. – BEDŐ Z. (2000) Versengő búzafajták. Magyar Mezőgazdaság, 55., 22. szám, 12-13. p.
88. LELLEY J. – MÁNDY GY. (1963): A búza. Akadémiai Kiadó, Budapest, 280-291. p.
89. LELLEY J. – RAJHÁTHY T. (1955): A búza és nemesítése. Akadémiai Kiadó, Budapest, 544. p.
90. LELLEY J. (1955): A gabonafélék nemesítésének és a terméseredmények gyors növelésének tudományos alapjai. Hozzászólásokkal. MTA Agrártud. Oszt. Közl., Budapest, 7. 83-109. p.
91. LOPEZ-BELLIDO, L. - LOPEZ-BELLIDO, R.J. - CASTILLO, J.E. - LOPEZ-BELLIDO, F.J. (2001): Effects of long-term tillage, crop rotation and nitrogen fertilization on bread-making quality of hard red spring wheat. Field Crops Research. 72 (3): 197-210. p.
92. LÖKÖS TÓTH K. - HESZKY L. - KRAJEWSKI, P. - KACZMAREK, Z. (1997): Adaptability in Hungarian winter wheat varieties. Advances in biometrical genetics. Proceedings of the tenth meeting of the EUCARPIA Section Biometrics in Plant Breeding, Poznan, Poland, 14-16 May 1997, 209-214. p.
93. LÖKÖS TÓTH K. (1999): Az évjárat hatása a hagyományos és a DH eredetű búzapopulációk termésstabilitására. Növénytermelés. 48:3, 261-268. p.
94. MAGDA S. – MARSELEK S. (2000): A mezőgazdasági és élelmiszeripari technológia alapjai. Növénytermesztés. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest. 162-166. p.
95. MÁNDY GY. (1963): A búza fejlődés- és növekedés élettana. In: A búza. 1963. Szerk. LELLEY J. – MÁNDY GY. Bp. Akadémia Kiadó, 341. p.
96. MÁTÉ A.-KONDORA C.-SZABÓ M.-SZABÓ Gy. (2000): Őszi búzafajták mennyiségi és minőségi stabilitása különböző kísérleti helyeken. Növénytermelés, 49, 5: 501-511. p.
97. MATUZ J. – MARKOVICS E. – ÁCS E. – VÉHA A. (1999): Őszi búzafajták lisztjének technológiai minőségi tulajdonságai közötti összefüggések vizsgálata. Növénytermelés. 1999; 48(3): 243-253. p.
98. MATUZ J. – VÉHA A. – MARKOVICS E. (1999): Az évjárat hatása a Szegedi őszi búzafajták alveográfus minőségére. Növénytermelés. 1999; 48(2): 115-124. p.
99. MATUZ J. (1997): A GKI búzafajtáinak rekordtermései az országos kísérletekben. Gyakorlati Agrofórum, VIII. évf. 10.szám 41-43. p.
100. MATUZ J. (1998): A szegedi őszi búza fajták eredményei az utóbbi években. XL. Georgikon napok, Keszthely 28-32 p.
101. MATUZ J. (1999): Szeged: bőtermő és jó lisztminőségű fajták. Magyar mezőgazdaság, 54., 41. szám, 10-11. p.
102. MILLER JONES, J.: 1995. Food Safety. Eagan Press, Saint Paul, Minnesota

103. MLADENOV, N. – MISIC, T. – PRZULJ, N. – HRISTOV, N. (2001): Bread-making quality and stability of winter wheat grown in semiarid conditions. *Rostlinna Vyroba*. 2001; 47(4): 160-166. p.
104. MUCHOVA, Z. (1992): Technological quality of winter wheat as influenced by year, sowing date and sowing rate. *Rostlinna Vyroba*. 1992; 38(9-10): 727-732. p.
105. NAGY L. (1981): A búzatermesztés területi elhelyezése Magyarországon természeti tényezők alapján. Bp. Akadémia Kiadó
106. NOSZATOVSKIJ, A. J. (1951): A búza. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 1951.
107. OLESEN, J.E. - BINDI, M. (2002): Consequences of climate change for European agricultural productivity, land use and policy. *European Journal of Agronomy*. 16 (4): 239-262. p.
108. PAJEVIC, S. - KRISTIC, B., - PLESNIKAR, M. - MERKULOV, L. - IVEZIC, J. - DENCIC, S. - STANKOVIC, Z. (1999): Photosynthetic and anatomical characteristics of flag and penultimate leaves of wheat genotypes. *Journal of Genetics and Breeding*. 53:4, 285-291. p.
109. PAPP ZS. (1957): Őszibúza-fajtákkal végzett hároméves kísérletsorozat. *Növénytermelés*. Budapest. 6. 2. 97-108. p.
110. PAPP ZS. (1969): Gabonafélék nemesítése. Búza. Magyar Növénytermelés. Akadémiai Kiadó, Budapest, 105-127. p.
111. PÁSZTOR K. (1975): Szántóföldi növények nemesítése és vetőmag termesztése. Egyetemi jegyzet. Debrecen 20. p.
112. PEPÓ P. – GYŐRI Z. (1997): A minőségi búzatermesztés meghatározó tényezői. *Gyakorlati Agroforum*, VIII. évf., 10. szám, 11-14. p.
113. PEPÓ P. – RUZSÁNYI L. (1990): Búza. In: *Növénytermesztési gyakorlati füzetek*. Debreceni Agrártudományi Egyetem Nyomda, Debrecen, 41-56. p.
114. PEPÓ P. (1996): Az őszi búza termesztés kritikus pontjai. *Gyakorlati Agroforum*, VII. évf. 10.szám 3-8 p.
115. PEPÓ P. (1997): A fenntartható búzatermesztés kritikus elemei. *DATE Tudományos Közleményei*, TOM. XXXII. Debrecen, 97. p.
116. PEPÓ P. (1998): A gabonatermesztési technológiák és a minőség. *Agro-21 Füzetek* 23. 40-68. p.
117. PEPÓ P. (1999a): Termesztéstechnológiai fejlesztések a minőségi búza-termesztésben. *Gyakorlati Agroforum*, X. évf., 11. szám, 7-13. p.
118. PEPÓ P. (1999b): Minőségi búzatermesztés. XLI. Georgikon Napok, Keszthely. *Agrárjövők alapja a minőség*. 1999. szept. 23-24. Keszthely. – Keszthely: PAE GEORGIKON, 1999. 226-230. p.
119. PEPÓ P. (1999c): A biológiai alapok interaktív vizsgálata a minőségi őszi búza termesztésben. V. *Növénytermelési Tudományos Napok*, MTA Budapest. 23. p.
120. PEPÓ P. (2000): A minőség kritikus elemei. *Magyar Mezőgazdaság*, 55., 26. szám, 10-12. p.
121. PEPÓ P. (2001): A minőségi búzatermesztésért. *Magyar Mezőgazdaság*, 56., 26. szám, 12-14. p.
122. PEPÓ P. (2002a): Őszibúza-fajták trágyareakciója eltérő évjáratokban, *Növénytermelés*, 51:2. 189-197. p.
123. PEPÓ P. (2002b): A hazai őszi búzatermesztés helyzete és fejlesztési lehetőségei. *Gyakorlati Agroforum* 13.9. 2-5. p.

124. PEPÓ P. (2002c): Őszi búzafajták szárszilárdsága és termőképessége. *Növénytermelés*, 51, 5: 487-496. p.
125. PEPÓ P. (2004a): Őszi búza fajtaspecifikus tápanyag-rakciójának vizsgálata tartamkísérletben. *Növénytermelés*, 2004. 53:4, 329-338. p.
126. PEPÓ P. (2004b): Az évjárat hatása az őszi búza termés mennyiségére. *Növénytermelés*, 2004. 53:4, 339-350. p.
127. PETERSON, C.J. – GRAYBOSCH, R.A. – BAENZIGER, P.S. – GROMBACHER, A.W. (1992): Genotype and environment effects on quality characteristics of hard red winter wheat. *Crop Science*. 1992; 32(1): 98-103. p.
128. PETERSON, C.J. – GRAYBOSCH, R.A. – SHELTON, D.R. – BAENZIGER, P.S. (1998): Baking quality of hard winter wheat: response of cultivars to environment in the Great Plains. *Euphytica*. 1998; 100(1/3): 157-162. p.
129. PETRÓCZI I. (1997): ... aratás után, vetés előtt. *Gyakorlati Agrofórum*, VIII. évf., 10. szám, 5-7. p.
130. PETRÓCZI I. (1998): Néhány szempont a fajtaválasztáshoz a szegedi búzaműhely közhasznú "titkaiból". *Gyakorlati Agrofórum*, IX. évf. 10.szám 15-16 p.
131. POLLHAMMER E.-NÉ (1981): A búza és a liszt minősége. *Mezőgazdasági Kiadó*, Budapest
132. POLLHAMMER E.-NÉ (1988): A búza. *Akadémiai Kiadó*, Budapest, 18-27. p.
133. PORTER, J.R. – GAWITH, M. (1999): Temperatures and the growth and development of wheat: a review. *European Journal of Agronomy* 10: 23-26. p.
134. RAGASITS I. (1994): Gabonafélék. In: *Növénytermesztés*. 1994. Szerk. IVÁNYI K. – KISMÁRKONYI T. – RAGASITS I. Bp. Mezőgazda Kiadó, 377. p.
135. RAGASITS I. (1998): Búza termesztés. Bp. Mezőgazda Kiadó, 152. p.
136. RAGASITS I. (2001): Búza termesztés-fajtakérdés. *Magyar Mezőgazdaság*, 56., 34. szám, 12. p.
137. RAJKI E. (1960): A nemesítésben használt búzafajták nyitva és zárva virágzása. *Növénytermelés*, Budapest. 9. 309-320. p.
138. RAJKI S. (1957): ami gazdaságok termelési ankétjai, 1957. Bábolna. Földművelésügyi Minisztérium, Állami gazdaságok Főigazgatósága, Budapest. 211-217. p.
139. RAJKI S. (1958): A búza-termésátlagok növelésének újabb lehetőségei. *Magyar Mezőgazdaság*. Budapest. 17. 3. 13-14. p.
140. RAJKI S. (1959): Az új búzafajtákról. *Agrártudomány*. Budapest, 11. 28.
141. RUZSÁNI L.-PEPÓ P. (1999): A növénytermesztés és a környezet minőségének összefüggései. In: *Növénytermesztés és környezetvédelem*. MTA Agrártud. Oszt. Szerk.: Ruzsányi L. és Pepó P., Budapest. 10-18. p.
142. RUZSÁNYI L. – CSAJBÓK J (2001): Termésszabályozás és az évjárat kölcsönhatása a fontosabb szántóföldi növényeknél. *DE Agrártudományi Közlemények*. 2. 41-45. p.
143. RUZSÁNYI L. (1992): Vízigény, vízellátás, vízhasznosítás. Szerk. Bocz E. Szántóföldi növénytermesztés *Mezőgazda Kiadó*, Budapest p 145-160. p.
144. SIPOS P. – GYŐRI Z. (2002): A műtrágyázás hatása néhány őszi búzafajta lisztminőségére és Z-index értékére. *Agrártudományi Közlemények*. Különszám. 84-89. p.
145. SOLTÉSZ J. (1996): Stabil fajták, változó árak. *Számadás*, 8. évf., 26. szám, 4. p.
146. SZABÓ B. – SZABÓNÉ (1980): Növénytermesztési technológia és termésfeldolgozás. *Gyöngyös* 26-81. p.

147. SZABÓ L. (1994): Földművelés és növénytermesztéstan II. Gabonatermesztés. Borsodi Nyomda, Gödöllő, 12. p.
148. SZABÓ L.GY. (1987): A búza alaktana és fejlődése. In: A búzatermesztés kézikönyve. 1987. Szerk. BARABÁS, Z. Bp. Mezőgazdasági Kiadó, 537. p.
149. SZABÓ M. – ÁNGYÁN J. - FORGÁCS M. - TIRCZKA I. (1987): Magyarország klimatikus adottságainak biometria elemzése az őszi búza termésátlaga és minősége szempontjából. Növénytermelés. 36.1. 17-30. p.
150. SZABÓ M. – KONDORA C. – MÁTÉ A. – SZABÓ GY. (2001): Tájékozódások a búzatermesztésben. In: VII. Növénytermesztési Tudományos Napok. 2001. Január 23-24. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest. Szerk. SUTKA J. Budapest, 35. p.
151. SZABÓ M. (1986): Fajtakérdés, fajtarotáció, fajtavédelem. In: A búzatermesztés kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1987, 237. p.
152. SZABÓ Z. (1985): A kalászosgabona – termelés biológiai alapjai. Magyar Mezőgazdaság. 1985. 40. IX. 4.
153. SZÁNIEL (1982): A gabonatermesztés távlatai. Magyar Mezőgazdaság. 37. 51-52., 24-25. p.
154. 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.
155. SZÁSZ G. – TŐKEI L. (1997): Meteorológia mezőgazdáknek, kertészeknek, erdészeknek. Bp. Mezőgazda Kiadó, 722. p.
156. SZÁSZ G. (1973): A termesztett növények vízigényének és az öntözés gyakoriságának meteorológiai vizsgálata. Növénytermelés, Tom. 22. No. 3. 4.
157. SZÁSZ G. (1998): Az időjárás és a termés minősége közötti kapcsolat ökológiai aspektusa. „AGRO-21” Füzetek. 23. 117-129. p.
158. SZENTPÉTERY ZS.-JOLÁNKAI M.-VARGA J.-FEHÉR GY.-NÉ (1995): Az őszi búza hektoliter-tömegének, fehérje és nedves sikkor mennyiségének változása az elhúzódo betakarítás hatására. Növénytermelés, 44, 5-6: 475-482. p.
159. TANÁCS L. – GERŐ L. (2001): Herbicides és fungicides kezelések hatása őszi búzafajták szemtermésének sikkortartalmára, sikkorterülésére és esésszámára. Növénytermelés, 50. 4. 407-417. p.
160. TIANU, M. – SAULESCU, N.N. – ITTU, G. (1996): Genotypic and environmental effects on bread making quality of winter wheat in Romania. Romanian Agricultural Research. 1996; (5/6): 63-67. p.
161. TÓTH SZELES I. (1997): Az Öthalomtól a Vékáig. Magyar Mezőgazdaság, 52., 25. szám, 14.p.
162. TRETHOWAN, R.M. (2005): Abstracts of 7th IWC, 40. p.
163. ZATKO, J. - BALSAN, J. (1986): Effect of meteorological conditions on the grain yield of three winter wheat varieties in two localities. Polnohospodarstvo. 32: 7, 585-592. p.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szeretnék a disszertáció elkészítésében nyújtott segítségért köszönetet mondani témavezetőmnek, Dr. Pepó Péter intézet igazgató egyetemi tanárnak, opponenseimnek Dr. Szentpétery Zsolt és Dr. Sárvári Mihály egyetemi docenseknek, a DE AMTC DTTI Látóképi Telep dolgozóinak, illetve a tanszéki kollégáknak.

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. táblázat.	A főbb őszi búzatermesztő országok termelési mutatói (FAO adatok)	2
2. táblázat.	A kísérleti terület talajvizsgálati adatai (Debrecen-Látókép)	28
3. táblázat.	A kísérleti terület talajának vízgazdálkodását jellemző mutatók (Debrecen-Látókép)	28
4. táblázat.	A havi átlaghőmérsékletek alakulása az őszi búza tenyészidejében (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	30
5. táblázat.	A csapadék alakulása az őszi búza tenyészidejében (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	30
6. táblázat.	Az őszi búza vegetációs periódusának értékelése (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	31
7. táblázat.	A kísérlet agrotechnikai adatai I. (Debrecen-Látókép, 2001-2003)	37
8. táblázat.	A kísérlet agrotechnikai adatai II. (Debrecen-Látókép, 2004-2005)	38
9. táblázat.	Különböző éréscsoportú őszi búzafajták termése eltérő évjáratokban (fajták átlaga) (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	41
10. táblázat.	A korai érésű őszi búzafajták abszolút és relatív termése az eltérő évjáratokban (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	47
11. táblázat.	A középérésű őszi búzafajták abszolút és relatív termése az eltérő évjáratokban (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	48
12. táblázat.	A kései érésű őszi búzafajták abszolút és relatív termése az eltérő évjáratokban (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	48
13. táblázat.	A korai érésű őszi búzafajták termésingadozásának intervalluma (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	50
14. táblázat.	A középérésű őszi búzafajták termésingadozásának intervalluma (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	51
15. táblázat.	A kései érésű őszi búzafajták termésingadozásának intervalluma (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	51
16. táblázat.	A termésmennyiség és a meteorológiai paraméterek közötti korrelációs együtthatók értékei a különböző éréscsoportokban (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	57
17. táblázat.	Különböző éréscsoportú őszi búzafajták valorigráfus értéke eltérő évjáratokban (fajták átlaga) (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	61
18. táblázat.	Különböző éréscsoportú őszi búzafajták nedvessikér tartalma eltérő évjáratokban (fajták átlaga) (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	62
19. táblázat.	Különböző éréscsoportú őszi búzafajták sikerterülete eltérő évjáratokban (fajták átlaga) (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	63
20. táblázat.	Különböző éréscsoportú őszi búzafajták Hagberg-féle esésszáma eltérő évjáratokban (fajták átlaga) (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	63
21. táblázat.	A korai érésű őszi búzafajták minőségingadozásának (valorigráfus értékszám, nedvessikér %) intervalluma I. (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	78
22. táblázat.	A korai érésű őszi búzafajták minőségingadozásának (sikerterület, Hagberg-féle esésszám) intervalluma II. (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	79
23. táblázat.	A középérésű őszi búzafajták minőségingadozásának (valorigráfus értékszám, nedvessikér %) intervalluma I. (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	80
24. táblázat.	A középérésű őszi búzafajták minőségingadozásának (sikerterület, Hagberg-féle esésszám) intervalluma II. (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	81
25. táblázat.	A kései érésű őszi búzafajták minőségingadozásának (valorigráfus értékszám, nedvessikér %) intervalluma I. (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	82
26. táblázat.	A kései érésű őszi búzafajták minőségingadozásának (sikerterület, Hagberg-féle esésszám) intervalluma II. (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	83
27. táblázat.	A minőségi paraméterek és a meteorológiai paraméterek közötti korrelációs együtthatók értékei a különböző éréscsoportokban (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	101
28. táblázat.	A korai érésű őszi búzafajták Győri-féle Z-index értéke (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	104
29. táblázat.	A középérésű őszi búzafajták Győri-féle Z-index értéke (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	105
30. táblázat.	A kései érésű őszi búzafajták Győri-féle Z-index értéke (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	105

ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. ábra.	Az őszi búza vetésterületének és termésátlagának alakulása a világon 1960-2007 között (FAO adatok alapján)	1
2. ábra.	Az őszi búza vetésterületének és termésátlagának alakulása Magyarországon 1960-2008 között (FAO adatok alapján)	3
3. ábra.	A hőmérséklet és a csapadék alakulása a tenyészidőszakban (Debrecen-Látókép, 2000/2001)	32
4. ábra.	A hőmérséklet és a csapadék alakulása a tenyészidőszakban (Debrecen-Látókép, 2001/2002)	33
5. ábra.	A hőmérséklet és a csapadék alakulása a tenyészidőszakban (Debrecen-Látókép, 2002/2003)	34
6. ábra.	A hőmérséklet és a csapadék alakulása a tenyészidőszakban (Debrecen-Látókép, 2003/2004)	35
7. ábra.	A hőmérséklet és a csapadék alakulása a tenyészidőszakban (Debrecen-Látókép, 2004/2005)	36
8. ábra.	A korai érésű őszi búzafajták termésstabilitása (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	53
9. ábra.	A középérésű őszi búzafajták termésstabilitása (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	54
10. ábra.	A kései érésű őszi búzafajták termésstabilitása (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	55
11. ábra.	A különböző éréscsoportú őszi búzafajták vízhasznosítása eltérő évjáratokban (fajták átlaga) (Debrecen-Látókép, 2001)	58
12. ábra.	A korai-, a közép-, és a kései érésű őszi búzafajták vízhasznosítása (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	59
13. ábra.	A korai érésű őszi búzafajták valorigráfos értékének stabilitása (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	87
14. ábra.	A középérésű őszi búzafajták valorigráfos értékének stabilitása (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	88
15. ábra.	A kései érésű őszi búzafajták valorigráfos értékének stabilitása (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	89
16. ábra.	A korai érésű őszi búzafajták nedvessikér tartalmának stabilitása (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	90
17. ábra.	A középérésű őszi búzafajták nedvessikér tartalmának stabilitása (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	91
18. ábra.	A kései érésű őszi búzafajták nedvessikér tartalmának stabilitása (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	92
19. ábra.	A korai érésű őszi búzafajták sikerterülésének stabilitása (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	93
20. ábra.	A középérésű őszi búzafajták sikerterülésének stabilitása (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	94
21. ábra.	A kései érésű őszi búzafajták sikerterülésének stabilitása (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	95
22. ábra.	A korai érésű őszi búzafajták Hagberg-féle esésszámának stabilitása (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	96
23. ábra.	A középérésű őszi búzafajták Hagberg-féle esésszámának stabilitása (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	97
24. ábra.	A kései érésű őszi búzafajták Hagberg-féle esésszámának stabilitása (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	98
25. ábra.	A korai érésű őszi búzafajták komplex értékelése (Debrecen-Látókép, 2001- 2005)	107
26. ábra.	A középérésű őszi búzafajták komplex értékelése (Debrecen-Látókép, 2001- 2005)	108
27. ábra.	A kései érésű őszi búzafajták komplex értékelése (Debrecen-Látókép, 2001- 2005)	109
28. ábra	A legkedvezőbb és a legkedvezőtlenebb őszi búzafajta termésstabilitása éréscsoportonként (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	123
29. ábra	A legkedvezőbb és a legkedvezőtlenebb őszi búzafajta minőségstabilitása (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	124
30. ábra	The yield of the best and worst performing winter wheat varieties regarding yield stability in different maturity groups (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	131
31. ábra	The best and worst performing winter wheat varieties regarding different parameters of quality stability (Debrecen-Látókép, 2001-2005)	132

NYILATKOZAT

Ezen értekezést a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Mezőgazdaságtudományi Karán a Növénytermesztési és kertészeti tudományok Doktori Iskola keretében készítettem a Debreceni Egyetem AMTC MTK doktori (PhD) fokozatának elnyerése céljából.

Debrecen, 2009. február 26.

.....
a jelölt aláírása

NYILATKOZAT

Tanúsítom, hogy Ágoston Tamás doktorjelölt 2003 – 2006. között a fent megnevezett Doktori Iskola keretében irányításommal végezte munkáját. Az értekezésben foglalt eredményekhez a jelölt önálló alkotó tevékenységével meghatározóan hozzájárult, az értekezés a jelölt önálló munkája. Az értekezés elfogadását javaslom.

Debrecen, 2009. február 26.

.....
a témavezető aláírása