

Évjáráthatás vizsgálata őszi búzafajták termésére és termésstabilitására

Ágoston Tamás – Pepó Péter

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum,
Mezőgazdaságtudományi Kar,
Növénytermesztési és Tájökológiai Tanszék, Debrecen
agtam@freemail.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A hatékony, fenntartható búzatermesztés egyik alapvető, meghatározó eleme az agroökológiai feltételeknek megfelelő fajtamegválasztás. A búza fajtamegválasztásánál alapvető szempont az adott genotípus termőképessége, termésbiztonsága, melyet a felhasználási célnak megfelelő minőségi paraméterek egészítenek ki.

A Hajdúságban csernozjom talajon vizsgáltuk 2001-2002-2003-2004. tenyészévekben a hazai köztermesztésben szereplő fontosabb őszi búzafajták termőképességét és termésstabilitását. Azonos agrotechnika alkalmazása esetén az egymástól jelentősen eltérő évjáratok lehetőséget nyújtottak a fajták különböző időjárási feltételek mellett realizált terméseredményének, termésstabilitásának meghatározására. A kísérleteinkben 15 korai, 14 közép és 4 középkései érésű őszi búzafajta szerepelt. A 2001. év átlagos, a 2002. év száraz, a 2003. év extrém száraz, sújtó aszályos, a 2004. év optimális időjárású volt az őszi búzafajták növekedés-fejlődése és termésképződése szempontjából.

Kutatási eredményeink azt bizonyították, hogy a vizsgált négy év átlagában a korai fajták terméseredménye 5298-6183 kg ha⁻¹, a középérésű fajtáké 5683-6495 kg ha⁻¹, a középkései fajtáké pedig 5694-6031 kg ha⁻¹ között változott. Az évjáratok alapvetően determináltak a terméseredményeket még a kedvező víz- és tápanyag-gazdálkodású csernozjom talajon is. A fajták és éréscsoportok átlagában az átlagos időjárású 2001. évben 6984 kg ha⁻¹, a száraz 2002. évben 5452 kg ha⁻¹, a rendkívüli aszályos 2003. évben 3120 kg ha⁻¹, az optimális időjárású 2004. évben 8400 kg ha⁻¹ termést takarítottunk be. Vizsgálataink azt bizonyították, hogy a legnagyobb és a legkisebb termést adó fajták között – a vizsgálati periódusban – a korai fajtáknál 885 kg ha⁻¹, a középérésűeknél 812 kg ha⁻¹, a középkései érésűeknél pedig 337 kg ha⁻¹ terméskülönbséget lehetett megállapítani. Az adott éréscsoport legnagyobb termést adó fajtái nem minden esetben estek egybe a legjobb termésstabilitást mutató fajtákkal, azaz a fajtaválasztásnál e két szempont megfelelő kompromisszumára szükséges törekedni.

A korrelációs számítás eredményei erős, szignifikáns, pozitív összefüggést mutattak ki mindhárom éréscsoportba tartozó búzafajták terméseredménye, valamint a tavaszi hónapok (március-április) hőmérséklete és csapadéka között ($R^2=0,703^{**}-0,768^{**}$, ill. $R^2=0,681^{**}-0,749^{**}$), valamint igen szoros negatív korrelációt a kora nyári hónapok (május-június) hőmérséklete és a terméseredmény között ($R^2=-0,856^{**}-0,918^{**}$).

Kutatási eredményeink azt bizonyították, hogy a szélsőséges időjárású-éghajlatú területeken az őszi búzafajták kiválasztása során mind a termőképességet, mind a termésstabilitást figyelembe szükséges venni.

Kulcsszavak: őszi búza, fajta, termés, termésstabilitás évjárat

SUMMARY

Variety selection is one of the most important, determinative elements of sustainable winter wheat production. Yield potential, and yield stability are the most important elements in the variety selection of winter wheat, but baking quality parameters play an important role, too.

Several winter wheat varieties were tested for yield and yield stability on chernozem soil in the Hajdúság (in the eastern part of Hungary), in the 2001-2002-2003-2004 cropyears. The management factors were the same for all cropyears. 15 varieties in early the maturity group, 14 varieties in the middle maturity group and 4 varieties in the late maturity group were tested in the above mentioned cropyears. The climatic conditions were average in 2001, dry in 2002, extremely dry in 2003, and very favourable in 2004.

We obtained 5298-6183 kg ha⁻¹ yield from early maturity varieties, 5683-6495 kg ha⁻¹ from middle, 5694-6031 kg ha⁻¹ from late ones in the average of four years. The cropyears had strong influence on the yields, even on chernozem soil, and were characterized by excellent water – and nutrient – husbandry. Averaging of cropyears and genotypes, we obtained 6984 kg ha⁻¹ in 2001 (average cropyear), 5452 kg ha⁻¹ in 2002 (dry cropyear), 3120 kg ha⁻¹ in 2003 (extremely dry cropyear) and 8400 kg ha⁻¹ in 2004 (optimum cropyear), respectively. The yield differences between the minimum and maximum yields were 885 kg ha⁻¹ in early varieties, 812 kg ha⁻¹ in middle and 337 kg ha⁻¹ in late maturity varieties, respectively. The varieties characterized by high yield potential and the varieties characterized by good yield stability were different, so in variety selection we have to take both genetic traits into consideration. There were positive, significant correlations among the yields of winter wheat varieties (early, middle, late), the temperature of spring months. (March-April), and the rainfall of spring months (March-April) ($R^2=0,703^{**}-0,768^{**}$ and $R^2=0,681^{**}-0,749^{**}$, respectively). We found a high negative correlation between the temperature of early summer months (May-June) and the yields of wheat varieties ($R^2=-0,856^{**}-0,918^{**}$).

According to the results of our experiment, it is very important to harmonize yield potential and yield stability in the variety selection of winter wheat.

Keywords: winter wheat, varieties, yield, yield-stability, cropyear

BEVEZETÉS

A hazai növénytermesztésben meghatározó szerepet töltenek be a kalászos gabonák. A hazai gabonavetőkumban mind a vetésterület, mind pedig a humán táplálkozásban betöltött szerepe alapján az őszi búza a legnagyobb jelentőséggel bíró

növénykultúra. A búza kedvező ökológiai adaptációs képességgel rendelkezik, amely lehetővé teszi hazánk túlnyomó részén a megfelelő színvonalú termesztést. Vetésterülete évente 1,1-1,2 millió hektár között alakul, mely évente átlagosan 4,0-5,0 millió tonna termést jelent. A búza ágazat jelentőségét nem csak a vetésterület nagysága, hanem annak termelési színvonala, termésátlaga is meghatározza. Az eltérő genotípusú fajták csak megfelelő, fajtaspecifikus termesztéstechnológia alkalmazása esetén tudják realizálni termőképességüket.

Az elmúlt évtizedben a hazai búzatermesztés biológiai alapjai alapvetően megújultak, jelentősen nőtt az államilag elismert fajták száma, mely napjainkban meghaladja a 130-at.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

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

Hazánk éghajlatát alapvetően a kontinentális klímahatások jellemzik, melyet az óceáni és mediterrán elemek kisebb-nagyobb mértékben módosítanak. Búzatermesztésünk legnagyobb kockázati elemét a rendkívül változékony, szélsőséges időjárás jelenti (Pepó, 2002). 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; Zátka és Balsan, 1987; Birkás és Gyuricza, 2001). Pepó

(2002) vizsgálatai szerint adott termőhelyen a búzafajták közötti terméskülönbségek a kedvezőtlen évjáratokban relatíve mérsékeltébbek, 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 terméskülönbségek lehetnek évjáráttól függően, amely a fajtamegválasztás különösen fontos tényére hívja fel a figyelmet. Kedvező agrotechnikai színvonal esetén is kisebb-nagyobb terméshozam ingadozással kell számolni az eltérő évjáratokban (Szabó et al., 1987; Hrezo, 1996; Lopez-Bellido et al., 2001). Kosminski et al. (1994) vizsgálatai szerint a terméshozam 2-40% között változott az évjárat jellegétől függően.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A Debreceni Egyetem ATC MTK Növénytermesztési és Tájökológiai Tanszék Látóképi Kísérleti Telepén szabatos, kisparcellás, négyismétléses kísérletben azonos agrotechnikai feltételek mellett eltérő genotípusú búzafajták tesztelését végeztük mészlepedékes csernozjom talajon. A kísérleti évek közül a 2001-2004. közötti periódus eredményeit értékeltük.

A dolgozatunkban vizsgált fajták közül valamennyi éréscsoportban csak a mind a négy tenyészévben tesztelt fajták terméseredményeit szerepeltettük és értékeltük az összehasonlíthatóság és a termésstabilitás értékelése céljából.

A vizsgált kísérleti évek időjárása jelentős mértékben eltért egymástól, amely lehetőséget nyújtott a búzafajták adaptációs képességének meghatározására. A vegetációs periódusok (októbertől-júniusig) fontosabb időjárási paramétereit (csapadék, hőmérséklet) az 1. táblázat tartalmazza. A meteorológiai adatokat a búza fejlődése szempontjából megfelelő bontásban a 2. táblázatban közöljük.

1. táblázat

A csapadék és hőmérséklet alakulása az őszi búza tenyészidejében
(Debrecen, 2001-2004)

Csapadék (mm)(1)	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
2000/2001.	1,9	20,7	59,4	33,4	25,9	76,8	50,8	0,9	160,4
2001/2002.	2,4	31,7	5,8	8,2	28,9	18,3	16,0	11,8	61,5
2002/2003.	46,0	29,9	27,7	36,6	39,4	9,7	13,7	54,4	22,2
2003/2004.	90,0	21,7	20,8	37,2	41,6	46,5	40,0	17,0	61,7
Hőmérséklet (°C)(2)	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
2000/2001.	12,8	8,6	2,4	1,1	2,7	8,0	11,3	18,2	18,4
2001/2002.	12,1	1,7	-5,8	-1,7	3,6	5,9	9,9	17,5	19,0
2002/2003.	9,1	6,0	-1,8	-3,3	-6,1	2,9	9,2	19,2	21,3
2003/2004.	7,9	5,9	-0,5	-3,3	-0,7	4,8	11,4	14,8	19,3

Table 1: Rainfall and temperature in the vegetation period of winter wheat (Debrecen, 2001-2004)
Rainfall, mm(1), Temperature, °C(2)

Az őszi búza vegetációs periódusának értékelése
(Debrecen, 2001-2004)

2001	Tenyészdő(1) X-VI.	Téli félév(2)	Tavaszi félév(3)
csapadék (mm)(4)	430,2	141,3	288,9
eltérés (mm)(5)	30,0	-45,4	74,7
hőmérséklet (°C)(6)	9,2	5,4	14,0
eltérés (°C)(7)	2,3	3,0	1,4
2002	Tenyészdő(1) X-VI.	Téli félév(2)	Tavaszi félév(3)
csapadék (mm)(4)	184,6	77,0	107,6
eltérés (mm)(5)	-216,3	-109,7	-106,6
hőmérséklet (°C)(6)	6,9	2,0	13,1
eltérés (°C)(7)	0,0	-0,4	0,5
2003	Tenyészdő(1) X-VI.	Téli félév(2)	Tavaszi félév(3)
csapadék (mm)(4)	279,6	179,6	100,0
eltérés (mm)(5)	-121,3	-7,1	-114,2
hőmérséklet (°C)(6)	6,3	0,8	13,1
eltérés (°C)(7)	-0,6	-1,6	0,5
2004	Tenyészdő(1) X-VI.	Téli félév(2)	Tavaszi félév(3)
csapadék (mm)(4)	376,5	211,3	165,2
eltérés (mm)(5)	-24,4	24,6	-49,0
hőmérséklet (°C)(6)	6,6	1,9	12,6
eltérés (°C)(7)	-0,3	-0,5	0,0

Table 2: Evaluation of the cropyear of winter wheat (Debrecen, 2001-2004)

Vegetation period(1), Winter halfyear(2), Spring halfyear(3), Rainfall, mm(4), Rainfall difference: 30 year average, mm(5), Temperature, °C(6), Temperature difference: 30 year average, °C(7)

Az egyes évjáratok időjárásának rövid jellemzése az alábbiakban tehető meg:

- 2001. év: száraz őszi, enyhe téli időjárást követően, kedvező tavaszi csapadékelátás = összességében a búza fejlődése és termésképződése szempontjából kedvező időjárás,
- 2002. év: igen száraz őszi-téli, valamint tavaszi időjárás, a sokévi átlaghoz hasonló hőmérsékleti értékekkel = összességében kedvezőtlen, száraz évjárat,
- 2003. év: száraz őszi-téli időjárást követően kifejezetten aszályos, meleg tavaszi időjárás, melynek kedvezőtlen hatását az előző évi évjárat aszályos időjárása rendkívüli módon felerősített = összességében kifejezetten kedvezőtlen, sújtóaszályos évjárat,
- 2004. év: kedvező őszi-téli vízellátás, átlaghoz hasonló tavaszi csapadékmennyiség, lassú kitavasodással (kiváló bokrosodás), kedvező vegetatív fejlettséggel és szemtelítődéssel = összességében a búza termésképződése szempontjából optimális évjárat.

A vizsgálati években a termesztéstechnológia elemei egységesek voltak és kielégítették a korszerű agrotechnika igényeit.

A kísérleti eredmények értékeléshez variancia analízist, korrelációs számítást használtunk.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Az őszi búza termésérédményének alakulását – még a kiváló tápanyag- és vízgazdálkodású csernozjom talajon is – elsősorban az évjáratok

vízellátottsága, részben, pedig a hőmérsékletének az alakulása jelentősen befolyásolta. Sajnálatos módon a klímaváltozás hazai következményeként – különösen az alföldi régiókban – egyrészt megnőtt a száraz, aszályos évjáratok előfordulási gyakorisága, másrészt az időjárási anomáliák valószínűsége. A hazai búzanemesítés legnagyobb érdeme, hogy hosszú évtizedeken keresztül, szisztematikusan felépített és megvalósított nemesítési programok eredményeként olyan fajtákat állított elő, amelyek jól adaptálódnak a kontinentális klímánkhoz. Ugyanakkor az is tény, hogy ezen adaptációs képességnek – különösen extrém esetekben – korlátai vannak, illetve a fajták között is jelentős különbségek tapasztalhatók az alkalmazkodó képességben.

Az évjárat hatása valamennyi éréscsoport termésérédményén egyértelműen nyomon követhető. A korai éréscsoport (3. táblázat) fajtáinak négyéves átlagtermése alapján a termésérédmények 5298 kg/ha⁻¹ (GK Élet) és 6183 kg/ha⁻¹ (GK Garaboly) között változtak. Ebben az éréscsoportban 6,0 t/ha⁻¹ feletti termést a GK Garaboly, az Mv Dalma, az Mv Pálma, a Flóri 2, az Ukrainka, az Abony, a GK Verecke, a GK Kalász fajták adták. Az átlagtermések mellett a termésbiztonság is rendkívül fontos értékmérő tulajdonság. Az adott fajta átlagterméséhez viszonyított termésingadozás az eltérő évjáratok miatt rendkívül jelentős volt a vizsgált periódusban. 2003-ban a korai fajták a fajtaátlag 38-59%-át, míg a kedvező időjárású 2004-ben 129-155%-át adták. Relatív mérsékelt termésingadozást mutatott az Mv Palotás (70,1%), Mv Dalma (79,6%), Ukrainka (81,2%), Mv Emese (87,9%) fajta.

A korai érésű őszi búzafajták termése és termésstabilitása
(Debrecen, 2001-2004)

Fajták(1)	Szemtermés, kg ha^{-1} (2)										Termésingadozás intervalluma, %(3)
	2001	%	2002	%	2003	%	2004	%	Átlag(4)	%	
GK Öthalom	7315	125,5	5084	87,3	2672	45,9	8235	141,3	5827	100,0	95,5
Alföld 90	6031	108,5	5695	102,4	2745	49,4	7770	139,7	5560	100,0	90,4
Kompolti 3	6281	111,0	5106	90,3	2480	43,8	8759	154,8	5657	100,0	111,0
Mv Pálma	7652	125,1	5853	95,7	2715	44,4	8251	134,9	6118	100,0	90,5
GK Élet	5790	109,3	4971	93,8	2527	47,7	7902	149,2	5298	100,0	101,5
GK Kalász	6994	114,7	6385	104,7	2402	39,4	8601	141,1	6096	100,0	101,7
GK Garaboly	7552	122,2	5800	93,8	2326	37,6	9052	146,4	6183	100,0	108,8
Flori 2	6821	111,4	5564	90,9	2762	45,1	9336	152,5	6121	100,0	107,4
GK Verecke	7217	119,3	5537	91,5	2957	48,9	8488	140,3	6050	100,0	91,4
Abony	6559	107,8	6287	103,3	2947	48,4	8543	140,4	6084	100,0	92,0
GK Bagoly	6447	113,1	5476	96,1	2217	38,9	8663	152,0	5701	100,0	113,1
Mv Dalma	7094	115,1	5356	86,9	3651	59,2	8557	138,8	6165	100,0	79,6
Mv Palotás	6908	116,2	5676	95,5	3514	59,1	7681	129,2	5945	100,0	70,1
Mv Emese	6276	110,1	5121	89,8	3197	56,1	8208	144,0	5701	100,0	87,9
Ukrainka	7691	126,1	5588	91,6	3080	50,5	8034	131,7	6098	100,0	81,2
Átlag(4)	6842	115,8	5567	94,2	2813	47,6	8405	142,3	5907	100,0	94,7
SzD_{5%} (A)(5)	317										
SzD_{5%} (B)(6)	999										
SzD_{5%} (AxB)(7)	637										

Table 3: Yield and yield stability of early maturity winter wheat varieties (Debrecen, 2001-2004)
Varieties(1), Yield, kg ha^{-1} (2), Yield-fluctuation, %(3), Average(4), LSD_{5%} (A)(5), LSD_{5%} (B)(6), LSD_{5%} (AxB)(7)

A középérésű fajták (4. táblázat) négyéves átlagtermése 5683 kg ha^{-1} (Hunor) és 6495 kg ha^{-1} (Mv Magvas) közötti intervallumban változott. A legjobb termőképességű középérésű fajták terméseredménye meghaladta a 6,2 t ha^{-1} -t (Mv Magvas, GK Cipó, Buzogány, MF Kazal, GK Rába, GK Miska, Róna, GK Zugoly). A legjobb

termőképességű fajták között régebbi és új nemesítésű fajtákat egyaránt találunk. A középérésű fajták közül a relatíve legkisebb termésingadozást a Hunor (72,7%), a GK Mura (74,2%), a Jubilejnaja 50 (75,4%), az Mv Magvas (79,8%), a GK Zugoly (80,6%) fajták mutatták.

A középérésű őszi búzafajták termése és termésstabilitása
(Debrecen 2001-2004)

Fajták(1)	Szemtermés, kg ha^{-1} (2)										Termésingadozás intervalluma, %(3)
	2001	%	2002	%	2003	%	2004	%	Átlag(4)	%	
Jubilejnaja 50	6814	115,2	5685	96,1	3353	56,7	7814	132,1	5917	100,0	75,4
GK Zugoly	7590	121,9	5477	88,0	3405	54,7	8424	135,3	6224	100,0	80,6
GK Marcal	7857	127,7	4493	73,0	3040	49,4	9230	150,0	6155	100,0	100,6
Mv Magvas	7355	113,2	6010	92,5	3717	57,2	8897	137,0	6495	100,0	79,8
GK Cipó	7509	116,4	6034	93,5	3483	54,0	8785	136,1	6453	100,0	82,2
Róna	6697	106,4	5567	88,4	3621	57,5	9299	147,7	6296	100,0	90,2
Hunor	6679	117,5	4937	86,9	3492	61,5	7622	134,1	5683	100,0	72,7
GK Mura	7651	123,4	5456	88,0	3542	57,1	8142	131,4	6198	100,0	74,2
Buzogány	7363	115,2	5378	84,2	3590	56,2	9227	144,4	6390	100,0	88,2
GK Miska	6745	108,4	5928	95,3	3295	52,9	8924	143,4	6223	100,0	90,5
Mv Csárdás	7037	122,5	4880	85,0	2970	51,7	8088	140,8	5744	100,0	89,1
GK Petur	7556	123,2	5735	93,5	2855	46,6	8379	136,7	6131	100,0	90,1
GK Rába	8059	129,5	4021	64,6	3591	57,7	9221	148,2	6223	100,0	90,5
MF Kazal	7040	111,9	5202	82,7	3572	56,8	9343	148,6	6289	100,0	91,8
Átlag(4)	7282	118,0	5343	86,6	3395	55,0	8671	140,5	6173	100,0	85,5
SzD_{5%} (A)(5)	187										
SzD_{5%} (B)(6)	617										
SzD_{5%} (AxB)(7)	700										

Table 4: Yield and yield stability of middle maturity winter wheat varieties (Debrecen, 2001-2004)
Varieties(1), Yield, kg ha^{-1} (2), Yield-fluctuation, %(3), Average(4), LSD_{5%} (A)(5), LSD_{5%} (B)(6), LSD_{5%} (AxB)(7)

A középkései érésű fajták választéka lényegesen szűkebb volt a vizsgálati periódusban (5. táblázat). A négyéves termésátlag alapján csak a Gaspard fajta haladta meg a 6,0 tha⁻¹ értéket (6031 kg ha⁻¹), míg a többi vizsgált fajta terméseredménye 5694-5924

kg ha⁻¹ között változott. A vizsgált fajták terméssingadozásának intervalluma 78,4%-90,9% között mozgott. Ebből a szempontból relatíve legkedvezőbbnek a Ludwig fajta bizonyult.

5. táblázat

A középkései érésű őszi búzafajták termése és termésszabotilitása
(Debrecen 2001-2004)

Fajták(1)	Szemtermés, kg ha ⁻¹ (2)										Terméssingadozás intervalluma, %(3)
	2001	%	2002	%	2003	%	2004	%	Átlag(4)	%	
Gaspard	7712	127,9	5486	91,0	2902	48,1	8023	133,0	6031	100,0	84,9
Mv Magdaléna	6657	116,9	4713	82,8	3115	54,7	8291	145,6	5694	100,0	90,9
Maximus	5395	91,1	6033	101,8	3649	61,6	8620	145,5	5924	100,0	83,9
Ludwig	7551	128,0	5548	94,0	2940	49,8	7566	128,2	5901	100,0	78,4
Átlag(4)	6829	116,0	5445	92,5	3152	53,5	8125	138,0	5888	100,0	84,5
SzD_{5%} (A)(5)	377										
SzD_{5%} (B)(6)	727										
SzD_{5%} (AxB)(7)	630										

Table 5: Yield and yield stability of late maturity winter wheat varieties (Debrecen, 2001-2004)
Varieties(1), Yield, kg ha⁻¹(2), Yield-fluctuation, %(3), Average(4), LSD_{5%} (A)(5), LSD_{5%} (B)(6), LSD_{5%} (AxB)(7)

Elvégeztük a vizsgált fajták összevont értékelését érés csoportok szerint (6. táblázat). A 2001-2004. évi – eltérő évjáratokkal jellemezhető – periódusban a legnagyobb termést a középerésű fajták adták (az érés csoport négyéves termésátlaga 6173 kg ha⁻¹), melytől mind a korai (5907 kg ha⁻¹), mind a középkései érésű fajták terméseredménye (5888 kg ha⁻¹) 266-285 kg ha⁻¹-ral maradt el. Az eddigi

szakmai megállapításoktól eltérően az extrém száraz, aszályos évjáratban (2003. év) a középerésű fajták termésátlaga (3395 kg ha⁻¹) meghaladta a korai fajták termését (2813 kg ha⁻¹). Ugyancsak szakmailag érdekes az a kísérleti eredményünk, hogy az optimálishoz közeli, kedvező vízellátású évjáratban (2004. év) a középerésű fajták átlagtermése (8671 kg ha⁻¹) felülmúlta a középkései átlagot (8125 kg ha⁻¹).

6. táblázat

Különböző érés csoportú őszi búzafajták termése eltérő évjáratokban
(fajták átlaga)
(Debrecen, 2001-2004)

Év(1)	Szemtermés, kg ha ⁻¹ (2)			
	korai érésű(3)	középerésű(4)	középkései érésű(5)	Átlag(6)
2001	6842	7282	6829	6984
2002	5567	5343	5445	5452
2003	2813	3395	3152	3120
2004	8405	8671	8125	8400
Átlag(6)	5907	6173	5888	5989

Table 6: Yield of the different maturity groups of winter wheat in different crop years (average of varieties) (Debrecen, 2001-2004)
Year(1), Yield, kg ha⁻¹(2), Early maturity(3), Middle maturity(4), Late maturity(5), Average(6)

Korrelációs számítását végeztünk a fontosabb meteorológiai paraméterek és az egyes érés csoportok terméseredménye között az évjárat hatása pontosabb meghatározása céljából (7. táblázat).

Vizsgálati eredményeink szerint rendkívül szoros, negatív korrelációt (-0,879**,-0,918**) lehetett megállapítani a kora nyári hőmérséklet (május-június) és a terméseredmény között. Rendkívül figyelemre méltó, hogy a legrosszabb összefüggést e tekintetben a korai fajták mutatták. Ugyancsak szoros, de pozitív korreláció mutatható ki a tavaszi hőmérséklet (március-április) és a tavaszi csapadék (március-április), valamint a búzafajták

terméseredménye között (0,703**,-0,768**, ill. 0,681**,-0,788**). Közepes erősségű pozitív korrelációt (+0,4-0,5**), ugyanakkor erős szignifikancia (SzD_{1%}) mellett lehetett megállapítani a tenyészidőbeli csapadék (X-VI. hónapok), a vegetációs periódus hőmérséklete (X.-VI. hónapok), valamint a téli hőmérséklet (X.-II. hónapok) és a búzafajták terméseredménye között. Laza korrelációt állapítottunk meg a vizsgált négyéves periódusban a kora nyári csapadék (V.-VI. hónapok), valamint a téli csapadék (X.-II. hónapok) és a búza terméseredménye között (korrelációs együtthatók értékei: 0,286*-0,346**, ill. 0,147-0,152*).

A vegetációs periódus meteorológiai elemei és a különböző éréscsoportú őszi búzafajták terméseredménye közötti korrelációs együtthatók (Debrecen, 2001-2004)

Meteorológiai paraméter(1)	Termés(2)		
	korai érésű(3)	középerésű(4)	középkései érésű(5)
Tenyészi idő X.-VI. csapadék(6)	0,551**	0,647**	0,494**
Téli csapadék (X.-II.)(7)	0,152*	0,260**	0,147
Tavaszi csapadék (III.-IV.)(8)	0,749**	0,788**	0,681**
Kora nyári csapadék (V.-VI.)(9)	0,346**	0,400**	0,286*
Tenyészi idő X.-VI. hőmérséklet(10)	0,408**	0,430**	0,347**
Téli hőmérséklet (X.-II.)(11)	0,516**	0,533**	0,452**
Tavaszi hőmérséklet (III.-IV.)(12)	0,768**	0,744**	0,703**
Kora nyári hőmérséklet (V.-VI.)(13)	-0,918**	-0,856**	-0,879**

** Korreláció SzD_{1%}-os szinten(14)

* Korreláció SzD_{5%}-os szinten(15)

Table 7: Correlation coefficients between the meteorological parameters of the vegetation period and the yields of the different maturity groups of winter wheat (Debrecen, 2001-2004)

Meteorological parameter(1), Yield(2), Early maturity(3), Middle maturity(4), Late maturity(5), Rainfall in vegetation period (Oct.-June)(6), Rainfall in winter (Oct.-Febr.)(7), Rainfall in spring (March-April)(8), Rainfall in early summer (May-June)(9), Temperature in vegetation period (Oct.-June)(10), Temperature in winter (Oct.-Febr.)(11), Temperature in spring (March-April)(12), Temperature in early summer (May-June)(13), Correlation is significant at the 0.01 level(14), Correlation is significant at the 0.05 level(15)

Összességében megállapítható, hogy az őszi búzafajták termőképességében, termésstabilitásában jelentős különbségek tapasztalhatók meg, amelyet adott termőhelyi feltételek mellett célszerű figyelembe venni. A vizsgált periódusban a

legkedvezőbbnek a középerésű fajták átlagtermése bizonyult. A korrelációs számítás eredményei azt bizonyították, hogy a búzafajták terméseredményét döntően a tavaszi hőmérséklet és a tavaszi csapadék determinálta.

IRODALOM

Bedő Z.-Balla L. (1977): Őszi búzafajták termőképesség stabilitása különböző ökológiai viszonyok között. Növénytermelés, 26. 6. 443-449.

Birkás M.-Gyuricza Cs. (2001): A szélsőséges csapadékelátottság hatása az őszi búza néhány termesztési tényezőjére barna erdőtalajon. Növénytermelés, 50. 2-3. 333-344.

Hrezo, F. (1996): Cropping systems under conventional and organic fertilization in East Slovakia lowlands. Vedecké Práce Vyskumneho Ustavu Zvlahoveho Hospodarstva v Bratislava, 22. 75-90.

Jolánkai M.-Szöllösi G.-Szentpétery Zs. (2004): Az őszi búza termésének és minőségének változása különböző évszakokban. Gyakorlati Agroforum Extra, 6. 6-9.

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.

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.

Pepó P. (1998): A gabonatermesztési technológiák és a minőség. Agro-21 Füzetek, 23. 40-68.

Pepó P. (2002): A hazai őszi búzatermesztés helyzete és fejlesztési lehetőségei. Gyakorlati Agroforum, 13. 9. 2-5.

Szabó M.-Ángyán J.-Forgács M.-Tirczka I. (1987) Magyarország klimatikus adottságainak biometriai elemzése az őszi búza termésátlaga és minősége szempontjából. Növénytermelés, 36. 1. 17-30.

Szász G. (1973): A termesztett növények vízigényének és az öntözés gyakoriságának meteorológiai vizsgálata. Növénytermelés, 22. 3. 4.

Zatko, J.-Balsan, J. (1987): Effect of some agronomic practices on grain yield of the new winter wheat cv. SO-8123. Polnohospodarstvo, 33. 12. 1073-1081.