

## MAGAS ANTOCIÁN TARTALMÚ BÚZA GENOTÍPUSOK REOLÓGIAI JELLEMZÉSE

Ács Erika – Kovács Zsuzsa – Ács Katalin – Langó Bernadett – Szabóné Czank  
Bernadett – Cseuz László – Matuz János

**Absztrakt:** A gabonafélék fogyasztása meghatározó az egészségünk megőrzése, javítása szempontjából. A Gabonakutató gazdag genetikai háttérrel, nagy nemesítői tapasztalattal évtizedek óta foglalkozik speciális igények kielégítésére is alkalmas növényfajták előállításával. Az elmúlt másfél évtized nemesítői tevékenységének eredményeként, hazánkban elsőként került sor magas antocián tartalmú búza genotípusok nemesítésére. Jelen kísérletünk célja, hogy 2 kék és 3 bíbor búza genotípus humán felhasználás szempontjából meghatározó reológiai jellemzőit megismerjük, ill. a felhasználási területnek megfelelő genotípusok kiválasztásához ismereteket szerezzünk. A 3 éves kísérlet eredményei alapján a fehér liszteknek nagyrészt igen kiválóak a reológiai tulajdonságai. A teljes kiőrlésű lisztek minősítésekor nagyobb genotípus és évjáráthatást tapasztaltunk, a reológiai jellemzők általános gyengülése mellett. Találtunk önálló gépi feldolgozásra is alkalmas, ill. csak keverékekben történő alkalmazásra ajánlható genotípusokat. A teljes kiőrlésű lisztekkel készült próbapácók térfogata mintegy 30-35%-kal kisebb volt a fehér lisztek cipőinál.

**Abstract:** Cereals play important role to maintain and improve our health. Cereal Research Ltd. has a rich genetic background and wide breeding experience to satisfy special needs by developing applicable cereal varieties. The breeding efforts in the last fifteen years resulted the first wheat genotypes in Hungary, with high anthocyanin content. In this experiment the rheological values of 2 blue and 3 purple wheat genotypes were investigated to predict the end-use quality for human utilization and select genotypes for different end-use purposes. According to the results of our 3 year-long experiment, we can tell that white flours of these genotypes have mostly excellent rheological traits. The effects of the genotype and crop year were higher when whole-meal flour were evaluated, and these flours showed weaker rheological values as well. We have found genotypes which are suitable for industrial use as *per se*, and genotypes also recommended for use in flour blends. Volume of breads made with whole-meal flour was 30-35% smaller than white flour breads.

**Kulcsszavak:** bíbor búza, kék búza, sütési minőség, reológia

**Keywords:** purple wheat, blue wheat, baking quality, rheology

### 1. Bevezetés

A gabonafélék az emberiség legfontosabb táplálékforrásai. Fogyasztásuk meghatározó az egészségünk megőrzése, javítása szempontjából. A fejlett és fejlődő országok, köztük hazánk növénytermesztésében a termésátlagok növelése mellett egyértelműen fontossá vált a felhasználói igényeknek megfelelő, differenciált minőségű növényi termékek előállítása, segítségükkel az egészségmegőrzést szolgáló, változatos ételkészítési termékek létrehozása.

A Gabonakutató gazdag genetikai háttérrel, nagy nemesítői tapasztalattal évtizedek óta foglalkozik speciális igények kielégítésére is alkalmas növényfajták előállításával, így színes búza genotípusok létrehozásával.

A bíbor és kék búzafajták vad és nemesített fajtái a világ több területén (Észak-Afrika, Új-Zéland, Kína, USA, Ausztria) jól ismertek. Magas antociánin és egyéb hasznos beltartalmi komponensei antioxidáns, antibakteriális hatásúak (Escribano-Bailon et al., 2004). A bíbor genotípusok antocián tartalma a maghéjban, a kék

genotípusoké a szem aleuron rétegében található (Zeven, 1991). Ennek megfelelően az antocián tartalom megőrzése a teljes örlemény felhasználásával valósul meg legjobban. Az antocián mennyisége a kék genotípusokban lényegesen magasabb (Varga et al., 2013).

A bíbor búza széles körű sütőipari célú bevezetése 2006-ban indult. Ma már mintegy 40 országban alkalmazzák pékipari termékek komponenseként (Iba, 2006). Az elmúlt másfél évtizedben a Gabonakutató nemesítői tevékenységének eredményeként, hazánkban elsőként került sor magas antocián tartalmú bíbor és kék búza genotípusok nemesítésére.

A szakirodalomból láthatjuk (Martinek et al., 2013), hogy a köztermesztésben lévő európai színes fajták reológiai jellemzői eltérhetnek az általánosan megfogalmazott sütőipari igényektől. Ezért jelen kísérletünk célja, hogy a saját nemesítésű, agronómiailag megfelelő színes genotípusok humán felhasználás szempontjából meghatározó reológiai jellemzőit megismerjük, ill. a felhasználási területnek megfelelő genotípusok kiválasztásához ismeretekkel rendelkezünk.

## 2. Anyag és módszer

A vizsgálathoz 2 kék (*Kék1* - GK Békés/SB1; *Kék2* - GK Ati/SB1) és 3 bíbor (*Bíbor1* - Konini/Capo; *Bíbor2* - Laval19/Konini; *Bíbor3* - Charcoal/Zabava Odeszkaja/GK Élet) genotípust alkalmaztunk, melyeket 2015-2017 között a Gabonakutató Nonprofit Kft. Kecskés István telepén (46.2379869; 20.105924) termesztettük. A szemtermésekből PERTEN SKCS 3100 készülékkel AACC 55-31 szerint (AACC, 1995) szemkeménységi értéket mértünk. Brabender Senior labormalmon fehér lisztet, Perten 3100 kalapácsos darálón (0,8 mm-es performációt alkalmazva) teljes kiőrlésű lisztet állítottunk elő. Vizsgáltuk a fehér lisztek nedves sűrűségét (MSZ EN ISO 21415-1), ill. a Zeleny szedimentációs indexet (MSZ EN ISO 5529). Meghatároztuk a reológiai tulajdonságokat Brabender Farinográfval (MSZ EN ISO 5530-1) fehér lisztből mindhárom évben, teljes kiőrlésű lisztből két évben (2015, 2016). A minőségi osztályba sorolás a magyar minőségi értékszám (MÉSZ) alapján az MSZ 6369-6, ill. az MSZ 6383:2017 szerint történt. A kétféle lisztből cipővizsgálatot is végeztünk (MSZ 6369-8:1988). Az adatok elemzésére kéttényezős varianciaanalízist használtunk (Sváb, 1973). Az átlagok páronkénti összehasonlításához Fisher-féle post-hoc analízist alkalmaztunk.

## 3. Eredmények és értékelésük

### 3.1 Szemkeménységi értékek (1/a. táblázat)

A genotípusok három év átlagában 49 és 77 közötti értéket mutattak, jellemzően – a *Bíbor1* kivételével – kemény szemszerkezetűek voltak. A legkeményebb szemszerkezettel a *Kék2* genotípus rendelkezik. Mindhárom vizsgált évben ez a genotípus mutatta a legmagasabb szemkeménységi értéket. A fajtaátlagok és évjárat átlagok között szignifikáns különbségek mutatkoztak. A 2016-os év eredményezte a legalacsonyabb (59), a 2017-es év a legmagasabb (78) szemkeménységi érték átlagot.

## 3.2 Zeleny szedimentációs index (1/a. táblázat)

A Zeleny szedimentációs indexek is jellemzően megfelelő malmi minőséget jeleztek 32 és 51 ml közötti fajtaátlaggal. A *Bíbor3* genotípus volt mindhárom vizsgált évben a legnagyobb szedimentációs értékű. A fajtaátlagok mellett az évjárat átlagok között is szignifikáns különbségeket találtunk. A 2016-os év eredményezte a legnagyobb (43 ml), a 2017-es év a legkisebb (37 ml) szedimentációs indexet.

## 3.3 Nedves sikértartalom (1/a. táblázat)

A nedves sikér vizsgálatok eredményeként megfigyelhető, hogy a *Bíbor1* és *Bíbor2* genotípusok kisebb sikértartalommal rendelkeznek (27,4%; 26,6%), míg a *Bíbor3* genotípus mindhárom évben a legnagyobb sikértartalmakat hozta (36,8%; 41,8%; 32,1%). Az évek átlagai szignifikánsan különböztek egymástól, a legkedvezőbb nedves sikér értékeket 33,6%-os átlaggal 2016-ban, a legalacsonyabbakat 27,6%-os átlaggal 2017-ben mértük.

1/a. táblázat: A színes búza genotípusok minőségi jellemzői (2015-2017) I.

Genotípus	Szemkeménységi érték -				Zeleny szedimentációs index ml				Nedves sikér %			
	2015	2016	2017	Átlag	2015	2016	2017	Átlag	2015	2016	2017	Átlag
<i>Kék1</i>	71	63	82	72 <sup>c</sup>	42	34	39	38 <sup>ab</sup>	34,7	33,4	29,1	32,4 <sup>b</sup>
<i>Kék2</i>	76	68	88	77 <sup>d</sup>	41	49	36	42 <sup>b</sup>	32,5	33,3	26,5	30,8 <sup>b</sup>
<i>Bíbor1</i>	45	43	60	49 <sup>a</sup>	32	35	29	32 <sup>a</sup>	26,7	31,6	23,9	27,4 <sup>a</sup>
<i>Bíbor2</i>	66	63	84	71 <sup>bc</sup>	33	40	38	37 <sup>ab</sup>	25,2	28,0	26,4	26,6 <sup>a</sup>
<i>Bíbor3</i>	69	57	78	68 <sup>b</sup>	53	58	41	51 <sup>c</sup>	36,8	41,8	32,1	36,9 <sup>f</sup>
<b>Átlag</b>	65 <sup>b</sup>	59 <sup>a</sup>	78 <sup>e</sup>		40 <sup>ab</sup>	43 <sup>b</sup>	37 <sup>a</sup>		31,2 <sup>b</sup>	33,6 <sup>c</sup>	27,6 <sup>a</sup>	
SzD5%	bármely kettő közt				5,34			11,73				4,81
	fajtaátlagok közt				3,08			6,77				2,77
	évátlagok közt				2,39			5,24				2,15

Az azonos oszlopban, ill. azonos sorban szereplő, eltérő betűkkel jelzett átlagértékek egymástól  $P=0,05$  szinten szignifikánsan különböznek.

## 3.4 Farinográfus értékszámok alakulása (1/b. táblázat)

Farinográfus értékszámok alapján – a korai minőségi szelekciónak is köszönhetően – nem volt ritka a prémium minőségi besorolású (A) genotípus. A fehér lisztek három éves átlagai 70 felettiak voltak, kivéve a *Bíbor1* genotípust (64,8), de ez is megfelelően jó malmi minőséget mutatott. A *Bíbor2* reológiai tulajdonságai a 85,2 (A1) farinográfus értékszám átlaggal kiemelkedőnek bizonyult.

A teljes kiőrlésű lisztekből végzett vizsgálatok eredményei 20 farinográfus értéknyi, ill. 1-2 kategória csökkenést mutattak a fehér lisztek értékeihez képest. A fehér lisztek vizsgálatánál mért B2, és némely esetben már a B1 farinográfus besorolású genotípusok teljes kiőrlésű lisztjei C (45 alatti) kategóriásak lettek.

Az évjáratokban szignifikáns különbségeket kaptunk, 2015 bizonyult a gyengébbnek. A két éves adatsor alapján reológiai szempontból a *Kék2* és a *Bíbor2* genotípusok teljes kiőrlésű lisztjei legalább B besorolásúak voltak, ami azt mutatja, hogy ezek az anyagok önállóan is alkalmazhatók pékipari termékekhez.

## 3.5 Cipótérfogatok (1/b. táblázat)

A genotípusok fehér lisztjeinek cipótérfogata a három éves átlagban 913 és 1059 cm<sup>3</sup> közötti volt, szignifikáns különbségek nélkül. Magas arányban találtunk 1000 cm<sup>3</sup> feletti mintákat. Az évjáráthatás szignifikánsnak bizonyult, 2016-ban mértünk magasabb értékeket 1087 cm<sup>3</sup>-es évátlaggal, míg 2015-ben 918 cm<sup>3</sup> volt ugyanez az érték.

A genotípusok teljes kiőrlésű lisztjeiből készült próbacipó-térfogatok mintegy 30-35%-kal kisebbek voltak a fehér lisztek cipóinál, átlagosan 704-769 cm<sup>3</sup> térfogatokat mértünk. A fajtaátlagok szignifikánsak voltak, a *Kék2* és a *Bíbor1* genotípusok adták a nagyobb cipótérfogatokat (769 és 755 cm<sup>3</sup>).

A fehér és teljes kiőrlésű lisztkekből készült cipók az 1. ábrán láthatók.

1/b. táblázat: A színes búza genotípusok minőségi jellemzői (2015-2017) II.

Genotípus	Fehér liszt					Teljes kiőrlésű liszt									
	Farinográfus érték -			Besorolás	Cipótérfogat cm <sup>3</sup>			Farinográfus érték -			Cipótérfogat cm <sup>3</sup>				
	2015	2016	2017		Átlag	2015	2016	Átlag	2015	2016	Átlag	Besorolás	2015	2016	Átlag
<i>Kék1</i>	65,2	76,4	84,9	75,6 <sup>ab</sup>	A2	945	1059	1002	41,3	59,9	50,6 <sup>a</sup>	B2	670	756	713 <sup>a</sup>
<i>Kék2</i>	74,7	93,0	84,2	77,3 <sup>ab</sup>	A2	849	977	913	55,9	71,0	63,5 <sup>b</sup>	B1	737	801	769 <sup>b</sup>
<i>Bíbor1</i>	53,6	68,2	72,5	64,8 <sup>a</sup>	B1	971	1146	1059	41,0	50,3	45,7 <sup>a</sup>	B2	724	785	755 <sup>b</sup>
<i>Bíbor2</i>	55,7	100,0	100,0	85,2 <sup>b</sup>	A1	1021	1042	1032	52,5	71,3	61,9 <sup>b</sup>	B1	673	736	704 <sup>a</sup>
<i>Bíbor3</i>	68,5	81,5	76,7	75,6 <sup>ab</sup>	A2	805	1210	1008	42,1	53,8	48,0 <sup>a</sup>	B2	702	722	712 <sup>a</sup>
<b>Átlag</b>	<b>63,5<sup>a</sup></b>	<b>83,8<sup>b</sup></b>	<b>79,7<sup>b</sup></b>			<b>918<sup>a</sup></b>	<b>1087<sup>b</sup></b>		<b>46,6<sup>a</sup></b>	<b>61,3<sup>b</sup></b>			<b>701<sup>a</sup></b>	<b>760<sup>b</sup></b>	
<b>SzD5%</b>	bármely kettő közt			26,64				282,2			8,24				46,9
	<i>fajtaátlagok</i> közt			15,38				199,5			5,83				33,2
	<i>évátlagok</i> közt			11,91				126,2			3,69				21,0

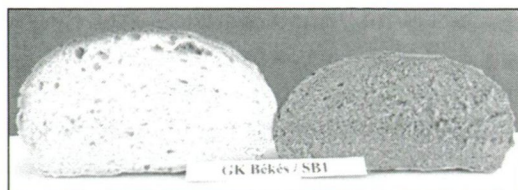
Az azonos oszlopban, ill. azonos sorban szereplő, eltérő betűkkel jelzett átlagértékek egymástól  $P=0,05$  szinten szignifikánsan különböznek.

## 4. Következtetések

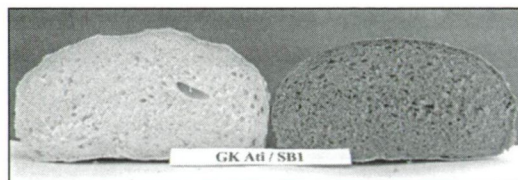
Jelen tanulmány összegzéseként megállapítható, hogy a szegedi Gabonakutató által nemesített magas antocián tartalmú kék és bíbor búza genotípusok sütőipari szempontból fontos reológiai tulajdonságai – a tudatos, minőség-centrikus nemesítés eredményeként – nem maradnak el a hagyományos kenyérbúzákéétól. A genotípusok között szignifikáns különbségek tapasztalhatók, évjáráti determináltsággal. A fehér lisztek minden esetben jól, ill. igen jól használhatók gépi feldolgozásra. A táplálkozásélettanilag jelentős teljes kiőrlésű lisztek feldolgozásánál a gyengébb reológiai tulajdonságok miatt fontos a megfelelő genotípus kiválasztása, esetleg keverékek képzése, valamint szóba jöhet a teljes kiőrlésű lisztek helyett a közel teljes kiőrlésű céllisztek létrehozása az őrlési jellemzők célzott megválasztásával.

1. ábra: Próbacipók fehér és teljes kiőrlésű lisztekből (2016)

*Kék1*



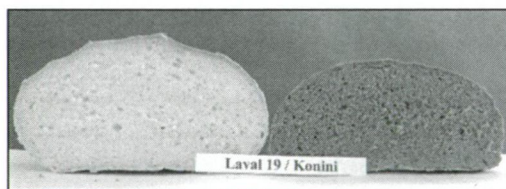
*Kék2*



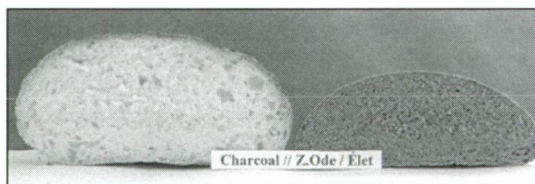
*Bíbor1*



*Bíbor2*



*Bíbor3*



**Köszönetnyilvánítás**

A munkát a GINOP-2.2.1-15-2016-00026 pályázat támogatta, melyet ezúton is köszönnek a szerzők.

## Irodalomjegyzék

- AACC 55-31. (1995): Single-kernel characterisation system for wheat kernel texture. Approved Methods of the AACC. 9.
- Escribano-Bailón, M. T., Santos-Buelga, C., Rivas-Gonzalo J. C. (2004): Anthocyanins in cereals. *J. Chromat.*, 1054 (1–2): 129–141.
- Iba (2006): <<http://www.backaldrin.com/Content.Node/int/brands/more-purpur.en.php>>. (2017.09.03.)
- Martinek P., Skorpík M., Chrpová J., Fucik P., Schweiger J. (2013): Development of the new winter wheat variety Skorpion with blue grain. *Czech J. Genet. Plant Breed.*, 49 (2): 90–94.
- MSZ 6369-6. Lisztvizsgálati módszerek. 6. rész: A tészták fizikai tulajdonságai. A magyar minőségi értékszám (MÉSZ) meghatározása és értékelése.
- MSZ 6369-8:1988. Lisztvizsgálati módszerek. Sütéspróba.
- MSZ 6383:2017 Búza és durumbúza élelmezési célra.
- MSZ EN ISO 21415-1. Búza és búzaliszt. Sikértartalom. 1. rész: A nedves sikér meghatározása kézi módszerrel.
- MSZ EN ISO 5529. Búza. A szedimentációs index meghatározása. Zeleny-teszt.
- MSZ EN ISO 5530-1. Búzaliszt. A tészta fizikai jellemzői. 1. rész: A vízfelvevő képesség és a reológiai tulajdonságok meghatározása farinográffal.
- Sváb J. (1973): *Biometriai módszerek a kutatásban*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Varga M., Bánhid J., Cseuz L., Matuz J. (2013): The Anthocyanin Content of Blue and Purple Coloured Wheat Cultivars and their Hybrid Generations. *Cereal Research Communications*. 41 (2): 284–292.
- Zeven, A. C. (1991): Wheats with purple and blue grains: a review. *Euphytica*. 56 (3):143–158.