

SZEMLE**Review****50 éve kezdődött Szegeden a durumbúza
nemesítése és kutatása**

MATUZ JÁNOS - BEKE BÉLA
Gabonakutató Kft., Szeged

Összefoglalás

A szegedi Gabonakutató Közhasznú Kft. jogelődjében, a Gabonatermesztési Kutatóintézetben a durumbúza nemesítését és kutatását Barabás Zoltán, Erdei Péter és Szániel Imre kezdték 1972-ben. A CYMMIT anatóliai állomásról származó télálló (járó típusú, hidegtűrő, de tavaszi jellegű) hasadó F₂, F₃, F₄ nemzedékek szelektálásával kezdődött a program, amelynek eredménye 1980-ban két államilag elismert durumfajta lett: a GK Minaret és GK Basa. Még a CYMMIT anyag szelektálása idején olasz, francia, orosz, román és szlovák durum fajták, törzsek keresztezésével a magyar klímának jobban megfelelő nemesítési alapanyagot hoztak létre. E kombinációk hasadó nemzedékeinek szelektálásával születtek a következő államilag elismert őszi durumfajták: 1985-ben GK Pannondur, 1992-ben GK Tiszadur, 1993-ban GK Novodur, 1996-ban a GK Bétadur, 2001-ben GK Diadur, GK Selyemdur és 2015-ben a GK Julidur.

A GK Minaret és GK Basa köztermesztésbe vonásával és azt követő fajtákkal kezdődött meg a hazai durum feldolgozó (malom) és felhasználó (szárzészta) ipar, valamint a piaci érdeklődés a hazai durumtermesztésre. Ez így összességében a faj meghonosodását jelentette Magyarországon és lerakta alapjait az egész vertikumnak (nemesítés-köztermesztés-feldolgozás-szárzészta, durumbúza és szemolina export).

Kulcsszavak: őszi durumbúza nemesítés

The breeding of durum wheat began in Szeged 50 years ago

J. MATUZ - B. BEKE
Cereal Research Ltd., Szeged

Summary

In the legal predecessor of the Cereal Research Ltd. Co. in Szeged, the breeding and research of durum wheat began in 1972 at the Cereal Research Institute on the initiative of Zoltán Barabás, Péter Erdei and Imre Szániel. The program began with the selection of winter-hardy (facultative type, cold-tolerant, but spring-type) segregating F₂, F₃, F₄ generations from the CYMMIT Anatolian station, which in 1980 resulted in two state-recognized durum varieties: GK Minaret and GK Basa. Even at the time of the selection of the CYMMIT material, was created a breeding material that better suited the Hungarian climate by crossing Italian, French, Russian, Romanian and Slovak durum varieties and strains. The following state-recognized autumn durum varieties were born by selecting the segregating generations of these combinations: GK Pannondur in 1985, GK Tiszadur in 1992, GK Novodur in 1993; in 1996 GK Bétadur, in 2001 GK Diadur, GK Selyemdur and in 2015 GK Julidur.

With the introduction of GK Minaret and GK Basa and subsequent varieties into public cultivation, the domestic durum processing (mill) and consumer (dry pasta) industry and market interest in domestic durum cultivation began. Overall, this meant the establishment of durum in Hungary and laid the foundations for the entire vertical (breeding-public cultivation-processing-dried pasta, wheat and semolina export).

Key words: breeding of winter durum wheat

Bevezetés

Hazánkban is sokan kedvelik az olasz típusú, tojásnélküli száraztésztákat. De nem mindenki előtt ismeretes, hogy ezeknek az alapanyaga nem a nálunk közönségesen ismert malmi búza, hanem egy másik búzafaj, a keményszemű durum búza. Ez a búzafaj a *Triticum durum Desf.*, bár kinézetre nagyon hasonlít a közönséges búzára, de ennek csak 28 kromoszómája (tetraploid)

van, míg a közönséges búzának 42 (hexaploid). A durumbúza őszi változatait főleg a mediterrán zónában, Közép- és Kelet-Európában termesztik. A II. világháború előtt többször próbálkoztak hazai meghonosításával, de télálló fajták hiányában ez akkor nem volt sikeres (Szunics 1986).

Szegeden 1972-ben indult meg a durum búza honosítása, nemesítése ezzel megteremtve a magyarországi durum búza köztermesztésbe vonásának lehetőségét. E program elindítása Barabás Zoltán, Erdei Péter és Szániel Imre nevéhez fűződik. Nekik köszönhető, hogy mára meghonosodott hazánkban is a durum termesztése és nemesítése.

A program indulásakor a cél olyan durum fajták nemesítése vagy honosítása volt, amelyek:

- termőképessége hasonló a kenyér (aestivum) búzához,
- jól alkalmazkodnak a magyar ökológiai viszonyokhoz (télállóságuk, betegség ellenállóságuk, és megdőlés ellenállóságuk jó, nem szorulnak meg stb.),
- minőségük megfelel a tésztaipar követelményeinek, azaz szemtermésük üveges, szép borostyánsárga színű, bétakarotin tartalmuk 6 mg/kg feletti.

Ezek a célok mostanáig sem változtak, és jelenleg is a szegedi durumbúza nemesítés ezek megvalósítására irányul.

A szegedi durum búza nemesítés módszerei

A program a CYMMIT anatóliai állomásról származó télálló (járó típusú, hidegtűrő, de tavaszi jellegű) genetikailag hasadó F₂, F₃, F₄ nemzedékek szelektálásával kezdődött (Beke és Barabás 1981, Beke és Szebellédy 1981). A szelekció a klasszikus pedigre módszer szerint történt. Az összes szelektált vonalnak levizsgálták télállóságát, termőképességét, megdőlés ellenállóságát és tésztaipari minőségét. E vizsgálatok a közönséges búza nemesítésénél használtak szerint történtek, kivéve a minőséget. A durumok tésztaipari minőségének meghatározásához Pálvölgyi et al. (1982ab) elsősorban Franciaországból adaptálták a módszereket (sárga és barna index, bétakarotin tartalom, főzési minőség) és műszereket (aleurográf, Minolta stb.). A durum búza hazai szabványosításában, minősítésében, ipari, kereskedelmi kereteinek megteremtésében, majd köztermesztésbe vonásában jelentős szerepet vállalt az akkori Gabona és Malomipari Vállalat (GMV) is, szorosan együttműködve a Gabonakutató Intézettel.

A szegedi durum búza nemesítés eredményei

A CYMMIT anyag szelektálásából született az első két államilag elismert őszi durum búza – a GK Basa és a GK Minaret – 1980-ban (*Beke és Barabás* 1981). Még a CYMMIT anyag szelektálása idején megkezdődött a hazai éghajlatnak jobban megfelelő nemesítési alapanyag megteremtése olasz, francia, orosz, román és szlovák durum fajták, törzsek keresztezésével. Az így létrejött kombinációk hasadó nemzedékeinek szelektálásával születtek a következő államilag elismert őszi durumfajták: 1985-ben GK Pannondur, 1992-ben GK Tiszadur, 1993-ban GK Novodur, 1996-ban a GK Bétadur (*Beke és Matuz* 1996), 2001-ben GK Diadur, GK Selyemdur és 2015-ben a GK Julidur (*1. táblázat*).

1. táblázat. Államilag minősített szegedi durum búzafajták

Fajta neve (1)	Minősítés éve (2)	Minősítés megszűnésének éve (3)	Pedigré (4)
Őszi durumok (5)			
GK Minaret	1980	2007	Fata-Sel185.1//61.300/Leeds
GK Basa	1980	2003	Karabasah//61.300/Leeds
GK Pannondur	1985	1993	SzD7 F3
GK Tiszadur	1992	2003	Leukomeljan 2/Minaret
GK Novodur	1993	2003	Parus/* ² Minaret
GK Bétadur	1996		Bd546/Pannondur
GK Diadur	2001	2003	S.Basa/* ² Basa//Minadur
GK Selyemdur	2001		Novodur/Coopdur
GK Julidur	2015		BD546/Pnd//Hrdf/Bétadur
Tavaszi durumok (6)			
Lajtadur*	1990	2003	NR66/85
Multidur**	1990	2011	Rugby/Coopdur//Edmore
Semperdur*	1998	2003	Astrodur/Kamilaroi

Megjegyzés: *Ausztriából, **Franciaországból honosítva.

Table 1. Registered durum varieties from Szeged, and their pedigree. (1) Name of variety, (2) Year of registration, (3) Year of the cancelling of the registration, (4) Pedigree, (5) Winter durums, (6) Spring durums, Note: Adapted from *Austria, **from France.

Közülük a GK Bétadur és GK Selyemdur szabadalmat, a GK Julidur fajtaoltalmat kapott. E fajták télállósága és termőképessége mindnek jobb, mint a legelőször minősített GK Basa és GK Minaret fajtáké. Jelenleg a hazai köztermesztésben a GK Bétadur és GK Julidur fajták találhatók meg, míg a GK Selyemdur Szlovákiában, melynek bázis vetőmagjait (Elit, I. fok) a GK Kft. állítja elő.

A GK Minaret és GK Basa köztermesztésbe vonásával és azt követő fajtákkal kezdődött meg a hazai durum feldolgozó (malom) és felhasználó (szárzástészta) ipar valamint a piaci érdeklődés a hazai durumtermesztésre. Ez így összességében a faj meghonosodását jelentette Magyarországon és lerakta alapjait az egész vertikumnak (nemesítés-köztermesztés-feldolgozás-szárzástészta, búza és szemolina export).

Az őszi durumbúzák télállósága még mindig nem éri el a közönséges kenyérbúzákéét. Ezért kezdettől fogva felmerült az, hogy tavaszi durumokat kellene nemesíteni és honosítani a gyengébb télállóság miatti kockázat elkerülésére. Bár sikerült a KITE közreműködésével három tavaszi durum búzát – Lajtadur, Semperdur (Ausztria), Multidur (Franciaország) – honosítani, a tavaszi durum kísérletek során bebizonyosodott, hogy a tavasziak termesztése több kockázattal jár, mint az őszi durumoké. A tavaszi durumok optimális vetésidője február közepétől március közepéig tart, de ez esetben is kb. 20 %-kal kevesebbet teremnek, mint az ősziak (Beke és Matuz 1996). Március végi, áprilisi vetés esetén várható 1–2,5 t/ha termés amellet, hogy kevés, még rosszabb minőségű is.

A nemesítéssel egy időben a durumbúzák sajátságainak (fagy és télállóság, betegség rezisztencia, minőség, agrotechnikai igény, felhasználási lehetőségek stb.) kutatása is elkezdődött. Ezek eredményeiről Barabás Z. (1990), Erdei P. (1981, 1984), Beke B. (1981, 1983, 1996, 1997, 2000), Szániel I. (1981), Pálvölgyi L. (1982), Matuz J. (1996, 1997, 2002), Bóna L. (1992), Sági F. (1990), Sallai J.-né (1983) és munkatársaik számos cikket közöltek bel- és külföldi szaklapokban és konferenciákon, közülük a lényegesebbeket az irodalomjegyzék tartalmazza.

A Gabonakutató durum nemesítési programjának kétségtelenül a legsikeresebb fajtája a GK Bétadur, amelynek állami fajtaelismerésére 1996-ban került sor, majd 1998-ban 214.970 lajstrom számon bejegyezve, szabadalmi oltalmat is kapott. A GK Bétadur Szerbiában és Horvátországban

is hivatalos fajtalistára került és több évig volt ott a köztermesztésben a 2000-es évek elején. A Bétadur nemesítése, szelekciója során már fontos szerepet játszott az, hogy több éves tapasztalat volt a durumok hazai köztermesztésével, piaci, illetve ipari (malom és tészta) elvárásokról: ezek közül a legfontosabbak a termőképesség mellett, a megbízható tél- és fagyállóság, azaz a termésbiztonság, a magas karotin tartalom, az üvegeesség, és a grízhozam voltak. A GK Bétadur pedigében BD546-kiváló minőségű törzs és a már bizonyítottan kiváló télállóságú, jó termőképességű GK Pannondur szerepel. A Bétadur a nevét a magas béta-karotin tartalmáról kapta, ami dominánsan a gríz (szemolina) és a száraztészta (tojás nélküli) kiemelkedő sárga színében jelentkezik.

A GK Bétadur elismerését követően a GKI a bajai DIAMANT Malom Kft.-vel, majd később a JÚLIA Malommal megszervezte és a mai napig is működtet, egy zártrendszerű termeltetést, melynek célja az, hogy ellenőrzött vetőmag (fajtaazonos, fémzárolt) kihelyezéssel, végtermék visszavásárlási kötelezettséggel biztosítsa az alapanyagot a kimondottan erre a célra épített durum malomban. Ez az együttműködés 2000-ben Agrár Innovációs Díjat nyert. Ennek a zárt rendszernek a fajta háttérét évtizedekig a GK Bétadur jelentette és napjainkban is meghatározó a termelés biológiai alapjának szempontjából.

Az elmúlt évtizedeket áttekintve nagyon ritka, hogy egy búzafajta 25 évet töltsön el a köztermesztésben figyelembe véve azt, hogy nagy a fajtaválaszték a durumok esetében is, hiszen évről évre kerülnek elismerésre, behozatalra (EU-csatlakozás) új fajták. GK Bétadur a hivatalos durumbúza szaporítások területét tekintve évekig az első helyen állt, de még napjainkban is az első 6 helyen belül foglal helyet és vetésterülete is több ezer hektárra tehető úgy, hogy a konkurens fajták mellett a GK Kft. új fajtájának a GK Julidurnak is (2015) nőtt a vetésterülete Magyarországon és Szlovákiában is.

A GK Bétadur már 26 éve a köztermesztésben van, annak köszönhetően, hogy termesztése kiszámíthatóan megbízható, minősége kiváló, vetőmagellátása stabil. A köztermesztés szempontjából az elsődleges elvárás a durum fajták esetében is elsősorban a hektáronkénti hozam, de a hozam mellett az értékesíthetőség szempontjait is figyelembe véve a minőség a meghatározó. A GK Bétadur átlagos termésátlaga évjárattól és vetésterülettől függően 5,0–6,0 t/ha, amit igazolhatóan az állami fajtakísérletekben eltöltött 19 évnyi standardként való pozíciója is alátámaszt (2. táblázat).

2. táblázat. GK Bétadur termésátlagai (t/ha) az állami fajtakísérletekben (NÉBIH) 2001–2019 között, amikor a kísérletek standard fajtája volt

Évek (1)	Termés (t/ha) (2)
2001–2003	5,71
2004–2006	6,42
2007–2009	5,36
2010–2012	5,98
2013–2015	6,22
2016–2019	5,58
19 év átlaga (3)	5,87

Table 2. GK Bétadur yield averages (t per ha) in the state variety experiments (NÉBIH) between 2001–2019, when it was the standard variety of experiments. (1) Years, (2) Yield (t ha⁻¹), (3) Average of 19 years

A GK Bétadúr minősége is kiegyensúlyozott, amellyel meg van az a jó tulajdonsága is, hogy aratása során 13,5–16,0%-os víztartalom esetén előforduló 20–30 mm-es csapadék nem rontja le nagymértékben a szemek üvegeességét. Így a malomipari elvárásoknak megfelel, ami általában az üveges szemek arányára minimum 60%-os szintet vár el.

Mivel a GK Bétadur termesztése évtizedeken (25 év) keresztül nyomon követhető (vetőmag előállítás, termeltetési szerződések) szerényen számolva is több mint 600 ezer tonna termése került malomipari feldolgozásra, ami az átlagos 66%-os kiörlési mutatót alapul véve 400 ezer tonna száraz tésztaipari (szemolina) alapanyag értékesítését tette lehetővé, de piacképes minősége miatt, „búzaként” is sok esetben került exportálásra Európa több országába.

A Gabonakutató Kft őszi durumbúza fajtáinak termőképessége jól megítélhető a NÉBIH kísérletek eredményeiből: az elmúlt három év adatait tartalmazza a 3. táblázat.

A 3. táblázatban látható, hogy a malmi búzához hasonlóan évjáráttól, termőhelytől függően változik a durumok termésszintje. Az üzemi tapasztalatok alapján megfelelő agrotechnikával általános a 4–5 t/ha termés, de gyakran előfordul a 6 t/ha vagy a fölötti átlag is.

3. táblázat. A GK durumfajták termése (t/ha) a NÉBIH
őszi durum kísérleteiben 2019–2021

Év (1)	Fajta (2)	Kísérleti helyek (3)				Jász- boldog- háza	Átlag (4)
		Szombat- hely	Tordas	Szék- kutas	Abauj- szántó		
2019	GK Bétadur	7,36		3,50	4,92	4,92	5,18
	GK Selyemdur	7,90		3,51	5,05	5,43	5,47
	GK Julidur	8,39		3,41	5,04	5,29	5,53
	<i>T. aestivum</i> st.	8,74		5,57	6,53	5,96	
2020	GK Selyemdur	8,05	6,18	3,84	6,64	7,05	6,35
	GK Julidur	8,10	6,25	4,26	6,14	7,71	6,49
2021	GK Selyemdur	8,54	3,96	10,15	6,15	8,43	7,45
	GK Julidur	8,35	3,91	9,93	5,87	7,88	7,19

Table 3. Yield (t per ha) of GK durum varieties in NÉBIH winter durum trials 2019–2021. (1) Year, (2) Variety, (3) Experimental sites, (4) Mean

A durumbúzák termesztésekor a jövedelmezőség szempontjából azonban a termésmennyiségnél szinte fontosabb a minőség. Ha ugyanis a termés minősége nem éri el a szabványban előírtakat (60% üvegeesség, 78 kg hl-tömeg, a szemtermés bétakarotin tartalma legalább 6 mg/kg stb.) akkor csak takarmánybúzáként lehet értékesíteni. A szegedi durumok minősége megfelel a tésztaipar követelményeinek. Nedves sikértartalmuk általában 30% feletti és sárgapigment tartalmuk is magas (4. táblázat). Mind a három fajta tésztaipari minősége a NÉBIH vizsgálatai szerint egészen kiváló.

A jó minőségi paramétereket a durumok csak akkor hozzák, ha az érés után az aratásig nem áznak meg. Ezért az aratás szervezésekor arra kell ügyelni, hogy amint megérett a durum, kb. 16%-os nedvességtartalomnál azonnal arassuk. Ha aratás előtt az érett durum többször megázik, nagyon lecsökkenhet a szemek üvegeessége, és ilyen esetben már nem felel meg a malomipari követelményeknek és a tésztagyártóknak (a szemolína kihozatal az aestivumok szintjére esik le 35–45%), ilyen esetben csak takarmány búzáként értékesíthető.

4. táblázat. A Gabonakutató őszi durum fajtáinak minősége 2019-ben és 2020-ban, öt termőhely átlagában, a NÉBIH kísérleteiben

Minőségi tulajdonság (2)	Fajta (1)					
	GK Julidur		GK Bétadur		GK Selyemdur	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Hektoliter tömeg (kg/Hl) (3)	79,9	82,2	77,5		80,1	81,4
Szemolina (%) 500–160 µm korpa nélküli őrleményre (4)	84,7	85,9	86,1		85,5	86,1
Nedves sikértartalom (%) (5)	36,7	33,7	32,2		35,7	33,3
Sárga pigment (mg/kg) teljes őrleményből (6)	8,3	7,5	7,3		8,2	7,5
Fehérjetartalom 100% szárazanyagra (%) (7)	16,9	15,0	16,8		16,8	14,9

Table 4. Quality of registered winter durum wheats of CR Ltd, 2019 and 2020 in the state trials. (1) Variety, (2) Quality character, (3) Mass (Hl per kg), (4) Yield of semolina (%), (5) Wet gluten content (%), (6) Pigment content ppm, (7) Protein content (%)

A szegedi őszi durumbúzák köztermesztésben való elterjedtségét mutatja az 5. táblázat. Ebből látható, hogy bár a szaporításokban sok fajta vesz részt, a Bétadur vezető szerepét remélhetően a GK Julidur fajta veszi át.

Az elmúlt 20 év alatt a durumok vetésterülete és termésátlaga is ingadozó (KSH 2021), amint látható az 1. ábrán.

A 2007 évi alig 8 ezer hektáros vetésterület mostanra jelentősen megnőtt: 2016 óta mindig 25 ezer hektár felett volt, sőt 2018-ban elérte a 44 ezer hektárt. A termésátlag a 2003 évi mélypontról, a hektáronkénti 2,1 tonnáról az utóbbi nyolc évben mindig 4 tonna fölé emelkedett, de volt 5 t/ha feletti is 2016-ban. Az ingadozások ellenére a durumbúza termesztése, ha jól csinálják, jelentős bevételt jelent, mert itthon és külföldön kelendő árucikk. Egyes számítások szerint a hazai tézstaipar és az export szükségletének fedezésére kb. 50 ezer hektáron kellene durumbúzát termeszteni.

5. táblázat. A szegedi őszi durum fajták rangsora és aránya a vetőmag szaporításokban (2012–2022, NÉBIH)

Év (1)	Fajta (db) (2)	Rangsor (3)			% arány (4)		
		GK	GK	GK	GK	GK	GK
		Bétadur	Selyemdur	Julidur	Bétadur	Selyemdur	Julidur
2012	12	1	5		43,37	7,19	
2013	9	1	4		38,50	5,05	
2014	12	1	6		42,50	5,64	
2015	13	1	6	13	33,60	5,80	0,01
2016	15	2	12	14	18,10	1,64	0,05
2017	16	1		12	25,40		0,91
2018	23	4		8	11,50		6,09
2019	20	2	20	5	10,37	0,15	8,38
2020	18	5	18	2	7,67	0,29	14,33
2021	18	5	16	2	6,43	0,27	13,99
2022	21	4	21	5	7,99	0,26	7,40

Table 5. Ranking and proportion of Szeged winter durum varieties in seed propagation between 2012–2022 (NÉBIH). (1) Year, (2) Number of varieties (pcs), (3) Rank, (4) % ratio

A szegedi és martonvásári durumnemesítési programnak eredményeként az elmúlt évtizedek alatt a termesztésbe vont durum fajták száma is megszorodott: 2022-ben a Nemzeti Fajtalistán három szegedi és nyolc martonvásári őszi durumbúza fajta szerepel. A vetőmagszaporításokban 21 durumfajta vett részt: három szegedi, négy martonvásári és 14 külföldi fajta.

A Gabonatermesztési Kutatóintézet (jelenleg Gabonakutató Kft.) durum kutatási programjának legfontosabb eredménye az, hogy a durum búza termesztése és a nemesítése is meghonosodott Magyarországon, és lerakta alapjait a nemesítés-köztermesztés-feldolgozás-száraztésza, búza- és szemolina-export vertikumnak.

1. ábra. Az őszi durumbúza vetésterületének (1000 ha) és átlagtermésének (t/ha) változása Magyarországon (2001–2020)

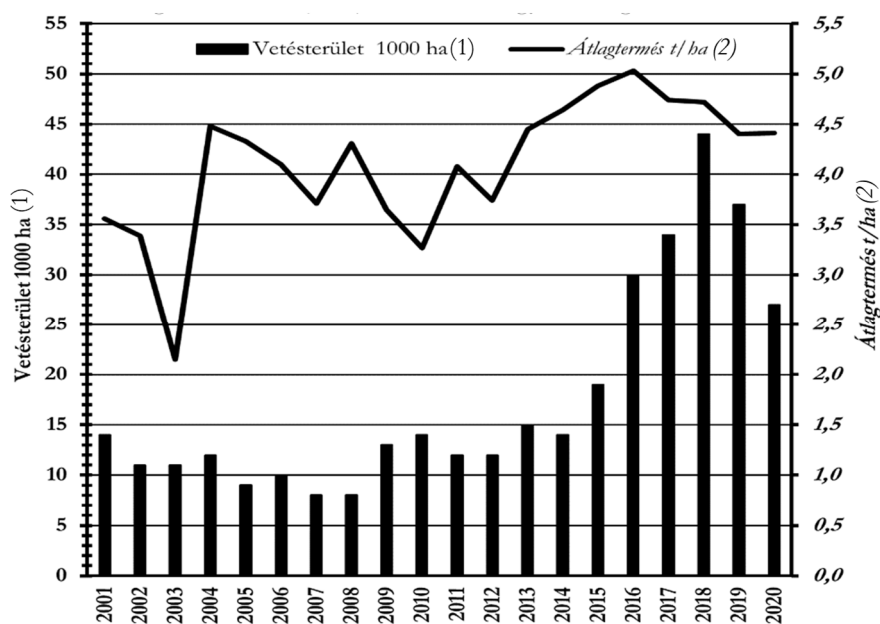


Figure 1. Changes in the sown area (ha) and average yield (t per ha) of winter durum wheat in Hungary between 2001 and 2020. (1) Sown area, (2) Average yield (kg ha⁻¹)

IRODALOM

- Barabás Z.-Barna J.: 1990. Kenyér és durumbúza fajták fehérjének nutritív minősége lizin kiegészítéssel. Növénytermelés. 39: 215–226.
- Beke, B.-Barabás, Z.: 1981. The first Hungarian durum wheat varieties. Cereal Res. Commun. 9: 115–117.
- Beke, B.-Matuz, J.: 1996. Breeding of durum wheat (*Triticum durum* Desf.) in Szeged, Hungary. Cereal Res. Commun. 24: 49–52.
- Beke, B.-Matuz, J.: 1997. Durum wheat breeding at the Cereal Research Institute, Szeged, Hungary. [In: Braun et al. (eds.) Wheat: Prospects for Global Improvement.] Proceedings of the 5th International Wheat Conference, 10–14 June 1996. Ankara, Turkey. Kluwer Academic Publishers. 65–70.
- Beke, B.-Sutka, J.: 1983. Combining ability for frost resistance in durum wheat, Cereal Res. Commun. 11: 221–227.

- Beke, B.–Szebellédy, T.: 1981. Selection of winter durum wheats (*T. durum* Desf.) in Hungary. Cereal Res. Commun. 9: 47–54.
- Beke, B.–Matuz, J.–Cseuz, L.: 2000. Results of durum wheat (*Triticum turgidum* L. var. *durum*) breeding in Szeged, Hungary. Options Méditerranéennes. Serie A: Séminaires Méditerranéennes Numéro 40. Durum wheat improvement in the Mediterranean region: New challenges. 493–495.
- Beke, B.–Matuz, J.–Szebellédy, T.–Kovács, Zs.–Bóna, L.: 1997. Durum wheat breeding. Annual Wheat Newsletter. 43: 111–113.
- Bóna, L.–Wright, R. J.–Baligar, V. C.: 1992. Acid soil tolerance of *Triticum aestivum* L. and *Triticum durum* Desf. genotypes. CRC. 20. 1–2: 95–101.
- Cseuz, L.–Matuz, J.–Beke, B.: 2000. Annual effect on grain quality of winter durum wheat (*Triticum turgidum* L. var. *durum*) in Szeged, Hungary. Options Méditerranéennes. Serie A: Séminaires Méditerranéennes Numéro 40. Durum wheat improvement in the Mediterranean region: New challenges. 133–135.
- Erdei, P.–Gyenes, I.: 1981. Effect of fertilizers on grain yield quality and quality of durum wheats. Cereal Res. Commun. 9: 119–128.
- Erdei P.–Sallai J.-né–Péter A.-né: 1984. A műtrágyázás hatása a GK Basa durum búza minőségére. Növénytermelés. 33. 2: 165–169.
- KSH: 2021. https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_omn007_b.html?down=1065
- Matuz J.–Beke B.: 1996. A szegedi durumbúzák termőképessége és minősége. Növénytermelés. 45: 579–582.
- Matuz, J.–Beke, B.: 1996. Inheritance of quality traits in two durum wheat (*Triticum durum* Desf.) crosses. Cereal Res. Commun. 24: 203–210.
- Matuz, J.–Beke, B.: 1997. Durum wheat (*Triticum durum* Desf.) breeding in Szeged, Hungary. International Wheat Quality Conference Manhattan, Kansas, USA. May 18–22, 1997. Abstracts. 52.
- Matuz, J.–Beke, B.: 2002. Breeding of durum wheat (*Triticum durum* Desf.) in Szeged, Hungary. Hungarian Agricultural Research. 2: 4–6.
- Matuz J.–Beke B.–Kovács Zs.: 1997. Az évjárat hatása a durumok minőségére és az őszi durum búzák (*Triticum durum* Desf.) minőségének öröklődése F1, F2 és F3 nemzedékben. Növénytermelés. 46: 1–11.
- NÉBIH: 2021. <https://portal.nebih.gov.hu/-/fajtakiserleti-eredmenyek>
- NÉBIH: 2022. <https://portal.nebih.gov.hu/-/vetomag-felugyeleti-szakterulet-jegyzetek-listak-statisztikak-adatbazisok>
- Pálvölgyi L.: 1982a. Durumbúzák tézstaipari minőségének értékelése grafikonos módszerrel. Növénytermelés. 31: 41–47.
- Pálvölgyi L.: 1982b. Durumbúzák felhasználási értékének vizsgálati módszerei. Növénytermelés. 31: 263–268
- Pálvölgyi, L.–Szánuel, I.–Beke, B.: 1982. Estimates of pasta quality of durum wheat by diagram method. Cereal Res. Commun. 10: 197–203.

- Sági, F.-Beke, B.-Sági, L.*: 1990. Somaclonal variation in durum wheat (*T. durum* Desf.) Biotechnology in Agriculture and Forestry. Ed. by Y.P.S. Bajaj. Berlin-Heidelberg. Springer. 494-510.
- Sallay J.-Erdei P.-Gyenes I.*: 1983. Szempontok a durum átvételi minőségének meghatározásához. Növénytermelés. 32: 131-135.
- Szániel I.-Pálvölgyi L.-Autran, J. C.*: 1981. Durumbúzák minősége különböző termőhelyeken. Növénytermelés. 30: 219-227.
- Szunics L.*: 1986. A durum búza Magyarországon a hazai szakirodalom tükrében. Növénytermelés. 35: 259-267.

A szerzők levelezési címe - Address of the authors:

*Dr. Matuz János - Dr. Beke Béla
Gabonakutató Nonprofit Kft.
Szeged
Alsó Kikötő sor 9.
H-6726
*jmatuz@gabonakutato.hu

