

## AZ ŐSZI BÚZA MINŐSÉGÉNEK JELLEMZÉSE AZ SDS SZEDIMENTÁCIÓS INDEX SEGÍTSÉGÉVEL

*Szilágyi Szilárd – Győri Zoltán*

Debreceni Agrártudományi Egyetem, Debrecen

A gabonafélék – elsősorban az őszi búza – kiemelkedő jelentőségűek a legtöbb ország mezőgazdasági termelésében [9].

Napjainkban a búza minőségének minél tárgyilagosabb jellemzése érdekében számos vizsgálati módszert dolgoztak ki, melyek összetettségüket, vegyszer és műszerigényüket tekintve igen széles spektrumot ölelnek fel. A századelőn Magyarország a búza termesztésében, nemesítésében és vizsgálatában élen járt. Mindezt az örökséget a napjainkban működő kutatóintézetek, egyetemek igyekeznek az elődök munkájához méltón továbbvinni. Meg kell említenünk KOSUTÁNY Tamás, HANKÓCZY Jenő, PEKÁR Imre és GRUZL Ferenc nevét, akik a századelőn nagyon sokat tettek a búza minőségvizsgálatának fejlesztése érdekében [4, 5].

A XX. század hajnalán a búzafeldolgozásban dolgozóknak igen nagy felelősséggel kell törekedniük arra, hogy az 1900-as években fáradtságos munkával megszerzett – büszkén állíthatjuk – világszínvonalunkat megőrizzük. Ehhez szükséges korszerű műszerpark részben adott a Debreceni Agrártudományi Egyetem Mezőgazdasági Termékfeldolgozás és Minősítés Tanszékén, ahol az MSZ 6383:1998-as szabványban [14] előírt valamennyi vizsgálatot el tudjuk végezni, ugyanakkor temperamentumos kutatómunka folyik egyéb, új módszerek szabványban történő rögzítésére és elfogadására, annak gyakorlatba ültetésére. Gondolunk itt többek között a *Hagberg-féle esésszám* mérésére, amelyre vonatkozóan csak 1998-tól létezik a búza átvételi szabványban [14] előírás, de a Műszerközpontban már 1982 óta rendelkezünk vizsgálati eredményekkel. Ugyanakkor olyan készülékekkel is rendelkezünk, mint például az *alveográf*, amelyet szintén magyar (Hankóczy Jenő) ötlet alapján, 1927-ben a Marcel CHOPIN állított össze [5]. Magyarországon különböző kutatóintézetekben jelenleg 5-6 ilyen készülék van, melyek közül egyik a laboratóriumunkban üzemel. Az Európai Unió csatlakozásunk küszöbén azt vizsgáljuk, hogyan lehet a francia nyelvterületen az alveográfra alapozott minősítési rendszert a német és a közép-európai – így a Magyarországon is alkalmazott – farinográfion alapuló rendszerrel összeegyeztetni, így eredmények közötti összefüggéseket feltárni. Nagy mintaszámmal rendelkezünk, így matematikai-statisztikai módszerekkel is alátámasztott következtetéseket vonhatunk le.

Egy eddigi, hasonló témában elért eredményünkről már az 1997-ben megjelent DATE Tudományos közleményeiben beszámoltunk [7], amelyben az alveográfus  $W$ -érték és a sikértartalom között állapítottunk meg szoros korrelációt ( $R = 0,78$ ),  $n = 45$  mintaszám esetén. A két paraméter közötti összefüggést az alábbi egyenlet írja le:  $y = 10,153 \cdot x - 183,56$ . A következő években ezt a megállapításunkat ismételtelen megerősíthettük.

A köztudatban elterjedt, hogy a magas sikértartalmú búzákból jó sütőipari minőségű lisztet lehet őrölni. Sok esetben viszont a lisztek a magas sikértartalom ellenére sem rendelkeznek jó sütőipari minőséggel. A sikérfehérjék behatóbb vizsgálatával (Zeleny-féle szám, sikér index, SDS szedimentációs térfogat, a fehérjék vizsgálata HPLC-vel, stb.) arra törekszünk, hogy választ kapjunk erre a látszólagos anomáliára is. Több, a liszt fehérje- és sikértartalmára vonatkozó vizsgálati eljárás létezik, melyek közül a *Zeleny-féle szedimentációs térfogat* meghatározására 1947-től létezik módszer (Lawrence ZELENY, cseh kutató dolgozta ki) [10, 20, 22]. Elve az, hogy a sikér tejsavas közegben megduzzad, és a leolvasott szedimentációs térfogat a sütőipari

minőséggel szoros korrelációban áll. Vizsgálataink során megállapítottuk, hogy  $n = 108$  mintaszám esetén a sikértartalom és a Zeleny-féle szedimentációs térfogat között  $R = 0,73$  szoros korreláció áll fenn, az összefüggést pedig az  $y = 1,7845 \cdot x - 19,83$  egyenlet írja le [7].

Laboratóriumunk 1998-ban pályázatok révén nyert pénzekből beszerzett egy számítógép vezérelt *farinográfot*, melynek kezdetlegesebb változatát a Hankóczy Jenő ötlete alapján Carl-Wilhelm BRABENDER svájci elektromérnök szerkesztette meg [4]. A hazai lisztminősítési gyakorlatban széleskörűen elterjedt és alkalmazott valorigráf ennek a készüléknek a magyar változata. Itt jegyzem meg, hogy az Egyesült Királyságban is alkalmazzák a valorigráfós vizsgálatot, sőt erre vonatkozó szabványuk is van.

A korszerűsítés jegyében, szintén 1998-ban szereztük be a svéd gyártmányú Perten Glutomatic sikérmosó készüléket, amely segítségével a *nedves sikér tartalom* és a *sikér index* (glutén index) is meghatározható, amelynek az a jelentősége, hogy a sikér tulajdonságainak részletesebb tanulmányozására is lehetőség van. A sikér indexet úgy határozzuk meg, hogy a lisztből kimosott sikért (melyet nem centrifugálunk a nedves sikér tartalom meghatározása céljából) egy szita feltételre helyezve centrifugáljuk; a centrifugálás után a szitán fennmaradó sikér és az összes sikér tömegének arányát képezve, százalékban fejezzük ki a sikér indexet. A nagyobb sikér index jobb sütőipari minőségű lisztre utal.

Az 1998-as évben szereztük be a NIR-készüléket [közeli infravörös reflexión alapuló készülék], amely gyors és (viszonylag) pontos eredményt szolgáltat megfelelő kalibráció után a nedvesség-, a sikér-, a fehérje-, stb. tartalomra vonatkozóan. A készülék nyugaton igen elterjedt, Magyarországon is az idei évben felszerelendő ún. "mobil búzavizsgáló laboratóriumokat" is ezzel a készülékkel látják el. Megjegyezzük, hogy míg a készülék kalibrálása nagy gyakorlatot igényel, addig a mérések már könnyen elvégezhetőek.

Valamennyi mérés – mint az előzőekben már utaltunk rá – bizonyos fokú vegyszer és/vagy műszer, valamint szakképzett munkaerőt kíván. A modern készülékek ára akkora, hogy azt nem sok kutatóintézet engedheti meg magának. Így a hagyományosnak mondható, vegyszereket igénylő, ám környezetet bizonyos mértékben szennyező eljárások, a költségek alacsony volta miatt előnyösebbek.

Összefoglalásként a sikér minőségéről nyújt információt a Zeleny-féle szedimentációs index, a sikér index, valamint az *SDS szedimentációs térfogat* is. Ez utóbbi minőségi paraméterre jelen pillanatban még nem létezik sem ISO, sem MSZ magyar szabvány, de az ICC (International Association for Cereal Science and Technology) [8] valamint az AACCC (American Association of Cereal Chemists) [1] már ajánlásokat tett a vizsgálat elvégzésére. Noha durum búzára vonatkozóan írják le a módszert, alkalmazni lehet *aestivum* búzára is. Laboratóriumunkban idén először vizsgáljuk az SDS szedimentációs térfogatot és ennek összefüggéseit más minőségi paraméterekkel.

## Anyag és módszer

Vizsgálatainkat az Egyetem Látóképi Kísérleti Telepén mészlepedékes csernozjom talajon végzett szántóföldi kisparcellás négyismétléses kísérletéből származó búzaminákkal végeztük. Az 1998-ban betakarított őszi búza minták Dr. Pepó Péter műtrágyázás hatás vizsgálatára irányuló kísérletéből származnak. A liszt minőségi paramétereit a DATE Műszerközpontjában határoztuk meg.

A kísérletekbe több fajtát vontak be, melyek közül a következő fajták minőségi mutatóit állapítottuk meg: GK Öthalom, Fatima (Mv), Mv Magdaléna, illetve GK Véka.

A szántóföldi kísérletet kontroll és öt műtrágyázási szint [N-60 kg/ha, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-45 kg/ha, K<sub>2</sub>O-53 kg/ha, illetve ennek kétszerese, háromszorosa, négyszerese és ötszöröse] alkalmazásával, négy ismétlésben végezték.

Az 1998-as természeti évet a csapadék mennyisége és eloszlása, valamint más időjárási elemek miatt a búzatermesztés szempontjából csapadékosnak tekinthetjük.

A búza nyersfehérje tartalmát az MSZ 6367-11:1984 [12], a sikértartalmat az MSZ-ISO-5531:1993 szabvány alapján [19], a siker tulajdonságait az MSZ 6369/5-87 [13] állapítottuk meg. A Zeleny-féle számot az MSZ ISO 5529:1993 alapján [16] határoztuk meg. A lisztek reológiai vizsgálatát alveográffal az AACC-1983.54.30 szabvány alapján [2], valorigráffal az MSZ-ISO-5530-3:1995 [18], illetve farinográffal az MSZ ISO 5530-1:1994 [17] szabvány alapján végeztük el, az SDS szedimentációs indexet pedig az ICC Standard No. 151 [8] és az AACC Method 56-70 [1] ajánlások alapján valószínűsítettük meg. A Hagberg-féle esésszám meghatározására vonatkozó előírásokat az MSZ ISO 3093:1995 [15] tartalmazza.

A módszer elve az, hogy az SDS (nátrium-dodecil-szulfát), mint detergens, a fehérjeláncokat mintegy "kiegyenesíti", és negatív töltésű burkot képez a molekulák körül. Vizes közegben valamennyi kolloid részecske azonos elektromos töltéssel rendelkezik. Sav hozzáadásával a részecskék közötti taszítóerőket meg lehet szüntetni, ami következtében a kolloid részecskék nagyobb "pelyhekké" állnak össze, leülepednek, azaz bekövetkezik a szedimentáció.

A módszerrel a búzatöret, illetve a búzaliszt minőségét lehet előre jelezni. A búzanesemesítésben széles körben, a búzaminősítésben egyes országokban alkalmazzák.

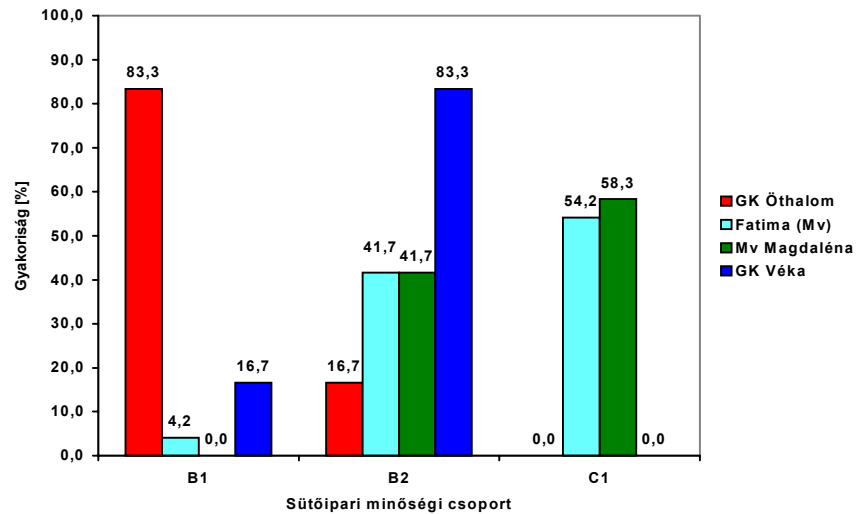
Az adatok statisztikai kiértékelése Microsoft Excel<sup>®</sup> 97 for Windows programmal történt.

## Eredmények és következtetések

A vizsgálataink során a GK Öthalom, Fatima (Mv), Mv Magdaléna, illetve GK Véka búzafajták minőségi paramétereinek változását elemeztem az alkalmazott agrotechnika függvényében.

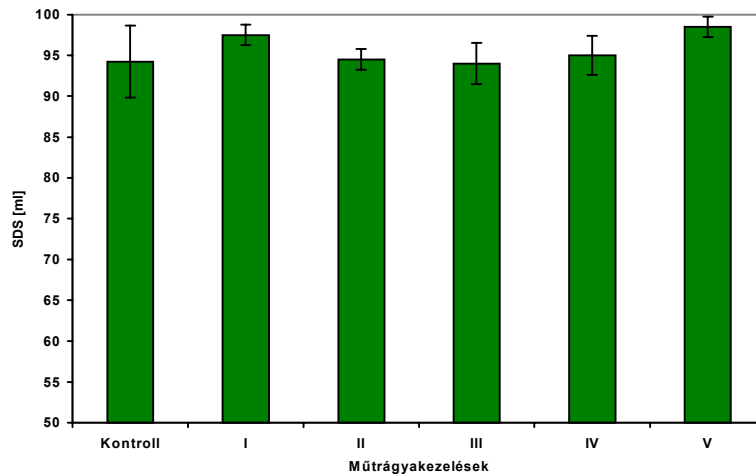
A vizsgált fajták sütőipari minőség szerinti megoszlása az *1. ábrán* látható. A fajtaleírás szerint az őszi búzafajták a minőséget illetően elmondhatjuk, hogy a GK Öthalom kiváló sütőipari minőségű, a GK Véka javító minőségű kenyérbúza [11], a Mv Magdaléna kiemelkedően jó minőségű, javító búza, míg a Fatima kiváló minőségű kenyérbúza [3].

A sütőipari minőségüket illetően a fajtaleírás az alábbiakat tartalmazza: a GK Öthalom A<sub>2</sub>-B<sub>1</sub>, a GK Véka A<sub>1</sub>-A<sub>2</sub>, a Mv Magdaléna A<sub>2</sub>-B<sub>1</sub>, míg a Fatima A<sub>1</sub>-A<sub>2</sub>. Vizsgálataink szerint az 1998-as évben termelt búza az *1. ábrán* látható minőséget nyújtotta.



1. ábra: A lisztek sütőipari minőségi csoport szerinti megoszlása [Debrecen, 1998]

A GK Öthalom búzafajta SDS szedimentációs indexének átlaga 95,6 ml. Az értékek a 2. ábrán láthatók.



2. ábra: Az SDS szedimentációs térfogat a GK Öthalom búzafajta esetén [Debrecen, 1998]

A búzaminták minőségi paramétereinek korrelációs mátrixa az 1. táblázatban látható.

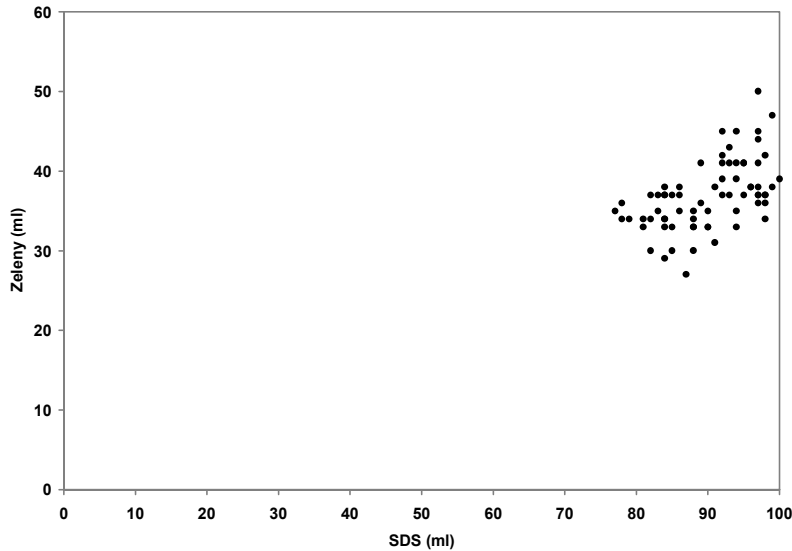
A vizsgált búzaminták minőségi paramétereinek korrelációs mátrixa

	Valorigráfós érték (FU)	Vízfelvétel (%)	Fehérje (%)	Sikér (%)	Terület (mm)	Esésszám (s)	Kiörlés (%)	SDS (ml)	Zeleny (ml)	Kialakulási idő (min)	Stabilitás (min)	Diagram széless. (FU)	Ellágyulás mértéke (FU)	P (mm)	L (mm)	P/L	G (ml)	W(10 <sup>-4</sup> J)	
Valorigráfós érték (FU)	1,00																		
Vízfelvétel (%)	-0,62	1,00																	
Fehérje (%)	-0,29	0,80	1,00																
Sikér (%)	0,06	0,54	0,74	1,00															
Terület (mm)	-0,61	0,61	0,43	0,12	1,00														
Esésszám (s)	0,60	-0,38	-0,06	0,48	-0,33	1,00													
Kiörlés (%)	0,15	-0,31	-0,32	-0,23	-0,31	0,04	1,00												
SDS (ml)	0,48	-0,53	-0,31	0,02	-0,16	0,56	-0,05	1,00											
Zeleny (ml)	0,54	-0,30	0,11	0,36	-0,06	0,68	-0,15	0,53	1,00										
Kialakulási idő (min)	0,28	0,36	0,53	0,52	0,14	0,19	-0,32	0,05	0,33	1,00									
Stabilitás (FU)	0,45	-0,43	-0,28	-0,21	-0,40	0,05	0,35	0,00	0,07	-0,37	1,00								
Diagram szélessége (FU)	0,63	-0,71	-0,54	-0,35	-0,73	0,21	0,30	0,30	0,14	-0,17	0,47	1,00							
Ellágyulás mértéke (FU)	-0,97	0,68	0,37	-0,08	0,61	-0,71	-0,16	-0,58	-0,60	-0,19	-0,41	-0,62	1,00						
P (mm)	0,12	0,25	0,21	0,18	-0,16	-0,16	0,15	-0,17	-0,21	0,27	0,05	0,19	-0,04	1,00					
L (mm)	0,66	-0,74	-0,45	-0,19	-0,49	0,47	0,13	0,46	0,46	-0,04	0,35	0,58	-0,71	-0,34	1,00				
P/L	-0,36	0,58	0,37	0,21	0,24	-0,36	-0,01	-0,33	-0,38	0,17	-0,24	-0,28	0,42	0,76	-0,83	1,00			
G (ml)	0,65	-0,74	-0,45	-0,20	-0,50	0,45	0,13	0,44	0,44	-0,05	0,35	0,58	-0,69	-0,35	1,00	-0,84	1,00		
W (10 <sup>-4</sup> J)	0,79	-0,68	-0,42	-0,16	-0,64	0,38	0,30	0,39	0,32	0,04	0,49	0,76	-0,79	0,31	0,73	-0,30	0,72	1,00	

Az 1. táblázatból kitűnik, hogy a négy őszi búzafajta esetén az SDS szedimentációs index korrelációs együtthatója a többi vizsgált 12 minőségi paraméterekkel nem mutat szoros korrelációt.

FENWICK (1993) az Egyesült Királyságban öt búzafajttal végzett vizsgálatai alapján megállapította, hogy szoros korreláció ( $R = 0,87$ ) áll fenn a Zeleny-féle szám valamint az SDS szedimentációs index között. A két paraméter közötti összefüggést az alábbi egyenlet írja le:  $Zeleny(ml) = 0,81 \cdot SDS (ml) - 9,5$ .

Vizsgálataim alapján a Zeleny-féle szám és az SDS szedimentációs index közötti összefüggést az általam vizsgált négy őszi búzafajta esetén az alábbi egyenlet írja le:  $Zeleny (ml) = 0,37 \cdot SDS (ml) + 3,71$ . (3. ábra).



3. ábra: Az SDS szedimentációs index (ml) és a Zeleny-féle szedimentációs térfogat (ml) közötti összefüggés

A kapott eredmény azt mutatja, hogy míg a brit búzafajták (Bridgets, Cambridge, Cirencester, Cockle Park és Morley) Zeleny-féle érfogata 10 ml-től 70 ml-ig terjed [6], addig a magyar búzafajták legkisebb Zeleny-féle térfogata 27 ml, a legnagyobb 50 ml. Az SDS szedimentációs indexekről pedig elmondható, hogy a brit búzák 29-85 közötti, a magyar búzafajták pedig 77-100 ml közötti értékeket mutatnak.

### Összefoglalás

A vizsgálatokból kitűnik, hogy a brit búzák SDS szedimentációs indexét összehasonlítva a magyar búzákéval más eredményt kaptunk. A magyar búzákra vonatkozó Vida et al. (1996) által leírt tapasztalatokat [21] részben meg tudtuk megerősíteni (1. táblázat). Az SDS szedimentációs index és egyéb minőségi

paraméterek közötti korrelációs együtthatók között egyes esetekben azonos, míg más esetekben eltérő tendenciát állapítottunk meg. Az alábbiakban ismertetjük az általunk számított korrelációs együtthatókat az SDS szedimentációs index és a megfelelő minőségi paraméterek között, zárójelben feltüntetve Vida et al. (1996) eredményeit: valorigráfós érték [FU] 0,48 (0,73); vízfelvétel [%] -0,53 (0,33); fehérjetartalom [%] -0,31 (0,69); sikértartalom [%] 0,02 (0,54); siker terület [mm] -0,16 (*n.a.*); esésszám [s] 0,56 (0,32); kiörlési százalék [%] -0,05 (*n.a.*); Zeleny-féle szedimentációs index [ml] 0,53 (*n.a.*); farinográfós tézstakialakulási idő [min] 0,05 (0,38); farinográfós stabilitás [min] 0,00 (0,28); farinográfós diagram szélesség [FU] 0,30 (*n.a.*); ellágyulás mértéke [FU] -0,58 (-0,71); alveográfós P-érték [mm] -0,17 (*n.a.*); alveográfós L-érték [mm] 0,46 (*n.a.*); alveográfós P/L -0,33 (-0,43); alveográfós G-érték [ml] 0,44 (0,84); alveográfós W-érték [ $\times 10^{-4}$ (J)] 0,39 (0,69).

A kapott eredmények további vizsgálatok szükségességét emelik ki, hiszen a hazánkban termesztett búzafajtákra vonatkozóan kevés adat áll rendelkezésre. Célunk, hogy a Mezőgazdasági Terméfeldolgozás és Minősítés Tanszéken folytassuk az SDS szedimentációs index vizsgálatát, hiszen korrekt következtetések levonására további adatokra van szükség. Jelen publikációnkban ezen vizsgálatok kiterjesztésének szükségességét kívánjuk hangsúlyozni, amivel reményeink szerint a fentebb közölt eredmények körüli bizonytalanságot is el lehet oszlatni.

### **Köszönetnyilvánítás**

A szerzők ezúton köszönik az OTKA T 026522 kutatási téma, valamint a Soros Alapítvány támogatását.

### **SUMMARY**

#### **Characterization of winter wheat quality by SDS sedimentation volume**

In this paper we would like describe the change of the SDS sedimentation index, which is less known in Hungary, as a result of fertilizer application. We try to find relations between this index and other quality parameters examining the flour of several winter wheat varieties.

The studied flour samples are from wheat cropped in the field experiment conducted at the Látókép Experimental Station of DAU. The samples give an opportunity to study the effect of variety, fertilization, irrigation and other agrotechnical factors on the quality of flour.

In the Central Laboratory we determine the protein content, the wet gluten content, the gluten index, the farinographic (valorigraphic) and the alveographic parameters, the Zeleny number, the falling number, the SDS sedimentation volume.

The investigations reveal that SDS sedimentation indexes of wheat flour from Britain do not match the results of Hungarian varieties. The findings of other authors concerning Hungarian wheat varieties (Vida *et al.*, 1996) [21] could be partially confirmed (*table 1*), and the correlation coefficients between parameters exhibit an acceptable similarity.

Because we have very few data from Hungarian varieties, it is very important to conduct further investigation on this issue in order to be able to come to correct conclusions about the effect of different parameters on SDS sedimentation index.

### Irodalomjegyzék

1. AACC method 56-70. Sodium dodecyl sulfate sedimentation test for durum wheat.
2. AACC-1983.54.30. A liszt reológiai tulajdonságainak meghatározása alveográffal.
3. Bedő Z. Martonvásári kalászos gabonák. MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár. 1997.
4. D'Apollonia, B. L., Kunerth, W. H. The Farinograph Handbook, AACC, St. Paul, Minnesota, USA. 1984.
5. Faridi, H., Rasper, V. F. The Alveograph Handbook, AACC, St. Paul, Minnesota, USA, 1987.
6. Fenwick, R. Cereal Variety Quality Evaluation in a changing agricultural environment. Aspects of Applied Biology 36. 1993 Cereal Quality III. p. 169-178.
7. Győri Z., Szilágyi Sz. Az őszi búza minőségvizsgálata különböző módszerekkel. DATE Tudományos Közleményei, 1998. 33. 83-95.
8. ICC standard No. 151. Determination of the Sedimentation Value – SDS test of durum Wheat. 1990.
9. Lásztity R. Gabonafehérjék. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1981.
10. Lásztity, R. The Chemistry of Cereal Proteins. Second Edition, CRC Press Inc., 1996.
11. Matuz J., Frank J. A GKI kalászos fajtakínálata 1997. GKI, Szeged.
12. MSZ 6367-11:1984. Nyersfehérje tartalom meghatározása.
13. MSZ 6369/5-87: A sikér vizsgálata.
14. MSZ 6383:1998. Búza.
15. MSZ ISO 3093:1995. Gabonafélék. Az esésszám meghatározása.
16. MSZ ISO 5529:1993. A búza szedimentációs indexének meghatározása Zeleny-tesztel.
17. MSZ ISO 5530-1:1994. Búzaliszt. A tészta fizikai jellemzői. 1. rész: A vízfelvevő képesség és a reológiai tulajdonságok meghatározása farinográffal.
18. MSZ-ISO-5530-3:1995. Búzaliszt. A tészta fizikai jellemzői. 3. rész: A vízfelvevő képesség és a reológiai tulajdonságok meghatározása valorigráffal.
19. MSZ-ISO-5531:1993. A búzaliszt nedvesség-tartalmának meghatározása.
20. N. L. Kent: Technology of Cereals. Third Edition, 1983. Pergamon Press.
21. Vida Gy., Láng L., Bedő Z. Őszi búzák alveográfus és más sütőipari minőségi tulajdonságai közötti összefüggések elemzése főkomponensanalízissel. Növénytermelés, 1996. 45. 5-6: 435-443.
22. Y. Pomeranz: Wheat Chemistry and Technology. 1978. AACC Inc., St. Paul, Minnesota.