

Őszi búza fajták reológiai sajátságainak vizsgálata

Pongráczné Barancsi Ágnes¹ – Győri Zoltán²

¹ABO-MILL ZRt., Törökszentmiklós

²Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum,
Mezőgazdaságtudományi Kar,

Élelmiszertudományi, Minőségbiztosítási és Mikrobiológiai
Intézet, Debrecen
postmaster@turagro.t-online.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A magyar búzaminősítés erősen „sikércentrikus” más országok minősítési rendszeréhez képest. Egyes nyugat- és dél-európai országban elterjedt búzaliszt szabványok alapvető kritériuma az alveográfus paraméterek meghatározása. A hazai és külföldi búzaliszt minősítési rendszereket tekintve az extenzográfus határértékekre nincs szabvány előírás. A határértékeket a vevő diktálja, saját igényeihez mérten Specifikációkban rögzíti.

Dolgozatomban 19 szege di nemesítésű őszi búza fajta alveográfus és extenzográfus paramétereit határoztuk meg, ill. az Európai Unió s elvárások tükrében összehasonlításokat végeztünk a kapott értékek között.

Az alveográfus és extenzográfus értékek alakulását vizsgálva megállapítottuk, hogy a kísérletben szereplő fajták kiváló alapanyagot biztosíthatnak a kenyér és pékárú sütésére alkalmas lisztek előállításához.

A GK Élet, GK Petur, GK Memento, GK Csillag, GK Kapos és GK Marcel a tészta liszt piacon is megállná k a helyüket. Az alveográfus *W* és az extenzográfus nyújtási ellenállást tekintve a fajtásorban a legmagasabb értékeket a GK Kalász, még a legalacsonyabbakat a GK Garaboly mutatja.

Korrelációanalízis segítségével megállapítottuk, hogy az extenzográfus ellenállást az extenzográfus energia és az alveográfus *W* érték, az alveográfus energiát az alveográfus *W* érték, az alveográfus *P* és *L* értéket a többi alveográfus paraméterrel tudjuk becsülni.

Kulcsszavak: őszi búza, reológiai tulajdonságok, Alveográf, Extenzográf

SUMMARY

The gluten examination test is dominant in Hungary, comparing it to the qualification system of other countries. The determination of alveographic parameters is a basic criterion of winter wheat specifications in some western and southern European countries.

In the Hungarian and foreign winter wheat qualification systems, in the standards, there is no limit for extensographical parameters. Customers dictate the limits and make their claims as to the specifications.

We analyzed the alveographic and extensographical parameters of 19 winter wheat varieties grown by the Cereal Research Non-Profit Company in Hungary, and we made a comparison between the results in the challenges of the European Union expectations.

Examining the information of alveographic and extensographical values, we found that the experimental varieties provide high base to flour types suitable for baking bread and baker's ware. The GK Élet, GK Petur, GK Memento, GK Csillag,

GK Kapos and GK Marcel varieties can meet the market of paste flour needs, too.

In the variety series, the GK Kalász represents the highest values and the GK Garaboly shows the lowest parameters regarding the alveographic *W* and the resistance to extension.

On the basis of relation, we can establish that we can estimate the following little known and used quality indexes: the extensographical resistance to extension with extensographical energy and the alveographic *W* value, the extensographical energy with the alveographic *W* value and the alveographic *P* and *L* values with the other alveographic parameters.

Keywords: winter wheat, rheological characteristics, Alveograph, Extensograph

BEVEZETÉS

Az Európai Unióhoz történő csatlakozás harmonizációs folyamata és az exportpiaci elvárások értelmében a „hagyományos” minőségi paramétereken túl más minőségi paraméterekkel is meg kell ismerkednünk. Az importőrök törekvését jelzi az a tény, miszerint egyes gabonakereskedők, felhasználók igénye megnőtt a tészta nyújthatóság vizsgálat, ezen belül is a tészta „erejét” jelző mutató iránt.

A magyar búza a reológiai tulajdonságok innovációjával magyar termékként tudna az Európai Unió egységes piacára betörni és a jó minőség standardizációjával a piacon maradni. Az EU ill. a hazai piaci viszonyokat a vevő diktálja, és sokszor az innovatív fejlesztések nem a termelőknél, hanem a vevőknek szólnak.

A hazai és a legjelentősebb európai (francia, lengyel, német, holland, olasz) tészta- és pékárú piaci szegmensben kuriózumnak számít a pizza-, rétes-, leveles-, keksz lisztek előállítása. Mindhárom liszt típus alapvető követelménye a tészta optimális nyújthatósága, fújhatósága.

Hazánkban egyre több azon laboratóriumok száma, melyek rendelkeznek extenzográfus, alveográfus paraméterek meghatározására alkalmas állományvizsgáló berendezéssel. Hazánkban egyre inkább teret hódít az alveográfus vizsgálatokkal foglalkozó szakemberek, tudományos publikációk száma. Az extenzográfus kutatások egyelőre kevés számú hazai hivatkozással jellemezhetők. A piaci igények kielégítését, a vevők megelégedettségét a megkövetelt paraméterek standard szintjének biztosításával tudjuk elérni, és ehhez mindenképp szükségeltetik a kívánt paraméterek pontos, gyors

meghatározásának kidolgozása. Meglátásom szerint az egyes minőségi paraméterek közötti összefüggések keresése hasznos többletinformációt nyújthatnak az őszi búzafajták sütőipari értékének megítélésében, a búzanemesítés területén a speciális minőségű törzsek kiválasztásában, ill. egyes exporttétel minősítésében is.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A minőség, mint fogalom, mint rendszer számos aspektusból vizsgálható.

A minőség általános értelemben bizonyos igényeknek való megfelelést jelent (Juran, 1966).

Napjainkban a piaci elvárások értelmében új vonással, vevőorientált szemléletmóddal is bővült a minőség meghatározása (Sósné, 1996).

Pepó (1999) szerint a minőségi búzatermesztéshez a biológiai alapok, az ökológiai és agrotechnikai tényezők közötti egyensúly, összhang megteremtése szükséges. A minőség nemcsak termékminőséget, hanem környezeti és technológiai minőséget is kell, hogy jelentsen (Pepó, 1997, 2000).

A búza sütőipari minősége komplex fogalom (Lásztity, 1980).

Györi és Szilágyi (1999) a búzaminőség fogalmát két irányból közelíti meg:

- fermentációs paraméterek: szénhidráttartalom, α -amiláz enzim,
- reológiai tulajdonságok: vízfelvétel és tézstaformázás.

Mutatói: fehérjetartalom, farinográfus érték, alveográfus értékek.

A klasszikus búzavizsgálatokat alapvetően négy csoportra lehet osztani:

- Fehérjevizsgálatok (pl. fehérjetartalom, sikértartalom, siker terülés)
- Reológiai vizsgálatok (pl. vízfelvétel, Farinográf/Valorigráf, Alveográf, Mixográf, Extenzográf)
- Fermentációs vizsgálatok (pl. esésszám)
- Beltartalmi vizsgálatok (pl. elem,- zsír-, keményítő-, rosttartalom)

Az Alveográf a tézsta reológiai tulajdonságainak meghatározására alkalmas műszer, mely a tézsta nyújthatóságát jellemzi (Rakszegi et al., 2005).

A búzalisztekben standard módon készült tézsta alveográfus minősítése elsősorban a francia szakmai befolyási körben elterjedt módszer (Concordia, 2005).

Zsikla (2005) szerint hasznos többletinformációt szolgáltat a sütés próba mellett vagy helyett.

Az Alveográf abban különleges, hogy a tézstát nem egy, hanem minden irányú nyújtással deformálja, miközben buborékká fújja, vagyis utánozza a kelő tézstában fejlődő gázbuborék tágulását. Az alveogram mutatói a P (mm), mint túlnyomás, az L (mm), mint szakítási abszcissa, a G (ml), mint duzzadási index, a W (10^{-4} J), mint deformációs munka és a P/L, mint a görbe konfigurációja vagy viszonyzáma. Az alveográfus jellemzők értelmezése megegyezik az extenzográfus

jellemzőkével. Az alveográfus görbe magassága az extenzográfus tézsta ellenállásának, az alveográfus görbehossz az extenzográfus nyújthatóságnak és az alveográfus görbe alatti terület az extenzográfus munkának a szinonim tulajdonság párja (Faridi és Rasper, 1987).

Kutatók megítélése szerint az Extenzográf a tézstanyújtással szembeni ellenállásának és nyújthatóságának mérését szolgálja (Dickey-John Corporation, 1997).

Az Extenzográf alkalmas:

- malom-és sütőiparban a tézsta tulajdonságainak, sütőipari adalékok hatásainak vizsgálatára (Ole-Hansen, 2005),
- sütődékben a mindennapi üzemellenőrzésre (Dickey-John Corporation, 1997), cipótérfogat megállapítására (Staudt és Ziegler, 1985),
- minőség-ellenőrzés területén indikátorként a sülési teljesítmény előrejelzésére,
- gyors tesztelési módszerként az új búza hibridek és „elegyeik” reológiai tulajdonságainak meghatározására,
- különböző osztályú búzákat gyors szétválogatására ill. a glutén minőségének mérésére (Metron Kft., 1997).

A Brabender Extenzográffal (ICC Standard 114) a farinográffal 500 FE konzisztenciára dagasztott tézstát a dagasztás után a 45., a 90. és 135. percben tesztelik. Az extenzogram paraméterei a tézsta szakításához szükséges energia (cm^2), a tézsta nyújthatósága (mm) és a nyújtással szembeni ellenállás (BU) (Markovics, 2004).

Markovics (2004) egy- és többváltozós statisztikai módszerekkel keresett összefüggéseket az őszi búza lisztek között. Megállapította, hogy az extenzográfus nyújthatóság, valamint az alveográfus W-értékkel több minta csoport esetén is szoros korrelációt mutat.

Vida et al. (1996) 19 őszi búza fajta alveográfus és más sütőipari minőségi tulajdonság közötti összefüggéseket vizsgálták, és statisztikailag igazolható módon szoros pozitív korrelációt állapítottak meg az alveográfus G és W érték között.

Matuz et al. (1999) 29 őszi búzafajta 1995, 1996 és 1997 évi termésének 13 paraméterét (többek között az alveográfus P, L, P/L, W és G értéket) és összefüggéseit határozták meg páros korrelációval, főkomponens analízissel, többváltozós regresszió analízissel és stepwise regresszióval. A vizsgálataik célja annak megállapítása volt, hogy az alveográfus W érték, mely minőségi paraméterrel mutatja a legszorosabb összefüggést. Megállapították, hogy az összefüggések többsége évjáratonként eltérő.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatot képező 2005-ben aratott, reprezentatív, 19 fajta búzaminta (GK Élet, GK Kalász, GK Holló, GK Cinege, GK Hattyú, GK Garaboly, GK Petur, GK Miska, GK Tisza, GK Verecke, GK Piacos, GK Csongrád, GK Bibic, GK Memento, GK Csillag, GK Kapos, GK Rába, GK

Marcel, GK Hargita) a Szegedi Gabonakutató Kutató Kht. Kecskés-Telepéről származik. A búza fajtákat 20 m²/fajta, ismétlés nélküli kísérleti parcellákon termesztették. A telep talajtípusa vályogos öntéstalaj.

A vizsgálatokhoz szükséges búzalisztet Metefém QC 109 típusú labormalom az MSZ 6367/9-1989 szabvány szerint állítottuk elő. A lisztnek nedvességtartalmát az MSZ 6369/4-87 szabvány szerint vizsgáltuk meg LP-302 Labor Mim szárítószelektre felhasználásával. Az alveográfus vizsgálatokat Chopin-féle Alveográf AACC 1983.54.30, az extenzográfus vizsgálatokat Brabender-féle Extenzográf ISO 5530-2:1997 nemzetközi szabványok szerint hajtottuk végre. Az alveográfus méréseket a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Mezőgazdaságtudományi Kar, Élelmiszertudományi, Minőségbiztosítási és Mikrobiológiai Intézetében, a többi paraméter meghatározását az ABO-MILL Zrt. Törökszentmiklós székhelyű Akkreditált Laboratóriumában végeztük.

A mért eredmények értékelését Windows XP professional operációs rendszeren futó SPSS 12.0 for Windows statisztikai programot alkalmaztuk.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSEK

Kutatásaink során, technikai okok miatt csak szegedi nemesítésű fajtákat volt alkalmunk vizsgálni, így dolgozatomban egy évjáratból (2005) származó, egy termőhelyen termelt (Szeged-Kecskés Telep) fajták szerepelnek. A vizsgálatokat tovább folytatjuk, az általunk levont következtetések csak az adott évben és termőhelyen termelt fajtákat jellemzik. Az eredmények tekintetében kellő mértéktartással jártunk el, tehát messzemenő következtetéseket egyelőre nem tudunk levonni. További célunk, hogy a 2005-ben vizsgált adott fajták paramétereire tett megállapításokat összevessük a további évjáratok eredményeivel, ill. meghatározzuk, hogy az eredmények relevánsak-e vagy sem.

Az alveográfus paraméterek alakulása az Európai Unió elvárások tükrében

Az általunk vizsgált búza fajták alveográfus értékeit az 1. táblázat, az Európai Unió néhány tagországában (Franciaország, Belgium, Portugália, Spanyolország, Anglia) az egyes sütőipari termékekre előírt alveográfus paramétereket a 2. táblázat szemlélteti.

Az EU néhány tagországában az alveográfus meghatározott paramétereket alapul véve a W érték (tészta deformációjához szükséges energia 10⁻⁴ J)

alapján csoportosítják a lisztet sütőipari felhasználásuk szerint.

Az 1. táblázat alapján a legmagasabb W paramétert a GK Kalász (469*10⁻⁴ J), a legalacsonyabbat a GK Garaboly (83*10⁻⁴ J) képviseli.

Saját tapasztalataink alapján a sütőipari termékeket a következő kategóriákba soroltuk: kuriózum kenyér-, hagyományos kenyér-, kuriózum tészta-, hagyományos tészta-, keksz- és pékáru készítésére alkalmas liszt. Így a W érték alapján a vizsgált búzafajtákból kuriózum kenyér /kivéve: GK Kalász (469*10⁻⁴ J), GK Garaboly (83*10⁻⁴ J), GK Miska (360*10⁻⁴ J)/ és pékáru készítésére alkalmas liszt /kivéve: GK Kalász (469*10⁻⁴ J), GK Garaboly (83*10⁻⁴ J)/ állítható elő. Hagományos kenyér és hagyományos tészta liszt készíthető a GK Élet (162*10⁻⁴ J), a GK Petur (194*10⁻⁴ J), a GK Kapos (179*10⁻⁴ J) és a GK Marcel (160*10⁻⁴ J) fajtákból. A kuriózum tészta liszt gyártásánál a GK Memento (277*10⁻⁴ J) és a GK Csillag (262*10⁻⁴ J) fajták biztonsággal megállják a helyüket. A GK Garaboly alacsony W értéke (83*10⁻⁴ J) miatt kiváló kekszipari alapanyag lehet.

1. táblázat

A vizsgált búza fajták alveográfus paraméterei (Debrecen, 2005)

fajták(1)	P (mm)	L (mm)	P/L	G	W (10 ⁻⁴ J)
GK Élet	47	159	0,30	27,99	162
GK Kalász	95	150	0,63	27,19	469
GK Holló	51	192	0,27	30,76	217
GK Cinege	43	227	0,19	33,45	218
GK Hattyú	27	197	0,14	31,16	122
GK Garaboly	23	225	0,10	33,30	83
GK Petur	33	253	0,13	35,31	194
GK Miska	50	244	0,20	34,68	360
GK Tisza	51	167	0,31	28,69	209
GK Verecke	74	133	0,56	25,60	316
GK Piacos	53	152	0,35	27,37	220
GK Csongrád	40	160	0,25	28,08	116
GK Bibic	74	149	0,50	27,10	329
GK Memento	72	137	0,53	25,98	277
GK Csillag	82	121	0,68	24,42	262
GK Kapos	64	113	0,57	23,60	179
GK Rába	51	165	0,31	28,52	223
GK Marcel	29	232	0,13	33,81	160
GK Hargita	45	179	0,25	29,70	210

Table1: The alveographic parameters of analyzed wheat varieties (Debrecen, 2005) varieties(1)

Sütőipari célból felhasznált lisztek alveográfus paramétereinek előírásai az Európai Unió egyes tagországaiban (2006)

Tagállam(1)	Termék neve(2)	W [10 ⁻⁴ J]	P [mm]	G	L [mm]	P/L
Franciaország(3)	Bagett ^a (8)	180±20	62	22,0	98	0,60±0,10
	Briós és croissant ^c (9)	250±20	70	22,5	103	0,70±0,10
	Hagyományos kenyér ^b (10)	180±20	62	22,0	98	0,60±0,10
	Szivacsos keksz ^e (11)	80-100	50	22,5	103	0,5±0,10
	Rétes és leveles tészta ^d (12)	180-200	55	24,0	117	0,45-0,60
	Kelt tészta ^d (13)	160-180	60	22,0	98	0,65-0,85
	Hamburger típusú zsemle ^f (14)	340±20	80	24,0	117	0,70±0,10
Belgium(4)	Zsemle ^f (15)	300±30	-	-	-	-
	Kalács ^f (16)	250±20	-	-	-	-
Portugália(5)	Sütőipari termékek ^f (17)	120-170	-	-	-	-
Spanyolország(6)	Briós és croissant ^c (9)	270±20	-	-	-	-
	Teflon kenyér ^a (18)	320-350	-	-	-	-
	Barra kenyér ^a (19)	120±20	-	-	-	-
Anglia(7)	Chorleywood típusú kenyér ^a (20)	210	-	-	-	-

Forrás: Győri és Győriné, 1998

^akuriózum kenyér liszt(21), ^bhagyományos kenyér liszt(22), ^ckuriózum tészta liszt(23), ^dhagyományos tészta liszt(24), ^ekeksz liszt(25), ^fpékáru készítésére alkalmas liszt(26)

Table 2: Specification of alveographic parameters of baking industry in some states of European Union (2006)

member-state(1), name of product(2), France(3), Belgium(4), Portugal(5), Spain(6), England(7), bagett(8), brioche and croissant(9), traditional bred(10), spongy cracker(11), strudel and puff dough(12), leavened dough(13), hamburger roll(14), roll(15), milk loaf(16), baking industry products(17), pen bread (special Spanish bread)(18), barra bread (special Spanish bread)(19), chorleywood type bread (special English bread)(20), ^acuriosity bread flour(21), ^btraditional bread flour(22), ^ccuriosity paste flour(23), ^dtraditional paste flour(24), ^ecracker flour(25), ^fflour is baking industry(26)

Az extenzográfus paraméterek alakulása az Európai Unió elvárások tükrében

A vizsgált minták extenzográfus értékeit a 3. táblázatban foglaltuk össze. A 45, 90, 135 min pihentetési fázisok után mért nyújtási ellenállások

[BU] tekintve minimum értékeket mutat a GK Garaboly (45 min-ben 172 BU, a 90 min-ben 166 BU, 135 min-ben 160 BU) és maximum értékeket a GK Kalász (45 min-ben 810 BU, a 90 min-ben 758 BU, 135 min-ben 825 BU).

A vizsgált búza fajták extenzográfus paramétereinek (Törökszentmiklós, 2005)

fajták(1)	nyújtásellenállás [BU](2)			nyújthatóság [mm](3)			energia [cm ²](4)		
	45 min(5)	90 min(6)	135 min(7)	45 min(5)	90 min(6)	135 min(7)	45 min(5)	90 min(6)	135 min(7)
GK Élet	336	352	316	206	192	208	96	94	91
GK Kalász	810	758	825	178	198	182	182	198	192
GK Holló	412	431	427	215	209	210	121	123	120
GK Cinege	304	303	304	239	228	218	101	97	90
GK Hattyú	292	341	344	165	156	156	66	71	71
GK Garaboly	172	166	160	167	184	183	42	45	43
GK Petur	333	427	463	246	236	231	111	135	141
GK Miska	468	596	627	238	222	214	148	170	173
GK Tisza	250	279	265	187	174	186	65	66	68
GK Verecke	429	458	537	222	194	203	126	115	139
GK Piacos	296	344	370	186	178	183	78	82	90
GK Csongrád	220	293	246	180	177	184	58	72	64
GK Bibic	517	704	769	205	200	201	141	185	201
GK Memento	443	585	556	180	168	168	104	128	124
GK Csillag	220	220	196	174	176	175	56	56	50
GK Kapos	196	212	222	188	183	175	53	55	55
GK Rába	322	403	342	194	192	209	87	104	97
GK Marcel	325	406	404	185	176	168	80	93	89
GK Hargita	366	362	410	191	183	180	94	87	99

Table 3: The extensographical parameters of analyzed wheat varieties (Debrecen, 2005)

varieties(1), resistance to Extension [BU](2), extensibility [mm](3), energy [cm²](4), 45 minute(5), 90 minute(6), 135 minute(7)

Hasonló képet tükröznek az energia [cm²] oszlopai is. A legkisebb értékek a GK Garaboly (45 min-ben 42 cm², a 90 min-ben 45 cm², 135 min-ben 43 cm²), a legnagyobbak a GK Kalász (45 min-ben 182 cm², a 90 min-ben 198 cm²) és a GK Bíbic (135 min-ben 201 cm²) esetén mutatkoznak.

Az extenzográfus paraméterek határértékeit tekintve jelenleg nincs szabvány előírás. A határértékeket a vevő diktálja, saját igényeihez mérten Specifikációkban rögzíti. A 4. táblázat néhány EU-s tagországban tevékenykedő multinacionális cég saját licencre épülő extenzográfus előírásait tükrözi. A cégek nevét és termékeit illetően titoktartás kötelez.

4. táblázat

Sütőipari célból felhasznált lisztek extenzográfus paramétereinek előírásai az Európai Unió egyes tagországaiban (2006)

termék neve(1)	nyújtási ellenállás [BU](2)	nyújthatóság [mm](3)	energia [cm ²](4)	előírás(5)
keksz liszt(6)	100-220	130-200	-	német specifikáció(10)
hagyományos sütőipari termékek(7)	-	-	50-80	Réther nyomán (2004)(11)
speciális péksütemény liszt(8)	350-550	120-180	-	német specifikáció(10)
hagyományos kenyérliszt(9)	200-400	150-200	80<	cseh specifikáció(12)

Forrás: Réther, 2004

Table 4: Specification of extensographical parameters of baking industry in some states of European Union (2006)

name of product(1), resistance to Extension [BU](2), extensibility [mm](3), energy [cm²](4), specification(5), cracker flour(6), traditional products in baking industry(7), special baker's ware flour(8), traditional bread flour(9), German specification(10), according to Réther (2004)(11), Czech specification(12)

Az adatok alapján leszögezhetjük, hogy keksz liszt gyártására a GK Garaboly 45, 90, 135 min-ig, a GK Csongrád 45 min-ig és a GK Kapos 45, 90 min-ig pihentetett tészta alkalmasak.

A Réther (2004) által meghatározott energiaérték alapján a hagyományos sütőipari termékek gyártásához jó alapanyagot biztosít a GK Hattyú, GK Tisza, GK Csongrád, GK Csillag, GK Kapos 45, 90, 135 min-ig, ill. a GK Piacos 45 min-ig pihentetett tészta. Egy újabb német specifikáció szerint speciális péksütemény süthető a GK Memento 45 és 135 min-ig, valamint a GK Marcel 90 és 135 percig pihentetett tészta-jából.

Egy cseh előírás szerint hagyományos kenyér a GK Elet 90min-ig, a GK Piacos 90 és 135 min-ig, a GK Rába 45 és 135 min-ig, valamint a GK Hargita 45 és 90 min-ig pihentetett tészta-jából készíthető.

A vizsgált paraméterek közötti összefüggés (2005)

Az alveográfus vizsgálat kéttengelyű, még az extenzográfus vizsgálat egytengelyű nyújtást hajt

végre (Szilágyi és Borbélyné, 1999). Bár mindkét mérés analóg elven működik, a vizsgált paraméterek elnevezése is hasonló, módszertani okok miatt a két vizsgálatot nem lehet egyértelműen összevetni (Müller és Hlynska, 1964). Ezen információk birtokában mégis kísérletet tettünk a paraméterek összehasonlítására.

Célkitűzéseinknek megfelelően korreláció analízissel vizsgálva a paramétereket (5. táblázat) megállapíthatjuk, hogy az extenzográfus ellenállás szoros pozitív korrelációt mutat az extenzográfus energiával és az alveográfus W értékkel, és közepes pozitív összefüggést az alveográfus P értékkel.

Az extenzográfus ellenállás az alveográfus P értékkel analóg mutató. Érdekes jelenség, hogy a két paraméter csak közepes mértékben korrelál egymással. A P érték szoros összefüggést mutat a többi alveográfus mutatóval és gyenge kapcsolatot az extenzográfus energiával.

Az extenzográfus nyújthatóság közepes erősségű kapcsolatot képez az alveográfus L és G paraméterekkel.

Az extenzográfus nyújthatósággal paralel érték az alveográfus L paraméter, mely csak az alveográfus paraméterekkel mutat szignifikanciát (kiv. W érték).

Az energia tulajdonság párja az alveográfus W érték, mely szoros pozitív kapcsolatot mutat az alveográfus P/L értékkel.

Az alveográfus G érték az alveográfus P/L értékkel mutat szoros negatív kapcsolatot.

Az összefüggések alapján megállapíthatjuk, hogy páros korrelációanalízissel becslve a hazánkban kevésbé ismert és alkalmazott minőségi mutatókat az extenzográfus ellenállást az energia és az alveográfus W érték, az alveográfus energiát szintén az alveográfus W érték alapján tudjuk becsülni. Az alveográfus P és L értéket a többi alveográfus paraméterrel tudjuk becsülni.

KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgálataink tárgyát képező szegedi fajták alveográfus paraméterei a GK Kalász kivételével megfelelnek az Európai Unió előírások követelményeinek.

Az extenzográfus paraméterek határértékeit tekintve egyelőre nincs szabvány előírás. A vevők, a gyártó cégek saját licencre épülő specifikációkban rögzítik az általuk elvárt határértékeket. Néhány Európai Unió tagállamban tevékenykedő multinacionális cég követelményei alapján megállapítottuk, hogy a GK Piacos, GK Csongrád és GK Kapos fajták több specifikációban rögzített előírásnak is eleget tesznek.

A korreláció analízis eredményei szerint az analóg alveográfus extenzográfus mutatók között nincs szignifikáns szoros korreláció.

Az általunk közölt összefüggések az adott évben és termőhelyen termesztett fajtákat jellemzik, így a korrelációanalízis segítségével kapott összefüggésekből egyelőre nem lehet általános érvényű tendenciát levonni. A kísérletet tovább folytatjuk.

A vizsgált paraméterek közötti kapcsolatrendszer (Pearson-féle korrelációs mátrix)

		extenzográfós paraméterek(1)									alveográfós paraméterek(5)				
		nyújthatósági ellenállás [BU](2)			nyújthatóság [mm](3)			energia [cm ²](4)							
		45 min(6)	90 min(7)	135 min(8)	45 min(6)	90 min(7)	135 min(8)	45 min(6)	90 min(7)	135 min(8)	P [mm]	L [mm]	P/L	G	W [10 ⁻⁴ J]
extenzográfós paraméterek(1)	nyújthatósági ellenállás [BU](2)	45 min(6)	1												
		90 min(7)	,930	1											
		135 min(8)	,935	,983	1										
	nyújthatóság [mm](3)	45 min(6)	,182	,251	,287	1									
		90 min(7)	,293	,294	,327	,899	1								
		135 min(8)	,148	,188	,193	,889	,906	1							
	energia [cm ²](4)	45 min(6)	,937	,912	,928	,502	,561	,441	1						
		90 min(7)	,907	,963	,957	,449	,531	,411	,959	1					
		135 min(8)	,885	,951	,970	,480*	,519	,418	,954	,983	1				
alveográfós paraméterek(5)	P [mm]	,593	,516	,522	-,057	-,008	-,059	,503	,466	,468	1				
	L [mm]	-,070	-,017	-,007	,446	,510*	,388	,087	,114	,084	-,728	1			
	P/L	,375	,303	,314	-,210	-,191	-,215	,257	,228	,241	,955	-,858	1		
	G	-,060	-,010	-,004	,430	,494	,383	,091	,116	,085	-,737	,999	-,872	1	
	W [10 ⁻⁴ J]	,861	,810	,831	,260	,327	,196	,851	,812	,810	,814	-,249	,625	-,254	1

Table 5: Relationship system between the analyzed parameters (Pearson correlation matrix) extensographical parameters(1), resistance to Extension [BU](2), extensibility [mm](3), energy [cm²](4), alveographic parameters(5), 45 minute(6), 90 minute(7), 135 minute(8)

IRODALOM

Faridi, H.-Rasper, V.F. (1987): The Alveograph Handbook. AACC. St.Paul, Minnesota, USA.

Györi Z.-Györiné Mile I. (1998): A búza minősége és minősítése. Mezőgazda Szaktudás Kiadó, Budapest. 37-44.

Györi Z.-Szilágyi Sz. (1999): Eljárás az őszi búza lisztminőségének komplex meghatározására. Magyar Szabadalmi Hivatal. P-99-03980 (1999. okt. 29.)

Juran J.M. (1966): Minőség, tervezés, szabályozás, ellenőrzés. Műszaki Kiadó, Budapest. 1342.

Lásztity, R. (1980): Correlation between chemical structura and rheological properties of gluten. Ann.Technol. Agric. 29. 339-361.

Markovics E. (2004): Őszi búza lisztek sütési tulajdonságainak összefüggésvizsgálata. PhD Értekezés. DE-ATC, Debrecen.

Matúz J.-Markovics E.-Ács E.-Véha A. (1999): Őszi búza fajták lisztjének tulajdonságai közötti összefüggések vizsgálata. Növénytermelés. 3. 243-254.

Müller, H.G.-Hlynka, I. (1964): Brabender Extensograph techniques. Cereal Sci. Today, 9. 422.

Pépo P. (1997): A gabonatermesztési technológiák és a minőség. Agro-21 Füzetek 23. 40-68.

Pépo P. (1999): Elterő intenzitású technikai modellek az őszi búza termesztésben. Tessedik S. Tiszántúli Tudományos Napok, Debrecen, okt. 28-29. 233-235.

Pépo P. (2000): A természetési tényezők szerepe az őszi búza fenntartható természetstechnológiájában. XLII. Georgikon Napok. Keszthely. I. 193-202.

Rakszegi M.-Láng L.-Bedő Z. (2005): Tészta nyújthatóság vizsgálatok a búzanemesítésben. Martonvásár, az MTA Mezőgazdasági Kutatóintézetének Közleményei. Martonvásár, 1. 12-13.

Réther A. (2004): Mi micsoda a búza minőségben. A Vetőmag Terméktanács folyóirata. XI. 3. 8.

- Sósné Gazdag M. (1996): Minőségbiztosítás az élelmiszeriparban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 136.
- Staudt, E.-Ziegler, E. (1985): Gebrüder Bühler AG. Maschinenfabrik. 9240 UZWIL/SCHWEIZ. 61-64.
- Szilágyi Sz.-Borbély J-né (1999): Gabona és gabonaőrlemények vizsgálata. Laboratóriumi gyakorlatok. DATE, Debrecen. 35.
- Vida Gy.-Láng L.-Bedő Z. (1996): Őszi búzák alveográfus és más sütőipari minőségi tulajdonságai közötti összefüggések elemzése főkomponensanalízissel. Növénytermelés. MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár. 45. 56. 435-445.
- Zsikla A. (2005): Az alveográfus tésztavisekedés és a sütési teljesítmény kapcsolatának vizsgálata. <http://www.food.kel.hu/tdk/2004/szekcio3.pdf>. 2005.12.02.
- Concordia (2005): Az idén is velünk vizsgálta intervenció terményeit! Most pénze kétszer annyit ér! <http://www.concordia.hu/bm/ujdonsag> 2005.12.02.
- Dickey-john Corporation (1997): Development of a New Dough Inflation Systems to Evaluate Doughs. American Association of Cereals Chemists, Inc. 516/July. 42. 7.
- Metron Kft. (1997): A D/R Tésztafelfújó rendszerrel (D/R TFR) és a Chopin alveográfus végzett összehasonlító tesztek. Stable Micro Systems Texture Analyser. Budapest, Keleti K. 22. 2-3. MSZ 6383/1998. Búza.
- Ole-Hansen (2005): Extensograph-E. http://www.ole-hansen.de/catalog/product_info.php/products_id/51 2005.12.02.