

Gabonaalapú termékek táplálkozási értékének javítási lehetőségei

Sipos Péter¹ – Győri Zoltán¹ – Kruppa József² –
Sándor Marina¹ – Kovács Béla¹

¹Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Élelmiszertudományi, Minőségbiztosítási és Mikrobiológiai Intézet, Debrecen

²Kruppa-Mag Kft., Debrecen
siposp@agr.unideb.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

Vizsgálataink során a gabonaalapú termékek táplálkozási értékének javítására irányuló kísérleteket végeztünk. Célunk egyrészt a sütőipari termékek energiatartalmának csökkentése volt magas rosttartalmú növényi alapanyagok és melléktermékek liszthez keverésével, másrészt a konyhasó sütőipari termékek fizikai tulajdonságaira gyakorolt hatását vizsgáltuk. Megállapítottuk, hogy a sütőipari termékek rosttartalmának növelésére az almatörköly, a gyümölcsle-gyártás mellékterméke kiválóan alkalmas, s a fejlesztés további célja a higiénikus melléktermék-kezelés és -tisztítás gazdaságos módjainak kidolgozása. Kedvező eredményeket értünk el a tritikálé sütőipari felhasználását vizsgáló kísérletekben is, mára a tritikálé lisztből, illetve teljes őrleményből készült kenyerek kaphatóak a kereskedelmi forgalomban. Vizsgálataink kiterjedtek a gabona toxinszennyezettségének csökkentésének lehetőségeire is; modelleredményeink későbbi kutatásokkal kiegészülve kockázatbecslési rendszerek részévé tekinthetők.

Kulcsszavak: gabona alapú termékek, sütőipar, tritikálé, almatörköly, táplálkozási érték

SUMMARY

We set up experiments for improving the nutritional value of cereal-based products. Our aims were to decrease the energy content of bakery products with the mixing of plant originated raw materials and byproducts with high fibre contents, and we have evaluated the effect of sodium-chloride on the physical properties of bakery products. We found that the apple pomace, the byproduct of juice production, is excellent for increasing of fibre content of bakery products and the further aim of investigation is to develop economical ways of hygienic byproduct handling and purification. Our experiments, evaluate the bakery use of triticale, have significant achievements and the breads made from triticale flour and whole-grain are commercially available nowadays. Our investigations included the possibilities of decrease of toxin contamination of cereals and our results can form a part of risk estimation systems after further experiments.

Keywords: cereal based products, baking industry, triticale, apple pomace, nutritional value

BEVEZETÉS

A gabonafélék takarmányozási és étkezési célú felhasználásának köre egyre szélesedik, s az ipari felhasználás alapanyag-minőséggel szemben megfogalmazott elvárása is változik. Az őszi búzából készült termékekkel szemben az elmúlt évtizedben mind több táplálkozástudományi kifogás merült fel; a magas keményítőtartalma, alacsony rosttartalma, fehérlisttté őrlése

mind csökkenti az élettanilag fontos komponensek mennyiségét a belőle készült termékekben, s növeli azok energiatartalmát, s így a napjaink egészségügyi kérdései között mind markánsabban jelentkező elhízás egyik legjellemzőbb okaként értékelik. Emellett a technológiai és íz kialakítási okokból hozzáadott konyhasó tartalma miatt a magas vérnyomás és egyéb szív- és érrendszeri betegségek jelentős rizikófaktoraként tartják számon (Strazzullo et al., 2004; He and MacGregor, 2007; Jones, 2008; Satin, 2008).

A Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Élelmiszertudományi, Minőségbiztosítási és Mikrobiológiai Intézetében folyó kutatások egyik fő iránya a gabonafélék és a belőlük készült termékek minőségének vizsgálata, illetve új termékek fejlesztése. Ezen belül a fő irányok a lisztből készült termékek energiatartalmának (ezáltal a táplálékkal bevitt energia mennyiségének) csökkentése, a rosttartalmának növelése, a sütőipari termékek só-tartalmának vizsgálata, valamint a gabonafélék fogyasztásának esetleges élelmiszerbiztonsági kérdéseinek értékelése. Jelen cikk az Intézet ezen kérdéseket vizsgáló kutatásait mutatja be.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatokhoz felhasznált malmi búzaliszteket részben kereskedelmi forgalomból szereztük be, részben a Hajdúgabona Zrt., részben a Nyírség-Hasso Kft. biztosította számunkra. A vizsgált tritikálé mintákat (Hungaro fajta és Kv 119 fajtajelölt) a Kruppa-Mag Kft. bocsátotta rendelkezésünkre.

A laboratóriumi vizsgálatokra a Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Élelmiszertudományi, Minőségbiztosítási és Mikrobiológiai Intézetében került sor. A lisztvizsgálatok során a sütőipari értékszám és a vízfelvívő képesség meghatározását az MSZ ISO 5530-3:1995 szerint Metefém valorigráffal (Budapest, Magyarország), az alveográfus vizsgálatokat az AACC Method 54-30.02 szerint Chopin Alveográfárral (Ville-neuve-la-Garenne, France) végeztük el. A próbapipó elkészítésére és értékelésére az MSZ 6369-8:1988 szerint került sor. A nyersfehérje-tartalom meghatározását az MSZ EN ISO 5983-1:2005 szabvány szerint, nyersrost-, keményítő-, dextrin-, összes és oldható szénhidrát-, és összes cukortartalom meghatározását az MSZ 6369-12:1979 számú szabvány szerint, a nyerszsírtartalom meghatározását dietil-éteres extrahálással az MSZ 6830-6:1984 számú szabvány szerint végeztük el. A késztermékek állományvizsgálatára TA-XT tex-

túra analízator (Stable Micro Systems Ltd, Surrey UK) használtunk. A toxintartalom meghatározására a Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Agrárműszerközpontban került sor folyadékkromatográfias (HPLC) módszerrel.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

Az őszi búza étkezési célú felhasználásával kapcsolatban egyre több táplálkozás-élettani kérdés merült fel. Napjaink egyik alapvető népegészségügyi problémája az elhízás és ennek egyik okaként a nagymértékű fehérlist-fogyasztást, illetve kenyérfogyasztást jelölik meg. A búza minél nagyobb mértékű kiörlése valóban ahhoz vezet, hogy az értékes kémiai komponensek aránya csökken, a korpával együtt eltávolításra kerül, s a sütőiparban a keményítőben, mint energiában gazdag, rostban szegény fehérlistet használják fel legnagyobb mennyiségben.

A fehérlist rostban gazdag anyagokkal való dúsításával igyekeztünk egészségesebb péktermékek előállítását megalapozni. Ennek során a búzalisztet különböző arányban szárított almatörkölyvel kevertük és vizsgáltuk az elkészült cipók fizikai és kémiai tulajdonságait. Az almatörköly a konzervipar alapvető mellékterméke, s alapanyagként megvizsgálva megállapítottuk, hogy megfelelő kezelése esetén – a préselést követő manipulálás, szárítás és tárolás során a higiéniai és élelmiszerbiztonsági feltételek biztosításával – felhasználása egészségügyi kockázatot nem jelent. Búzaliszthez keverve 10–15% koncentrációban még minimális fogyasztói reakciót eredményez mind ízben,

mind a cipó fizikai tulajdonságaiban (1. ábra), viszont az energiatartalomban 8–10% csökkenést, hamutartalomban háromszoros, tömegben 5%-os növekedést eredményez, viszont csökkenti a kisült tézsta térfogatát (1. táblázat). Jelentősen növeli a lisztkeverék vízfelvevő képességét; 10% törköly bekeverése közel 10% abszolút vízfelvevő képesség-növekedést eredményez, viszont 20%-nál nagyobb mértékű bekeverés esetén a búzátészta jellemző szerkezet már nem alakul ki. A további termékfejlesztés feladata a bélzet tömörségének csökkentése, illetve az almatörköly biztonságos kezelését lehetővé tevő minőségügyi és technológiai rendszer kialakítása.

1. ábra: BL-80 lisztből és szárított almatörköly keverékből készített próbacipók állományvizsgálati eredményei

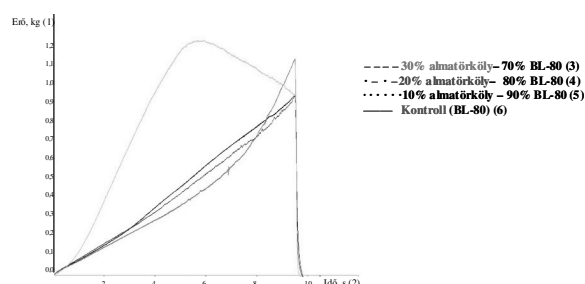


Figure 1: Results of texture analyses of test breads made from BL-80 flour and dried apple pomace

Force (kg)(1), Time (s)(2), 30% apple pomace and 70% BL-80(3), 20% apple pomace and 80% BL-80(4), 10% apple pomace and 90% BL-80(5), Control(6)

1. táblázat

A BL-80 lisztből és szárított almatörkölyből készített próbacipók kémiai összetétele

	Fehérjetartalom (%) (1)	Összes szénhidrát tartalom (%) (2)	Zsirtartalom (%) (3)	Rosttartalom (%) (4)	Energiatartalom (kJ/100 g) (5)
BL-80	8,98 ± 0,17	43,01 ± 0,52	0,41 ± 0,07	0,44 ± 0,09	1381,36 ± 20,74
10% almatörköly-90% BL80(6)	8,47 ± 0,24	38,76 ± 0,50	0,71 ± 0,04	1,79 ± 0,24	1276,37 ± 14,01
20% almatörköly-80% BL80(7)	7,96 ± 0,10	37,46 ± 0,31	1,15 ± 0,08	3,35 ± 0,20	1253,24 ± 7,29
30% almatörköly-70% BL80(8)	7,49 ± 0,17	32,19 ± 0,92	1,36 ± 0,04	4,82 ± 0,23	1151,80 ± 32,22

Table 1: Chemical composition of test breads made from BL-80 flour and dried apple pomace

Protein content(1), Total carbohydrate content(2), Lipid content(3), Fibre content(4), Energy content(5), 10% apple pomace and 90% BL-80(6), 20% apple pomace and 80% BL-80(7), 30% apple pomace and 70% BL-80(8)

A tritikálé számos kutatásban alkalmazott, liszték táplálóértékének javítása céljából bekevert gabonaféle. Aminosav-összetétele, ásványi elem tartalma és búzánál jobb rezisztencia-tulajdonságai miatt nagyobb mértékű sütőipari alkalmazását indokolná. Magyar nemesítésű étkezési célú tritikálé fajtából és fajtajelöltből készült kenyerek minőségi tulajdonságait értékeltük, amivel a későbbi sütőipari gyártását is megalapoztuk. A kémiai összetétel kapcsán megállapítottuk, hogy a Hungaro tritikálé fajta és Kv 119 fajtajelölt vízfelvevő képessége, lisztjének és szemtermésének hamutartalma a BL-80 búzaliszttel összevetve hasonló, sütőipari minősége B2. Esésszámuk – vélhetően a rozs szülővonalnak köszönhetően – alacsonyabb a búzaliszténél, de a rozslisztekhez képes viszonylag magas. Esszenciális aminosavak tekintetében mind a fajta, mind a fajtajelölt a szülőfajoknál kedvezőbb összetételt mutatott. Megál-

lapítottuk, hogy a tritikáléból készült kenyér a fehér-, illetve félbarna búzakenyérrel azonos fogyasztói megítéléssel bír, s a lisztje korpatartalmának beörlésével rostban gazdagabb, egészségesebb, akár teljes kiörlésű sütőipari termékek készítésére is alkalmas (2. táblázat). A kutatások eredményeként a Hungaro tritikálé fajta lisztjéből kifejlesztett kenyér a boltokban is megjelent.

A kereskedelembe kapható kenyerek sótartalma is számos egészségügyi kérdést vet fel annak nátriumtartalma miatt. Kutatások bizonyították, hogy a kenyerek átlagos, 1,8–2% közötti konyhasótartalmát 1,2–1,5%-ra csökkentve a fogyasztók még érzékszervi eltérést nem vesznek észre, csak ennél nagyobb mértékű sótartalom-csökkentés eredményez jellegtelen ízt (Wyatt, 1983; Rogers és Neal, 1999; Unbehend és Namiljav, 2009). Kísérletben különböző nátriumot tartalmazó és nátriummentes sófeleségek hatását vizsgáltuk a kenyér fizikai

és érzékszervi tulajdonságaira és megállapítottuk, hogy a fizikai tulajdonságok tekintetében (cipótérfogat, -tömeg, -hég és bélzettulajdonságok) konyhasó részben

helyettesíthető egyéb ásványi sókkal is, viszont a termék ízének kialakításában betöltött szerepe nélkülözhetetlen (3. táblázat).

2. táblázat

A Hungaro tritikálé lisztből és korpából készült próbapipók fizikai tulajdonságai és tápértéke

	100% tritikálé liszt (8)	87,8% tritikálé liszt – 12,2% tritikálé korpá (9)	75,5% tritikálé liszt – 24,5% tritikálé korpá (10)	63,5% tritikálé liszt – 36,5% tritikálé korpá (11)	51,3% tritikálé liszt – 48,7% tritikálé korpá (12)
Cipótérfogat (cm ³)(1)	970,00	890,00	780,00	660,00	640,00
Cipótömeg (g)(2)	401,00	395,00	401,00	407,00	406,00
Alaki hányados(3)	2,30	1,90	2,10	2,10	1,90
Fehérjetartalom (%) (4)	11,18	11,81	11,86	12,12	13,50
Zsírartalom (%) (5)	0,38	0,69	0,67	0,80	1,03
Összes szénhidrát tartalom (%) (6)	65,12	62,13	59,70	56,92	51,35
Energiatartalom (Kcal/100 g)(7)	313,39	306,85	296,98	288,01	273,16

Table 2: Nutritional value and physical properties of test breads made from Hungaro triticale flour and bran

Bread volume(1), Bread mass(2), Formal quotient(3), Protein content(4), Fat content(5), Total carbohydrate content(6), Energy content(7), 100% triticale flour(8), 87.7% triticale flour – 12.2% triticale bran(9), 75.5% triticale flour – 24.5% triticale bran(10), 63.5% triticale flour – 36.5% triticale bran(11), 51.3% triticale flour – 48.7% triticale bran(12)

3. táblázat

Különböző sóformák hatása a próbapipó tulajdonságaira

	Tömeg (g)(2)	Térfogat (cm ³)(3)	Alaki hányados(4)	Sav-fok(5)
Só nélkül (1)	361,24	705	1,8	3,40
NaCl 2%	363,13	760	1,6	3,35
MgSO ₄ 1%	354,66	790	1,8	3,56
MgSO ₄ 2%	354,32	780	1,8	3,14
MgSO ₄ 1%+NaCl 1%	356,88	650	2,1	3,66
Na ₂ SO ₄ ×10 H ₂ O 1%	347,78	760	1,9	3,19
Na ₂ SO ₄ ×10 H ₂ O 2%	355,03	735	1,7	3,24
Na ₂ SO ₄ ×10 H ₂ O 1%+ NaCl 1%	351,70	755	1,7	3,66

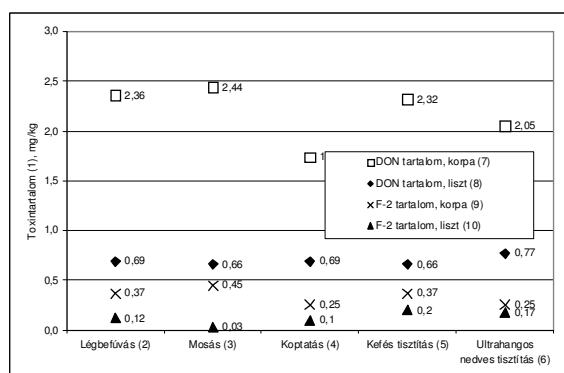
Table 3: Effect of different salts on the properties of test breads

Without salt(1), Mass(2), Volume(3), Formal quotient(4), Acidity(5)

A gabonafélék élelmiszerbiztonsági kockázatainak értékelésekor az egyik legfontosabb veszélyforrás a mikrobiális kártevők és anyagcseretermékek jelenléte a terményben. A tiszántúli régióban, mint Magyarország alapvető gabonatermesztő területein több év átlagában alacsony a toxintartalmú gabonafélék száma. (Borbély et al., 2010), viszont az elmúlt öt évben két olyan év volt, amelyben az egyre szélsőségesebb időjárási viszonyok a toxintermelő gombáknak kedveztek, s fel kell készülnünk arra az eshetőségre, hogy egyes, toxintermelő gombafajok számára kedvező időjárású években jelentős lehet a toxinszennyezett tételek aránya. Jelenleg is folyó kutatási programban a toxinszennyezettség mérséklésének malomipari lehetőségeit vizsgáljuk. Száraz és nedves felülettisztítási módok hatását értékeljük a DON és F-2 toxinnal szennyezett gabonaszem, illetve a belőle őrölt liszt és korpá toxintartalmán. Megállapítottuk, hogy mind a nedves (mosásos és ultrahangos tisztításos), mind a száraz (légbefúvásos, kefézés és koptatásos) módszerek alkalmazásával több mint a felére csökkentettük a toxin mennyiségét. Mindkét vizsgált toxin esetében a koptatásos (ütkeztetéses) volt a legeredményesebb felülettisztítási eljárás, több mint 70%-os DON tartalom csökkenést eredményezett és a nedves szemtisztítás egyik toxin esetében sem eredményezett jobb tisztítási hatást. A szemtisztítás hatására a tisztított szemek lisztjeinek DON-tartalma a fogyaszthatósági határérték alá csökkent (az ultra-

hangos kezelés kivételével), viszont a F-2 toxin esetében csak a szemek mosásával tudunk határértéken belüli lisztet őrölni (2. ábra).

2. ábra: A DON és F-2 toxin tartalom változása felülettisztítási eljárások hatására a korpá és a liszt frakcióban (eredeti toxintartalom: DON 3,13 mg/kg, F-2 0,72 mg/kg)

Figure 2: Effect of different surface cleaning methods on the toxin contents of flour and bran (original toxin contents: DON 3.13 mg kg⁻¹, F-2 0.72 mg kg⁻¹)

Toxin content(1), Airblow(2), Washing(3), Hulling(4), Brushing(5), Ultrasonic wet cleaning(6), DON content, bran(7), DON content, flour(8), F-2 content, bran(9), F-2 content, flour(10)

KÖVETKEZTETÉSEK

A gabona (elsősorban búzaliszt) alapú termékek szerepe a táplálkozásunkban folyamatosan változik. Alapvető élelmiszerként fontos eleme a mindennapos étrendünknek, viszont nem megfelelő szerkezetű és mértékű fogyasztása, a fogyasztó életvitele által igényelt beviteli mennyiségétől jelentős mértékben nagyobb volumenű bevitele egészségügyi problémák forrása lehet. Az élelmiszertechnológiai és táplálkozástudományi ku-

tatások fontos része ezen élelmiszerek táplálkozási értékének javítása, aminek három területén, az energiatartalom csökkentésére, rosttartalom növelésére és nátrium-tartalom csökkentésére vonatkozó kísérleteket folytatunk a Debreceni Egyetem Élelmiszertudományi, Minőségbiztosítási és Mikrobiológiai Intézetében. Elért eredményeink és folyó kutatásaink alapján állíthatjuk, hogy még számos kiaknázatlan lehetőség van ezen termékkör funkcionális bővítésében.

IRODALOM

- Borbély, M.–Sipos, P.–Peles, F.–Györi, Z. (2010): Mycotoxin contamination in cereals. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies*. 16. 2: 96–98.
- He, F. J.–MacGregor, G. A. (2007): *Reducing salt in foods*. Woodhead Publishing. 18–46.
- Jones, J. M. (2008): Salt and blood pressure – A need to reduce levels at any age. *Cereal Foods World*. 53: 43–45.
- Rogers, A.–Neal, B. (1999): Less salt does not necessarily mean less taste. *The Lancet*. 353. 9161: 1332.
- Satin, M. (2008): The great salt debate. *Cereal Foods World*. 53: 9–16.
- Strazzullo, P.–D’Elia, L.–Kandala, N.–Francesco P. C. (2009): Salt intake, stroke, and cardiovascular disease: meta-analysis of prospective studies. *BMJ* 2009. 339: b4567
- Unbehend, G.–Namiljav, E. (2009): Salt in bakery goods – The influence and the possibilities for reducing. Abstract book of 5th International Congress Flour-Bread. Opatija. Croatia. 36.
- Wyatt, J. C. (1983): Acceptability of reduced sodium in breads, cottage cheese and pickles. *Journal of Food Science*. 48: 1300–1302.