

Boza beltartalmi paramétereinek változása az alapanyagok függvényében

Novák Anna–Kovács Béla–Czipa Nikolett

Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,
Élelmiszertudományi Intézet, Debrecen
novak.anna@agr.unideb.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A boza egy gabonából erjesztett ital. Alapanyagául szolgálhatnak a rizs, köles, búza illetve a rozs. Összetevői sokszínűségéből és az erjesztés módjából adódóan a késztermék minősége illetve beltartalmi paraméterei nagy változatosságot mutatnak.

Napjainkban az egészséges és tudatos táplálkozás egyre nagyobb szerepet játszik az emberek életében. Mind nagyobb figyelem irányul az egyes termékek tápanyagaira, úgymint azok fehérje-, illetve cukortartalmára, az antioxidáns hatású anyagokra, illetve a termékek ásványianyag tartalmára is.

Kutatásunk során arra kerestük a választ, hogy hogyan változik az egyes késztermékek fehérje-, cukor-, összepolifenol-, mikro- és makroelem tartalma.

Kulcsszavak: boza, erjesztett ital, beltartalmi paraméter

SUMMARY

Boza is a cereal based fermented drink. Raw material of boza could be rice, millet, wheat and rye. Because of the diversity of raw materials and the method of fermentation boza might show varied quality and nutrition value.

Nowadays healthy and conscious nutrition are playing more and more important roles in our lives. People pay an ever growing attention to the nutrition value of products, such as protein- and sugar content, components with antioxidant properties, and the mineral content of the products.

In our research we wanted to know how the protein-, sugar-, total polyphenol-, mikro- and macro element content of products change.

Keywords: boza, fermented beverages, nutritional parameters

BEVEZETÉS

A boza egy gabonából erjesztett ital. Alapanyagául több gabona szolgálhat, úgymint búza, köles, rozs, rizs, erjedését gombák és tejsavbateriumok természetes keveréke okozza. Az alapanyagok sokszínűsége és az erjesztés módja a késztermék minőségének változékonyságát okozza (Gotcheva et al. 2000).

Kellemes íze kedvező beltartalmi értékei miatt nagyon népszerű mindennapi fogyasztása minden korosztály számára, elsősorban a török és bolgár népek körében (Blandino et al. 2003). Tejsav-, fehérje-, szénhidrát-, rost- és vitamintartalma a szervezet számára kedvezővé teszi (Yegin és Uren 2008).

Az egészségtudatos táplálkozás térhódításával egyre nagyobb figyelmet fordítunk ételeink tápanyagaira, továbbá ásványi anyag, valamint antioxidáns-tartalmára is (Mindell 1996).

A növényi eredetű élelmiszerek sok bioaktív anyagot tartalmaznak, többek között antioxidáns hatású anyagokat, mint például flavonoidokat, polifenolokat. Az antioxidánsok az alapanyagokkal kerülnek a bozába, és mennyiségük az erjedés folyamán nő. A szabadgyököknek nagy szerepe van a krónikus szívelégtelenség, cukorbetegség, illetve rák kialakulásában. A szabadgyökök nagyon reaktív ionok vagy molekulák, melyek párosítatlan elektronpárjuk révén könnyen kölcsönhatásba lépnek a sejtmembránnal, illetve makromolekulákkal, úgymint zsírokkal, DNS-sel és fehérjékkel, mely végül sejtelhalást okozhat. Az antioxidáns tartalmú anyagok segítenek semlegesíteni a szabadgyökök által okozott negatív hatásokat a biológia szervezetekben és az ételekben (Yeo és Ewe 2015).

Az ásványi anyagok elengedhetetlenek a szervezet megfelelő működéséhez. Elősegítik a vitaminok felszívódását, hatásuk kifejtését. Szükségesek a szervezet struktúrájának felépítéséhez (Mindel 1996).

Az alkoholos italok ásványi anyag tartalma több forrásból származhat, például az alapanyagokból, a főzés során oldódhat a késztermékbe, illetve a palackozás, a tárolás és érlelés közben is (Ibanez et al. 2008).

A fehérjék komplex makromolekulák, melyek az élő sejtek szárazanyagának legalább 50%-át teszik ki. A fehérjékben lévő nitrogén az élőlények számára esszenciális. A szervezet fehérjekészlete folyamatosan cserélődik, ezért fontos a fehérjék pótlása (Györi et al. 2004).

A szénhidrátok a bioszféra szerves anyagainak fő tömegét alkotó vegyületek. A leggyakoribb monoszaharid a D-glükóz. A szénhidrátok biztosítják az energiaszükségletünk jelentős részét (Csapó és Csapóné 2003).

Munkánk során a fent említett beltartalmi tényezők kerültek vizsgálatra 10 boza esetében. Célunk annak vizsgálata volt, hogyan változnak a késztermékek beltartalmi paraméterei az alapanyagok függvényében.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A boza készítése

A boza készítéséhez kölest, bulgurt, illetve barna bulgurt használtunk különböző arányban. A készítéshez használt gabonák mennyiségét az 1. táblázat tartalmazza.

A gabona keverékhez 1 liter vizet adunk, majd forraltuk. Hozzávetőlegesen két óra főzés után szűrtük, majd a 2. táblázatban szereplő mennyiségű cukrot ad-

tunk hozzá, újratorítottuk. Az élesztő hozzáadása a cefre 40 °C alá hűlését követően történt. Az erjesztés aerob körülmények között zajlott 24 órán át, szoba-hőmérsékleten.

1. táblázat

Boza készítésnél használt gabonák aránya (g)				
	Köles(1)	Bulgur(2)	Barna bulgur(3)	A gabona pörkölésen esett át(4)
1	150	-	-	-
2	150	-	-	+
3	-	-	150	-
4	-	-	150	+
5	-	150	-	-
6	-	-	150	-
7	-	75	75	-
8	150	-	-	-
9	75	75	-	-
10	75	-	75	-

Table 1: Ratio of cereals are used during the boza brewing (g) Milte(1), Bulgur(2), Brown Bulgur(3), The cereals have been roasted(4)

2. táblázat

A boza alapanyagai	
Alapanyagok(1)	Mennyiség(2)
Gabona(3)	150 g
Víz(4)	2,4 l
Cukor(5)	225 g
Élesztő(6)	4 g

Table 2: Raw materials of boza Raw materials(1), Quantity(2), Cereal(3), Water(4), Sugar(5), Yeast(6)

Vizsgálati módszerek

A boza minták vizsgált paramétereit: pH érték, nyersfehérje-mennyiség, cukortartalom, összes fenolos vegyület – továbbiakban TPC – és elemtartalom.

Az összes polifenol tartalom meghatározása Singleton et al. (1999) által használt Folin-Ciocalteu módszerrel történt. A cukortartalom meghatározására kézi refraktométert használtunk, az értéket brix fokban kaptuk meg. A fehérjetartalom meghatározása az MSZ 6830-4:1981 szabvány szerint, Kjeldahl módszerrel történt.

A mérések során a minták mikroelemei közül azok vas, réz, cink és mangán tartalmát határoztuk meg, míg makroelemek közül a kálium, nátrium, foszfor, illetve magnézium koncentrációt vizsgáltuk (3. táblázat).

A minták roncsolása állati és növényi mintákra validált módszerrel történt (Kovács et al. 1996). A minták elemtartalmát Thermo Scientific iCAP 6300 Dual View típusú, Induktív Csatlósú Plazma Optikai Emissziós Spektrométerrel végeztük. A műszer mérésstartományja 166–847 nm, detektora szilárdtest típusú detektor. Az eredmények értékelése egytényezős varianciaanalízissel történt SPSS program segítségével ($p=0,05$).

EREDMÉNYEK

Először a boza minták pH értékét, cukor-, fehérje-, illetve összes fenolos komponens tartalomeredményeit ismertettük (4. táblázat). A táblázat 3 párhuzamos mé-

rés átlagát tartalmazza, a mérés hibája minden esetben $R=\pm 5\%$ alatt volt.

3. táblázat

A mérések hullámhossza	
Vizsgált elem(1)	Hullámhossz(2)
Vas(3)	259,9 nm
Réz(4)	327,3 nm
Cink(5)	213,8 nm
Mangán(6)	257,6 nm
Nátrium(7)	818,3 nm
Kálium(8)	177,4 nm
Foszfor(9)	184,0 nm
Kalcium(10)	279,0 nm
Magnézium(11)	691,1 nm

Table 3: Wavelengths of measurement

Examined element(1), Wavelength(2), Iron(3), Copper(4), Zinc(5), Manganese(6), Sodium(7), Potassium(8), Phosphorus(9), Calcium(10), Magnesium(11)

4. táblázat

Mérési eredmények				
	pH(1)	Cukor (Brix°)(2)	Fehérje (%) (3)	TPC (GAE mg/l)(4)
1	4,54	10	0,76	85,66
2	4,33	11	0,84	104,98
3	4,64	11,5	0,84	97,22
4	4,60	11	0,77	107,06
5	4,81	11	0,89	90,57
6	4,65	10,5	0,77	83,95
7	4,55	10	0,88	91,37
8	4,39	10	0,79	60,99
9	4,30	10,5	0,91	89,75
10	3,99	8	0,92	80,24

Table 4: Results

pH(1), Sugar (Brix°)(2), Protein(%) (3), TPC (GAE mg/l)(4)

A boza pH értéke az szakirodalmi adatok alapján 3,16 és 4,63 változik (Altay et al. 2013). Az általunk készített boza minták tekintetében ez az érték 3,99 és 4,81 között mozog, a tíz minta átlagában 4,47. A legalacsonyabb pH-ja a 10. számú mintának volt, mely köles, illetve barna bulgur felhasználásával készült, míg a legmagasabb értéket a kölesből készült 5. számú boza esetén mértünk.

A bozák cukortartalma 8,0 és 11,5 Brix° között mozgott, átlagban 10,35 Brix° volt. Irodalmi adatok 10,6% és 22,6% közötti tartományt adnak meg cukortartalomra (Pehlivanoğlu et al. 2015). Esetünkben a legalacsonyabb érték ez alatt volt. A legmagasabb értéket a barna bulgurból készült 3. számú minta mutatta, míg a legkevesebbet a fent említett 10. minta.

A fehérjetartalom a vizsgált minták vonatkozásában 0,76% és 0,92% között változik, ez teljesen egybe esik az Altay et al. által 2013-ban leírt 0,27–2,75% közötti szakirodalmi adatokkal. Legmagasabb értéket a 10. számú minta tartalmazta, míg legalacsonyabbat a csak köles felhasználásával készült 1. boza.

Az összes fenolos vegyület koncentráció 61,0 és 107 GAE mg/l között változott, átlagban 89,2 GAE mg/l. Legalacsonyabb koncentrációt a kölesből készült 8. minta mutatta, míg legmagasabb koncentrációban a pörkölt barna bulgurból készült 4. mintában volt jelen.

Az 5. táblázatban a boza minták általunk vizsgált mikro- és makroelem-tartalmát láthatjuk. A mikroelemek közül a minták vas, réz, cink és mangán, míg makroelemek közül a nátrium, foszfor, kálium, kalcium, magnézium és káliumkoncentrációjára voltunk kíváncsiak.

A mikroelemek közül a vas volt legnagyobb mennyiségben jelen a vizsgált italokban (koncentrációja a 10 minta átlagában 1,67 mg/l), míg legkisebb koncentrációt a réz mutatta (átlagban 0,31 mg/l).

Vas esetében a legkisebb mennyiséget (1,09 mg/l), a 9. mintában találtuk, amely kölest és bulgurt tartalmazott, míg a legnagyobb mennyiség a 6. számú, barna bulgurból készült italban volt mérhető (2,11 mg/l). Ha a minták réz tartalmát vizsgáljuk, elmondható, hogy a legalacsonyabb, 0,31 mg/l koncentrációt a 3. számú, barna bulgurból készült boza tartalmazta, míg a cink esetében a legkisebb mennyiséget a már fent említett 6-os minta. Mindkét elemnél a legnagyobb koncentrációt a 8. minta esetén mértük ($c_{Cu}=0,31$ mg/l; $c_{Zn}=$

1,37 mg/l). Mangán tekintetében a legkisebb mennyiséget az 1. barna bulgurból készült minta, míg a legnagyobbat a 3. minta esetében találtunk, az érték 0,18 és 1,24 mg/l között változott.

Makroelemek közül legnagyobb mennyiségben foszfort tartalmaztak a minták, míg legkisebb mennyiségben nátrium található meg az italokban. Nátrium és kálium esetében az 1. köles minta tartalmazta a legkevesebbet ($c_{Na}=18,89$ mg/l; $c_K=14,51$ mg/l), míg a legtöbbet az első elem tekintetében a 7. számú boza (24,33 mg/l), illetve a második tekintetében a 10. minta (80,75 mg/l). A legalacsonyabb foszfor- és magnézium-koncentrációt a 6. mintában ($c_P=138,34$ mg/l; $c_{Mg}=48,87$ mg/l), kalcium koncentrációt a 7. mintában találtuk ($c_{Ca}=113,34$ mg/l). Mindhárom esetben a legnagyobb koncentrációt a 3. számú minta tartalmazta ($c_P=322,78$ mg/l; $c_{Ca}=171,67$ mg/l; $c_{Mg}=121,99$ mg/l).

5. táblázat

Elemtartalom mérési eredmények

	Boza minták elemkoncentrációja (mg/l)(1)								
	Fe	Cu	Zn	Mn	Na	P	Ca	Mg	K
1	1,25	0,26	0,87	0,18	18,89	149,54	141,40	59,06	14,51
2	1,56	0,13	1,10	0,27	21,20	220,39	139,66	84,54	28,36
3	1,92	0,09	0,89	1,24	21,11	322,78	171,67	121,99	49,03
4	1,90	0,11	0,57	1,17	19,85	321,75	153,43	110,42	44,86
5	1,84	0,26	1,14	0,66	28,18	170,62	144,15	54,62	85,07
6	2,11	0,12	0,28	0,68	23,19	138,34	113,59	48,87	75,13
7	1,73	0,18	0,60	0,64	24,33	156,53	113,32	49,60	82,74
8	2,01	0,31	1,37	0,41	21,29	282,18	130,63	102,32	56,15
9	1,09	0,16	0,91	0,61	23,52	251,54	129,89	85,39	78,69
10	1,28	0,21	0,91	0,63	22,51	249,34	128,23	81,65	80,75

Table 5: Result of elements

Mineral contentration of boza sampeles (mg/l)(1)

KÖVETKEZTETÉSEK

Eredményeink alapján a bozák általunk vizsgált beltartalmi paraméterei nem térnek el számottevő mértékben a rájuk vonatkozó szakirodalmi adatoktól.

Beltartalmi paraméterek esetén szignifikáns különbséget nem tudtunk megállapítani a különböző alapanyagokból készült bozák között. Ennek ellenére az látható, hogy az összes fenolos komponens mennyisége mindkét esetben magasabb a pörkölt gabonából ké-

szült bozák esetén, mint az azonos eljárással készült nem pörkölt bozánál.

A boza minták elemtartalmának tekintetében nem találtunk szignifikáns eltérést a különböző gabonákat tartalmazó minták között.

Összességében elmondható, hogy a vizsgálatok szerint nincs statisztikailag igazolható összefüggés a boza alapanyaga és a beltartalmi paraméter között. Ezen összefüggések vizsgálata további kutatást igényel nagyobb számú minta mérésével.

IRODALOM

- Altay, F.–Karbancioglu-Guler, F.–Daskaya-Dikmen, C.–Heperkan, D. (2013): A review on traditional Turkish fermented non-alcoholic beverages: Microbiota, fermentation process and quality characteristics. *International Journal of Food Microbiology*. 167. 1-SI: 44–56.
- Blandinob, A.–Al-Aseeria, M. E.–Pandiellaa, S. S.–Canterob, D.–Webba, C. (2003): Fermented Foods: Composition and Health effects. *Encyclopedia of Food and Health*. 649–655.
- Csapó J.–Csapóné K. Zs. (2003): *Élelmiszer-kémia*. Mezőgazda Kiadó. Budapest.
- Gotcheva, V.–Pandiella, S. S.–Angelov, A.–Roshkova, Z. G.–Webb, C. (2000): Microflora identification of the Bulgarian cereal-based fermented beverage boza. *Process Biochemistry*. 36: 1–2: 127–130.
- Györi Z.–Csapó J.–Csapóné K. Zs. (2004): *Élelmiszer- és takarmány-fehérjék minősítése*. Debrecen.
- Ibanez, J. G.–Carreon-Alvarez, A.–Barcena-Soto, M.–Casillas, N. (2008): Metals in alcoholic beverages: A review of sources, effects, concentrations, removal, speciation, and analysis. *Review Article. Journal of Food Composition and Analysis*. 21. 8: 672–683.

- Kovács, B.–Györi, Z.–Prokisch, J.–Loch, J.–Dániel, P. (1996): A study of plant sample preparation and inductively coupled plasma emission spectrometry parameters. *Communication in Soil Science and Plant Analysis*. 27. 5–8: 1177–1198.
- Mindell E. (1996): *Élj sokáig és érezd jól magad a vitaminok és ásványi anyagok segítségével*. Glória Kiadó. Budapest.
- MSZ 6830-4:1981 (1981): Nyersfehérje tartalom meghatározás (Makro-Kjeldahl módszer).
- Pehlivanoglu, H.–Gündüz, H.–Özülkü, G.–Demirci, M. (2015): An Investigation of Antimicrobial Activity of Wheat Grass Juice, Barley Grass Juice, Hardaliye and Boza. *International Interdisciplinary Journal of Scientific Research*. 2: 1.
- Singleton, V. L.–Orthofer, R.–Lamuela-Raventos, M. (1999): Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods in Enzymology*. 299: 152–178.
- Yegin, S.–Uren, A. (2008): Biogenic amine content of boza: A traditional cereal-based, fermented Turkish beverage. *Food Chemistry*. 111. 4: 983–987.
- Yeo, S. K.–Ewe, J. A. (2015): Effect of fermentation on the phytochemical contents and antioxidant properties of plant foods. *Advances in Fermented Foods and Beverages*. 107–122.