

Gamze DÜVEN^{1,2*}, Burçin BULURMAN³, Sine ÖZMEN TOĞAY⁴, Aycan YİĞİT ÇINAR⁵

¹Bursa Uludağ Üniversitesi, Karacabey Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Süt ve Ürünleri Teknolojisi Programı, Bursa, Türkiye, gamzeduven@uludag.edu.tr

²Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye

³Ömür Boza, Bozacılar Gıda Tekstil Tic. Ltd. Şti., Bursa, Türkiye, burcin.ozbakan@hotmail.com

⁴Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bursa, Türkiye, sinetogay@uludag.edu.tr

⁵Bursa Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bursa, Türkiye, ayçan.cinar@btu.edu.tr

ÖZET

Geleneksel fermente bir tahıl ürünü olan bozanın geçmiş 8000-9000 yıl öncesine dayanmaktadır. Boza, Orta Asya'da üretilmeye başlanmış, buradan göçlerle Anadolu'ya ve daha sonra da diğer ülkelere yayılmıştır. Boza, ekşimsi veya tatlı bir tada sahip, kendine özgü asidik-alkollü ve mayamsı bir kokusu olan, koyu sarı renkli, koyu kıvamlı ve özellikle soğuk kış gecelerinde tarçın ilave edilerek tüketilen fermente ve oldukça popüler bir içecek olarak bilinmektedir. Üretiminde birçok farklı tahıl (pirinç, bulgur, mısır, darı, buğday vb.) kullanılabilir. Boza sindirimi kolay, vitamin ve mineral içeriği yüksek, probiyotik potansiyeli bulunan fermente bir içecektir. Bitkisel bir ürün olması nedeniyle vegan ve vejeteryan diyet biçimi ile beslenen bireyler arasında; süt ve süt ürünü içermemesi nedeniyle de süte karşı hassasiyeti olan bireyler arasında oldukça popüler bir fermente üründür. Ayrıca üretiminde kullanılan tahılların çeşidine bağlı olarak glutensiz olarak da üretilebilmekte ve glutene karşı hassasiyeti olan bireyler rahatlıkla bozayı tüketebilmektedir. Yapılan çalışmalar bozanın sağlık üzerine de olumlu birçok etkisinin (kan basıncını dengeleme, kolon sağlığını iyileştirme, emziren kadınlarda süt üretimi artırma vb.) bulunduğunu göstermektedir. Yapılan bu çalışma ile geleneksel fermente bir içeceğimiz olan bozanın sağlık üzerine etkileri, üretim yöntemleri, üretiminde kullanılan tahıllar, bozadan elde edilen farklı ürünler ve farklı ülkelerdeki boza ve benzeri fermente içecekler ile ilgili literatürdeki bilgilerin derlenmesi hedeflenmiştir. Bu çalışmanın ileride boza ile ilgili yapılabilecek yeni çalışmalara ışık tutacak nitelikte bir kaynak olacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Boza, probiyotik, fermente tahıl içeceği, sağlık.

Geleneksel Boza Üretimi

Boza, TS 9778 standardına göre; yabancı maddelerinden temizlenmiş darı, pirinç, buğday, mısır ve benzeri hububatın kırma veya unlarından biri veya birkaçına içme suyu katılarak pişirilmesi ve beyaz şeker ilave edilerek tekniğine uygun olarak alkol ve laktik asit fermentasyonlarına tabi tutulması ile hazırlanan bir ürün olarak tanımlanmaktadır.

Boza, Türkiye'de genellikle kış aylarında sevilerek tüketilen, ekşimsi veya tatlı bir tada sahip, kendine özgü asidik-alkollü ve mayamsı bir kokusu olan, koyu sarı renkli, koyu kıvamlı fermente geleneksel tahıl bazlı bir içecektir (Hancıoğlu ve Karapınar 1997; Arıcı ve Dağlıoğlu, 2002). Boza çeşitli tahıllardan yapılabilir ancak en kaliteli ve lezzetli çeşidi darı unundan yapılmaktadır. Farklı bölgelerde üretilen bozaların üretiminde kullanılan hammaddeler değişiklik göstermektedir (Petrova ve Petrov 2017).



Şekil 1. Geleneksel Boza Üretimi (Ömür Boza)

Ülkemizde boza üretiminde ilk aşamada hammadde temizlendikten sonra pişirme, soğutma, süzme ve şeker ilavesi (%15-20) yapılmaktadır. Sonraki aşamada hazırlanan karışım %2-5 oranında maya ile (daha önceden üretilen boza, ekşi hamur veya yoğurt bakterileri veya doğal fermentasyon) 25-30°C'de 24 saat fermente edilmektedir (Erkmen 2011; Anlı ve Şanlıbaba 2019). Bozada iki çeşit fermentasyon gerçekleşmektedir. Mayaların rol oynadığı alkol fermentasyonunda bozanın kabarması ve CO₂ çıkışının görülmesi gerçekleşmektedir. LAB tarafından gerçekleştirilen laktik asit fermentasyonu ise boza üretiminde gerçekleşen bir diğer fermentasyondur (Erkmen 2011). Fermantasyondan sonra boza 15°C'nin altına soğutulmakta ve ambalajlanıp depolanmaktadır (Anlı ve Şanlıbaba 2019). Boza üretiminde kullanılan tahılların çeşidine ve oranına göre elde edilen ürünün rengi, kokusu, aroması, tadı, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri değişiklik göstermektedir (Erkmen 2011; Anlı ve Şanlıbaba 2019).



Şekil 2. Boza üretilen ülkeler (Petrova ve Petrov 2017)

Bozanın Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri

Bozada, TS 9778 standardına göre, toplam kuru madde oranı en az %20, kül miktarı en çok %0,2, sakaroz cinsinden toplam şeker en az %10, alkol oranı ise hacimce %2'yi geçmemelidir. Standartta asitlik değerine göre boza, "tatlı boza" ve "ekşi boza" olmak üzere iki temel sınıfta tanımlanmaktadır. Tatlı ve ekşi bozada laktik asit cinsinden toplam asitlik değeri sırasıyla %0,2-0,5 ve %0,5-1,0 olarak belirtilmektedir (Anlı ve Şanlıbaba 2019).

Tablo 1. Bozada bulunan besin öğeleri (Arıcı ve Dağlıoğlu, 2002; Bayat ve Yıldız, 2019).

Besin Öğesi	Ortalama
İnvert şeker	%6,2
Toplam şeker	%15,2
Dekstrin	%1,0
Protein	%1,23
Kül	%0,15
Lif	%0,02
Yağ	%0,25
Asitlik	%0,3-0,5
Uçar asitlik	%0,04-0,13
Alkol	%0,6'dan az
B1 vitamini	0,19-0,25mg/100g DM
B2 vitamini	0,18-0,21mg/100g DM
B6 vitamini	0,32-0,36 mg/100g DM

Tablo 2. Boza fermentasyonunda rol alan bazı bakteri ve maya türleri (Hancıoğlu ve Karapınar 1997; Gotcheva et al. 2000; Kabak ve Dobson 2011; Kıvanç, Yılmaz ve Çakır, 2011; Osimani ve ark. 2015; Petrova ve Petrov 2017)

BAKTERİLER		MAYALAR
<i>Lactobacillus</i>	<i>Enterococcus spp.</i>	<i>Candida spp.</i>
<i>L. paracasei</i> subsp. <i>paracasei</i>	<i>E. faecium</i>	<i>C. diversa</i>
<i>L. pentosus</i>	<i>Lactococcus spp.</i>	<i>C. inconspicua</i>
<i>L. plantarum</i>	<i>L. lactis</i> subsp. <i>lactis</i>	<i>C. pararugosa</i>
<i>L. brevis</i>	<i>Pediococcus</i>	<i>C. glabrata</i>
<i>L. Rhamnosus</i>	<i>P. pentosaceus</i>	<i>C. quercitrusa</i>
<i>L. Fermentum</i>	<i>Weissella spp.</i>	<i>C. silvae</i>
<i>L. acidophilus</i>	<i>W. confusa</i>	<i>C. tropicalis</i>
<i>L. coprophilus</i>	<i>W. paramesenteroides</i>	<i>Pichia spp.</i>
<i>L. cornyformis</i>	<i>Leuconostoc spp.</i>	<i>P. fermentans</i>
<i>L. sanfranciscensis</i>	<i>Leu.lactis</i>	<i>P. guilliermondii</i>
	<i>Leu.mesenteroides</i>	<i>P.norvegensis</i>
	<i>Leu.oenos</i>	<i>Rhodotorula spp.</i>
	<i>Leu.mesenteroides</i>	<i>R.arauariiae</i>
	subsp. <i>dextranicum</i>	<i>R.mucilaginoso</i>
	<i>Leu. raffinolactis</i>	<i>Saccharomyces spp.</i>
	<i>Leuconostoc citreum</i>	<i>S. uvarum</i>
		<i>S. cerevisiae</i>
		<i>S. bouldardii</i>

Boza ve Sağlık Üzerine Etkileri

Boza; sindirimi kolay, fermente süt ürünlerine göre düşük yağ ve esansiyel amino asit oranına sahip olmasına karşın, vitamin ve mineral içeriği yüksek fermente bir tahıl ürünüdür. Ayrıca bitkisel bir ürün olması nedeniyle vejeteryan ve vegan diyet biçimi ile beslenen bireyler arasında da oldukça popüler bir fermente üründür. Boza üretiminde kullanılan tahılların çeşidine bağlı olarak glutensiz olarak da üretilebilmekte ve glutene karşı hassasiyeti olan bireyler tarafından da rahatlıkla tüketilebilecek bir içecek olabilmektedir.



Yapılan çalışmalarda bozanın;

- kan basıncını dengelediği (Kancabaş ve Karakaya 2013),
- kolon sağlığını iyileştirdiği (Petrova ve Petrov 2017),
- esansiyel yağ asitleri açısından zengin olduğu (Petrova ve Petrov 2017),
- emziren kadınlarda süt üretimini artırdığı (Petrova ve Petrov 2017),
- mide suyunun üretimini artırarak sindirimi kolaylaştırdığı (Arıcı ve Dağlıoğlu 2002; Petrova ve Petrov 2017),
- oksidatif stres, inflamasyon ve hiperlipidemi üzerinde olumlu etkilerinin olduğu (Levent ve Cavuldak 2017) tespit edilmiştir.

Boza ile İlgili Yapılmış Bazı Çalışmalar

Boza, Balkanlarda ve Türkiye'de oldukça sevilerek tüketilen geleneksel fermente bir içecektir ve bu nedenle birçok araştırmacı boza ile ilgili çalışmalar yapmıştır. Bu çalışmaların amaçları genel olarak bozanın duyuşal özelliklerini geliştirmek ve birçok tüketici tarafından sevilerek tüketilmesini sağlamak, raf ömrünü artırmak, mikrobiyotasının zenginliğini anlamak ve probiyotik etkilerini ve diğer sağlık üzerine etkilerini tespit etmek üzerine yoğunlaşmıştır.

Tablo 3. Boza ile ilgili yapılmış bazı çalışmalar

Ürün	Uygulanan İşlem	Sonuç	Kaynak
Boza	Yüksek hidrostatik basınç uygulaması (150, 250, 350MPa; 5°C; 5 dakika)	350MPa/5°C/5 dakika YHB kombinasyonu bozada bakteriyel yükü yaklaşık olarak 3.0 log azaltmıştır ve bütün YHB kombinasyonlarında maya ve küfler tamamen yok edilmiştir. Ayrıca, 350MPa/5°C /5 dakika YHB işlemi pH değişim analizlerinde de az bir etki göstermiştir. Bütün YHB işlemlerinde, viskozite ve titre edilebilir asitlikte az miktarda bir değişim gözlenmiştir.	İlgaz 2014
Kakaolu Boza	Geleneksel bozaya kakao ilavesi	Genel kabul edilebilirliği yüksek boza üretilmiştir.	Sağlam vd. 2018
Boza	İnstant maya (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) ve kefir kültürü kullanılarak fermentasyon ve farklı doğal renklendirici maddeler (turuncu havuç tozu ve siyah havuç tozu) ilavesi	Kefir kültürü kullanımı duyuşal kabul edilebilirliği instant maya kullanımına göre daha çok artırmıştır. Kullanılan renklendiriciler toplam fenolik madde miktarını artırmıştır.	Ertaş vd. 2019
Tarhana üretimi	Starter kültür olarak yoğurt yerine boza kullanımı	Yoğurt yerine boza kullanımıyla asitlik derecesi, arginin, aspartikasit, histidin, izolösin, ornitin, toplam fenolik madde, antioksidan aktivite, a* ve b* değerlerinde artış olduğu belirlendi.	Göncü, 2020

Kaynaklar

Anlı, E. Şanlıbaba P. 2019. Fermente Gıdalar. Nobel Yayınevi, Ankara. 553-564.

- Arıcı, M., Dağlıoğlu, O. 2002. Boza: A lactic acid fermented cereal beverage as a traditional Turkish food, Food Reviews International, 18:1, 39-48.
- Bayat, G. & Yıldız, G. 2019. The Special Fermented Turkish Drink: Boza. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 7 (4), 2438-2446. DOI: 10.21325/jotags.2019.480.
- Erkmen, O. 2011. Gıda Mikrobiyolojisi (Ed. O., Erkmen), Efil Yayınevi, 3.baskı, Ankara, 122-124.
- Ertaş, N., Aslan, M., Yağcılar, E. 2019. Kefir Kültürü ve İnstant Maya Kullanımının Boza Kalitesi Üzerine Etkisi ve Havuç Tozları ile Bozanın Zenginleştirilmesi. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, c.1, s.2.
- 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, 127-130.
- Göncü, A., 2020. Tarhana Üretiminde Farklı Mercimek Unları Ve Boza Kullanım Olanaklarının Araştırılması, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Hancıoğlu, Ö., Karapınar, M. 1997. Microflora of Boza, a traditional fermented Turkish beverage. *International Journal of Food Microbiology*, 35, 271-274.
- İlgaz, N.N. 2014. The Effects of High Hydrostatic Pressure (HHP) Treatment on Shelf Life and Quality Parameters of Conventionally Produced Boza. *Master Thesis*. Food Engineering Department, Middle East Technical University, Ankara, Turkey.
- Kabak, B., Dobson, A. D. W. 2011. An Introduction to the Traditional Fermented Foods and Beverages of Turkey. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 51:248-260.
- Kıvanç, M., Yılmaz, M., Çakır, E. 2011. Isolation and identification of lactic acid bacteria from boza, and their microbial activity against several reporter strains. *Turkish Journal of Biology*, Vol. 35: No. 3, Article 6. <https://doi.org/10.3906/biy-0906-67>
- Osimani, A., Garofalo, C., Aquilanti, L., Milanović, V., Clementi, F. 2015. Unpasteurised commercial boza as a source of microbial diversity. *International Journal of Food Microbiology*, 194, 62-70.
- Petrova, P., Petrov, K. 2017. Traditional Cereal Beverage Boza Fermentation Technology, Microbial Content and Healthy Effects. *Fermented Food—Part II: Technological Interventions* Ramesh C. Ray and Didier Montet (eds.), 285-304.
- Sağlam, H., Öztürk, F., Uyansız, N. & Yayla, F. 2018. Kakaonun boza üretimine etkisi ve bozanın bazı özelliklerinin incelenmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 22(3): 390-402. DOI: 10.29050/harranziraat.364834