

İZMİR'DE ÜRETİLEN BOZALARIN KİMYASAL BİLEŞİMİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

A STUDY ON CHEMICAL COMPOSITION OF BOZAS PRODUCED IN IZMIR

Ufuk YÜCEL¹, Ergun KÖSE²

¹Ege Üniversitesi Ege Meslek Yüksekokulu Gıda Tek. Prog. İzmir

²Celal Bayar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Manisa

ÖZET: Araştırmada İzmir ilinde farklı satış yerlerinden sağlanan bozalarda kuru madde, toplam şeker, kül, genel asit, uçur asit, pH, etil alkol ve metil alkol analizleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar TSE Boza standartına göre irdelenmiştir.

ABSTRACT: In this study, analysis of dry matter, total sugar, ash, total acid, volatile acid, pH, ethylalcohol and methyl alcohol were carried out on bozas supplied from different markets in İzmir. The results reviewed to the boza standart of Turkish Standarts Instituon.

GİRİŞ

Fermente ürünler dünyanın birçok ülkesinde insanların beslenmesinde önemli bir yer oluşturmaktadır. Bu tip gıdalar değişik hammaddelerin kimi ön işlemlerden geçirilmesinden sonra belirli sıcaklık seviyelerinde belirli mikroorganizmaların yardımıyla daha dayanıklı yeni ürünlere dönüşmesi sonucu meydana gelirler. Bu ürünlerden birisi de eski bir Türk içeceği olan bozadır.

Boza Asya, Mezopotamya, Afrika ve Anadolu'da 8000-9000 yıldır yapılmakta olan bir içkidir (TOPAL ve YAZICIOĞLU, 1986). Boza ve benzeri içeceklerle ilişkin en eski dökümanlar Mezopotamya'da bulunmuş ise de bugün bozanın dünyadaki yayılış sahası Türklerin coğrafi gelişmesiyle ilgilidir (TÜRKER, 1979). İlk çağlarda arpa, darı ve diğer hububattan fermentasyonla yapılan ve latince 'Cerevisiae' veya Cervisia denilen içki, türlü isimlerle Mısır ve Trakya'da yayılmıştır. Boza, bugünkü biralar ile arasında büyük farklar olmasına rağmen en eski veya en basit bira çeşidi olarak da kabul edilmektedir (PAMİR; 1961). Bugün boza, ülkemizden başka Kırım, Volga çevresi, Kafkaslar, Türkistan, Macaristan, Balkanlar, İran, Mısır ve diğer Arap ülkelerinde üretilmektedir.

Boza darı, mısır veya pirinç gibi hububatların öğütülüp su katılarak pişirilmesi ve şeker ilavesinden sonra alkol ve laktik asit fermentasyonlarına tabi tutulmasıyla elde edilen az veya çok kıvamlı bir içkidir. Türk Standartları Enstitüsü'nün Boza standartında (TS 9778) boza; yabancı maddelerden temizlenmiş darı, pirinç, buğday (TS 2974), mısır (TS 3415) ve benzeri hububatın kırma veya unlarından biri veya birkaçına içme suyu (TS 266) katılarak pişirilmesi ve beyaz şeker (TS 861) ilave edilerek tekniğine uygun olarak alkol ve laktik asit fermentasyonlarına tabi tutulması ile hazırlanan bir mamül olarak tanımlanmaktadır. Ülkemizde de boza üretiminde hammadde olarak, yapıldığı yerin başlıca ürününe göre mısır, arpa, yulaf, buğday, arnavut darısı, gınerik gibi hububatın unu bazen de pirinç, ekmekek nadir olarak da kenevir unu ve karamuk kullanılmaktadır.

Bozanın mikroforası üzerinde PAMİR (1961), TOPAL ve YAZICIOĞLU (1986) son dönemlerde de KOZAT ve ark.(2001) araştırmalar yapmışlar ve bazı mikroorganizmaları tanımlamışlardır.

PAMİR (1961) tarafından alkol mayası olarak *Saccharomyces carlsbergensis* Hansen ve *Saccharomyces cerevisiae* Hansen tanımlanmıştır. Aynı araştırmacı laktik asit bakterisi olarak *Streptococcus spp*, *Micrococcus varians migula* ve *Lactobacillus spp*, izole ettiğini bildirirken TOPAL ve YAZICIOĞLU (1986)'da *Pediococcus cerevisiae* Blacke, *Leuconostoc paramesenteroides* Garvie ve *Lactobacillus plantarum* Orla-Jensen izole ettiklerini bildirmişlerdir. KOZAT ve ark.(2001) önceki araştırmacılara

paralel olarak bozanın mikrobiyolojik florasını incelerken , söz konusu içeceğin biyokimyasal ortamını da araştırmışlardır. Araştırmacılar Boza örneklerinin tümünde laktik asit bakterilerini mayalara oranla daha fazla saptamışlardır. Laboratuvar koşullarında buğday irmiği, çekilmiş mısır ve buğday unundan hazırlanan bozada fermantasyon profili de izlenmiştir. 24 saatlik fermantasyon süresince titre edilebilir asitlik , indirgen şeker, çözüner protein, asetik asit, laktik asit bakterileri yükünde artış gözlenirken pH, sakaroz ve toplam şeker miktarında ise azalma belirlenmiştir. Maya yükü ve etanol miktarı başlangıçta artarken fermantasyon boyunca kademeli olarak azalmıştır. Heterofermentatif laktik asit bakterilerinin homofermentatiflere göre yoğun olduğu gözlenmiştir. Araştırmada ellilaltı izolat içinde en sık izole edilen laktik asit bakterileri laktobasil olmuştur. En çok gözlenen tür , *Lactobacillus brevis* subsp. Lindneri ve az sayıda temsil edilen türler *L. curvatus*, *L. plantarum* ve *L. delbrueckii* subsp. *Delbrueckii* dir. Araştırmacılar yirmibeş maya izolatu tanımlamışlar ve inölülünden izole ettikleri mayaları *Candida Pelliculosa*, *C. colliculosa* ve *C. lambica* ile birlikte *C. Krusei* ve *Cryptococcus laurentii* olarak belirlemişlerdir. Boza birçok besin elementini içermekte, hububat kaynaklı olduğu için 'sıvı ekmek' adı da verilmektedir (TÜRKER,1979). Ayrıca fermantasyon sırasında oluşan % 0.3-0.5'lik laktik asit ve karbondioksit bozaya aroma ve ferahlatıcı özellik kazandırmaktadır (BİRER,1987). Ancak boza, sağlık ve besin değeri açısından da önemsenmesi gereken bir fermente içecektir

Standart bir ürün olarak elde edilmesi oldukça güç olan boza içeceği genellikle küçük bir sanayi dalı olarak basit imalathanelerde üretilip pastane ve sokak satıcıları tarafından satılmaktadır (YÜCEL ve ÖTLEŞ,1998). Bu araştırmada İzmir ilinde farklı satış yerlerinden sağlanan bozaların kimyasal kompozisyonu incelemiş ve TSE boza standartına (TS 9778) uygunluğu araştırılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Materyal olarak İzmir ilinde farklı satış yerlerinden alınan 9 boza örneği kullanılmıştır.

Yöntem

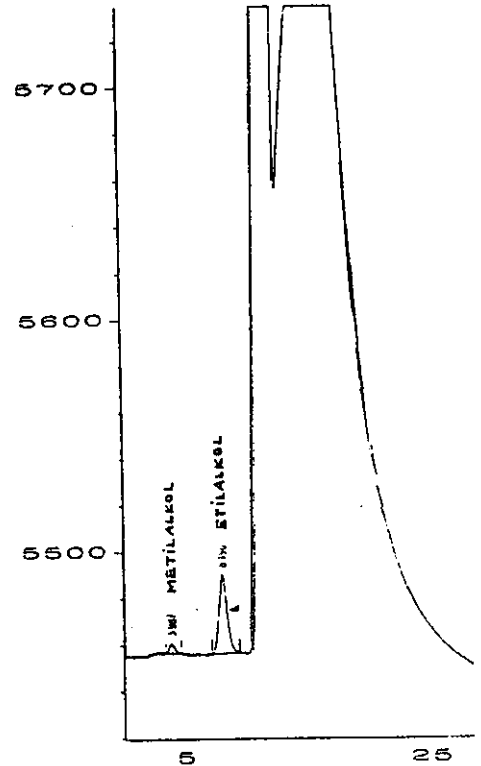
Örneklerde kuru madde, toplam şeker, kül, genel asit ve uçur asit Anon (1992)'ye göre yapılmıştır. PH ölçümleri pH-metre (Accumed Model 10 pHmeter Fischer scientific) ile, etil ve metil alkol analizleri ise gaz-sıvı kromatografisi ile yapılmıştır (204 Model Pye-Unicam Ltd., Cambridge-England).

Kromatografik Koşullar;

Dedektör: Alev İyonizasyon Dedektörü, Kolon: Poropak Q (4mm iç çapında ,6mm dış çapında ,180 cm boyunda 80-100 mesh'lik paslanmaz çelik kolon), Taşıyıcı gaz: Azot, Dedektör sıcaklığı: 250°C, Kolon sıcaklığı: 150 °C, Enjeksiyon bloğu sıcaklığı: 180°C, Sıcaklık programı: 150°C'de 10 dak. tutulduktan sonra dakikada 32°C artırılarak 200°C' ye ısıtılmış ve bu sıcaklıkta 5 dak bekletilmiştir (150°C/10 dk+32°C/ dk+ 200°C/5dk)

Örneğin enjeksiyonu; 5 mL boza örneği 2 mL aseton ile karıştırılmış ve birkaç dakika bekletilerek 500 rpm 'de santrifüj (Hettich Rotofix II) edilmiştir.

Üstte ayrılan sıvı kısımdan 2 mikrolitre örnek kolona enjekte edilmiştir. Kromatogram örneği Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Etil alkol ve Metil alkol analizine ilişkin kromatogram örneği

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Piyasadan temin edilen bozaların kimyasal analiz sonuçları (Çizelge 1) TSE 'nin boza standartına göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 1. Boza Örneklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları

Analiz/Örnek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kuru madde ¹ %	19,15	22,32	20,18	19,59	17,77	17,26	18,52	21,90	18,73	19,49
Toplam şeker % ¹	21,26	22,59	19,19	21,09	17,18	16,11	16,47	20,60	17,36	19,09
Kül % ^{1,2}	0,03	0,17	0,03	0,04	0,15	0,14	0,06	0,02	0,03	0,07
Genel asit % ^{1,3}	0,33	0,50	0,35	0,15	0,25	0,34	0,32	0,50	0,37	0,34
Uçar asit % ^{1,4}	0,018	0,030	0,015	0,018	0,009	0,012	0,006	0,021	0,032	0,017
pH	3,30	3,32	3,65	3,31	3,80	3,60	3,82	3,22	3,54	3,51
Etilalkol %H	0,12	0,35	0,05	0,39	0,08	0,06	0,04	0,07	0,03	0,13
Metilalkol %H	0,011	0,014	0,013	0,006	0,001	0,002	0,003	0,008	0,003	0,007

1.g/g

2 %10'luk HCl' de çözünmeyen kül

3.laktik asit cinsinden

4..Asetik asit cinsinden

H: Hacim

Bozaların kuru madde miktarları % 17,77-22,32 arasındadır.Standarta göre toplam kuru madde en az %20 olmalıdır.

Bu koşula uygun düşen bozalar 2,3 ve 8 nolu örneklerdir.Diğer örnekler ise bu sınırın altındadır. TOPAL ve YAZICIOĞLU (1986), ülkemiz bozalarında ortalama kuru madde oranını % 26,3 olarak saptamışlardır.

Toplam şeker miktarı (Sakkaroz cinsinden) % 16,11- 22,59 olarak belirlenmiştir. Buna paralel olarak TOPAL ve YAZICIOĞLU (1986), ülkemiz bozalarında toplam şeker miktarının Ortalama %15,1 olduğunu tespit etmişlerdir.Bozadaki şekerin standarta göre en az %10 olması gerekmektedir.Bu sonuca göre tüm örneklerin standarta uygun olduğu söylenebilir. Ülkemizde uygulanan boza yapım tekniğinde malt katılarak amilaz enzimi ile nişasata şekerlendirilmediğinden mayşeye dışarıdan şeker (sakkaroz) ilave edilmektedir.

Örneklerin kül (%10'luk HCL'de çözünmeyen) nicelikleri % 0,2 - 0,17 arasında değişmektedir.TSE boza standartlarına göre bu sınır en çok %0,2 olmalıdır.Bu bakımdan örnekler standarta uygundur.

Bozaların toplam asitliği (laktik asit cinsinden), standarta göre tatlı boza için %0,2-0,5 ;ekşi boza için ise %0,5-1,0 arasındadır. Türkiye'de boza üretiminde maya olarak bir önceki boza kullanılmadığında yoğurt veya ekşi hamur starter olarak katılmakta bu durumda boza daha asitli olmaktadır.Ayrıca fermantasyon bitiminden sonra bekletilen bozalardan da ekşi boza elde etmek mümkündür. Analiz edilen bozalarda asitlik % 0,15-0,5 arasında değişmektedir TOPAL ve YAZICIOĞLU (1986)'da bozalarda genel asit miktarını %0,3-0,5 olduğunu belirtmiştir.Bu nedenle ülkemizde üretilen bozalar standarta göre tatlı boza olarak tanımlanabilir.

Genel olarak ham bozanın pH değeri 4,6-6,7 iken fermantasyon sonucunda pH4'ün altına düşmektedir.Boza örneklerinde pH değerleri 3,22-3,82 arasındadır.Fermantasyonda aktivite gösteren mikroorganizmalar ile fermantasyon bitiminde bozanın bekletilmesi gibi faktörler pH değeri üzerinde etkili olmaktadır.

Ülkemiz bozalarının uçucu asit miktarları % 0.04-0.13' dür TOPAL ve YAZICIOĞLU (1986).

TSE boza standartında uçar asit değerleri asetik asit cinsinden tatlı bozada en çok %0,1;ekşi bozada ise % 0,2 olarak verilmiştir.Araştırmada elde edilen bulgular incelendiğinde uçar asit miktarı ortalama %0.017 olarak tespit edilmiş, standarta göre oldukça düşük olduğu görülmüştür.

Ülkemizde üretilen bozalarda alkol miktarı % 1 civarında iken bu oran diğer ülkelerde %6'lara çıkmaktadır(Birer,1987).TSE'nin boza standartında bozalarda maksimum %2 alkole izin verilmiştir. Analiz edilen bozaların alkol oranları (ort.%0,13) standartın oldukça altındadır.

TOPAL ve YAZICIOĞLU (1986)'na göre ise ülkemiz bozalarında alkol miktarı iz miktarda veya % 0,6 arasındadır. Boza standartında metil alkol ile ilgili herhangi bir bilgi verilmemiştir. Elde edilen değerlere göre örneklerin metil alkol miktarları (ort.%0.007) önemsiz düzeydedir.

Sonuç olarak üç örnek dışında toplam kuru madde nicelikleri standarta uygun değildir.Diğer analiz sonuçları ise TSE boza standartında öngörülen değerlerle paralellik taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS,1992.Boza, Türk Standartları Enstitüsü.TS.9778
BİRER.S.,1987. Boza yapımı ve özellikleri. Gıda Dergisi.Sayı.5.Ankara.s.341-343
KOZAT,P;BAKIR,U;GÜRKAN,C.2001.Geeneksel Bir Türk İçeceği Olan Bozanın Mikrobiyolojik ve Biyokimyasal Karakterizasyonu.12.Biyoteknoloji Kongresi Bildiriler Kitabı.17-21 Eylül,Ayvalık-Balıkesir.
PAMİR.M..H.,1961.Boza Üzerinde Mikrobiyolojik ve Kimyasal Araştırmalar.Doktora Tezi A.Ü.Basımevi,Ankara.
TÜRKER,İ.1979.Sirke Teknolojisi ve Teknikte Laktik Asit Fermantasyonları.A.Ü.Ziraat Fak.Yayınları.209(69),s.97-102.
TOPAL,Ş., YAZICIOĞLU,1986.Boza Mikroflorası Üzerinde Bir Araştırma.TÜBİTAK, Beslenme ve Gıda Tek.Böl.,Kocaeli., S.209-220
YÜCEL, U; ÖTLEŞ,S:1998.Geleneksel Fermente İçeceğimiz Boza ,Dünya Gıda Haziran.S.36-38.