



**T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MEYVELİ ve MEYVE AROMALI BOZA ÜRETİMİNİN
ARAŞTIRILMASI**

CANAN ECE TAMER

**DOKTORA TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

BURSA-2004


T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ


MEYVELİ VE MEYVE AROMALI BOZA ÜRETİMİNİN ARAŞTIRILMASI

CANAN ECE TAMER

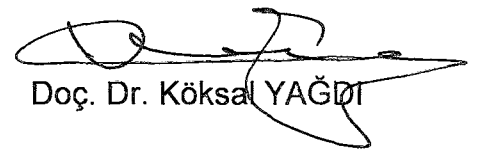
DOKTORA TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

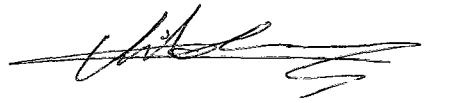
Bu Tez 29. 01. 2004 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği / oy çokluğu ile kabul edilmiştir.


Prof. Dr. Utku ÇOPUR
Danışman


Prof. Dr. Filiz ÖZÇELİK


Prof. Dr. Fikri BAŞOĞLU


Doç. Dr. Köksal YAĞDI


Yrd. Doç. Dr. Vildan UYLAŞER

ÖZET

Bu çalışmada; geleneksel bir ürünümüz olan bozaya çeşitli meyvelerin ilavesiyle besleyici değerinin zenginleştirilmesinin yanısıra, farklı meyve aromalarının eklenmesiyle duyuşal özelliklerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca pastörizasyon uygulaması ile bozanın raf ömrünün uzatılması, çalışmanın diğeri bir amacını oluşturmaktadır. Ön deneme sonuçlarına göre meyveli boza üretimine en uygun meyvelerin kayısı, ahududu, elma ve meyve kokteyli (tutti frutti) olduğuna, meyve aromalı boza üretiminde ise bu meyvelerin aromalarının kullanılmasına karar verilmiştir. En uygun pastörizasyon sıcaklığı ve süresinin; jelleşme, kıvam artışı ve tat gibi duyuşal özellikler de dikkate alındığında 80°C' de 25 dakika olarak uygulanması kararlaştırılmıştır.

Şekerli ham bozada, pastörizasyon öncesinde sade bozada, meyveli ve meyve aromalı bozalarda; ayrıca pastörizasyon sonrası 0. gün, 7. gün, 15. gün, 30. gün, 45. gün, 60. gün ve 90. günlerde tüm örneklerde, toplam kurumadde, suda çözünür kurumadde, toplam ve indirgen şeker, toplam asit, pH, etil alkol, karbondioksit, protein, kül ve viskozite analizleri yapılmıştır.

90 günlük depolama süresi boyunca toplam kurumadde, sade ve meyve aromalı pastörize bozalarda 21.19 – 21.64 g/100g arasında; sade ve meyveli pastörize bozalarda ise 20.80 – 25.05 g/100g arasında değişmiştir. Meyveli bozalar içerisinde özellikle tutti fruttilli bozalarda toplam kurumadde değeri diğeri örneklere göre daha yüksek bulunmuştur.

Sade ve meyve aromalı pastörize bozaların toplam asit değeri arasında uygulama ve uygulama x zaman interaksiyonuna göre istatistiki anlamda önemli bir farklılık bulunmamıştır. Bu gruptaki tüm örneklerde toplam asit (laktik asit cinsinden), 30. güne kadar 0.20 g/100g olarak bulunurken; 30. günde 0.21 g/100g' a yükselmiş, ancak tekrar artış göstermemiştir. Sade ve meyveli pastörize bozalarda ise toplam asit 0.200 – 0.347 g/100g arasında değişmiştir. 3 aylık depolama boyunca asitlikte gözlenen hafif artışın, meyvelerden bozaya geçen organik asitlerden kaynaklandığı düşünülmüştür.

Sade ve meyve aromalı pastörize bozalarda en yüksek pH değeri (3.957), sade bozada 0. günde saptanırken; en düşük pH değeri (3.857), kayısı aromalı bozada 90. günde belirlenmiştir. Sade ve meyveli pastörize bozalarda en yüksek pH değerini (4.007), 0. günde tutti fruttilli boza gösterirken; en düşük pH değerine (3.603) sahip örnek, 90. günde ahududulu boza olmuştur.

Depolama periyodu boyunca karbondioksit, sade ve meyve aromalı pastörize bozalarda 0.153 – 0.263 g/100g; sade ve meyveli pastörize bozalarda ise 0.160 – 0.303 g/100g arasında değişmiştir.

Sade, meyve aromalı ve meyveli pastörize boza örneklerinin etil alkol içeriklerinde depolama süresince küçük bir değişim belirlenmiştir. Boza örnekleri kararlaştırılan analiz döneminden sonra da 1.5 yılı aşkın süre ile depolanmalarına rağmen hiçbirinde mikroorganizma faaliyetine bağlı ekşime, kabarma, gaz çıkışı ve taşmanın oluşmaması, uygulanan pastörizasyon normlarının uygunluğunu göstermiştir.

Sade ve meyve aromalı pastörize bozalarda viskozite, pastörizasyonu takip eden dönemlerde belirgin şekilde düşmüştür. 0. ve 90. günlerde viskozite sırasıyla; sade bozada 13.40 – 9.80 Pa.s, kayısı aromalı bozada 12.77 - 9.67 Pa.s, ahududu aromalı bozada 12.67 – 9.93 Pa.s, elma aromalı bozada 12.93 – 9.97 Pa.s ve tutti frutti aromalı bozada 12.67 – 9.77 Pa.s arasında değişmiştir. Meyveli bozalarda da benzer durum söz konusudur. Pastörizasyonu takip eden 0. günde, örnekler arasında en düşük viskozite değerini ahududulu pastörize boza göstermiş iken (11.87 Pa.s); tutti fruttilli boza oldukça belirgin bir farkla en yüksek viskoziteye sahip olmuştur (30.00 Pa.s). 90. günde ise yine ahududulu boza 8.57 Pa.s ile en düşük; tutti fruttilli boza ise, 16.57 Pa.s ile en yüksek değeri göstermişlerdir. Özellikle 15. günden sonra belirginleşen, serum ayrılmasına bağlı viskozitedeki azalış dikkat çekici bulunmuştur. Depolama süresinin sonunda bozadan ayrılan serum hacmi giderek artsa da, kavanozlar çalkalandığında bozalar eski görünümünü bir daha serum ayrılmayacak şekilde yeniden kazanabilmiştir. Bu uygulama; bozanın pastörize edilerek muhafazasında, serum ayrılması sorununun aşılabileceğini göstermektedir.

Duyusal analiz sonuçları değerlendirildiğinde sade bozanın yanısıra, meyveli ve meyve aromalı bozaların da panelistlerce beğenildiği ve tüketici bulabileceği sonucuna varılmıştır.



Anahtar Kelimeler: boza, meyveli boza, meyve aromalı boza, fermentasyon

ABSTRACT

A RESEARCH on PRODUCTION of FRUIT and FRUIT AROMA ADDED BOZA

The aim of this study was to improve nutritional value of boza by addition of various fruit and also by addition of fruit aroma, sensory properties of boza were developed. Moreover, by applying pasteurization it's shelf life was increased.

According to the results of the preliminary studies, apricot, raspberry, apple and fruit cocktail (tutti frutti) were the most suitable fruits in boza production. Therefore for producing boza with fruit aroma, the aromas of these fruits were used. Optimum temperature and time for pasteurization was determined as 80°C and 25 minutes, when sensory properties (jelling, consistency increasing and taste) were taken into consideration.

Total dry matter, water soluble dry matter, total and reducing sugar, total acidity, pH, ethyl alcohol, carbon dioxide, protein, ash and viscosity analysis were done in sugary raw boza, non-pasteurized unmixed boza, non-pasteurized bozas with fruit and fruit aroma, and as well in all pasteurized samples at the 0th, 7th, 15th, 30th, 45th, 60th, 90th days following pasteurization.

Throughout the 90 days of storage, the value of total dry matter in pasteurized unmixed and fruit aroma added bozas was found between 21.19 – 21.64 g/100g. However, in pasteurized unmixed and fruit added bozas the total dry matter value was changed between 20.80 – 25.05 g/100g. Among the fruit added bozas, especially the samples produced by adding fruit cocktail (tutti frutti) have higher total dry matter value than the other samples.

Owing to the application, application x time interaction as a statistical mean there was no considerable difference between the total acidity values of pasteurized unmixed, and pasteurized fruit aroma added bozas. For all of the samples of these groups, total acidity (lactic acid base) till 30th days following pasteurization was found as 0.20 g/100g, on the other hand, at the 30th day this value was increased to 0.21 g/100g, but after that day an increase on total acidity was not observed. Total acidity of pasteurized unmixed and fruit added bozas was found between the values of 0.200 – 0.347 g/100g. It was considered that the slight increase in the total acidity during the three months of storage period was derived from the organic acids; passing from fruits to boza.

Through the pasteurized unmixed and fruit aroma added bozas, the highest pH value (3.957) was examined in pasteurized unmixed boza at the 0th day, following pasteurization. Whereas, the lowest pH value (3.857) was observed in apricot aroma added boza at the 90th day, following pasteurization. In pasteurized unmixed and fruit added bozas, the highest pH value (4.007) was examined in fruit cocktail added boza at the 0th day, following pasteurization; however, at the 90th day, following pasteurization boza produced with raspberry had the lowest pH value (3.603).

While the storage period, the carbon dioxide value of pasteurized unmixed and fruit aroma added bozas was changed between 0.153 – 0.263 g/100g. That value for pasteurized unmixed and fruit added bozas was changed between 0.160 – 0.303 g/100g.

Ethyl alcohol contents of pasteurized unmixed, fruit aroma, and fruit added bozas was slightly increased during the storage period.

The samples of bozas have been storing more than one and half years after the term of analysis. By the way, in none of these samples, as a result of activity of microorganisms souring, swelling and gas exhaustion was not observed. That shows the coherence of applied pasteurization norms.

Viscosity of pasteurized unmixed and fruit aroma added bozas was decreased evidently, while the time period after pasteurization increases. In unmixed boza viscosity was observed as 13.40 – 9.80 Pa.s at the date of 0th and 90th following pasteurization respectively. In addition, in apricot aroma added, raspberry aroma added, apple aroma added, and tutti frutti aroma added bozas the viscosity value was found at the date of 0th and 90th following pasteurization as 12.77 - 9.67 Pa.s, 12.67 – 9.93 Pa.s, 12.93 – 9.97 Pa.s, and 12.67 – 9.77 Pa.s respectively. The same situation was observed in the bozas produced with fruits. At the 0th day following pasteurization, among the samples the lowest viscosity was measured as (11.87 Pa.s) by using boza produced with raspberry. However, boza produced with tutti frutti had the highest viscosity (30.00 Pa.s) markedly. At the 90th day following pasteurization, again the boza produced with raspberry had the lowest viscosity 8.57 Pa.s, and boza produced with tutti frutti had the highest viscosity 16.57 Pa.s. Especially, after the 15th day following pasteurization, decrease in the viscosity value related to the separation of serum was found to be attractive. After the storage period, the volume of the serum that was separated from boza was gradually increased, since when the jars were shaken bozas obtained the former appearances, after that no further separation of serum was observed. This application shows that the problem of separation of serum, occurred during the protection of boza by pasteurization, can be passed over.

When the results of sensory analysis were evaluated it was concluded that although unmixed boza was preferred by some panelists, boza produced with fruit and fruit aroma were liked and can be consumed.

Key Words: boza, fruit added boza, fruit aroma added boza, fermentation

İÇİNDEKİLER**Sayfa No**

1- GİRİŞ	1
2- KAYNAK ARAŞTIRMASI	3
3- MATERYAL ve YÖNTEM	26
3.1. Materyal	26
3.2. Materyal ve Yöntemin Oluşturulmasına Ait Ön Denemeler	26
3.3. Yöntem	28
3.3.1. Boza Üretim Yöntemi	28
3.3.2. Analiz Yöntemleri	29
3.3.2.1. Toplam Kurumadde Tayini	34
3.3.2.2. Suda Çözünür Kurumadde (Briks) Tayini	34
3.3.2.3. İndirgen Şeker Tayini	34
3.3.2.4. Toplam Şeker Tayini	34
3.3.2.5. pH Tayini	35
3.3.2.6. Toplam Asit Tayini	35
3.3.2.7. Protein Tayini	35
3.3.2.8. Kül Tayini	36
3.3.2.9. Nişasta Tayini	36
3.3.2.10. Etil Alkol Tayini	36
3.3.2.11. Karbondioksit Tayini	37
3.3.2.12. Viskozite Tayini	37
3.3.3. Duyusal Değerlendirme	37
3.4. İstatistiki Değerlendirmeler	38
4- ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA	39
4.1. Boza Üretim Randımanına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	39
4.2. Hammaddelere Ait Araştırma Sonuçları ve Tartışma	39
4.3. Şekerli Ham Boza ve Sade Bozanın Bileşimlerine Ait Araştırma Sonuçları ve Tartışma	46

4.4. Sade, Meyve Aromalı ve Meyveli Bozaların Pastörizasyon Öncesindeki Bileşimlerine Ait Araştırma Sonuçları ve Tartışma	52
4.5. Sade, Meyve Aromalı ve Meyveli Bozaların Pastörizasyon Sonrasındaki Bileşimlerine Ait Araştırma Sonuçları ve Tartışma	58
4.6. Sade, Meyve Aromalı ve Meyveli Bozalara Ait Duyusal Analiz Sonuçları ve Tartışma	110
4.6.1. Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Duyusal Analiz Sonuçları	112
4.6.1.1. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Koku Yönüyle Değerlendirilmesi	112
4.6.1.2. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Tat Yönüyle Değerlendirilmesi	116
4.6.1.3. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Ağızda Bırakılan Doygunluk Yönüyle Değerlendirilmesi	120
4.6.2. Meyveli Pastörize Bozalara Ait Duyusal Analiz Sonuçları	124
4.6.2.1. Meyveli Boza Örneklerinin Renk Yönüyle Değerlendirilmesi	124
4.6.2.2. Meyveli Boza Örneklerinin Koku Yönüyle Değerlendirilmesi	128
4.6.2.3. Meyveli Boza Örneklerinin Tat Yönüyle Değerlendirilmesi	132
4.6.2.4. Meyveli Boza Örneklerinin Ağızda Bırakılan Doygunluk Yönüyle Değerlendirilmesi	136
4.6.2.5. Meyveli Boza Örneklerinin Kıvam Yönüyle Değerlendirilmesi	140
5- SONUÇ	145
6- KAYNAKLAR	147
TEŞEKKÜR	158
ÖZGEÇMİŞ	159

SİMGELER DİZİNİ

kob – koloni oluşturan birim

KISALTMALAR

P.S.B - Pastörize Sade Boza

P.A.1 - Pastörize Kayısı Aromalı Boza

P.A.2 - Pastörize Ahududu Aromalı Boza

P.A.3- Pastörize Elma Aromalı Boza

P.A.4- Pastörize Tutti Frutti Aromalı Boza

P.M.1 - Pastörize Kayısı Boza

P.M.2 - Pastörize Ahududulu Boza

P.M.3- Pastörize Elmalı Boza

P.M.4- Pastörize Tutti Fruttilli Boza

LSD - En Küçük Anımlı Fark

ns- İstatistiki Olarak Önemsiz



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 3.1. Boza Üretim Yöntemi	30
Şekil 3.2. Kayıslı Boza	31
Şekil 3.3. Ahududulu Boza	31
Şekil 3.4. Elmalı Boza	32
Şekil 3.5. Tutti Fruttılı Boza	32
Şekil 3.6. Sade Boza	33
Şekil 3.7. Meyve Aromalı Bozalar	33
Şekil 4.1. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Toplam Kurumadde Değerleri	61
Şekil 4.2. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Toplam Kurumadde Değerleri	63
Şekil 4.3. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Suda Çözünür Kurumadde (Briks) Değerleri	66
Şekil 4.4. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Suda Çözünür Kurumadde (Briks) Değerleri	68
Şekil 4.5. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Toplam Asit (Laktik Asit Cins.) Değerleri	70
Şekil 4.6. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Toplam Asit (Laktik Asit Cins.) Değerleri	72
Şekil 4.7. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait pH Değerleri	75
Şekil 4.8. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait pH Değerleri	77
Şekil 4.9. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait İndirgen Şeker Değerleri	79
Şekil 4.10. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait İndirgen Şeker Değerleri	82
Şekil 4.11. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Toplam Şeker Değerleri	84
Şekil 4.12. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Toplam Şeker Değerleri	86
Şekil 4.13. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait CO ₂ Değerleri	89
Şekil 4.14. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait CO ₂ Değerleri	91

Şekil 4.15. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Etil Alkol Değerleri	93
Şekil 4.16. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Etil Alkol Değerleri	95
Şekil 4.17. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Protein Değerleri	99
Şekil 4.18. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Protein Değerleri	101
Şekil 4.19. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Kül Değerleri	103
Şekil 4.20. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Kül Değerleri	105
Şekil 4.21. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Viskozite Değerleri	107
Şekil 4.22. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Viskozite Değerleri	109
Şekil 4.23. Sıralama Testinde Kullanılan Değerlendirme Formu Örneği	111

ÇİZELGELER DİZİNİ**Sayfa No**

Çizelge 2.1. Türkiye'de Yıllara Göre Mısır Tüketim Miktarı	4
Çizelge 2.2. Tahıl Bazlı Geleneksel Fermente Ürünler	8
Çizelge 2.3. Bozanın Mikrobiyolojik Özellikleri	17
Çizelge 2.4. Bozanın Kimyasal Özellikleri	18
Çizelge 2. 5. Bozanın Tip Özellikleri	18
Çizelge 2.6. Farklı Hammaddeler Kullanılarak Yapılan Boza Örneklerinin Kimyasal Bileşimi	19
Çizelge 2.7. Farklı Hammaddeler Kullanılarak Üretilen Bozaların Bileşimlerine Ait Analiz Sonuçları	20
Çizelge 4.1. Boza Üretiminde Kullanılan Mısıra Ait Analiz Sonuçları	39
Çizelge 4.2. Meyveli Boza Üretiminde Kullanılan Meyvelere ve Meyve Kokteyline (Tutti Frutti) Ait Analiz Sonuçları	41
Çizelge 4.3. Şekerli Ham Boza ve Sade Bozaya Ait Analiz Sonuçları	47
Çizelge 4.4. Sade ve Meyve Aromalı Bozaların Pastörizasyon Öncesi Bileşimlerine Ait Analiz Sonuçları	55
Çizelge 4.5. Sade ve Meyveli Bozaların Pastörizasyon Öncesi Bileşimlerine Ait Analiz Sonuçları	56
Çizelge 4.6. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Toplam Kurumadde Değerleri	60
Çizelge 4.7. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Toplam Kurumadde Değerleri	62
Çizelge 4.8. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Suda Çözünür Kurumadde (Briks) Değerleri	65
Çizelge 4.9. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Suda Çözünür Kurumadde (Briks) Değerleri	67
Çizelge 4.10. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Toplam Asit (Laktik Asit Cins.) Değerleri	69
Çizelge 4.11. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Toplam Asit (Laktik Asit Cins.) Değerleri	71
Çizelge 4.12. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait pH Değerleri	74
Çizelge 4.13. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait pH Değerleri	76

Çizelge 4.14. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait İndirgen Şeker Değerleri	78
Çizelge 4.15. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait İndirgen Şeker Değerleri	81
Çizelge 4.16. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Toplam Şeker Değerleri	83
Çizelge 4.17. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Toplam Şeker Değerleri	85
Çizelge 4.18. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait CO ₂ Değerleri	88
Çizelge 4.19. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait CO ₂ Değerleri	90
Çizelge 4.20. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Etil Alkol Değerleri	92
Çizelge 4.21. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Etil Alkol Değerleri	94
Çizelge 4.22. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Protein Değerleri	98
Çizelge 4.23. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Protein Değerleri	100
Çizelge 4.24. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Kül Değerleri	102
Çizelge 4.25. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Kül Değerleri	104
Çizelge 4.26. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Viskozite Değerleri	106
Çizelge 4.27. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Viskozite Değerleri	108
Çizelge 4.28. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)	112
Çizelge 4.29. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 7. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)	113
Çizelge 4.30. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 15. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)	113
Çizelge 4.31. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 30. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)	114
Çizelge 4.32. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 45. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)	115

Çizelge 4.33. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 60. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)	115
Çizelge 4.34. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 90. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)	116
Çizelge 4.35. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları (Tat)	117
Çizelge 4.36. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 7. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Tat)	117
Çizelge 4.37. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 15. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Tat)	118
Çizelge 4.38. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 30. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Tat)	118
Çizelge 4.39. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 45. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Tat)	119
Çizelge 4.40. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 60. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Tat)	119
Çizelge 4.41. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 90. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Tat)	120
Çizelge 4.42. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları (Ağızda Bırakılan Doygunluk)	121
Çizelge 4.43. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 7. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Ağızda Bırakılan Doygunluk)	121
Çizelge 4.44. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 15. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Ağızda Bırakılan Doygunluk)	122
Çizelge 4.45. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 30. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Ağızda Bırakılan Doygunluk)	122
Çizelge 4.46. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 45. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Ağızda Bırakılan Doygunluk)	123
Çizelge 4.47. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 60. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Ağızda Bırakılan Doygunluk)	123

Çizelge 4.48. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 90. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Ağızda Bırakılan Doymunluk)	124
Çizelge 4.49. Meyveli Boza Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları (Renk)	125
Çizelge 4.50. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 7.Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Renk)	125
Çizelge 4.51. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 15. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Renk)	126
Çizelge 4.52. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 30. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Renk)	126
Çizelge 4.53. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 45. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Renk)	127
Çizelge 4.54. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 60. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Renk)	127
Çizelge 4.55. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 90. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Renk)	128
Çizelge 4.56. Meyveli Boza Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)	129
Çizelge 4.57. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 7. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)	129
Çizelge 4.58. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 15. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)	130
Çizelge 4.59. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 30. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)	130
Çizelge 4.60. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 45. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)	131
Çizelge 4.61. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 60. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)	131
Çizelge 4.62. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 90. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)	132
Çizelge 4.63. Meyveli Boza Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları (Tat)	133
Çizelge 4.64. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 7. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Tat)	133
Çizelge 4.65. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 15. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Tat)	134

Çizelge 4.66. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 30. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Tat)	134
Çizelge 4.67. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 45. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Tat)	135
Çizelge 4.68. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 60. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Tat)	135
Çizelge 4.69. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 90. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Tat)	136
Çizelge 4.70. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 0. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Ağızda Bırakılan Doygunluk)	137
Çizelge 4.71. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 7. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Ağızda Bırakılan Doygunluk)	137
Çizelge 4.72. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 15. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Ağızda Bırakılan Doygunluk)	138
Çizelge 4.73. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 30. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Ağızda Bırakılan Doygunluk)	138
Çizelge 4.74. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 45. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Ağızda Bırakılan Doygunluk)	139
Çizelge 4.75. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 60. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Ağızda Bırakılan Doygunluk)	139
Çizelge 4.76. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 90. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Ağızda Bırakılan Doygunluk)	140
Çizelge 4.77. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 0. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Kıvam)	141
Çizelge 4.78. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 7. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Kıvam)	141
Çizelge 4.79. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 15. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Kıvam)	142

Çizelge 4.80. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 30. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Kıvam)	142
Çizelge 4.81. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 45. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Kıvam)	143
Çizelge 4.82. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 60. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Kıvam)	143
Çizelge 4.83. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 90. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Kıvam)	144



1. GİRİŞ

Tahıllar, yeryüzünde ekili tüm alanların %73' ünden fazla bir bölümünde yetiştirilmekte olan ve insan beslenmesi için gereken diyet lifi, proteinler, karbonhidratlar, mineraller ve vitaminleri sağlayan temel hammaddelerdir (Charalampopoulos ve ark. 2002).

Dünyanın her yerinde tahıllar, fermente gıdalar için önemli bir hammadde kaynağıdır. Ekmek ve bira en çok bilinen tahıl bazlı fermente ürünlerdir. Tarihi çok eskilere dayanan fermente tahıl ürünlerinden biri de bozadır.

Boza; mısır, darı, pirinç gibi tahılların öğütülüp su katılarak pişirilmesi ve şeker katılarak alkol ve laktik asit fermentasyonlarına tabi tutulması ile elde olunan az veya çok kıvamlı bir içkidir (Türker 1974). TS 9778' de ise boza, "Yabancı maddelerinden temizlenmiş, darı, pirinç, buğday, mısır vb. 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 mamüldür" şeklinde tanımlanmıştır (Anonim 1992). Bu tanımda alkol ve laktik asit fermentasyonlarının yer alması bozanın ikili bir fermentasyon ürünü olduğunu da vurgulamaktadır (Uylaşer ve ark. 1998).

Boza ile bugünkü biralar arasında büyük ayrıcalıklar olmasına karşın, en eski veya en basit bira çeşidi olarak da kabul edilmektedir. Boza ve benzeri içkilerin 8000-9000 yıllık geçmişi vardır (Pamir 1961). Orta Asya' da Türkler bozayı çok eski zamanlardan beri bilip, içmişlerdir. Türkler, Orta Asya' dan çeşitli yerlere göç ettikleri ve daha sonra Selçuklu ve Osmanlı devletlerinin genişleme tarihlerinde gittikleri yerlerin halkına boza yapmasını öğretmişler ve bugünkü coğrafi yayılışını sağlamışlardır (Birer 1987). Boza ve benzeri içecekler çeşitli ülkelerde farklı reçete ve yöntemlerle üretilmektedir. Bozanın ilk üreticileri Türkler olmakla birlikte, konunun araştırılması ülkemizde ihmal edilmiş. bu da bozayı bazı Avrupa ülkelerinin kendi ulusal ürünleri olarak tanıtmalarına olanak sağlamıştır (Uylaşer ve ark. 1998).

Bu çalışmada; geleneksel bir ürünümüz olan bozaya çeşitli meyvelerin ilavesiyle besleyici değerinin zenginleştirilmesinin yanısıra farklı meyve aromalarının eklenmesiyle duysal özelliklerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Böylece bozanın, özellikle çocuklar ve yetişkinler için daha cazip hale getirilmesi ve tketiciminin arttırılması mümkün hale gelebilecektir. Ayrıca pastörizasyon uygulaması ile bozanın raf ömrünün uzatılması, çalışmanın diğer bir amacını oluşturmaktadır. Çünkü bozada fermentasyon düşük sıcaklıklarda bile devam ettiğinden artan asitliğe ve alkole bağlı olarak ürün kısa sürede içilebilir niteliğini yitirmekte ve tüketiciler tarafından beğenilmeyen bir yapıya dönüşmektedir. Bozada fermentasyonun arzu edilen asitliğe erişildikten sonra pastörizasyonla durdurulması, pazarlama ve ihracat şansını arttırma yanında, bozanın geniş kitlelere tanıtılıp, her mevsim tketebilmesini mümkün hale getirebilecektir.



2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Tahılların insan beslenmesindeki, bunun da ötesinde insanlık tarihi ve tarımdaki global önemi yadsınamaz. İlk tarımsal uygulamaların Türkiye' nin güneyi, Filistin, Lübnan ve Kuzey Irak' ı içine alan bir bölgede, M.Ö. 7000' li yıllarda başladığı kabul edilmektedir (Haard ve ark. 1999).

Tahıl taneleri, *Gramineae* familyasına ait bitkilerin tohumlarıdır. Tahıllar beslenme açısından protein, karbonhidrat, B grubu vitaminler, E vitamini, demir, eser elementler ve diyet lifinin önemli kaynağıdır. Dünyada tüketilen tahıl ürünleri, doğrudan insan beslenmesi için gerekli olan protein ve enerjinin %50' sini karşılamaktadır (Chavan ve Kadam 1989). Tahılların ucuz enerji kaynağı oluşu, ülkemizde kişi başına düşen günlük kaloringin %70 kadarının tahıllardan sağlanmasına neden olmaktadır (Baysal 1995).

Dünyada en fazla üretilen tahıllar, buğday, çeltik, mısır ve arpadır; bunları sorgum, yulaf, darı ve çavdar izlemektedir (Chavan ve Kadam 1989).

Mısır, (*Zea mays* L.) *Graminea* familyasının *Maydeae* oymağına giren bir cinstir. Aynı eşey organlarının bitkinin ayrı yerlerinde bulunması tek evcikli ilkesine göre ortaya konan bu oymak içinde *Coix*, *Schlerachne*, *Polytoca*, *Chinonachne*, *Trilobachne*, *Tripsacum*, *Euchlaena*, *Zea* cinsleri yer alır. *Zea*, *Maydeae* oymağının en önemli cinsidir. Bu tür içinde mısır, bazı araştırmacılara göre alt tür, bazılarına göre de varyete olarak kabul edilen 7 gruba veya tipe ayrılır. Bunlar, *Zea mays indentata* Sturt. (at dişi mısır), *Zea mays indurata* Sturt. (sert mısır), *Zea mays amyloacea* Sturt. (unlu mısır), *Zea mays saccharata* Sturt. (şeker mısır), *Zea mays everta* Sturt. (cin mısır), *Zea mays ceratina* Sturt. (mumlu mısır), *Zea mays tunicata* Sturt. (kavuzlu mısır)' dir (Kırtok 1998).

Mısır, dünya toplam tahıl ekim alanı içinde %18, toplam tahıl üretimi içinde %27 oranlarında pay alan önemli bir tahıl ürünüdür (Kün 1985). 2001/2002 döneminde tüm dünyada üretilen mısır 587.293.000 ton' dur¹.

¹ <http://www.corn.org/web/wcornprd.htm>

Dünyada üretilen mısırın %27' si insan beslenmesinde, %73' ü ise hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Bu tüketim oranı ülkelerin gelişmişlik düzeyine bağlı olarak değişmektedir. Örneğin gelişmekte olan ülkelerde üretilen mısırın %45,9' u hayvan beslenmesinde, %54,1' i insan beslenmesinde ve sanayi hammaddesi olarak kullanılırken; gelişmiş ülkelerde hayvan yeminin payı %88,9' a ulaşmakta hatta bu oran ABD' de %90' a yükselmektedir ².

Birim alandan yüksek verim alınması, yetiştirme tekniği, hasat, nakliye, depolama gibi işlemlerinin kolaylığı, yıldan yıla üretim ve fiyat artışlarının oldukça dengeli oluşu ve ıslahla sürekli geliştirilme özelliğine sahip olması nedeniyle mısırın endüstride kullanımı diğer tahıllara göre artmış ve gün geçtikçe de artacaktır (Kırtok 1998).

Türkiye' de 2002 yılı istatistiklerine göre mısır ekim alanı 575 bin hektar, üretimi 2,2 milyon ton ve ortalama verimi dekara 382 kg' dır. Buna göre mısır, ülkemiz tahıl üretiminde buğday ve arpadan sonra üçüncü sırada yer almaktadır. Dünyada mısır üreten 157 ülke arasında yurdumuz, mısır ekim alanı bakımından 34. ülke; toplam üretim bakımından 25. ülke ve birim alandan alınan verim açısından 44. ülke durumundadır ². Çizelge 2.1' de Türkiye' de yıllara göre mısır tüketim miktarı verilmiştir.

Çizelge 2.1. Türkiye' de Yıllara Göre Mısır Tüketim Miktarı

YILLAR	MISIR TÜKETİM MİKTARI (TON)
1997	2.716.000
2000	3.069.340
2005*	3.472.680
2010*	3.928.910

* Tahmini değerler

KAYNAK: ² <http://www.cine-tarim.com.tr/dergi/arsiv45/sektorel02.htm>

Mısır dünyada çok değişik iklim koşullarında yetişebilme özelliğine sahiptir. 58° kuzey, 40° güney enlemleri arasında, deniz seviyesinden daha

düşük yerlerden, yüksekliği 4000 metreye varan yerlerde yetişebilmektedir (Kırtok 1998).

Mısır üretimi için ideal sıcaklık 24 – 32°C' dir. Bağıl nem isteği ise, genelde yetiştirme süresince ve özellikle tozlanma zamanında %50' nin üzerindedir. Mısır oldukça geniş pH sınırları arasında (pH=5.5-8.0) yetişebilir. Optimum toprak pH' sı 6.0-6.5' dir. Mısır çimlenme döneminde tuzluluğa dayanıklıdır. Bununla beraber tuza ve tuzlu sulama suyuna hassas bitkiler grubundandır. Mısır bitkisi geçirgenliği iyi, fazla su tutmayan toprakları tercih eder. Bunlar genellikle kil içeriği fazla olmayan siltli topraklardır. Bununla beraber drenajı ve tesviyesi iyi, sulamadan sonra yüzey suyu kalmayan killi topraklarda da yetişir³.

Mısır doğrudan insan beslenmesinin yanında hayvan yemi olarak ve sanayide kullanılan ürünlerin üretimi için genel olarak fabrikalarda yaş işleme, kuru işleme ve fermentasyon gibi üç farklı işleme tabi tutulur. Yaş işleme ile nişasta, glikoz şurubu, yem rasyon ürünleri ve mısır yağı; kuru işleme ile mısır unu, kahvaltılık mısır gevreği, mısır cipsleri üretilmektedir. Mısırın fermentasyon endüstrisindeki kullanım alanlarına; biracılık, çeşitli antibiyotikler, riboflavin ve B₁₂ vitamini, sitrik asit, glutamik asit, laktik asit, lizin, aseton, n - bütanol, etanol ve çeşitli enzimlerin üretimi örnek verilebilir (Kırtok 1998).

Fermentasyon, mikroorganizmaların ve enzimlerinin aktiviteleri sonucunda gıda maddelerinin biyokimyasal değişimlere uğratıldığı bir işlemdir (Gotcheva ve ark. 2000 a).

Gıdaların fermentasyonla muhafazası yaygın uygulaması olan eski bir teknolojidir. Fermente ürünler dünyanın bir çok ülkesinde beslenmede önemli bir yer tutmaktadır (Caplice ve Fitzgerald 1999).

Fermente ürünlerin beslenmemizde yer alışı binlerce yıl geriye gitmekte olup, üretim ve tüketimleri ile ilgili yazılı kayıtlar daha yakın tarihlidir (Yücel ve Ötleş 1998). Süt, et ve sebzelerin fermentasyon yöntemlerine ait bilgiler M.Ö. 6000 yılına kadar dayanan kaynaklarda yer almıştır (Fox 1993).

³ <http://www.cine-tarim.com.tr/dergi/arsiv34/sektorel05.htm>

Şarap ve bira yapımını kapsayan alkol fermentasyonu Mısırlılar ve Sümerliler tarafından M.Ö. 2000 - 4000 yıllarında geliştirilmiştir. Mısırlılar ayrıca mayalanmış ekmeğin üretiminde uygulanan hamur fermentasyonunu geliştirmişlerdir (Ross ve ark. 2002).

Başlangıçta rastlantısal bazı olaylarla ortaya çıkan fermente gıdalar, günümüzde dünyada tüketilen tüm gıdaların yaklaşık 1/3' ünü oluşturmaktadır. (Campbell-Platt 1994). Toplam üretim ve tüketim miktarları açısından fermente gıdalarda ilk üç sırayı; süt ürünleri, içecekler ve tahıl ürünleri paylaşmaktadır (Campbell-Platt 1994).

Günümüzde dünya çapında 2000' den fazla farklı çeşitte fermente gıda insanlar tarafından tüketilmektedir. Bunların bir çoğu geleneksel ürünler olup belirli bir bölge halkının ihtiyaçlarını karşılayacak kadar kısıtlı miktarda üretilirken, bazıları ticari boyutta, çok az bir bölümü de büyük ölçekte üretilmektedir (Ray 1996).

Fermente gıdalar, üretimlerinde kullanılan hammaddelerle karşılaştırıldığında, besleyicilik özelliklerindeki artış ve herhangi bir koruyucu madde ilavesi olmaksızın uzun raf ömürlü olmaları nedeniyle büyük öneme sahiptir (Joshi ve ark. 1993, Campbell-Platt 1994, Gotcheva ve ark. 2000b). Bozulma yapan ve patojen bir çok mikroorganizma; fermentasyonun, pH ve oksidasyon - redüksiyon potansiyelinde neden olduğu azalma ve bu sırada oluşan inhibitör bileşiklerin etkisi ile engellenir (Hancıoğlu ve Karapınar 1997).

Günümüzde peynir, ekmeğin, turşu ve alkollü içkilerin yanısıra çok çeşitli tipte fermente gıdaların tüketimine ilgi duyulmaktadır. Bunun bir nedeni tüketicilerin doğal ve sağlıklı gıdalara olan ilgisidir. Bir çok geleneksel fermente gıda, sağlığı iyileştirici veya hastalık önleyici / tedavi edici etkileri yüzünden önem kazanmaktadır. Bu gıdaların fizyolojik fonksiyonlarına ilişkin bilimsel veriler artmakta ve modern biyoteknolojinin ve gen mühendisliği tekniklerinin kullanımı ile yararlı etkileri hızla gelişmektedir (Lee 2002).

Fermente gıdalar insan vücuduna canlı bakteri alımında önemli araçlardır (Kozat 2000). Fermente gıdalarla birlikte sindirim sistemine alınan laktik asit bakterileri, bağırsakta bulunan β -glukoronidaz, azoredüktaz ve nitroredüktaz gibi enzimlerin aktivitesinde bir azalmaya neden olur. Bu enzimler

prokarsinojen maddeleri karsinojen yapılara dönüştürmektedir. Dolayısıyla sözkonusu enzimlerin aktivitesinde azalma, antikarsinojenik etki oluşturur. Laktik asit bakterilerinin bağışıklık sistemini güçlendirdiği, immunoglobulin A ve gama interferon üretimini desteklediği bildirilmiştir. Bu durum insan vücudunun patojenlere karşı direncini ve laktik asit bakterilerinin antitümör aktivitesini arttırmaktadır (Turantaş 1998).

Gelecekte fermente gıdaların tüm dünyada tüketimlerinin artacağı öngörülmektedir. Çünkü fermentasyon, raf ömrünü arttıran, soğutma ve diğer gıda muhafaza tekniklerine olan ihtiyacı azaltan, enerji gideri düşük, oldukça etkin bir muhafaza yöntemidir. Geleneksel yöntemlerle fermente gıdaların üretimi karmaşık olmayıp, pahalı ekipmanlara gereksinim duyulmadığından özellikle gelişmekte olan ülkeler için uygundur. Dünyada her geçen gün artan gıda problemlerinin çözümünde etkili bir gıda üretim yöntemi olarak fermentasyondan yararlanılmaktadır (Rose 1982, Battcock ve Azam-Ali 1998).

Bir çok tahıl bazlı geleneksel veya yerel gıda, bakteri, maya ve/veya küflerden oluşan karışık kültürlerden doğal fermentasyon ile hazırlanmaktadır (Gotcheva ve ark. 2000b). Laktik asit fermentasyonuna dayanan tahıl bazlı gıdalar özellikle Orta Asya, Orta Doğu ve Afrika' da yaygın olarak geleneksel yöntemlerle üretilip tüketilmektedirler (Hesseltine 1979). Bu fermente ürünlerin çoğu; darı, mısır, buğday, sorgum gibi tahıl bazlı olup, süt ürünleri gibi hayvansal ve baklagiller gibi bitkisel kaynaklı proteinlerle besin değerleri zenginleştirilmiştir. Hancıoğlu (1996) ve Hancıoğlu ve Karapınar' ın (1998) farklı araştırmacılara atfen verdiği bilgilerin yanısıra; Gasseem (2002), Muyanja ve ark. (2003) ile Mugula ve ark.' nın (2003) bildirdiği, bazı geleneksel tahıl bazlı fermente ürünlere ilişkin bilgiler Çizelge 2.2' de görülmektedir.

Laktik asit fermentasyonu hem gıdanın güvenilirliğini hem de sindirilebilirliğini arttırdığından gelişmekte olan ülkelerde geleneksel olarak çocuk mamalarının üretiminde uygulanmaktadır. Bu ülkelerde süttten kesilen çocuklar, nişastalı lapalar ile beslenmektedir. Bu bulamaçlar yüksek viskoziteli olup, çocukların düşük kapasiteli midelerinde yeterince sindirilememektedir. Lapanın laktik asit fermentasyonu ile asitlendirilmesi sayesinde nişasta daha kısa glukoz zincirlerine yıkılarak viskozite azalır ve enerji yoğunluğu artmaktadır.

Böylece çocukların enerji ihtiyaçları daha fazla karşılanabilmektedir. Ayrıca fermentasyon, lapaların mikrobiyal kontaminasyonunu da azaltmaktadır. Tanzanya'da yapılan bir çalışmada, laktik fermente lapalarla beslenen çocuklarda, fermente olmamış gıdalarla beslenenlere göre ishal görülme sıklığının % 33 oranında daha az olduğu belirtilmiştir (Svanberg 1992).

Çizelge 2.2. Tahıl Bazlı Geleneksel Fermente Ürünler

Ürün Adı	Ülke	Hammadde	Mikroorganizma	Kaynak
Boza	Türkiye, Volga çevresi, Kırım, Kafkaslar, Balkanlar, İran, Mısır	mısır, arpa, yulaf, buğday, darı gibi hububat irmikleri	<i>S.cerevisiae</i> , <i>S. carlsbergensis</i> , <i>Streptococcus spp.</i> , <i>Lactobacillus spp.</i>	PAMİR (1961)
Busaa	Kenya	mısır, finger millet malt (parmak darı maltı)	<i>Candida krusei</i> , <i>S. cerevisiae</i> , <i>Lactobacillus spp.</i> , <i>Pediococcus spp.</i>	NOUT (1980 a), NOUT (1980 b)
Jangsu	Kore	pirinç	<i>Lactobacillus</i> , <i>Lactococcus</i> , <i>Pediococcus</i> , <i>Leuconostoc spp.</i> , <i>L. thermophilus</i> , <i>L. coryniformis</i> , <i>L. mesenteroides</i>	KIM ve ark. (1991)
Garri	Kamerun, Nijerya	maniyot yumrusu	<i>Lactobacillus spp.</i> , <i>Streptococcus spp.</i>	NGABA ve LEE (1979), OKAFOR (1977)
Idli	Hindistan	pirinç	<i>Lactobacillus spp.</i> , <i>S. faecalis</i> , <i>Pediococcus spp.</i> , <i>L. mesenteroides</i> , <i>Hansenula anamola</i> , <i>Candida glabrata</i> , <i>C. sake</i> , <i>C. tropicalis</i>	STEINKRAUS ve ark. (1967), THAYAGARAJA ve ark. (1991,1992)
Kenkey	Gana	mısır	<i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i> ,	MULLER ve NYARKO-MENSAH (1972)
Kishk	Arap ülkeleri	süt ve buğday	<i>L. plantarum</i> , <i>L. casei</i> , <i>L. brevis</i> , <i>B. subtilis</i>	MORCOS ve ark. (1973), HESELTINE (1979)
Mawe	Benin	mısır	<i>L. fermentum</i> , <i>L. reuteri</i> , <i>L. brevis</i> , <i>L. confusus</i> , <i>L. curvatus</i> , <i>L. buchneri</i> , <i>L. salivarius</i> , <i>L. lactis</i> , <i>P. pentosaceus</i> , <i>P. acidilactici</i>	HOUNHOIGAN ve ark. (1993)

Çizelge 2.2. (Devam) Tahıl Bazlı Geleneksel Fermente Ürünler

Ürün Adı	Ülke	Hammadde	Mikroorganizma	Kaynak
Ogi	Nijerya	mısır, sorgum, darı	<i>B. subtilis</i> , <i>Klebsiella oxytoca</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. cerevisiae</i> , <i>Lactobacillus spp.</i>	ADEGOKE ve BABALOLA (1988), HAARD ve ark. (1999)
Uji	Kenya	mısır	<i>L. plantarum</i> , <i>L. cellobiosus</i> , <i>L. fermenti</i> , <i>L. buchneri</i> , <i>P. acidilactici</i> , <i>P. pentosaceus</i>	MBUGUA ve ark. (1984), MBUGUA (1987),
Sobia	Suudi Arabistan	malt unu, buğday unu, ekmek	<i>L. cellobiosus</i> , <i>L. buchneri</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>L. brevis</i> , <i>L. delbrueckii subsp.</i> <i>delbruecki</i> , <i>Leuconostoc lactis</i> , <i>P. pentosaceus</i> , <i>S. cerevisiae</i> , <i>C. tropicalis</i> , <i>C. ciferrii</i> , <i>C. quilliermodii</i> , <i>C. lipolytica</i> , <i>Kloeckera</i> <i>japonica</i> , <i>Rhodotorula rubra</i> , <i>Penicillium spp.</i>	GASSEM (2002)
Dhokla	Hindistan	nohut	<i>Lactobacillus fermentum</i> , <i>Leuconostoc mesenteroides</i> , <i>Hansenula silvicola</i>	JOSHI ve ark. (1989)
Tapé	Endonezya	pirinç	<i>Rhizopus spp.</i> , <i>Saccharomyces spp.</i> , <i>Streptococcus spp.</i>	SUPRIANTO ve ark. (1989)
Bushera	Uganda	sorgum, darı	<i>L. brevis</i> , <i>L. fermentum</i> , <i>L. paracasei subsp. paracasei</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>L. delbrueckii</i> <i>subsp. delbruecki</i> , <i>E. faecium</i> , <i>L. lactis subsp. lactis</i> , <i>L. mesenteroides subsp.</i> <i>mesenteroides</i> , <i>L. mesenteroides subsp.</i> <i>dextranicum</i> , <i>Weisella confusa</i> , <i>S. thermophilus</i>	MUYANJA ve ark. (2003)
Togwa	Tanzanya	sorgum, darı mısır	<i>L. brevis</i> , <i>L. fermentum</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>L. cellobiosus</i> , <i>P. pentosaceus</i> , <i>Weisella</i> <i>confusa</i> , <i>Issatchenkia</i> <i>orientalis</i> , <i>S. cerevisiae</i> , <i>C. pelliculosa</i> , <i>C. tropicalis</i>	MUGULA ve ark. (2003)

KAYNAK: (Hancioğlu 1996, Hancioğlu ve Karapınar 1998, Gassem 2002, Muyanja ve ark. 2003, Mugula ve ark. 2003)

Tahılların protein kalitesi hayvansal gıdalarla karşılaştırıldığında; treonin, lizin, triptofan gibi esansiyel aminoasitler yönünden sınırlı olmaları nedeniyle düşüktür (Chavan ve Kadam 1989). Ayrıca fitik asit, tanenler ve polifenollerin, proteinleri bağlayarak sindirilemez hale getirmesi nedeniyle tahıl proteinlerinin sindirilebilirliği hayvansal proteinlerinkinden daha azdır (Oyewole 1997). Mısır, sorgum, finger millet (parmak darı) gibi çeşitli tahılların fitik asit ve tanen içeriklerinin azaltılmasında laktik asit fermentasyonunun etkili olduğu ve protein yararlılığının geliştirildiği bildirilmiştir (Cahvan ve ark. 1988, Khetarpaul ve Chauhan 1990, Nout ve Motarjemi 1997, Charalampopoulos ve ark. 2002). Fermentasyon, gıdaların protein içeriğini, esansiyel amino asitlerin dengelenmesini ya da yararlılığını artırır (Wang ve Fields 1978, Cahvan ve ark. 1988, Steinkrauss 1997). Fermentasyon sırasında ürünün protein içeriğindeki değişimin, mikroorganizmaların proteolitik aktivitelerinden kaynaklanabileceği belirtilmiştir (Odunfa 1985, Chavan ve Kadam 1989).

Fermentasyon, şişkinlik ve gaz gibi sindirim şikayetlerine neden olan sindirilemeyen bazı poli ve oligosakkaritlerde azalmaya yol açar (Nout ve Motarjemi 1997).

Laktik asit fermentasyonu, bitkisel gıdalarda doğal olarak bulunan bazı toksinlerin azaltılmasında da etkilidir (Nout ve Motarjemi 1997). Garri gibi bazı fermente gıdalarda, hammaddenin toksik etkisinin fermentasyon sonrasında azaldığı saptanmıştır. Garri, kassava bitkisinin fermentasyonu ile elde edilen bir üründür. Kassava bitkisinin kökleri siyanojenik glikozit adı verilen ve bitki çiy olarak tüketildiğinde zehirleyici etkisi olan toksik bir madde içermektedir. Kassavanın fermentasyonu sonucu toksik glikozit parçalanarak hidrosiyamik asit, gaz formunda açığa çıkmaktadır (Turantaş 1998).

Fermente ürünlerin sağlık açısından güvenle tüketimi önemli bir konudur. Bu ürünlerin taşıyabildiği risk faktörleri arasında; gıda kaynaklı mikrobiyal enfeksiyonlar, mikotoksin oluşumu ve mikotoksinle bulaşmış hammadde kullanımının yanısıra etil karbamat ve biyojen amin içeren toksik yan ürünlerin oluşumu yer almaktadır (Nout 1994). Fermentasyonla bazı çiy gıdalar pişirilmeksizin yenilebilir hale geldiğinden, özellikle doğal fermentasyonla üretilen geleneksel fermente gıdalarda mikrobiyal bulaşma riski

mevcuttur. Örneğin pirinç şarabı ve soya sosunun hazırlanmasında kullanılan geleneksel starterlerin *Aspergillus flavus* ile kontaminasyonu sonucu çok ciddi gıda zehirlenmesi vakaları ortaya çıkmıştır (Lee 1989, Lee ve Lee 2002).

Laktik asit bakterileri ve mayaların birlikte rol oynadıkları kapalı kaplarda gerçekleştirilen fermentasyon; anaerobik, asidik, CO₂ ile doymuş ve alkollü bir ortamın oluşumuna yol açar. Bu şartların kombinasyonu doğal olarak gıda bozulmalarına ve gıda zehirlenmelerine neden olabilecek mikroorganizmaların inhibisyonunu sağlamaktadır (Wood ve Hodge 1985).

Tahıl bazlı fermente ürünler, peynir, turşu, şarap gibi diğer fermente ürünlerle karşılaştırıldıklarında yüksek su aktivitesi ve düşük asit ve alkol konsantrasyonuna sahip olduklarından, raf ömürlerinin daha kısa oldukları gözlenmektedir. Ancak, bu ürünlerde lezzet gelişimi, ürünün raf ömründen daha fazla önem taşımaktadır (Hancioğlu ve Karapınar 1998).

Laktik asit fermentasyonu ürünlerinde antimikrobiyal etki, fermentasyon sırasında oluşan organik asitler, H₂O₂ ve bakteriosin gibi metabolik ürünlerden kaynaklanabilmektedir (Steinkraus 1983, Gibss 1987). Laktik asit fermentasyonunda oluşan laktik ve asetik asit gibi organik asitler, fermentasyon ortamının pH' sını düşürerek zararlı mikroorganizmalara karşı koruyucu bir etki yaratmaktadır (Hancioğlu 1996). Mensah (1997), gram negatif bakterilerin fermentasyonun etkilerine daha duyarlı olduğunu, gram pozitif bakterilerin özellikle *Bacillus cereus'* un ise bu etkilere karşı daha dirençli olduğunu bildirmiştir.

Fermentasyon sırasında oluşan lezzet ve aroma bileşenleri ürünlerin tipik özelliklerini oluşturmaktadır. Laktik asit fermentasyonu, homofermentatif ve heterofermantatif metabolik yollar ile üretilen laktik asit, asetik asit ve yüksek alkoller, aldehitler, etil asetat, diasetil gibi çeşitli aromatik uçucu bileşiklerin miktarlarına bağlı olarak ürünün duyuşal özelliklerini geliştirmektedir (Charalampopoulos ve ark. 2002).

Tarihi çok eskilere dayanan geleneksel fermente tahıl ürünlerinden biri olan **boza**; mısır, darı, pirinç gibi tahılların öğütülüp su katılarak pişirilmesi ve şeker katılarak alkol ve laktik asit fermentasyonlarına tabi tutulması ile elde

olunan az veya çok kıvamlı bir içkidir (Türker 1974). Üretimde yer alan bu iki fermentasyon ayrı ayrı değil, aynı zamanda gerçekleşir (Şahin 1982).

Boza kelimesinin esası Farsça' da darı anlamına gelen "buze" dir. Fakat Asım Efendi' nin Burhan-ı Katî tercümesinde Farsça buze kelimesine darı değil, pirinç ve darı unundan yapılan içki anlamı verilmiştir. Boza kelimesi Farsça' dan Arapça' ya "bûza", Bulgarca' ya, Sırpça' ya, Hırvatça' ya, Macar ve Arnavut dillerine aynen "boza", Rumence' ye "bozan", Yunanca' ya "bozas", İngilizce'ye "boza" veya "bosa" (millet beer), Rus, Çek, Leh dillerine "buza", Fransızca' ya "bouza" veya "bosan", Almanca' ya "busa", İtalyan, İspanyol ve Portekiz dillerine "buza" şeklinde geçmiştir (Pamir 1961).

Boza ile bugünkü biralar arasında büyük ayrıcalıklar olmasına karşın, en eski veya en basit bira çeşidi olarak kabul edilmektedir (Birer 1987). Biranın binlerce yıl önce Mısır ve Orta Doğu' da üretildiği düşünülmektedir (Samuel ve Bolt 1995). Boza ve benzeri içkilerin ise 8000-9000 yıllık geçmişi vardır. M.Ö. 401 yılında Xenophon, Doğu Anadolu' da boza yapıldığını ve hazırlandıktan sonra çömlekçi çamurundan yapılmış ve yere gömülü kaplara konduğunu bildirmektedir. Kaşgarlı Mahmut, Divan-ü Lûgat-it Türk' te Karahanlıların bozaya "buhoun" dediklerini ve bunu darıdan ürettiklerini belirtmiştir. Orta Asya' da Türkler bozayı çok eski zamanlardan beri bilip, içmişlerdir. Türkler Orta Asya' dan çeşitli yerlere göç ettikleri ve daha sonra Selçuklu ve Osmanlı Devletlerinin genişleme tarihlerinde gittikleri yerlerin halkına boza yapmasını öğretmişler ve bugünkü coğrafi yayılışını sağlamışlardır (Pamir 1961). Selçuklular zamanında boza "bekni" adıyla anılmıştır⁴. Boza, Türkiye' den başka Kırım, Volga çevresi, Kafkaslar, Türkistan, Macaristan ve tüm Balkanlar, İran, Mısır, Diğer Arap ülkeleri ve birçok Afrika kabilelerinde içilmektedir (Pamir 1961). Boza ve benzeri içecekler, çeşitli ülkelerde farklı formülasyon ve yöntemlerle üretilmektedir. Nijerya ve bazı diğer Afrika ülkelerinde bousa ya da bouza olarak adlandırılan boza, içerdiği yüksek miktardaki alkol yönüyle daha çok biraya benzemektedir (Sanni 1993).

⁴ www.kultur.gov.tr/portal/kultur_tr.asp?belgeno=6253

Bulgaristan' da üretilen bozalar ülkemizde uygulanan yöntemle göre, sade veya kakao ilavesiyle, hem yaz hem de kış aylarında üretilmektedir (Anonim 1972, Arıcı ve Dağlıoğlu 2002). Mısır'da "bousa" adı ile üretilen boza darıdan, Etiyopya' da ise buğdaydan imal edilmektedir (Smith ve Getty 1997).

Bozanın ilk üreticileri Türkler olmakla birlikte, konunun araştırılması ülkemizde ihmal edilmiş, bu da bozayı bazı Avrupa ülkelerinin kendi ulusal ürünleri olarak tanıtmalarına olanak sağlamıştır (Uylaşer ve ark. 1998).

Boza Osmanlı döneminde en parlak yıllarını yaşamıştır. Bozacılık Osmanlı İmparatorluğu' nun kurulduğu yıllarda büyük kentlerin temel zanaatlarından biri haline gelmiştir. 16. yüzyıl Osmanlı kayıtlarında bozanın daha çok Edirne, Bursa, Amasya ve Mardin gibi illerimizde üretildiği belirtilmektedir. Bozanın, besleyici ve enerji verici özelliği nedeniyle orduda da tüketildiği bilinmektedir⁴. 16. yüzyıla kadar rahatça içilen bu içeceğe II. Selim döneminde bir takım kısıtlamalar getirilmiştir. İçine afyon katılarak elde edilen "Tatar Bozası" II. Selim tarafından yasaklanmıştır (Düler 2002). Bu yasağın o devirde yapılan bozalarda alkolün yüksek olmasından ileri gelebileceği bildirilmiştir (Türker 1974).

Osmanlı Devletinde bozahaneler meyhaneler gibi kullanıldığından dolayı zaman zaman kapatılmışlardır (Öcalan 2002). IV. Sultan Mehmet' in 1670 yılında getirdiği içki yasağı ile birlikte bozanın da keyif verici bir içecek olduğuna karar verilmiş ve bozahaneler kapatılmıştır. Evliya Çelebi 17. yüzyılda yazmış olduğu Seyahatname' sinde İstanbul' da 300, Bursa' da ise 97 adet bozahanenin bulunduğunu belirtmiştir (Düler 2002, Öcalan 2002).

19. yüzyılda ekşi ve alkollü bozanın yerini, giderek tatlı Arnavut bozası almıştır. Çünkü bu boza çeşidi saray tarafından daha çok sevilmiştir (Düler 2002). Birer' in (1987), Oğuz' a (1976) atfen vermiş olduğu literatür bilgisinde, Osmanlı döneminde İstanbul' da üretilen bozalara pekmez, tarçın, karanfil, zencefil, hindistan cevizi gibi çeşnilerin katıldığı yer almaktadır.

Geleneksel gıdalarımızın birçoğunun aksine boza, daha çok şehirlerde ve özellikle kış aylarında tüketilmektedir. Çünkü sıcak mevsim ve yerlerde boza kısa sürede aşırı derecede ekşiyerek karakteristik tadını yitirmektedir (Güven 1982, Şahin 1982).

Gıda Maddeleri Tüzüğü' ne göre boza; darı, mısır ve pirincin ezilmesi, kabuk kısımlarından ayrılması, su katılarak pişirilmesi ve süzildükten sonra hafifçe fermentasyona bırakılması ve şeker ilavesi ile hazırlanan beyaz krem renginde, koyuca kıvamda, tatlı veya ekşimtrak lezzette olan içecek maddeye denir. Bozaya dışarıdan un, nişasta, glikoz katılması yasaktır (Ercoşkun 1987).

Tüzük, boza hammaddelerini darı, mısır ve pirinç ile sınırlarken, Boza Standardı' nda bu sınırlama bulunmamaktadır.

Boza üretiminde kullanılan hammaddeler üretildikleri ülkelere göre de farklılıklar göstermektedir. Kırım ve Türkistan' da boza hammaddesi olarak pirinç ve darı, Tatar Türklerinde eşit oranda darı, buğday ve yulaf unu, Kafkasya' da arpa maltı katılarak pişirilmiş ve kızartılmış ekmek, Kırgızlarda buğday yarması, Türkistan'da iri dövülmüş pirinç unu kullanılmaktadır. Diğer ülkelerde ise mısır, arpa, çavdar, yulaf, buğday, karabuğday, arnavut darısı gibi tahılların unu, bazen pirinç ve ekmek, nadiren kenevir tohumu ve karamuk da kullanılmaktadır (Birer 1987, Köse ve Durak 1998).

Boza üretimi; hammaddenin hazırlanması, pişirme, soğutma, süzme, şeker katma ve fermentasyon aşamalarından oluşmaktadır .

İlk aşamada boza hammaddeleri kırma değirmenlerinden geçirilerek öğütülür. Daha sonra eleklerden geçirilerek yabancı maddelerle kavuz, kepek kısmı ayrılır. Böylece elde edilen irmik boza yapımında kullanılır.

Boza önceleri bakır kazanlarda, günümüzde ise genellikle hacimleri işletmenin kapasitesine göre değişen çelik kazanlarda pişirilmektedir. Pişirme işleminde kazana önce su koyularak ısıtmaya başlanır. Su kaynayınca hammadde katılır ve topaklanmaması, dip ve kaymak tutmaması için devamlı karıştırılır. Suyu katılacak hammadde miktarı, kullanılan hammaddeye göre değişmekle birlikte genellikle 1 ton suya 150-200 kg irmik şeklinde olmaktadır. Kaynatma sırasında hammadde suyu çektiğinden kazana duruma göre sıcak su katılır. Kaynatma, kabın içindekiler homojen, parmak arasında kolayca ezilebilir ve iyice eriyebilir lapa haline gelinceye kadar devam eder. Kaynatma süresi sıcaklığa ve hammaddenin çeşidine göre 2-8 saat arasında değişir.

Kaynatma işleminden sonra pişmiş hammadde soğumaya bırakılır. Bu işlem pişirme kazanında yapılacak olursa, yani mayşe kendi halinde soğumaya

birakılırsa uzun zaman alır. Çünkü oldukça koyu kıvamlıdır. Soğutmayı kolaylaştırmak için boza hamuru (mayşe), derinliği az, geniş bir kaba veya mermerden, tahtadan veya paslanmaz çelikten yapılmış teknelere boşaltılarak, kap içine yayılır. Süzme işlemine geçmeden önce boza hamurunun tamamen soğuması gerekir. Yoksa tümüyle soğumadan süzülen ham boza, dinlendirme sırasında soğumaya devam edeceğinden yüzeyde kaymak oluşur. Soğutma süresi 2-12 saat arasında değişmektedir. Hammadde alt-üst edilerek soğuma süresi azaltılabilir.

Dinlenmiş ve soğutulmuş olan mayşe yeterince su katılarak sulandırılıp, inceltir. Mayşe su katma sırasında homojen hale getirilmek için karıştırılır ve ezilir. Ezilen mayşe, pirinçten veya paslanmaz çelik - kromdan yapılmış ve delikleri çok küçük olan eleklerle aktarılır. Süzme işlemi elek üzerinde otomatik olarak çalışan madeni tokmaklar yardımıyla kolaylaştırılır. Elek üzerinde kalan kısım posa olarak ayrılır ve hayvan yemi olarak kullanılabilir.

Laktik asit bakterilerinin ve mayaların fermentasyon yapabilmeleri için ortamda fermente olabilir şekerlerin bulunması gerekir. Bu amaçla 1 kg bozaya 150-200 g şeker ilave edilir. Kolay erimesi için toz şeker tercih edilir ve şeker partiler halinde karıştırılarak eklenir.

Bozada iki çeşit fermentasyon gerçekleşir. Birincisi mayaların rol oynadığı .alkol fermentasyonu olup bozanın kabarması ve CO₂ gazı habbeciklerinin görülmesiyle kendini gösterir. Diğeri ise laktik asit bakterilerinin gerçekleştirdiği laktik asit fermentasyonudur.

Fermentasyonda maya olarak daha önceden üretilen boza kullanılır. Maya olarak katılan bozanın miktarı, bozanın tüketileceği zaman ve sıcaklığa göre değişir. En fazla %2-3 oranında katılan maya, 15-25 °C' de 24 saat kadar sonra bozanın içilecek hale gelmesini sağlar. Özellikle mevsim başında boza bulunmadığında starter olarak ekşi hamur veya yoğurt kullanılabilir. Ekşi hamur ile yapılan fermentasyonda boza kendi mayasıyla yapılanaya göre daha sulu ve ekşi olmaktadır. Yoğurt kullanıldığında da, asitliği daha fazla ve orta kıvamlıdır, ayrıca karakteristik olan yoğurt kokusu kendini hissettirebilir (Pamir 1961, Türker 1974, Şahin 1982, Birer 1987, Kentel 2001).

Fermente olmuş boza sade veya toz tarçınla aromatize edilerek, çoğunlukla leblebi ile birlikte içilir (Düler 2002). Koyu kıvamından dolayı fermentasyon sırasında oluşan CO₂ nin büyük bölümü boza içinde kalır ve bu da içimi kolaylaştırıcı bir özellik verir.

Boza fermentasyonunda mayalar ve laktik asit bakterileri rol oynamaktadır. Ancak bozaya üretim sırasında havadan, üretimde kullanılan alet - ekipmanlardan ve hammaddelerden diğer mikroorganizmalar da bulaşabilir. Bunlardan bazıları fermentasyonda istenilen mikroorganizmalar olabilir de, bozucu etkili olanlar da bulunabilir (Aytekin 2001).

Bir çok tahıl bazlı gıdanın spontan fermentasyonundan laktik asit bakterileri ve mayalar sorumludur (Gotcheva ve ark. 2000 c). *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Candida*, *Geotrichum*, *Trichosporon* cinslerine ait türler: Kenya 'da üretilen "busaa", Mısır' da üretilen "bouza", Türkistan ile Kırım' da üretilen "busa" gibi boza benzeri ürünlerden izole edilmiştir (Steinkraus 1977, Pederson 1979, Sanni 1993). Pamir (1961) boza mikroflorasını araştırdığı çalışmasında mayalardan, *Saccharomyces carlsbergensis* Hansen, *Saccharomyces cerevisiae* Hansen, *Candida mycoderma* ve *Torulopsis candida* türlerini tanılamıştır. Bakterilerden ise *Streptococcus* spp., *Micrococcus varians*, *Lactobacillus* spp., *Bacillus cereus* türlerinin tanısını yapmıştır.

Topal ve Yazıcıoğlu (1986), boza örneklerinde mayalardan *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces uvarum*, *Candida scottii*, *Trichosporon capitatum* türlerini, bakterilerden ise *Pediococcus cerevisiae*, *Leuconostoc paramesenteroides*, *Lactobacillus plantarum* türlerini tanılamışlardır.

Göçmen ve ark.'nın (2000), Bursa' da üretilen 17 farklı boza örneğinden izole ettikleri mayalar; *Saccharomyces kluyveri*, *Candida boidinii*, *Candida lactiscondes*, *Candida lambica*, *Candida norvegica*, *Candida versatilis*, *Trichosporon cutaneum*, *Torulospira delbrueckii* ve *Rhodotorula araucariae'* dir.

Hancıoğlu ve Karapınar'ın (1997) boza fermentasyonu boyunca izole ettiği bakteriler arasında, *Leuconostoc paramesenteroides*, *Lactobacillus sanfransisco*, *Leuconostoc mesenteroides* spp. *mesenteroides*, *Lactobacillus*

coryniformis, *Lactobacillus confusus*, *Leuconostoc mesenteroides* spp. *dextranicum*, *Lactobacillus fermentum*, *Leuconostoc oenos*; mayalar arasında ise *Saccharomyces uvarum* ve *Saccharomyces cerevisiae* yer almıştır. Laktik asit bakterileri arasında *Leuconostoc paramesenteroides*' in, mayalar arasında ise *Saccharomyces uvarum*' un baskın olduğu gözlenmiştir. 24 saatlik fermentasyon sonucunda mL' deki laktik asit bakterisi yükünün 7.6×10^6 ' dan 4.6×10^8 'e; mL' deki maya sayısının ise 2.25×10^5 'den 8.1×10^6 ' ya yükseldiği bildirilmiştir.

T.S. 9778 Boza Standardı' na göre bozanın mikrobiyolojik özellikleri Çizelge 2.3' de görülmektedir (Anonim 1992).

Çizelge 2.3. Bozanın Mikrobiyolojik Özellikleri

Özellikler	Sınırlar
Koliform bakteri	En çok 10 kob/g
Fekal koliform	Bulunmamalı
<i>Salmonella</i>	Bulunmamalı
<i>Staphylococcus aureus</i>	Bulunmamalı
Küf	En çok 20 kob/g

KAYNAK: (Anonim 1992)

Boza üretimi yapan işletmelerin farklı hammaddelerle boza yapmalarının yanında, aynı işletmede bile hammaddelerin değişik karışım oranlarında kullanılması, bozanın kimyasal bileşiminde farklılığa neden olmaktadır.

T.S. 9778 Boza Standardı' na göre bozanın kimyasal özellikleri ve tip özellikleri Çizelge 2.4 ve Çizelge 2.5' de verilmiştir (Anonim 1992).

Çizelge 2.4. Bozanın Kimyasal Özellikleri

Özellikler	Sınırlar (g/100g)
Toplam kurumadde	En az 20
Toplam şeker	En az 10
Etil alkol	En çok 2
%10'luk HCl' de çözünmeyen kül (kurumadde' de)	En çok 0.2

KAYNAK: (Anonim 1992)

Çizelge 2. 5. Bozanın Tip Özellikleri

Özellikler	Tatlı	Ekşi
Duyusal		
Tat	Kendine has tatlımsı	Kendine has hafif ekşi
Kimyasal	Sınırlar (g/100g)	
Toplam asit (laktik asit cinsinden)	0.2 - 0.5	0.5 -1.0
Uçucu asit (asetik asit cinsinden)	En çok 0.1	En çok 0.2

KAYNAK: (Anonim 1992)

Pamir (1961), 3 farklı boza işletmesinden örnekler alarak, bozaların kimyasal bileşimini saptamıştır. Buna göre elde edilen sonuçlar Çizelge 2.6' da verilmiştir.

Çizelge 2.6. Farklı Hammaddeler Kullanılarak Yapılan Boza Örneklerinin Kimyasal Bileşimi

Analizler (% g)	Bulgur Bozası	Mısır + Buğday Bozası	Darı + Mısır Bozası
Kurumadde	29.93	25.20	23.65
Toplam şeker	17.10	17.10	11.60
Protein	1.66	1.14	0.88
Kül	0.17	0.12	0.16
Ham selüloz	0.00	0.00	0.02
Yağ	-	0.21	0.27

KAYNAK: (Pamir 1961)

Türker (1974), İstanbul ve Ankara piyasasından satın alınan 18 boza örneğinde, eser - %0.6 oranında alkol bulunduğunu, genel asit miktarının laktik asit cinsinden 0.28 - 0.46 g/100g arasında, uçucu asit miktarının asetik asit cinsinden 0.04 - 0.13 g/100g arasında olduğunu bildirmiştir. Ayrıca aynı araştırmacı, kaynak bilgilerine göre bozada laktik asitin %0.52-0.84, alkolün %0.4 - 0.8 arasında olduğunu, Türkistan' da üretilen bozaların ise %0.2 - 0.7 laktik asit, %2 - 8 alkol içerdiğini bildirmiştir.

Evliya (1990), hammadde olarak bulgur, mısır ve buğday (6:2:2) ile darı, mısır ve buğday (4:3:1) kullanılarak yapılan bozanın bileşimini incelemiştir. Sırasıyla, kurumadde %27.46 - 29.17 ve %25.20 - 27.90; protein %1.22 - 2.00 ve %1.14 - 1.93; toplam şeker %16.16 - 19.20 ve %17.10 - 18.15; kül %0.81 - 0.93 ve %0.12 - 0.18 olarak bulunmuştur.

Tan' ın (1985) farklı hammaddeler kullanarak ürettiği bozaların bileşimlerine ait analiz sonuçları Çizelge 2.7' de verilmiştir.

Çizelge 2.7. Farklı Hammaddeler Kullanılarak Üretilen Bozaların Bileşimlerine Ait Analiz Sonuçları

Analizler	+ akdarı mısır	+ + akdarı mısır buğday	bulgur	pirinç	patates	malt	+ malt pirinç	+ + malt pirinç akdarı	+ + malt pirinç akdarı	ekmek
Briks (g/100g)	21.1	22.2	21.0	21.5	21.3	22.3	23.2	26.2	25.0	22.8
Kurumadde (g/100g)	24.7	25.4	24.6	25.9	23.5	27.5	28.1	30.1	29.2	26.7
Kül (g/100g)	0.08	0.12	0.16	0.04	0.03	0.25	0.18	0.14	0.16	0.09
T. Şeker (g/100g)	13.9	14.1	14.2	14.7	15.3	16.1	15.8	18.7	17.3	14.7
Protein (g/100g)	1.9	2.2	1.7	1.9	0.8	1.9	1.7	1.9	1.8	1.2
Selüloz (g/100g)	0.2	0.1	0.3	0.1	0.2	0.9	0.4	0.5	0.7	0.6
Alkol (g/100mL)	0.41	0.41	0.14	0.47	0.41	0.21	0.26	0.26	0.34	0.14
T. Asit (g/100g)	0.39	0.37	0.29	0.40	0.28	0.30	0.31	0.29	0.36	0.29
Uçar Asit (g/100g)	0.10	0.08	0.04	0.12	0.05	0.05	0.06	0.06	0.09	0.04
pH	3.95	3.90	4.00	3.90	4.0	4.0	4.0	4.0	3.95	4.0

* laktik asit cinsinden

KAYNAK: (Tan 1985)

Uylaşer ve ark.'nın (1998) Bursa' da satışa sunulan 17 boza örneğinde yaptıkları analizlerin sonuçlarına göre, kurumadde %18.99 - 25.7, ortalama %22.62; indirgen şeker %0.1 - 1.92, ortalama %0.50; sakkaroz %9.35 - 15.76, ortalama %12.78; toplam şeker %10.64 - 16.05, ortalama %13.29; şekersiz kurumadde %4.12 - 11.76, ortalama %8.84; ham kül %0.07 - 0.17, ortalama %0.12; protein %0.27 - 0.56, ortalama %0.45; asit (laktik asit olarak) %0.18 - 0.34, ortalama %0.26 olarak saptanmış, alkol bulunamamıştır.

Üstün ve Evren (1998), bulgur, ekmek, darı, patates, pirinç, mısır ve buğdaydan ürettikleri bozalarda, suda çözünür kurumadde miktarını %11.5 - 26.8, kurumadde miktarını %14.49 - 28.03, kül miktarını %0.057 - 0.158, toplam şekeri %7.33 - 21.89, nişastayı %0.15 - 7.37, protein miktarını %0.477-1.012, selülozu %0.019 - 0.75, alkol miktarını %0.138 - 0.525, laktik asit cinsinden asit

miktarını %0.242 - 0.448 ve asetik asit cinsinden uçucu asit miktarını %0.0048 - 0.0324 değerleri arasında bulmuşlardır.

Yücel ve Köse (2002), İzmir' den satın alınan 9 farklı bozanın kimyasal bileşimini araştırdıkları çalışmalarında, örneklerde ortalama olarak %19.49 kurumadde, %19.09 toplam şeker, %0.07 kül (%10' luk HCl' de çözünmeyen), %0.34 genel asit (laktik asit cinsinden), %0.017 uçucu asit (asetik asit cinsinden), %0.13 etil alkol (hacim olarak), %0.007 metanol bulduklarını bildirmişlerdir.

Boza, bileşiminde bulunan protein ve karbonhidratlar nedeniyle beslenmemizde önemli rolü olan bir içecektir. Boza birçok besin ögesini içerdiğinden "sıvı ekmek" olarak da adlandırılmaktadır. Ayrıca fermentasyon sırasında oluşan CO₂ ve laktik asit, bozaya aroma ve ferahlatıcı bir özellik kazandırmaktadır (Birer 1987).

Bozanın içerdiği laktik asit nedeniyle barsak florasını düzenleyici role sahip olduğu ayrıca mide bezlerinin faaliyetine olumlu etki sağladığı bildirilmiştir (Pamir 1961, Türker 1974).

Kentel' in (2001), Evliya' ya (1969) ve Başaran' a (1999) atfen verdiği literatür bilgilerine göre bozanın zihin açıcı ve sınırları dinlendirici bir etkisi bulunmaktadır. Ayrıca içerdiği B grubu vitaminleri bozanın beslenmedeki önemini arttırmaktadır. Bozanın sahlep gibi öksürük tedavisinde kullanıldığı ve özellikle emziren annelere tavsiye edildiği belirtilmiştir.

Fermente tahıl bazlı ürünler, halen geleneksel yöntemlere göre kontrolsüz koşullarda spontan fermentasyon veya bir önceki üründen aşlamak suretiyle üretilmektedirler. Bu da ürünün kalitesinde ve stabilitesinde değişmelere neden olmaktadır. Ancak tahıl bazlı geleneksel fermente ürünler için starter geliştirilmesi ve uygulanması pratikte fazla başarılı olamamıştır (Hancıoğlu ve Karapınar 1998).

Pamir (1961), saf kültürle hazırlanan boza ile spontan fermentasyon ile elde edilen bozayı tat ve bileşim yönünden karşılaştırmıştır. Saf kültürle hazırlanan bozanın diğerine göre daha az ekşime göstermesi dışında tat yönünden başka bir farkın bulunmadığını; bileşim yönünden ise, saf kültürle hazırlanan örnekte alkol, toplam asit ve uçar asitin başlangıçta biraz geride

kaldığını, fakat ilerleyen günlerde spontan fermentasyonla elde edilen bozada belirlenen miktarları geçtiğini bildirmiştir.

Laktik asit bakterileri, gıda bozulması ve gıda kaynaklı hastalıklara neden olan gram (+) ve gram (-) bakterilere karşı bazı bakterisidal maddeler üretirler. Bu nedenle bazı gıdaların korunmasında katkıda bulunurlar. Hancıoğlu ve ark. (1999), bozanın *S. typhimurium*, *S. aureus* ve *E. coli* O157:H7 gibi patojenler üzerine antimikrobiyal etkisini araştırmışlar ve boza örneklerinde fermentasyon sırasındaki pH değişimini izlemişlerdir. Çalışma sonunda; *S. typhimurium* ve *S. aureus*' un 12 saat sonra (pH < 4.5) gelişmelerinin engellendikleri belirlenirken, *E. coli* O157:H7' nin, pH 3.7 düzeyinde 32 saat canlı kaldığı bildirilmiştir. Böylece bozadan izole edilen laktik asit bakterisi izolatlarının patojenlerin gelişimini engelleyici etkisinin, ürettikleri aside bağlı pH düşüşünden kaynaklandığı saptanmıştır.

Kabadjova ve ark. (2000), bozadan izole edilen 80 laktik asit bakterisi suşundan 33' ünün test mikroorganizmaları üzerinde antibakteriyel etki gösterdiğini bildirmiştir.

Bozada fermentasyon, içim olgunluğuna erişildikten sonra da sürmekte, etil alkol ve asit miktarı arttığından boza köpürüp, ekşimektedir. Tüketim süresi uzadıkça asetik asit bakterilerinin faaliyeti sonucunda hoşça gitmeyen duyuşal özellikler ortaya çıkmaktadır. Bozaya içilebilir özelliğini daha uzun süre koruyabilmesi için uygulanacak muhafaza yöntemleri, hem maya hem de bakteri faaliyetlerini engellemeye yönelik olmalıdır (Aytekin 2001, Kentel 2001).

Bozanın kısa süre muhafaza edilmesinde soğukta muhafazanın uygun bir yöntem olduğunu belirten Pamir (1961), buzdolabı sıcaklığında bozanın birkaç gün boyunca içilebilir halde kalabileceğini bildirmiştir.

Soğukta muhafazanın bozanın dayanım süresi üzerindeki etkisini inceleyen Tan (1985), boza örneklerini 2°C' deki buzdolabında muhafaza etmiştir. Boza örneklerinde buzdolabına alındıkları günden itibaren alkol, toplam asit ve pH analizleri yapılmıştır. Birinci gün alkol %0.14, toplam asit %0.29 ve pH 4.0 iken; ikinci günde alkol %0.41' e, toplam asit %0.35'e yükselmiş, pH ise 3.95' e düşmüştür. Bundan sonraki iki günde ise alkol miktarı değişmeden kalmasına karşın, toplam asit miktarındaki artışa paralel olarak pH' da düşme

olmuştur. Bu sonuçlara göre, 2°C' de bozada bulunan mayaların faaliyetlerini durdurduklarını, bakterilerin ise yavaş bir şekilde devam ettirdiklerini belirten araştırmacı, bozayı buzdolabında veya başka bir soğutucu düzende ancak en fazla üç gün gibi kısa bir süre için korumanın mümkün olduğunu ifade etmiştir.

Kentel (2001), soğukta muhafaza (4°C' de) denemelerinde hem yeterli düzeyde fermente olmuş, kısmen ekşi; hem de yeterince fermente olmamış, oldukça tatlı boza örneklerini materyal olarak kullanmıştır. Yeterince fermente olmadan bu sıcaklıkta muhafazaya alınan örneklerde, bozanın alışılmış kendine has tadı ancak 4. günde hissedilmiştir. 6. güne kadar çok az hissedilen ekşi tat ve koku, bu günden itibaren belirgin olarak artmış, boza 12. günde içilemez duruma gelmiştir. Analiz sonuçlarından yeterince fermente olmamış bozanın 4°C' de 10 gün muhafaza edilebileceği sonucuna varılmıştır. Diğer taraftan yeterince fermente olmuş örneklerin soğukta muhafazasında 2. günde bile bozanın kokusunun çok kötü, tadının da içilemeyecek kadar ekşi olduğu bulunmuştur.

Pamir (1961), kimyasal koruyucu maddelerle bozanın dayanıklı hale getirilmesi denemelerinde, benzoik asitin yanısıra bu gün bir çok ülkede ve ülkemizde kullanımına izin verilmeyen formik asit, salisilik asit gibi çeşitli katkı maddelerini bozaya ilave ederek, 7 haftalık süre sonunda örneklerin asit ve alkol içeriklerini başlangıç değerleri ile kıyaslamıştır. Bu koruyucu maddeler içinde özellikle benzoik asit katılarak üretilen boza örneğinde alkol fermentasyonunun durduğunu, ancak asit oluşumunda az da olsa artışın gözlemlendiğini belirtmiştir. Ayrıca, bu koruyucuların bozanın tadını olumsuz etkilediğini bildirmiştir.

Tan (1985), bozayı dayanıklı hale getirmek için, K-sorbat ve Na-benzoat' ı %0.05 ve %0.1 oranlarında uygulamıştır. %0.05 oranında uygulanan K-sorbat ve Na-benzoatın bozayı dayandırmada etkili olmadığını, %0.1 oranındaki uygulamanın bozayı en az 1 ay süreyle korumaya yeterli olduğunu ancak, özellikle K-sorbatta daha belirgin olmak üzere tat üzerinde olumsuz etki yarattıklarını bildirmiştir.

Kentel (2001), kimyasal koruyucu madde katımı ve soğukta muhafaza gibi iki farklı dayandırma yönteminin birlikte uygulanmasının bozadaki

mikroorganizma faaliyetini baskılamada daha etkili olduğunu; yeterince fermente olmuş bozanın raf ömrünün 0.5 g/L K-sorbat ve 0.5 g/L Na-benzoat ilavesi ile 4°C' de bir haftaya kadar uzatılabildiğini; 20°C' de bekletilen koruyucu katkılı boza örneklerinin depolamanın ikinci gününde bile ancak ekşi boza sevenler tarafından tercih edilebileceğini, 6. günde ise kesinlikle içilemeyecek duruma geldiğini ifade etmiştir. Kimyasal koruyucu maddelerin boza muhafazasındaki rolünün yeterli olmaması nedeniyle, bu maddelerin etkinliğini arttırmaya yönelik denemeler yapan araştırmacı; yeterince fermente olmamış dolayısıyla asitliği, alkol miktarı, mikroorganizma yükü, özellikle de maya sayısı düşük olan bozaya 0.5 g/L K-sorbat ve 0.5 g/L Na-benzoat katmış ve yine 4°C ve 20°C' de bekletmiştir. 20°C' de muhafaza edilen örneklerde tat ve kokuda ekşiliğin 2. günden itibaren belirgin olarak arttığını, bozanın 8. günde kesinlikle içilemeyecek duruma geldiğini; 4°C' de bekletilen örneklerde ise ekşi tat ve kokunun 8. günde hissedilmeye başlandığını, örneklerin içilebilir özelliğini 12 gün boyunca koruyabildiğini belirten araştırmacı; boza muhafazasında kimyasal koruyucu madde ilavesinin özellikle mikroorganizma sayısı belirli bir değere ulaştıktan sonra etkili olmadığını bildirmiş ve yeterince fermente olmuş boza için koruyucu madde kullanımını önermemiştir (Kentel 2001).

Pamir (1961), bozanın raf ömrünü uzatmaya yönelik yaptığı çalışmada boza örneklerini 60, 70 ve 80°C' lerde ve her bir sıcaklık derecesinde 1, 2 ve 3 defa olmak üzere 30' ar dakika süreyle pastörize etmiştir. Araştırmacı, bozanın dayanıklı hale getirilebilmesi için, 70°C' de 3 kez veya 80°C' de 1 kez 30 dakikalık pastörizasyon uygulanması gerektiğini bildirmiştir.

Tan (1985), 250 g' lık cam kavanozlar içindeki boza örneklerini 70°C' de 30 dakika ve 80°C' de 25 dakika süreyle pastörize etmiş ve birinci hafta sonunda açılan iki farklı pastörizasyon denemesine ait örneklerde yapılan analiz sonuçlarının, birinci ve ikinci ay sonunda açılan boza örneklerindeki analiz sonuçları ile farklılık göstermediğini; ancak pastörizasyon sırasında bozanın bünyesinde kalmış olan bir kısım nişastanın çirşlenmesi nedeni ile pelteleşmenin ortaya çıktığını bildirmiştir.

Hancıoğlu (1996), steril kavanozlara aktardığı boza örneklerini 65°C' de 15 dakika, 75°C' de 10 dakika, 80°C' de 5 dakika, 80°C' de 10 dakika ve

93°C' de 4 dakika süreyle pastörize etmiştir. Daha sonra örnekler 4°C ve 25°C' de depolanmışlardır. Uygulanan tüm pastörizasyon normlarının laktik asit bakterisi ve maya florasını tamamen öldürdüğü belirlenmiştir. Fermentasyon süresinin bitiminin hemen ardından (t=0 saat) uygulanan pastörizasyon işlemlerinin ürünün stabilitesinde herhangi bir değişime neden olmadığı gözlenmiştir. 93°C' de 4 dakika süreyle pastörize edilen örneklerde 15. gün sonunda hafif serum ayrılması görülürken, diğer sıcaklıklarda 6. gün sonunda önemli düzeyde serum ayrılması olmuştur.

Kentel (2001), 200 mL' lik steril cam şişeler içerisine aktardığı boza örneklerine 70°C ve 80°C' de 10 dakika süreyle pastörizasyon uygulamıştır. İki aylık muhafaza süresince yapılan mikrobiyolojik sayımlar, bu sıcaklıklarda sterilizasyonun sağlandığını göstermiştir. Araştırmacı, boza örneklerinin duyuşal özelliklerini 1 aydan fazla koruyabildiğini ancak depolamanın 45. gününde asetik asit tat ve kokusunun hissedildiğini belirtmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Boza üretiminde hammadde olarak özellikle renk bakımından bozaya işlemeye en uygun tahıl olması, boza veriminin yüksek oluşu, fermentasyonun daha etkin ve hızlı gerçekleşmesi nedeniyle mısır kullanılmıştır.

Boza üretiminde kullanılan diğer hammaddelerden biri de toz şeker olup, piyasadan satın alınmıştır. Meyve aromalı boza üretiminde kullanılan aromalar, Aromsa A.Ş.' den; meyveli boza üretiminde kullanılan meyve kokteyli (tutti frutti) oluşturan meyve şekerleri ise Barhan Gıda A.Ş.'den sağlanmıştır. Ahududu ve kayısı, Bidaş A.Ş.' den dondurulmuş olarak temin edilmiş, elma ise piyasadan satın alınmıştır.

3.2. Materyal Seçimi ve Yöntemin Oluşturulmasına Ait Ön Denemeler

Meyveli ve meyve aromalı boza üretimi için çok sayıda ön deneme yapılmıştır. Ön deneme sonuçlarına göre meyveli boza üretimine en uygun meyvelerin kayısı, ahududu, elma ve meyve kokteyli (tutti frutti) olduğuna, meyve aromalı boza üretiminde ise bu meyvelerin aromalarının kullanılmasına karar verilmiştir. Denenen diğer meyveler arasında yer alan portakal, bozaya acımsı bir tat verdiği için; vişne ise sahip olduğu ekşi tat nedeniyle boza tadını maskeleyeceğinden deneme deseninden çıkarılmıştır.

Meyve aromalarının seçimine yönelik yapılan denemelerde ise boza ile birlikte kullanımı gelenek haline gelen tarçının aroması da denenmiştir. Ancak umulan aksine, pastörizasyon sonrasında tarçın aromalı örnekler düşük konsantrasyonlarda bile genizde acı tat bıraktığından beğenilmemiş ve tarçın aromalı boza, deneme deseninden çıkarılmıştır.

Meyvelerden ahududu ve kayısı (küp kesilmiş), donmuş halde temin edilmiş ve kullanım öncesinde çözündürülmüştür. Elmalar, kabukları soyulup küp şeklinde doğranmış ve kullanım anına kadar kararmalarını engellemek amacıyla %1 sitrik asit + %0.5 askorbik asit içeren çözeltide bekletilmiştir.

Meyve kokteyliini oluşturan meyve şekerlerinin cinsi ve karışımdaki oranları ön denemeler ile saptanmış, en uygun karışımın sanayideki uygulama oranları da dikkate alınarak, %35 kiraz, %20 incir, %15 ayva, %15 limon kabuğu, %15 portakal kabuğundan oluşturulmasına karar verilmiştir.

İlave edilecek meyve, meyve aroması ve meyve kokteyli oranları ön denemelerle belirlenmiştir. Bu amaçla %5, %10 ve %15 oranında meyve ve meyve kokteyli ilavesi; 0.1 g/kg, 0.2 g/kg, 0.3 g/kg, 0.4 g/kg ve 0.5 g/kg düzeyinde meyve aroması ilavesi denenmiştir. Aroma konsantrasyonlarının seçiminde Aromsa A.ř.' nin duyuasal analiz uzmanlarının görüşlerine de başvurulmuştur. Meyve ve meyve aromalarının kullanım oranı arttıkça, bozanın orjinal lezzeti maskelenmiş, meyve lezzeti öne çıkmıştır. Meyve kokteyli ilavesinde ise, kullanım oranı arttıkça bozada şeker tadı öne çıkmış, kıvam artmış, bozanın orjinal lezzeti kayba uğramış, ürün aşure benzeri bir yapı göstermiştir. Buna göre ön deneme sonuçları değerlendirildiğinde, meyve ve meyve kokteyli ilave edilmiş bozalarda en uygun oranın %5, meyve aroması eklenmiş bozalarda ise, 0.2 g/kg olduğu sonucuna varılmıştır.

Ayrıca meyvelerin bozaya ilavesinin, fermentasyon öncesinde ya da sonrasında yapılmasına karar vermek adına yürütölen ön denemelerde, bir gruba fermentasyon başlangıcında, diğer gruba ise 24 saatlik fermentasyon uygulandıktan sonra meyveler ilave edilip, pastörizasyon uygulanmıştır. Her iki gruba ait örnekler üretimlerini takip eden 2. ayın sonunda açıldığında bir bozulma belirtisi göstermemiştir. Ancak tat yönüyle değerlendirildiklerinde, özellikle meyvelerin fermentasyon başlangıcında ilave edildiği örnekler, diğer gruba göre daha ekşi tatta bulunmuş ve beğenilmemiştir. Ayrıca, gruplar arasında renk yönünden de belirgin bir fark gözlenmiştir. Meyvelerin fermentasyonun başlangıcında eklendiği gruba ait örneklerin meyvelerinde olumsuz renk değişiklikleri gözlenmiştir. Bu sonuçlar dikkate alınarak meyvelerin fermentasyon sonunda bozalara ilavesine karar verilmiştir.

Pastörizasyon sıcaklığı seçimi için ilgili kaynaklar da incelenerek 75°C, 80°C ve 85°C sıcaklıkların her biri için 20, 25 ve 30 dakikalık süreler denenmiştir. En uygun pastörizasyon sıcaklığı ve süresinin; jelleşme, kıvam

artışı ve tat gibi duyuşal özellikler de dikkate alındığında 80°C' de 25 dakika olarak uygulanmasına karar verilmiştir.

3.3. Yöntem

Araştırmada boza üretiminde izlenen yol ile materyal olarak kullanılan hammaddeler ile bozalara uygulanan analiz yöntemleri aşağıda açıklanmıştır.

3.3.1. Boza Üretim Yöntemi

Boza üretiminde hammadde olarak kullanılan mısır, üretim öncesinde kırma değirmeninden geçirilmiştir. Elde olunan 45 kg mısır kırması, önce sıcak su ile karıştırılıp üste çıkan kavuzlar bir kepçe yardımıyla alındıktan ve suyu uzaklaştırıldıktan sonra, içerisinde 500 litre sıcak su bulunan buhar gömleklili, karıştırıcılı çelik pişirme kazanına alınmıştır. Burada devamlı karıştırılıp, dip ve kaymak tutması engellenerek 4 saat süreyle yaklaşık 100°C' de pişirilmiştir. Pişirme süresi sonunda kırma, parmaklar arasında kolayca ezilebilir hale gelmiştir.

Pişirme sonrasında boza hamuru, soğutma amacıyla derinliği az, 30 kg kapasiteli paslanmaz çelik leğenlere aktarılmış ve yüzeyinin kaymak tutmaması için karıştırılmıştır.

Paslanmaz çelik malzemededen yapılmış ve delikleri çok küçük olan eleklerle aktarılan boza hamuru, elek üzerinde otomatik olarak çalışan tokmaklar tarafından ezilerek süzölmüştür. Elek üzerinde kalan kısım posa olarak ayrılmıştır.

Süzölen ve ham mısır kokusunun uzaklaştırılması amacıyla serin bir depoda beklemeye alınan bozaya, daha sonra kıvamı azaltmak amacıyla 15 litre su eklenmiştir. Starter olarak %3 oranında ekşi boza ilavesinin ardından, %17 oranında toz şeker eklenmiştir.

30 kg 'lık plastik bidonlara oluşabilecek hacim artışı göz önüne alınarak 25' er kg boza doldurulup, fermentasyona bırakılmıştır. Fermentasyon sıcaklığı 16°C olarak uygulanmış ve toplam asitlik (laktik asit cinsinden) 0.20 g/100g' a

ulaşıncaya kadar fermentasyon sürdürülmüştür. Bu asitliğe erişmek için 27 saat geğmiştir.

Fermentasyonu tamamlanan bozalar deneme desenine göre planlanan şekilde 3 gruba ayrılmıştır. 1. gruptaki bozalara %5 oranında meyve (kayısı, ahududu, elma ve meyve kokteyli); 2. gruptaki bozalara 0.2 g/kg oranında meyve aromaları (kayısı, ahududu, elma ve tutti frutti) ilave edilip, karıştırıldıktan sonra 380 g olacak şekilde cam kavanozlara dolum geręekleřtirilmiřtir. 3. grup bozalar ise herhangi bir katkı ilavesi yapılmaksızın (sade boza) cam kavanozlara aynı miktarda doldurulmuş ve tüm örnekler kapakları kapatıldıktan sonra 80°C' de 25 dakika süreyle pastörize edilip, soğutulmuşlardır (şekil 3.1). Tüm depolama periyodu boyunca ortam sıcaklığı düzenli olarak ölçülmüş, en düşük 15°C, en yüksek 24 °C olarak belirlenmiştir.

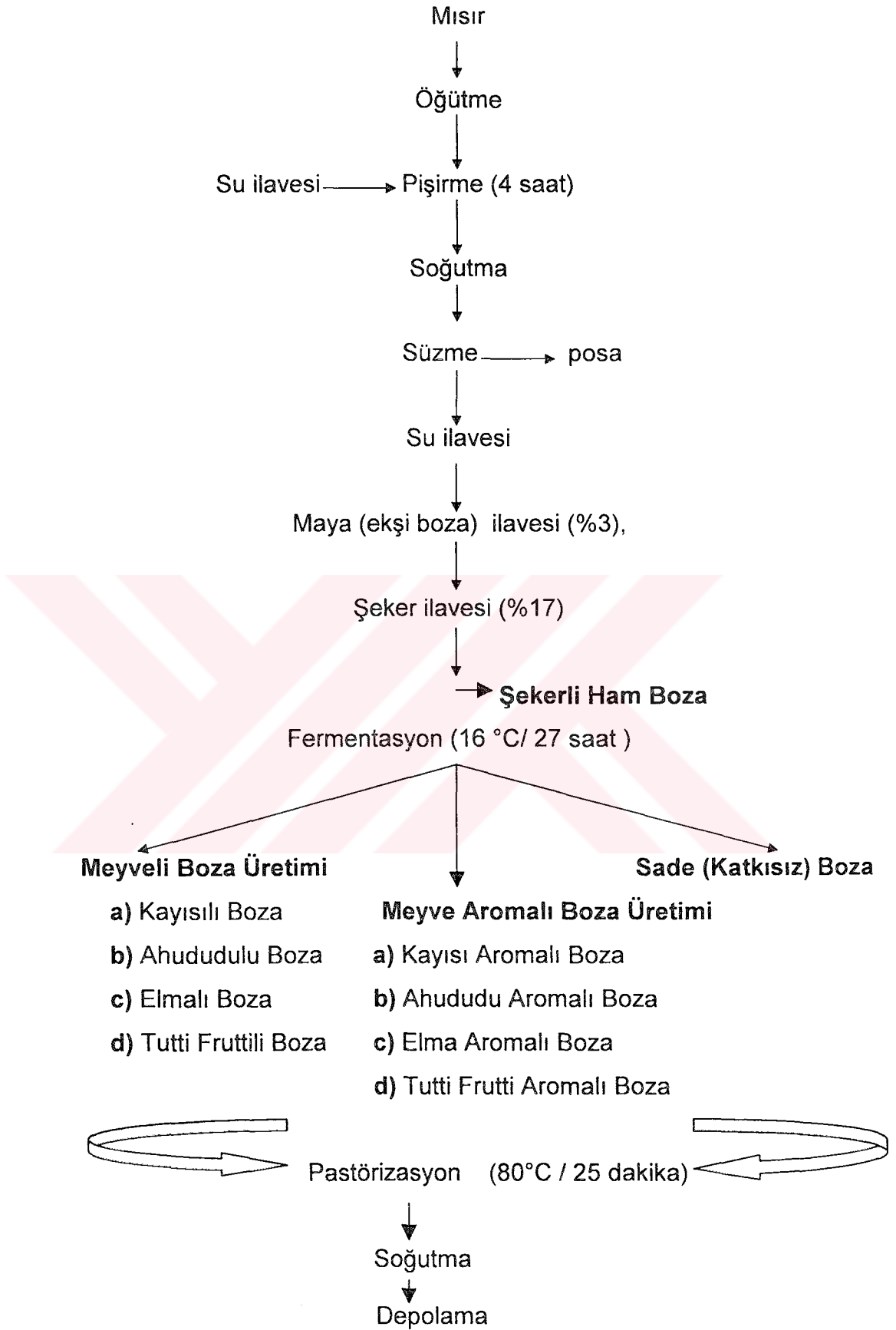
şekil 3.2 'de kayısılu boza, şekil 3.3' de ahududulu boza, şekil 3.4' de elmalı boza, şekil 3.5' de tutti fruttilli boza, şekil 3.6' da sade boza ve şekil 3.7' de meyve aromalı bozalara ait fotoğraflar görülmektedir. Fotoğraflar, bozalar pastörize edildikten sonra çekilmiştir.

3.3.2. Analiz Yöntemleri

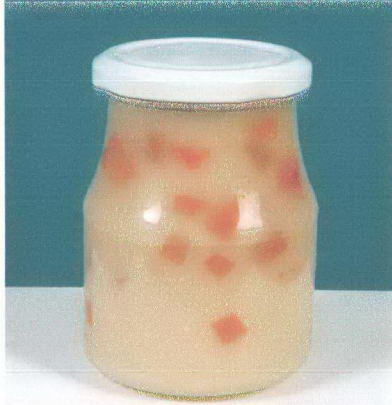
Analizler; mısırdaki meyvelerde (kayısı, ahududu, elma) ve meyve kokteylinde; şekerli ham bozada, sade, meyveli, meyve aromalı bozalarda ve ayrıca bu bozalarda pastörizasyon sonrası 0. gün, 7. gün, 15. gün, 30. gün, 45. gün, 60. gün ve 90. günlerde yapılmıştır.

Bu analizler, mısır için toplam kurumadde, protein, toplam ve indirgen şeker, nişasta ve kül; meyveler ve meyve kokteyli için, toplam kurumadde, suda çözünür kurumadde, toplam ve indirgen şeker, toplam asit, pH, protein ve kül olarak belirlenmiştir.

Bozalarda ise, toplam kurumadde, suda çözünür kurumadde, toplam ve indirgen şeker, toplam asit, pH, etil alkol, karbondioksit, protein, kül ve viskozite analizleri uygulanmıştır.

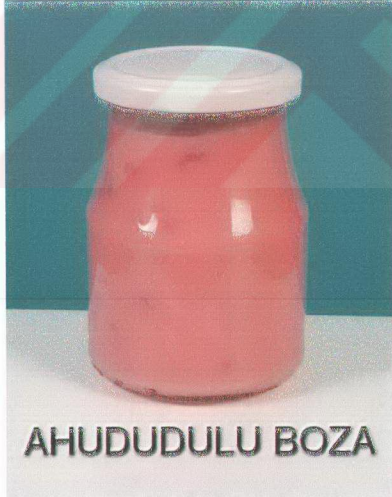


Şekil 3.1. Boza Üretim Yöntemi



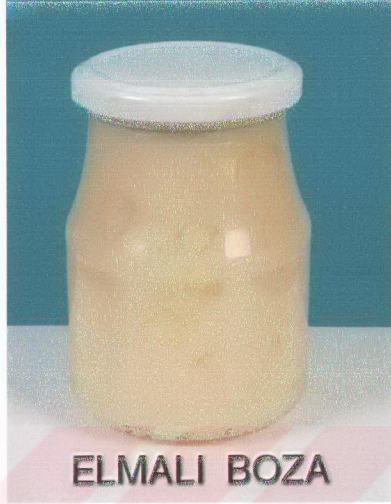
KAYISILI BOZA

Şekil 3.2. Kayısıli Boza



AHUDUDULU BOZA

Şekil 3.3. Ahududulu Boza



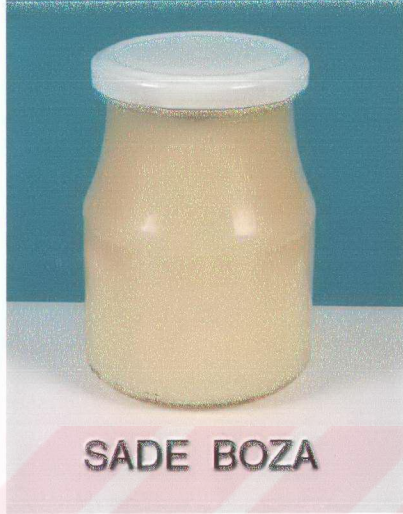
ELMALI BOZA

Şekil 3.4. Elmali Boza



TUTTI FRUTTİLİ BOZA

Şekil 3.5. Tutti Fruttilli Boza



Şekil 3.6. Sade Boza



Şekil 3.7. Meyve Aromalı Bozalar

3.3.2.1. Toplam Kurumadde Tayini

Mısır kırması, meyveler (kayısı, ahududu, elma), meyve kokteyli ve bozalardan 5 g civarında tartım yapılmış ve ağırlık 105°C' de sabitleninceye kadar kurutma sürdürülmüştür. Tartımlar arası farka dayanarak toplam kurumadde hesaplanmıştır (Kılıç ve ark. 1991).

3.3.2.2. Suda Çözünür Kurumadde (Briks) Tayini

Meyveler ve boza örneklerinde suda çözünür kurumadde tayini 20°C' de Kyoto Electronics-Japan RA-500 model dijital refraktometre kullanılarak yapılmıştır.

3.3.2.3. İndirgen Şeker Tayini

Mısır kırmısından 10 g tartılmış, 100 mL' lik ölçü balonuna aktarıldıktan sonra 50 mL saf su eklenip, durultma amacıyla 5' er mL Carrez I ve Carrez II çözeitileri ilavesinin ardından hacme tamamlanıp, süzölmüştür. Elde olunan filtrattan bir erlenmayer içerisine 25 mL alınıp, 25 mL Luff çözeltisi ile tam 10 dakika süre ile soğutucunun altında kaynatılmıştır. Soğutma işleminin ardından erlenmayer içine 10 mL %20'lik KI, 25 mL %25'lik H₂SO₄ ve 2 mL % 1'lik nişasta çözeitileri eklendikten sonra 0.1 N Na-tiyosülfat ile titre edilmesiyle analiz sonuçlandırılmıştır (Cemeroğlu 1992).

Meyve ve meyve kokteyli örneklerinde 5 g örnek, Carrez çözeitileri ile durultulup 250 mL' ye tamamlandıktan sonra analiz gerçekleştirilmiştir.

Boza örneklerinde ise 10 g örnek tartıldıktan sonra Carrez çözeitileri ile durultulup 250 mL' ye tamamlanmasının ardından analiz gerçekleştirilmiştir.

3.3.2.4. Toplam Şeker Tayini

İndirgen şeker tayini sırasında Carrez çözeitileri ile durultma sonunda elde edilen filtrattan 10 mL, 100 mL'lik ölçü balonuna alınıp 70°C' deki su banyosunda ısıtılmaya bırakılmıştır. Balon iç sıcaklığı 65-70°C' ye ulaşınca 5 ml

derişik HCl eklenmiş ve tam 5 dakika bu sıcaklıkta bekletilen balon. süre sonunda hızla soğutulmuştur. Daha sonra %30' luk KOH ile nôtürtenip. hacme tamamlanmıştır. Buradan 25 mL alınarak indirgen şeker tayininde olduğu gibi analize devam edilmiştir (Cemeroğlu 1992).

3.3.2.5. pH Tayini

Boza örneklerinde pH tayini, Nel marka pH metre kullanılarak TS 9778' e göre (Anonim 1992) yapılmıştır.

3.3.2.6. Toplam Asit Tayini

Meyve örneklerinde toplam asit tayini, homojenize edilmiş örnekten 10 gram tartılıp, 100 mL' lik ölçü balonunda saf su ile hacme tamamlanması ve süzülmesinden sonra elde olunan filtrattan 20 mL alınarak fenol fitalein indikatörölüğünde 0.1N NaOH ile titre edilmesi ile yapılmış, sonuçlar sitrik asit cinsinden g/100g olarak hesaplanmıştır (Kılıç ve ark. 1991).

Boza örneklerinde toplam asit tayini, 250 mL' lik erlenmayere 5 gram tartılan homojenize edilmiş boza örneğinin 25 mL saf su ile süspansiyon haline getirilmesinin ardından fenol fitalein indikatörü eşliğinde 0.1 N NaOH ile titre edilmesi ile gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar laktik asit cinsinden g/100g olarak hesaplanmıştır (Hancıoğlu 1996).

3.3.2.7. Protein Tayini

Mısır kırmasında 0.5 gram, meyveler ve meyve kokteyli ile boza örneklerinde 1 gram civarında 0.1 mg duyarlıkta tam tartımlar yapılarak kelteks yakma ve damıtma cihazında, borik asitli tutucu çözelti kullanılarak Matissek ve ark.' na (1992) göre yapılmıştır. Bulunan azot miktarı 6.25 faktörü ile çarpılarak sonuçlar g/100g protein şeklinde hesaplanmıştır.

3.3.2.8. Kül Tayini

Kül tayini, örneklerin porselen kroze içerisinde 525°C' de yakılması ile yapılmıştır. Tartım farklarına göre kül miktarı g/100g olarak hesaplanmıştır (Kılıç ve ark. 1991).

3.3.2.9. Nişasta Tayini

Öğütülmüş mısır kırmısından 5 g tartılarak 100 mL' lik ölçü balonuna alınmış, üzerine 2 kez 25' er mL %1' lik HCl eklenerek çalkalanmış ve kaynamakta olan su banyosunda 15 dakika bırakılmıştır. Su banyosundan alınan balon içerisine 30 - 35 mL damıtık su eklenip, soğutulmuştur. Azotiu maddelerin çöktürülmesi amacıyla %4 'lük fosfor wolfram asidi koyulmuştur. Daha sonra balon hacmine tamamlanmış, filtre kağıdından süzölmüş ve süzöntünün çevirme derecesi polarimetrede ölçölmüştür. Çevirme derecesi formöl yardımıyla nişasta miktarına çevrilmiştir (Anonim 1983).

3.3.2.10. Etil Alkol Tayini

Boza örneklerinde etil alkol tayini Hewlett Packard 6890 Gaz Kromatografi cihazında, %5 fenil metil siloksan kapiler kolon (HP 19091J - 413) kullanılarak yapılmıştır. Kolon, 30 m uzunluğunda, 320 µm çapındadır ve 0.25 µm film kalınlığına sahiptir.

Gaz kromatografisi çalışma koşulları:

Kolon sıcaklığı : Başlangıçta 3 dakika süreyle 40°C' de tutulmuş, daha sonra dakikada 10°C' e artarak 100°C' e yükselmiş ve 1 dakika bu sıcaklıkta kalmıştır.

Enjeksiyon bloğu sıcaklığı: 200 °C

Dedektör (FID) sıcaklığı: 250 °C

Taşıyıcı Gaz: H₂

Örnek miktarı: 1 µL

1:1 oranında seyreltilen boza örneğinden 5 mL alınıp, 0.5' er mL Carrez I ve Carrez II çözeltileri eklendikten sonra 6000 rpm' de 20 dakika

santrifüj edilmiştir. Üstteki berrak kısımdan 1µL alınarak kolona enjekte edilmiştir. Değerlendirmede standart olarak, %99.5' lik mutlak etil alkol' den hazırlanan %0.01, %0.02, %0.05, %0.1, %0.2, %0.5 ve %1.0' lik etil alkol çözeltilerinden yararlanılmıştır.

3.3.2.11. Karbondioksit Tayini

Boza örneklerinde karbondioksit tayini titrimetrik yöntemle, Kılıç ve ark.'na (1991) göre yapılmıştır. 1:10 oranında seyreltilmiş bozadan 10 mL örnek, bir erlene alındıktan sonra üzerine 30 mL 0.1N NaOH, 3 mL %15' lik BaCl₂ ve birkaç damla %0.2' lik timoifitalein indikatörü eklenmiştir. 0.1 N HCl ile mavi renk kayboluncaya kadar titre edilmiştir. Sonuçlar g/100g CO₂ olarak hesaplanmıştır.

3.3.2.12. Viskozite Tayini

Boza örneklerinin viskozite ölçümleri 20°C' de NDJ-1 Rotary Viscometer kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar Pa.s olarak bildirilmiştir (Genç ve ark. 2002).

3.3.3. Duyusal Değerlendirme

Boza örneklerinin duyusal değerlendirilmesinde bir çoklu kıyaslama testi örneği olan "sıralama testi" uygulanmıştır (Altuğ 1993). 10 kişiden oluşan panel grubundan; meyve aromalı ve meyveli boza örneklerini kendi arasında değerlendirmeye alarak; renk, koku, tat, ağızda bırakılan doygunluk ve kıvam özelliklerine göre en çok beğenilenden, en az beğenilene doğru sıralandırmaları istenmiştir. Sade boza ise her iki gruba da şahit olarak dahil edilmiştir. Sıralama toplamları istatistikî olarak %5 önem düzeyinde değerlendirilmiştir.

3.4. İstatistiki Değerlendirmeler

Denemede saptanan veriler "Tesadüf Parselleri Deneme Deseni'ne" uygun olarak varyans analizine tabi tutulmuşlardır (Turan 1998). Hesaplamalar Minitab ve MSTAT-C istatistik programları kullanılarak yapılmıştır. Önemlilik testlerinde % 5 olasılık düzeyi kullanılmıştır.



4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

4.1. Boza Üretim Randımanına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Boza üretimi için mısır kırmasından 45 kg tartılmış ve yöntemde belirtildiği gibi 500 kg su ilavesi yapılarak pişirme işlemine başlanmıştır. Pişirme işlemi dört saat sürmüştür. Süre sonunda 70 kg su buharlaşmış, 475 kg boza hamuru elde edilmiştir. Süzme işleminden sonra boza hamuruna starter olarak %3 oranında (14.25 kg) ekşi boza ve kıvamı azaltmak amacıyla 15 L su eklenmiştir. Böylece 449 kg ham boza elde edilmiş ve 55.25 kg posa açığa çıkmıştır. Ham boza randımanı %82.38' dir. Ham bozaya %17 oranında (76.33 kg) toz şeker ilave edilmiş ve 525.33 kg şekerli boza üretilmiştir. Bu durumda randıman %96.39' dur.

4.2. Hammaddelere Ait Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Boza üretiminde kullanılan hammaddelerden mısıra ait analiz sonuçları, Çizelge 4.1' de; kayısı, ahududu, elma ve meyve kokteyline (tutti frutti) ait analiz sonuçları ise Çizelge 4.2' de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Boza Üretiminde Kullanılan Mısır Ait Analiz Sonuçları

Örnek	Nem (g/100g)	Protein (g/100g)	Kül (g/100g)	Nişasta (g/100g)	Toplam şeker (g/100g)	İndirgen şeker (g/100g)
Mısır	11.97	10.44	2.47	58.05	3.95	2.94

: Kurumadde üzerinden

Çizelge 4.1' de görüldüğü gibi boza üretiminde hammadde olarak kullanılan mısırdaki nem, 11.97 g/100g olarak bulunmuştur.

Drake ve ark. (1989), mısırın nem içeriğini 10.37 g/100g; Souci ve ark. (2000), 12.00 g/100g; Tan (1985) ise, 12.80 g/100g olarak bildirmiştir. Nem

miktarı özellikle depolama koşullarına bağı olarak değişmekle birlikte, materyale ait söz konusu değer, araştırmacıların bildirdiği değerlerle uyumludur.

Araştırma materyali mısırın protein içeriği, 10.44 g/100g olarak belirlenmiştir.

Drake ve ark. (1989), mısırdaki proteini 9.42 g/100g; Allais ve Linden (1991), 9.8 g/100g; Tan (1985), 9.40 g/100g; Aytekin (2001) ise, %10.28 olarak bulmuştur. Materyale ait protein miktarı araştırmacıların belirttiği değerlere oldukça yakın bulunmuştur. Bu durum Kırtok' un (1998) mısırdaki protein oranının çeşitten çeşide %6-15 arasında değişebileceğini belirten açıklamasıyla da uyum içindedir.

Araştırmada kullanılan mısırdaki kül, 2.47 g/100g olarak saptanmıştır.

Kırtok (1998), mısırdaki kül değerini %2.0; Ünal (1991), %1.7 olarak bildirmiştir. Araştırma örneği mısırın kül içeriği, Kırtok' un (1998) bildirdiği değere daha yakın bulunmuştur.

Araştırma materyali mısırın nişasta içeriği %58.05 olup, Akman ve Yazıcıoğlu' nun (1962) bildirdiği %62 değerine yakın, Üstün ve Evren' in (1998) belirttiği %49.38 oranından yüksek ve Tan' ın (1985) bildirdiği %67.4 değerinden ise, düşük bulunmuştur. Bu fark; hasat olgunluklarının farklı olabileceği ve çeşit özelliği olarak açıklanabilir.

Çizelge 4.1' de görüldüğü gibi mısırdaki toplam ve indirgen şeker sırasıyla 3.95 g/100g ve 2.94 g/100g olarak saptanmıştır. İndirgen şeker, toplam şekerin %74.43' ünü oluşturmuştur. Aytekin (2001), mısırdaki toplam ve indirgen şekeri sırasıyla 1.39 g/100g ve 1.32 g/100g olarak bildirmiştir. Bu sonuçlara göre indirgen şeker, toplam şekerin %94.96' sını oluşturmaktadır. Kereliuk ve ark. (1995), Amerikan mısırında %3.50 oranında toplam şeker bulunduğunu bildirmişlerdir. Araştırmada belirlenen toplam şeker, Kereliuk ve ark.' nin (1995) belirttiği değere oldukça yakın bulunmuştur. Holland ve ark. (1998), mısırdaki karbonhidrat içeriğini %71.5, Drake ve ark. (1989) ise, 74.26 g/100g olarak bildirmiştir.

Meyveli boza üretiminde kullanılan meyvelere ve meyve kokteyline ait analiz sonuçlarının verildiği Çizelge 4.2' de görüldüğü gibi kayısıda toplam kurumadde 14.45 g/100g olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.2. Meyveli Boza Üretiminde Kullanılan Meyvelere ve Meyve Kokteyline (Tutti Frutti) Ait Analiz Sonuçları

ANALİZ	KAYISI	AHUDUDU	ELMA	MEYVE KOKTEYLİ (TUTTI FRUTTI);
Toplam Kurumadde (g/100g)	14.45	13.22	17.67	92.22
Suda Çözünür Kurumadde (g/100g)	12.70	9.50	13.50	-
Toplam Şeker (g/100g)	6.35	5.41	11.51	82.47
İndirgen Şeker (g/100g)	2.61	5.31	8.90	25.94
Sakkaroz (g/100g)	3.55	0.10	2.48	53.70
Toplam Asit (g/100g)	1.66	1.98	0.17	0.25
pH	3.40	2.94	4.05	4.02
Protein (g/100g)	0.71	0.82	0.94	0.48
Küi (g/100g)	0.64	0.35	0.27	0.50

* hesaplama yoluyla bulunmuştur. ** sitrik asit cinsinden

Cemeroğlu ve Acar (1986), kayısılarda toplam kurumaddenin %13.8 - 18.2; Kılıç ve ark. (1997) ise, %11.5 - 14.7 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Woodroof ve Luh (1975), kayısıların toplam kurumadde içeriğini 13.40 g/100g; Anonim (1988) ise, 14.70 g/100g olarak verirken; bir başka kaynaktan bu değer, %9 - 17 olarak bildirilmiştir⁵. Araştırma materyali kayısı örneğinin kurumadde içeriği, literatür değerlerine oldukça yakın bulunmuştur.

⁵ <http://aggie-horticulture.tamu.edu/plantanswers/publications/nutrition>

Kayısı örneğinin suda çözünür kurumadde (briks) değeri, 12.70 g/100g olarak bulunmuştur.

Cemeroğlu (1982), kayıslarda suda çözünür kurumaddenin %11 - 15 arasında değiştiğini belirtirken; Tamer (1999), bu değeri, 15.50 g/100g olarak bildirmiştir. Meyvelerin hasat olgunluğu ve çeşit özelliği ile ilişkili olan briks değeri, Cemeroğlu' nun (1982) belirttiği sınırlar içerisinde kalırken, Tamer' in (1999) verdiği değerden düşük bulunmuştur.

Kayısıda toplam şeker, indirgen şeker ve sakkaroz miktarları sırasıyla 6.35 g/100g, 2.61 g/100g ve 3.55 g/100g olarak bulunmuştur.

Keskin (1975), kayıslarda %3.1 oranında indirgen şeker, %3.63 oranında sakkaroz bulunduğunu bildirmiştir. Duckworth (1979), kayıslarda toplam şekerin %6.7-10.4 arasında değiştiğini belirtmiştir. Araştırma materyaline ait sözkonusu değerler, araştırmacıların bildirmiş oldukları değerlerden önemli bir fark göstermemiştir.

Kayısı meyvesinde toplam asit miktarı (sitrik asit cinsinden) 1.66 g/100g olarak saptanmıştır.

Cemeroğlu (1982), kayıslarda toplam asitliğin 0.6-1.0 g/100g arasında olduğunu bildirirken; Pala ve ark. (1994), 11 farklı çeşit kayısları materyal olarak kullanarak yaptıkları bir çalışmada, toplam asitliğin 0.12 - 1.42 g/100g arasında değiştiğini saptamışlardır. Araştırmada belirlenen toplam asit değerinin yüksek bulunuşu, dondurulmuş kayısların materyal olarak kullanılmasından kaynaklanabilir. Çünkü kayıslar işletmelerde dondurulmadan önce sitrik asit çözeltisinde bekletilebilmektedir. Konuyla ilgili olarak Tamer (1999) tarafından yapılmış olan bir çalışmada, dondurulmadan önce sitrik asit çözeltisinde bekletilen kayıslarda toplam asit değerinin 1.45 g/100g olduğu bildirilmiştir.

Kayısı örneğinin pH değeri, 3.40 olarak belirlenmiştir.

Kayıslarda pH değeri, mevcut asitliğe bağlı olarak değişmekle birlikte; Pala ve ark.' na (1994) göre, 3.53 - 5.38 arasında; Kılıç ve ark.' na (1997) göre ise, 3.7 - 4.4 arasında bulunduğu belirtilmiştir. Materyal olarak kullanılan kayısı örneğinin pH değeri, araştırmacıların buldukları sonuçlarla uyumludur .

Kayısı örneğinde protein, 0.71 g/100g olarak bulunmuştur.

Kayısında protein değerinin 0.9 g/100g olduğu bildirilmiştir ⁶. Baysal (2002), kayısadaki protein miktarının 0.8 g/100g olduğunu, Woodroof ve Luh (1975) ise 0.6-1.0 g/100g arasında bulunduğunu belirtmiştir. Araştırmada belirlenen değer, literatür verileriyle uyum içindedir.

Araştırma materyali kayısının kül içeriği, 0.64 g/100g olarak belirlenmiştir.

Anonim' e (1988) göre kayısında 0.7 g/100g düzeyinde kül bulunmaktadır. Araştırma sonucu elde edilen kül değeri, literatür değerine oldukça yakın bulunmuştur.

Çizelge 4.2' de görüldüğü gibi ahududu meyvesinde toplam kurumadde 13.22 g/100g olarak saptanmıştır. Anonim' e (1988) göre ahudududa toplam kurumadde değeri, 15.8 g/100g iken, bir başka kaynağa göre bu değerin 17 - 19 g/100 g arasında değiştiği bildirilmiştir ⁵.

Araştırma materyali ahududu meyvesinde suda çözünür kurumadde (briks) 9.50 g/100g olarak belirlenmiştir.

Erdoğan (2000), üç farklı ahududu çeşidiyle yapmış olduğu araştırmada, suda çözünür kurumaddenin 10.95 - 13.65 g/100g arasında değiştiğini bildirmiştir. Suda çözünür kurumadde değeri, meyvenin olgunluğu ile ilişkili olup, materyale ait değer, araştırıcının bildirdiği değerin biraz altında bulunmuştur.

Ahududu meyvesinde toplam şeker, indirgen şeker ve sakkaroz miktarları sırasıyla, 5.41 g/100g, 5.31 g/100g ve 0.10 g/100g olarak saptanmıştır. Westwood' a (1993) göre ahudududa toplam şeker %1.74 - 8.67 arasında iken, Woodroof ve Luh (1975), toplam şekeri 5.6 g/100g olarak bildirmiştir. Erdoğan (2000), ahudududa indirgen şekeri 4.1 g/100g - 5.05 g/100g arasında bulmuştur. Araştırmada elde olunan sonuçlar, araştırıcıların belirttiği değerlerle uyumludur.

Ahududu örneğinin toplam asit miktarı (sitrik asit cinsinden) 1.98 g/100g olarak bulunmuştur.

⁵ [http // aggie-horticulture.tamu.edu/plantanswers/publications/nutrition](http://aggie-horticulture.tamu.edu/plantanswers/publications/nutrition)

⁶ www.fao.org/docrep/X5557E/X5557E00.htm

Erdoğan (2000), ahudududa toplam asit değerinin (sitrik asit cinsinden) 1.39 g/100g - 2.04 g/100g arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmada saptanan asit değeri, araştırıcının bildirdiği değerler arasında bulunmuştur.

Ahududu orneğinin pH değeri, 2.94 olarak belirlenmiştir.

pH değeri, ahududu meyvesindeki mevcut asitliğe bağlı olarak değişmekle birlikte; Kılıç ve ark.' na (1997) göre söz konusu değerin 2.9 - 3.5; Erdoğan' a (2000) göre ise, 2.25 - 2.52 arasında değişebildiği bildirilmiştir.

Materyal olarak kullanılan ahududu orneğinin pH değeri, araştırıcıların bildirdiği değerlere yakın bulunmuştur.

Ahududu meyvesinin protein içeriği, 0.82 g/100g olarak bulunmuştur.

Woodroof ve Luh (1975) ahudududa protein değerini, 0.9 g/100g olarak belirtirken, bir başka kaynaktan bu değerin 0.5 - 1.5 g/100g arasında değiştiği bildirilmiřtir⁵. Araştırmada belirlenen protein değerinin literatür değerleri ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Ahududu meyvesinin kl içeriği, 0.35 g/100g olarak saptanmıştır.

Ahududu meyvesinde 0.5 g/100g düzeyinde kl bulunduğu bildirilirken (Anonim 1988), bir başka kaynağa göre bu değer, 0.47-0.65 g/100g arasında deęiřmektedir⁵. Araştırmada saptanan kül miktarı, literatür değerlerinin biraz altında bulunmuştur. Bu durumun kültürel işlemlerin farklı olabilmemesinden ve çeşit özelliğinden kaynaklandiğı düşünülmektedir.

Araştırmada kullanılan elmanın toplam kurumadde içeriği, 17.67 g/100g olarak belirlenmiştir.

Woodroof ve Luh (1975), elmanın toplam kurumadde içeriğinin, %15 olduğunu belirtirken, söz konusu değer bir başka kaynaktan 15.6 g/100g olarak bildirilmiştir (Anonim 1988). eşit, ekolojik şartlar ve uygunluk durumuna bağlı olarak değişebilen toplam kurumadde değeri, araştırıcıların belirttiği değerden biraz yüksek bulunmuştur.

Elma orneğinde suda çözünür kurumadde 13.50 g/100g olarak saptanmıştır.

Cemeroğiu (1982), eimalarda suda çözünür kurumaddenin %8-17 arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmada elde olunan değer, araştırıcının bildirdiği sınırlar içerisinde yer almaktadır.

Elmada toplam şeker, indirgen şeker ve sakkaroz miktarları sırasıyla 11.51 g/100g, 8.90 g/100g ve 2.48 g/100g olarak bulunmuştur.

Cemeroğlu (1982), elmada toplam şekerin %7-12 arasında bulunduğunu bildirmiştir. Woodroof ve Luh' a (1975) göre ise bu değer, 12.2 g/100g' dir. Araştırma örneği elmada saptanan toplam şeker miktarı, her iki araştırmacının bildirdiği değere çok yakındır.

Elma örneğinde toplam asit (sitrik asit cinsinden) 0.17g/100g olarak bulunmuştur.

Cemeroğlu (1982). elmada toplam asitin %0.2-1.7 arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmada saptanan değer, araştırmacının bildirdiği aralığın alt sınırına daha yakındır.

Elma örneğinin pH değeri, 4.05 olarak saptanmıştır.

Cemeroğlu (1982), elmada pH'nın 3.2-3.5 arasında değiştiğini bildirmiştir. Materyale ait değer, araştırmacının belirttiği değerlerin üzerindedir. Elma örneğinin pH değerinin yüksek oluşunu, toplam asit içeriğinin düşük olmasıyla açıklamak mümkündür.

Elmada protein, 0.94 g/100 g olarak saptanmıştır.

Anonim (1988), elmalarda protein değerini, 0.2 g/100g; Baysal (2002), 0.3 g/100g olarak bildirirken, bir başka kaynağa göre söz konusu değer 0.1-0.4 g/100g arasında değiştiği belirtilmiştir⁵.

Araştırmada elde olunan sonuç, literatür değerlerinin oldukça üzerinde bulunmuştur. Bu durum elmanın olgunluğu ve çeşit özelliğinden ileri gelebilir.

Elma örneğinin küi miktarı 0.27 g/100g olarak belirlenmiştir.

Anonim (1988), elmada küi değerini 0.3 g/100g olarak bildirirken, bir başka kaynağa göre, söz konusu değer 0.17-0.4 g/100g arasında değiştiği bildirilmiştir⁵. Araştırmada elde olunan sonuç, her iki kaynağın belirttiği değerlerle uyumludur.

Çizege 4.2' de görüldüğü gibi meyve kokteylinde toplam kurumadde 92.22 g/100g olarak belirlenmiştir.

Meyve kokteylini oluşturan meyveler özelliklerine göre değişmekle birlikte yıkama, ayıklama, çekirdek çıkarma, sap alma, kabuk soyma, küp şeklinde kesme, haşlama gibi ön işlemlerden geçtikten sonra, şeker şurubunda

bekletilmektedir. Daha sonra şurup süzülmekte ve kurutma işlemleri uygulanmaktadır. Mikrobiyolojik güvence için ürünün nem içeriği oldukça azaltılmıştır. Son üründe nemin en fazla %17 olmasına izin verilmektedir (Dipnot 1).

Meyve kokteylinde toplam şeker, indirgen şeker ve sakkaroz miktarları sırasıyla 82.47 g/100g, 25.94 g/100g ve 53.70 g/100g olarak bulunmuştur. İndirgen şeker, toplam şekerin %31.45' ini, sakkaroz ise %65.11' ini oluşturmuştur.

Araştırma materyali meyve kokteylinde toplam asit (sitrik asit cinsinden) 0.25 g/100g, pH ise 4.02 olarak belirlenmiştir.

Meyve kokteylinin protein içeriği 0.48 g/100g olarak saptanmıştır.

Meyve kokteylinde kül 0.50 g/100g olarak belirlenmiştir.

Meyve kokteylinin bileşimi ile ilgili bir literatür bilgisine ulaşılamadığından, sonuçlar karşılaştırılamamıştır.

4.3. Şekerli Ham Boza ve Sade Bozanın Bileşimlerine Ait Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Üretim sırasında şekerli ham bozadan örnek alınarak fiziksel ve kimyasal analizler uygulanmıştır. Bozada fermentasyon 16°C' de 27 saat sürmüştür. Fermentasyon süresinin belirlenmesinde, bozanın toplam asit miktarı (0.20 g/100g' a ulaşınca) ve duyu analizi sonuçları etkili olmuştur. Bu aşamaya ulaşıldığında bozadan tekrar örnek alınarak (sade boza) analizler yapılmış ve elde edilen değerler istatistiki olarak yorumlanmıştır.

Çizelge 4.3' de şekerli ham boza ile sade bozaya ait analiz sonuçları görülmektedir. Şekerli ham boza ve sade bozaya ait, Çizelge 4.3' de yer alan tüm kriterler arasında istatistiki anlamda farklar önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).

Dipnot 1: Barhan Gıda San. ve Tic. A.Ş. Kalite Güvence Müdürü ile özel görüşme.

Çizelge 4.3. Şekerli Ham Boza ve Sade Bozaya Ait Analiz Sonuçları

ANALİZ	Şekerli Ham Boza	Sade Boza
Toplam Kurumadde (g/100g)	22.42 A	21.72 B
Suda Çözünür Kurumadde (g/100g)	17.95 B	18.00 A
Toplam Asit (g/100g)	0.15 B	0.20 A
pH	5.25 A	3.97 B
Toplam Şeker (g/100g)	15.52 A	14.22 B
İndirgen Şeker (g/100g)	0.08 B	0.17 A
Etül Alkol (g/100mL)	0.08 B	0.23 A
CO ₂ (g/100g)	0.10 B	0.54 A
Protein (g/100g)	0.46 B	0.60 A
Küi (g/100g)	0.12 A	0.11 B
Viskozite (Pa.s)	13.40 A	13.30 B

* : Farklı harfler ortalamaların $p < 0.01$ düzeyinde farklı olduğunu göstermektedir.

** : laktik asit cinsinden

Çizelge 4.3' te görüldüğü gibi şekerli ham bozada toplam kurumadde 22.42 g/100g iken, fermentasyon sonunda bu değer 21.72 g/100g' a düşmüştür.

Bilindiği gibi bozada hem laktik asit hem de alkol fermentasyonu eş zamanlı gerçekleşmektedir. Yapılan çalışmalarda bozada hem homofermentatif hem de heterofermentatif laktik asit bakterilerinin bulunduğu; ancak heterofermentatiflerin daha baskın olduğu bildirilmiştir (Hancıoğlu 1996). Heterofermentatif laktik asit fermentasyonu sırasında fermente olabılır şekerlerden laktik asitin yanısıra etil alkol, karbondioksit, asetik asit ve az miktarda diğer bazı ürünler de ortaya çıkmaktadır (Çetin 1983). Alkol fermentasyonunda ise şekerlerden etil alkol ve karbondioksitin yanısıra gliserin, asetaldehit ve asetik asit oluşmaktadır (Türker 1974). Kurumaddede görülen azalmanın belirtilen yan ürünlerin oluşumuna bağlı olduğu düşünülebilir.

Gotcheva ve ark. (2000 a), buğday unundan ürettikleri ve boza olarak isimlendirdikleri üründe fermentasyon sırasında kurumaddenin 14.2 g/100g' dan 12.6 g/100g' a azaldığını bildirmişlerdir.

T.S. 9778 Boza Standardi' nda kurumadde miktarının en az %20 (m/m) olması gerektiği bildirilmiştir (Anonim 1992). Bu durumda araştırma materyali bozalar, Boza Standardi' na uygun bulunmuştur.

Fermentasyonla birlikte suda çözünür kurumadde 17.95 g/100g' dan 18.00 g/100g' a yükselmiştir. Suda çözünür kurumaddede belirlenen bu hafif artış, nişastanın parçalanmasına bağlı olabilir.

Başlangıçta 0.15 g/100g olarak belirlenen toplam asit (laktik asit cinsinden), fermentasyon sonunda 0.20 g/100g' a ulaşmıştır. Araştırmada, boza standardına göre tatlı boza tipinde (toplam asitliği %0.2-0.5 arasında) bir ürün eldesi amaçlandığından fermentasyon sıcaklığı düşük tutulmuş (16°C). bu nedenle laktik asit bakterilerinin faaliyeti yavaş seyretmiştir.

Pamir (1961), boza fermentasyonunda uygun sıcaklık derecesi olarak 16 – 25°C' yi önermiştir.

Kozat (2000). buğday irmiği, mısır kırmısı ve buğday unundan hazırlanan bozanın fermentasyon profilini izlediği çalışmasında, başlangıçta 0.13 g/100g olan titre edilebilir asitliğin 24 saat sonunda 0.6 g/100g' a ulaştığını bildirmiştir.

Topal ve Yazıcıoğlu (1986), bozalarda asitliğin %0.3 – 0.5 arasında olduğunu belirtmiştir. Uylaşer ve ark. (1998), Bursa piyasasından satın alınan

boza örneklerinin asit içeriklerini. laktik asit olarak %0.18 – 0.34 olarak bildirmiştir. Yücel ve Köse (2002), İzmir piyasasından temin edilen bozalarda toplam asitliğin (laktik asit cinsinden) %0.15 – 0.5 arasında değiştiğini belirtmiştir. Araştırmacıların belirlediği sonuçlardan bir genelleme yapılacak olursa; ülkemizde üretilen bozaların standarda göre tatlı boza tipinde olduğu söylenebilir.

Şekerli ham bozada pH 5.25 olarak belirlenirken; bu değer, 27 saat süren fermentasyon sonunda 3.97' ye düşmüştür. pH' daki düşüş; fermentasyon sırasında laktik asit bakterilerinin faaliyeti sonucu oluşan asit artışına bağlıdır.

Birer (1987), Pamir' e (1961) atfen verdiği literatür bilgisinde, ham bozalarda pH' nın 4.1 – 6.7, olgun bozalarda ise 3.9 - 4.0 civarında olduğuna değinmiştir. Belirtilen değerler araştırma bulgularıyla uyum içindedir.

Gotcheva ve ark. (2000 a), buğday unundan üretilen bozada 24 saallik fermentasyon sonunda pH' nın 5.3' ten 3.4' e düştüğünü bildirmiştir. Araştırmada elde olunan değerler, araştırmacıların bildirdiği sonuçlarla oldukça uyumludur.

Şekerli ham bozada toplam şeker ve indirgen şeker sırasıyla, 15.52 g/100g ve 0.08 g/100g olarak bulunmuştur. Fermentasyon sonunda ise bozada toplam şeker ve indirgen şeker sırasıyla 14.22 g/100g ve 0.17 g/100g olarak saptanmıştır.

T.S. 9778 Boza Standardına göre bozada toplam şeker en az %10 (m/m) olmalıdır (Anonim 1992). Buna göre 14.22 g/100g olarak belirlenen toplam şeker değeri açısından, boza örneği standarda uygundur. Standart, bozada indirgen şeker miktarına bir sınırlama getirmemiştir.

Ulaşer ve ark. (1998), Bursa' da satışa sunulan bozaların bileşimini inceledikleri çalışmalarında bozalarda toplam şekerin %10.64 - 16.05, indirgen şekerin ise %0.10 - 1.92 arasında bulunduğunu belirtirken; Kozat (2000), Ankara, İstanbul ve Bursa' da 6 farklı satış yerinden temin edilen bozalarda toplam şekerin; %9.90 – 15.71, indirgen şekerin ise. %0.36 – 4.03 arasında değiştiğini belirtmiştir. Konuyla ilgili olarak İzmir piyasasından satın alınan boza

örneklerinin materyal olarak kullanıldığı bir çalışmada toplam şeker içeriklerinin %16.11 – 22.59 arasında değiştiği bildirilmiştir (Yücel ve Köse 2002).

Kozat (2000), 24 saatlik fermentasyonun sonunda bozada toplam şekerin 10.52 g/100g' dan 7.50 g/100g' a değiştiğini belirtmiştir.

Araştırma materyallerinin toplam ve indirgen şeker içeriklerindeki değişimi: El Tinay ve ark.' nin (1979), toplam şekerdeki azalmanın mikroorganizmaların fermente olabiliş şekerlerden hazır enerji kaynağı olarak yararlanmalarına bağlı olmasıyla, indirgen şeker içeriğindeki artışın ise, fermentasyonda rol oynayan mikroorganizmaların sakkarolitik faaliyetine, nişastanın hidrolizine ve oluşan asit ortamda sakkarozun inversiyonuna göre değiştiğini belirttiği literatür bilgisiyle açıklamak mümkündür.

Çizelge 4.3' te görüldüğü gibi şekerli ham bozada etil alkol 0.08 g/100mL iken, fermentasyon sonunda 0.23 g/100mL' ye yükselmiştir.

Bozanın içerdiği etil alkol miktarı; fermentasyon süresi, sıcaklığı ve mikroorganizma etkinliğine bağlı olarak değişim göstermektedir. Pamir (1961), fermentasyon süresinin 24 saatten fazla olması durumunda alkol miktarında artışın gözleneceğini vurgulamıştır.

Hancıoğlu (1996), mısır unu, pirinç unu ve buğday unu karışımından hazırlanıp 30°C' de fermente edilen bozada, 24 saat sonunda etil alkolün %0.017'den, %0.79' a : 48 saat sonunda ise %1.015' e yükseldiğini bildirmiştir.

Kozat (2000), 24 saatlik fermentasyon sonunda bozada etil alkolün 0.28 g/100g' dan 0.34 g/100g' a çıktığını bildirmiştir. Aynı araştırmacı; Ankara, İstanbul ve Bursa' dan satın alınan 6 farklı boza örneğinin etil alkol içeriğini, 0.07 g/100g – 1.06 g/100g arasında belirlemiştir. Bu durum, boza örneklerinin arasında yeterince fermente olmadan satışa sürülenlerin var olduğunu göstermektedir. Yine benzer durum, Yücel ve Köse' nin (2002), İzmir ilinden sağladıkları boza örneklerinde de gözlenmiş; etil alkol %0.03 - 0.39 (v/v) arasında saptanmıştır.

Gotcheva ve ark. (2000 a), fermentasyon sonunda buğday unundan üretilen bozada %0.5 (v/v) düzeyinde etil alkol saptandığını belirtmişlerdir.

Teramoto ve ark. (2001), Kahire' den satın alınan boza örneğinde %3.8 (v/v) düzeyinde etil alkol belirlemiştir. Araştırmacıların bildirdiği etil alkol düzeyi,

Ülkemizde üretilen bozalarda standart tarafından izin verilen en yüksek etil alkol düzeyi olan %2 (m/m)' nin de çok üzerindedir (Anonim 1992).

Araştırmada üretilen şekerli ham bozada karbondioksit 0.10 g/100g düzeyinde iken, fermente bozada bu değer 0.54 g/100g' a yükselmiştir.

Yapılan kaynak taramalarında, bozanın içerdiği karbondioksit miktarına ilişkin herhangi bir veriye rastlanılmamıştır. Fermentasyonunu tamamlamış boza örneğinde karbondioksitin, etil alkole göre daha yüksek bulunması, heterofermentatif laktik asit fermentasyonu sonucunda da bir miktar karbondioksitin açığa çıkması şeklinde açıklanabilir.

Bozada fermentasyonla birlikte protein, 0.46 g/100g' dan 0.60 g/100g düzeyine çıkmıştır.

Fermentasyon işleminin gıdaların protein içeriğini ve yararlılığını arttırdığı bildirilmiştir (Steinkrauss 1997, Wang ve Fields 1978, Cahvan ve ark. 1988). Maya ve laktik asit bakterilerinin birarada olduğu fermentasyonda, mayalar daha çok karbonhidratları yıkıma uğratarken, bakteriler proteolitik aktivite göstermektedir (Odufa 1985, Chavan ve Kadam 1989).

Kozat (2000), buğday irmiği, mısır kırmısı ve buğday unundan hazırlanan bozada başlangıçta 0.52 g/100g olan proteinin 24 saat sonunda 0.79 g/100g' a ulaştığını belirtmiştir. Aynı araştırmacı, Ankara, İstanbul ve Bursa'dan temin edilen boza örneklerinde protein içeriğinin 0.30 g/100g - 0.60 g/100g arasında değiştiğini bildirmiştir.

Zorba ve ark. (1999), mısır, buğday ve pirinç unundan (2:1:1). %20 şeker katkısıyla hazırlanıp, %2 oranında starter ilave edildikten sonra 30°C' de 24 saat süreyle fermente edilen bozanın protein içeriğinin %1.06 olduğunu bildirmiştir.

Bozaların protein içeriği üretimde kullanılan hammaddeye, fermentasyon koşullarına ve sulandırma oranına göre de değişebilmektedir. Ancak standartta protein içeriğine ilişkin bir kayıt bulunmamaktadır.

Şekerli ham bozada kül, 0.12 g/100g düzeyinde iken, fermentasyon sonunda 0.11 g/100g olarak saptanmıştır.

Kül miktarındaki bu hafif değişim, mikroorganizmaların minerallerden yararlanması şeklinde açıklanabilir.

Protein içeriğinde olduğu gibi bozaların kül içeriği de üretimde kullanılan hammadeye göre değişim göstermektedir. Pamir (1961): bulgur, mısır + buğday unu, darı + mısırdan üretilen bozaların kül miktarını sırasıyla %0.17, %0.12 ve %0.16 olarak belirlemiştir.

Üstün ve Evren (1998), mısırdan üretilen bozada kül miktarını %0.13 olarak tesbit etmiştir.

Aytekin (2001), %10, 15 ve 20 oranında şeker katkısıyla hazırlanan mısır bozalarının kül içeriğini sırasıyla %0.125, %0.123 ve %0.127 olarak bildirmiştir.

Araştırmada elde olunan kül değeri, kaynaklarda belirtilen değerlerle uyumludur.

Fermentasyon sırasında bozanın viskozitesinin 13.40 Pa.s' den, 13.30 Pa.s' ye düştüğü gözlenmiştir.

Gotcheva ve ark. (2000 a), bozada fermentasyon sonunda nişastanın konversiyonuna bağlı olarak viskozitenin azaldığını bildirmiştir.

Hayta ve ark. (2001), yaptıkları çalışmalarında bozada fermentasyon sonucunda viskozitenin azaldığını; ancak kimi araştırmacıların bazı fermente gıdalarda bu durumun tersinin geçerli olduğunu, bazı araştırmacıların viskozitede önemli bir değişim olmadığını, kimilerinin ise viskozitede ilk başta bir azalma daha sonra bir artışın gözlemlendiğini öne sürdüklerini belirtmiştir.

Genç ve ark. (2002), yapmış oldukları araştırma sonuçlarına göre laboratuvar ölçeğinde üretilen boza örneklerinde viskometrik sabitler ile kurumadde içeriği arasında bir bağlantı olduğunu bildirmiştir.

4.4. Sade, Meyve Aromalı ve Meyveli Bozaların Pastörizasyon Öncesindeki Bileşimlerine Ait Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Fermentasyonu tamamlanan bozalar deneme desenine göre planlanan şekilde 3 gruba ayrılmıştır. 1. gruptaki bozalara %5 oranında meyve (kayısı, ahududu, elma ve tutti frutti) ilave edilmiştir. 2. gruptaki bozalara 0.2 g/kg oranında meyve aromaları (kayısı, ahududu, elma ve tutti frutti) eklenmiştir. 3. grup bozalar ise herhangi bir katkı ilavesi yapılmaksızın "sade boza" olarak

ayrılıp, her üç gruptan da alınan örnekler pastörizasyon öncesinde analize alınmıştır. Çizelge 4.4 ve Çizelge 4.5' te sade boza ile meyve aromalı ve meyveli bozaların pastörizasyon öncesindeki bileşimleri verilmiştir.

Çizelge 4.4' te de görüldüğü gibi sade ve meyve aromalı bozaların toplam kurumadde, suda çözünür kurumadde, toplam asit, pH, indirgen şeker, toplam şeker, protein ve kül değerleri açısından aralarında istatistiki anlamda bir farklılık bulunmazken; karbondioksit, etil alkol ve viskozite değerlerindeki farklılıklar önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Bozalara oldukça düşük oranda katılan aromaların, boza bileşiminde önemli bir fark yaratmayacağı zaten beklenen bir sonuçtur. Sade ve meyveli bozalar arasında, tüm bileşim unsurları açısından saptanan farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$) (Çizelge 4.5).

Sade ve meyve aromalı bozalar arasında en fazla karbondioksit miktarı (0.537g/100g) sade bozada saptanırken, bunu ahududu aromalı boza (0.510 g/100g) izlemiştir. Kayısı aromalı, elma aromalı ve tutti frutti aromalı bozaların karbondioksit içerikleri arasında istatistiki anlamda bir fark bulunmamıştır. Sade bozanın karbondioksit içeriğinin yüksek olması; diğer örneklerle aroma ilave edilirken yapılan karıştırma işleminin sade bozada yapılmamış olmasından kaynaklanmış olabilir (Çizelge 4.4).

Sade ve meyve aromalı boza örnekleri içinde en yüksek etil alkol miktarı (0.457 g/100mL) tutti frutti aromalı bozada saptanmıştır. Bu durumun bozaya eklenen tutti frutti aromasının bileşiminde alkol bulunmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür. Çünkü diğer örneklerin etil alkol içerikleri birbirine oldukça yakındır. Tutti frutti aromalı bozayı, bileşiminde 0.233 g/100mL etil alkol içeren sade boza izlemiştir. Kayısı aromalı ve ahududu aromalı bozalar etil alkol içerikleri açısından istatistiki olarak bir fark göstermeyip, aynı gruba girmişlerdir. Elma aromalı boza ise en düşük etil alkol içeren (0.217 g/100mL) boza örneği olmuştur.

Viskozite yönüyle sade ve meyve aromalı boza örnekleri incelendiğinde, yine sade boza diğer bozalarla karşılaştırıldığında en yüksek viskozite değerini (13.30 Pa.s) vermiştir. Bunun nedeni, sade bozanın diğer örneklerle göre daha az karıştırılmasına bağlıdır. Çünkü bozanın reolojisine

yönelik yapılan araştırmalar, bu gıdanın pseudoplastik bir akışkan olduğunu göstermiştir (Zorba ve ark. 1999, Hayta ve ark. 2001, Genç ve ark. 2002).

Sade ve meyveli bozaların toplam kurumadde içerikleri incelendiğinde 25.26 g/100g ile tutti fruttili boza en yüksek değeri göstermiş; sade, kayısıli ve eimali bozalar arasında istatistiki olarak fark bulunamamış, ahududulu boza ise 21.40 g/100g ile en dūřuk değeri vermiştir. Bu durum, bozaya katılan meyveilerin kurumadde içerikleri ile doğrudan ilişkilidir (izelge 4.5).



Çizelge 4.4. Sade ve Meyve Aromalı Bozaların Pastörizasyon Öncesi Bileşimlerine Ait Analiz Sonuçları (Ortalama)

UYGULAMA	Toplam Kurumadde (g/100g)	Suda Çözünür Kurumadde (g/100g)	Toplam Asit (laktilik asit) (g/100g)	pH	İndirgen Şeker (g/100g)	Toplam Şeker (g/100g)	CO ₂ (g/100g)	Etil Alkol (g/100mL)	Protein (g/100g)	Kül (g/100g)	Viskozite (Pa.s)
SADE BOZA	21.72	18.00	0.20	3.97	0.17	14.22	0.537 A	0.233 B	0.60	0.11	13.30 A
KAYISI AROMALI BOZA	21.79	18.00	0.20	3.96	0.17	14.16	0.497 C	0.230 BC	0.59	0.11	12.60 BC
AHUDUDU AROMALI BOZA	21.74	18.00	0.20	3.97	0.17	14.09	0.510 B	0.223 BC	0.59	0.12	12.40 D
ELMA AROMALI BOZA	21.83	18.00	0.20	3.97	0.17	14.25	0.493 C	0.217 C	0.60	0.12	12.77 B
TUTTI FRUTTI AROMALI BOZA	21.73	18.10	0.20	3.96	0.17	14.24	0.487 C	0.457 A	0.60	0.12	12.50 CD
LSD %5	ns**	ns**	ns**	ns**	ns**	ns**	0.013	0.015	ns**	ns**	0.189

* : Farklı harfler ortalamaların p < 0.01 düzeyinde farklı olduğunu göstermektedir.

ns** : istatistikî olarak önemsiz

Çizelge 4.5. Sade ve Meyveli Bozaların Pastörizasyon Öncesi Bileşimlerine Ait Analiz Sonuçları (Ortalama)

UYGULAMA	Toplam Kurumda (g/100g)	Suda Çözünür Kurumda (g/100g)	Toplam Asit (laktik asit) (g/100g) (cins.)	pH	İndirgen Şeker (g/100g)	Toplam Şeker (g/100g)	CO ₂ (g/100g)	Etil Alkol (g/100mL)	Protein (g/100g)	Kül (g/100g)	Viskozite (Pa.s)
SADE BOZA	21.72 B	18.03 B	0.203 C	3.97 B	0.167 D	14.22 B	0.537 A	0.233 AB	0.60 C	0.11 B	13.30 D
KAYISILI BOZA	21.63 B	17.80 C	0.297 B	3.86 C	0.280 C	14.20 B	0.487 BC	0.220 BC	0.64 A	0.14 A	15.30 B
AHUDUDULU BOZA	21.40 C	17.50 D	0.327 A	3.76 D	0.597 B	13.83 C	0.493 B	0.237 AB	0.62 B	0.14 A	12.00 E
ELMALI BOZA	21.70 B	17.70 C	0.200 C	3.98 B	0.580 B	13.98 C	0.487 BC	0.247 A	0.62 B	0.14 A	14.80 C
TUTTI FRUİTLİ BOZA	25.26 A	21.50 A	0.197 C	4.09 A	1.357 A	16.04 A	0.477 C	0.213 C	0.62 B	0.14 A	30.00 A
LSD %5	0.125	0.137	0.008	0.026	0.026	0.179	0.013	0.019	0.010	0.015	0.230

Suda çözümlü kurumadde değeri de tutti fruttilli boza örneğinde en yüksek (21.50 g/100g), ahududulu boza örneğinde ise en düşük (17.50 g/100g) bulunmuştur. Kayısı ve elmalı bozaların suda çözümlü kurumadde içeriklerinde ise, istatistiki anlamda bir fark bulunmamıştır.

Toplam asit değerleri bakımından en yüksek değeri (0.327g/100g) ahududulu boza verirken, bunu sırasıyla kayısı, sade, elmalı ve tutti fruttilli bozalar izlemiştir. Ahududu meyvesinin diğer meyvelerle karşılaştırıldığında en yüksek asitliğe (1.98 g/100g) sahip olması, diğer meyveli boza örneklerine kıyasla ahududulu bozanın daha yüksek asit içermesine neden olmuştur.

Sade ve meyveli bozaların pH değerleri, sahip oldukları toplam asit değerleriyle ilişkili olup, en düşük asitliğe sahip olan tutti fruttilli boza, en yüksek pH değerini (4.09); en yüksek toplam asit içerikli ahududulu boza ise, en düşük pH değerini (3.76) göstermiştir.

İndirgen şeker içeriği bakımından sade ve meyveli bozalarda en yüksek değeri (1.357 g/100g) tutti fruttilli boza, en düşük değeri ise (0.167 g/100g) sade boza göstermiştir. Aromalı bozaların indirgen şeker içerikleri (0.17 g/100g) incelendiğinde (Çizelge 4.4), meyveli bozalardan daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durum bozaya ilave edilen meyvenin indirgen şekerinin de bozanın bileşimine dahil olmasından kaynaklanmış olabilir.

Sade ve meyveli bozalar arasında en yüksek toplam şeker (16.04 g/100g) içeren örnek, tutti fruttilli boza olmuştur (Çizelge 4.5). Bu durum, bozaya katılan tutti fruttinin (meyve kokteyli) toplam şeker içeriğinin diğer meyvelerle karşılaştırıldığında oldukça yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.5' ten izlenebileceği gibi sade ve meyveli bozaların içermiş olduğu karbondioksit miktarları birbirine yakın olmasına rağmen, yapılan istatistiki analiz sonucunda farklılıklar %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek karbondioksit değerini (0.537 g/100g) diğer örneklerle göre daha az karıştırılması dolayısıyla da oluşan karbondioksitin uçarak azalmaması nedeniyle sade boza, en düşük değeri (0.477 g/100g) ise, tutti fruttilli boza göstermiştir. Çünkü tutti fruttilyi boza içinde homojen dağıtmak için karıştırma işlemi diğer örneklerle göre daha fazla uygulanmış olduğundan bu sırada da karbondioksitte kayıp ortaya çıkmış olabilir.

Etli alkol yönüyle sade ve meyveli bozalar içinde en düşük değeri (0.213 g/100 mL) tutti fruttilli boza, en yüksek değeri (0.247 g/100mL) ise eimalı boza göstermiştir.

Sade ve meyveli bozaların protein içerikleri incelendiğinde, en yüksek değeri (0.64 g/100g) kayısılı boza gösterirken; bunu ahududulu, eimalı ve tutti fruttilli boza örnekleri (0.62 g/100g) takip etmiştir. Sade boza örneği ise, en düşük protein içeriğine (0.60 g/100g) sahiptir. İlave edilen meyvelerin düşük oranda da olsa bozanın protein içeriğini arttırdığı söylenebilir.

Yapılan istatistikî analiz sonuçlarına göre, kül içeriği bakımından sade ve meyveli bozalar iki farklı grubu oluşturmuştur. Meyveli boza örneklerinin içermiş olduğu kül miktarı 0.14 g/100g olup, örnekler arasında fark yoktur. Sade boza örneğinin kül içeriği ise, 0.11 g/100g' dir. Bozaya ilave edilen meyvelerin içermiş olduğu minerallerin etkisiyle, sade ve aromalı bozalara göre meyveli bozalarda kül miktarının daha yüksek bulunması beklenen bir sonuçtur.

Viskozite yönüyle sade ve meyveli boza örnekleri incelendiğinde, en yüksek değeri (30.00 Pa.s) tutti fruttilli boza göstermiştir. Bunu sırasıyla kayısılı (15.30 Pa.s), eimalı (14.80 Pa.s) ve sade boza (13.30 Pa.s) örnekleri izlemiştir. Viskozitesi en düşük örnek, ahududulu boza (12.00 Pa.s) olmuştur. Bozaya katılan ahududu meyvesi diğer meyvelere göre kolayca suyunu saldığında, bozanın viskozitesinin düşmesine neden olmuştur. Bu durum duyuşal analizlere katılan panelistlerce de doğrulanmıştır.

4.5. Sade, Meyve Aromalı ve Meyveli Bozaların Pastörizasyon Sonrasındaki Bileşimlerine Ait Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Çizelge 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11, 4.12, 4.13, 4.14, 4.15, 4.16, 4.17, 4.18, 4.19, 4.20, 4.21, 4.22, 4.23, 4.24, 4.25, 4.26 ve 4.27' de pastörizasyon sonrası farklı dönemlerde (0., 7., 15., 30., 45., 60. ve 90. günlerde) analize alınan; sade, meyve aromalı ve meyveli bozaların bileşimlerine ilişkin sonuçlar verilmiştir. Ayrıca, varyans analizi sonuçları değerlendirilerek, uygulama x zaman interaksiyonuna göre yapılan LSD testi sonuçlarına ait gruplandırılmalar çizelgeler üzerinde gösterilmiştir.

Şekil 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11, 4.12, 4.13, 4.14, 4.15, 4.16, 4.17, 4.18, 4.19, 4.20, 4.21, 4.22' de ise sade, meyve aromalı ve meyveli bozaların pastörizasyon sonrası farklı dönemlerde yapılan; toplam kurumadde, suda çözünür kurumadde, toplam asit, pH, indirgen şeker, toplam şeker, karbondioksit, etil alkol, protein, kül ve viskozite analizi sonuçlarına ait grafikler verilmiştir.

Örneklerin toplam kurumadde değerleri açısından, sade, meyve aromalı ve meyveli pastörize bozalarda uygulama, zaman ve uygulama x zaman interaksiyonuna göre istatistiki anlamda farklılıklar önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). Ancak istatistiki olarak önemli bulunan bu farklılıklar, teknolojik açıdan önem taşımamaktadır.

Çizelge 4.6 ve Çizelge 4.7' nin incelenmesinden de görüleceği gibi, 90 günlük depolama dönemi boyunca toplam kurumadde, sade ve meyve aromalı bozalarda 21.19 – 21.64 g/100g arasında; sade ve meyveli bozalarda ise 20.80 – 25.05 g/100g arasında değişmiştir. Meyveli bozalar içerisinde özellikle tutti fruttili bozalarda toplam kurumadde değeri, diğer örneklerle göre daha yüksek bulunmuştur. Bu durumun nedeni, meyve kokteylinin toplam kurumadde içeriğinin 92.22 g/100g gibi yüksek bir değere sahip olması şeklinde açıklanabilir.

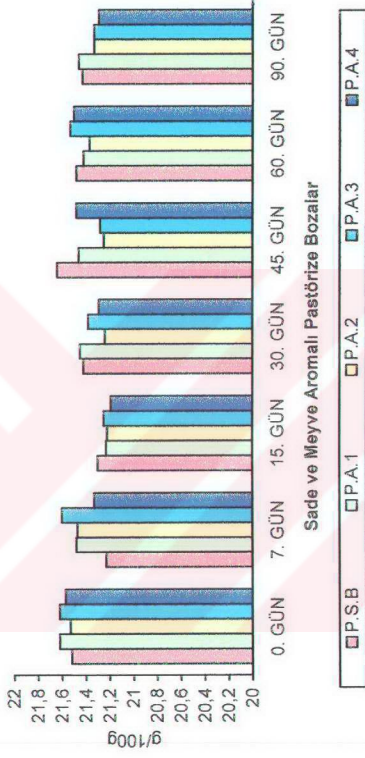
T.S.9778 Boza Standardı (Anonim 1992), bozalardaki kurumadde miktarını en az %20 (m/m) olarak öngördüğünden, araştırma materyali tüm bozaların, Boza Standardı' na uygun olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.6. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Toplam Kurumadde (g/100g) Değerleri (Ortalama)

UYGULAMA	ZAMAN									
	0.GÜN	7.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN			
Pastörize Sade Boza P.S.B	21.52 C	21.23 PQ	21.30 K-N	21.42 GH	21.64 A	21.48 DE	21.43 FG			
Pastörize Kayısı Aromalı Boza P.A.1	21.62 A	21.48 DE	21.23 P	21.45 EFG	21.46 EF	21.42 G	21.46 EF			
Pastörize Ahududu Aromalı Boza P.A.2	21.53 C	21.47 DEF	21.22 PQ	21.24 P	21.25 OP	21.37 JI	21.33 KLM			
Pastörize Elma Aromalı Boza P.A.3	21.62 A	21.60 AB	21.25 OP	21.38 HI	21.28 NO	21.53 C	21.33 JK			
Pastörize Tutti Frutti Aromalı Boza P.A.4	21.57 B	21.33 KL	21.19 Q	21.29 LMN	21.48 DE	21.50 CD	21.29 MN			
LSD %5	uygulama x zaman = 0.038									

K - N ' ye kadar olan (K L M N) harf grubunu simgelmektedir.

Toplam Kurumadde



P.S.B : Pastörize Sade Boza

P.A.1 : Pastörize Kayısı Aromalı Boza

P.A.2 : Pastörize Ahududu Aromalı Boza

P.A.3 : Pastörize Elma Aromalı Boza

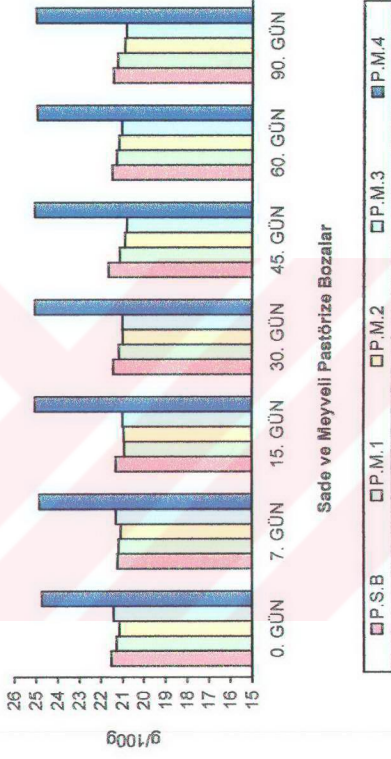
P.A.4 : Pastörize Tutti Frutti Aromalı Boza

Şekil 4.1. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Toplam Kurumadde (g/100g) Değerleri (Ortalama)

Çizelge 4.7. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Toplam Kurumadde (g/100g) Değerleri (Ortalama)

UYGULAMA	ZAMAN								
	0.GÜN	7.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN		
Pastörize Sade Boza P. S.B	21.52 G	21.23 LM	21.30 J	21.42 I	21.64 F	21.48 GH	21.43 HI		
Pastörize Kayışlı Boza P. M.1	21.28 JKL	21.18 MN	20.91 R	21.16 N	21.13 NO	21.28 JKL	21.24 KLM		
Pastörize Ahududulu Boza P. M.2	21.15 N	21.08 OP	20.93 R	21.00 Q	20.89 R	21.17 N	20.91 R		
Pastörize Elmalı Boza P. M.3	21.41 I	21.30 JK	21.00 Q	21.01 Q	20.80 S	21.05 PQ	20.83 S		
Pastörize Tutti Fruitli Boza P. M.4	24.72 E	24.83 D	25.03 AB	25.04 AB	25.05 A	24.94 C	24.99 BC		
LSD % 5	uygulama x zaman = 0.061								

Toplam Kurumadde



Sade ve Meyveli Pastörize Bozalar

- P.S.B : Pastörize Sade Boza
- P.M.1 : Pastörize Kayısıli Boza
- P.M.2 : Pastörize Ahududulu Boza
- P.M.3 : Pastörize Elmalı Boza
- P.M.4 : Pastörize Tutti Fruttli Boza

Şekil 4.2. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Toplam Kurumadde (g/100g) Değerleri (Ortalama)

Suda çözünür kurumadde açısından, sade, meyve aromalı ve meyveli pastörize bozalarda uygulama, zaman ve uygulama x zaman interaksyonuna göre istatistiki anlamda farklılıklar önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Çizelge 4.8 ve Çizelge 4.9'da görüldüğü gibi analiz dönemi boyunca, suda çözünür kurumadde sade ve meyve aromalı pastörize bozalarda 17.87 – 18.23 g/100g arasında; sade ve meyveli bozalarda ise, 17.47 – 21.67 g/100g arasında değişmiştir. Tutti frutilli boza, içerdiği meyve kokteylinin bileşimindeki yüksek orandaki şeker nedeniyle, suda çözünür kurumadde bakımından diğer örnekler arasında en yüksek değerleri gösteren örnek olmuştur.

Üstün ve Evren (1998), yapmış oldukları bir çalışmalarında %15 ve %25 oranında şeker ilave edilen mısır bozasında suda çözünür kurumaddenin sırasıyla 17.1 g/100g ve 23.3 g/100g olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacıların belirttiği değerler, deneme kapsamındaki bozalarda gözlenen suda çözünür kurumadde değerleri ile uyumludur.

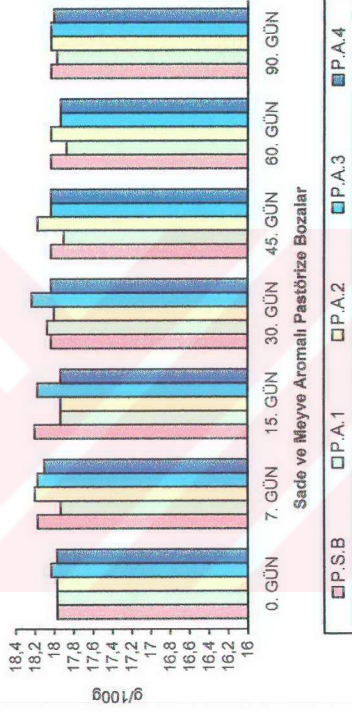
Sade ve meyve aromalı pastörize bozaların toplam asit değerleri arasında uygulama ve uygulama x zaman interaksyonuna göre istatistiki anlamda önemli bir farklılık bulunmamıştır. Bu gruptaki tüm örneklerde toplam asit (laktik asit cinsinden), 30. güne kadar 0.20 g/100g olarak bulunurken; 30. günde 0.21 g/100g' a yükselmiş, ancak tekrar artış göstermemiştir (Çizelge 4.10). Bu durum, uygulanan pastörizasyonun başarılı olduğunu; fermentasyonda rol oynayan laktik asit bakterilerinin faaliyetlerinin durdurulduğunu göstermektedir.

Sade ve meyveli pastörize bozaların toplam asit değerleri ise; uygulama, zaman ve uygulama x zaman interaksyonu bakımından önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Çizelge 4.11' de görüldüğü gibi toplam asit, 0.200 – 0.347 g/100g arasında değişmiştir. Pastörize ahududulu boza, tüm örnekler arasında en yüksek asit içeriğine sahip boza olmuştur. Bu durum; bozalara eklenen meyveler içinde en yüksek asit içerikli meyvenin ahududu olmasının doğal bir sonucudur. 3 aylık depolama dönemi boyunca asitlikte gözlenen hafif artışın nedeni; meyvelerden bozaya geçen organik asitler olarak açıklanabilir.

Çizelge 4.8. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Suda Çözünür Kurumadde (Briks) (gr/100g) Değerleri (Ortalama)

UYGULAMA	ZAMAN									
	0.GÜN	7.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN			
Pastörize Sade Boza P.S.B	17.97 E - H	18.17 ABC	18.20 AB	18.03 DEF	18.03 DEF	18.03 DEF	18.03 DEF			
Pastörize Kayısı Aromalı Boza P.A.1	17.97 E - H	17.93 FGH	17.93 FGH	18.07 CDE	17.90 GH	17.87 H	17.97 E - H			
Pastörize Ahududu Aromalı Boza P.A.2	17.97 E - H	18.20 AB	17.93 FGH	18.00 D-G	18.17 ABC	18.03 DEF	18.03 DEF			
Pastörize Elma Aromalı Boza P.A.3	18.03 DEF	18.17 ABC	18.17 ABC	18.23 A	18.03 DEF	17.93 FGH	18.03 DEF			
Pastörize Tutti Frutti Aromalı Boza P.A.4	17.97 E - H	18.10 BCD	17.93 FGH	18.03 DEF	18.03 DEF	17.93 FGH	18.00 D - G			
LSD % 5	uygulama x zaman = 0.116									

Suda Çözünür Kurumadde (Briks)



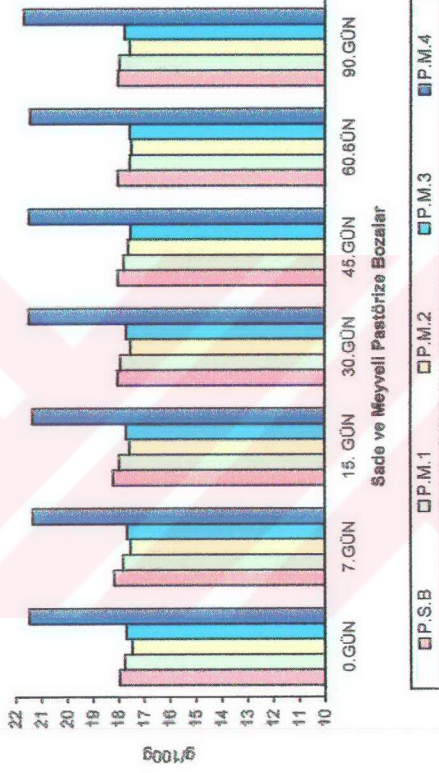
- P.S.B : Pastörize Sade Boza
P.A.1 : Pastörize Kayısı Aromalı Boza
P.A.2 : Pastörize Ahududu Aromalı Boza
P.A.3 : Pastörize Elma Aromalı Boza
P.A.4 : Pastörize Tutti Frutti Aromalı Boza

Şekil 4.3. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Suda Çözünür Kurumadde (Briks) (g/100g) Değerleri (Ortalama)

Çizelge 4.9. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Suda Çözünür Kurumadde (Briks) (g/100g) Değerleri (Ortalama)

UYGULAMA	ZAMAN									
	0.GÜN	7.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN			
Pastörize Sade Boza P.S.B	17.97 E	18.17 D	18.20 D	18.03 E	18.03 E	18.03 E	18.03 E			
Pastörize Kayıslı Boza P.M.1	17.77 GHI	17.83 FG	17.97 E	17.93 EF	17.80 GH	17.57 KLM	17.97 E			
Pastörize Ahududulu Boza P.M.2	17.47 M	17.53 LM	17.57 KLM	17.53 LM	17.63 JKL	17.50 M	17.57 KLM			
Pastörize Elmalı Boza P.M.3	17.67 IJK	17.70 HIJ	17.70 HIJ	17.70 HIJ	17.53 LM	17.57 KLM	17.77 GHI			
Pastörize Tutlu Fruttlı Boza P.M.4	21.47 B	21.33 C	21.33 C	21.47 B	21.47 B	21.43 BC	21.67 A			
LSD % 5	uygulama x zaman = 0.113									

Suda Çözünür Kurumadde (Briks)



P.S.B : Pastörize Sade Boza
P.M.1 : Pastörize Kayıslı Boza
P.M.2 : Pastörize Ahududulu Boza
P.M.3 : Pastörize Eimalı Boza
P.M.4 : Pastörize Tutti Frutilli Boza

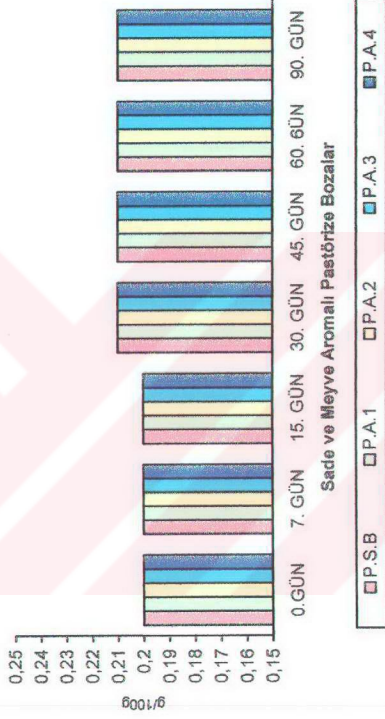
Şekil 4.4. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Suda Çözünür Kurumadde (Briks) (g/100g) Değerleri (Ortalama)

Çizelge 4.10. Şade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Toplam Asit (Laktik Asit Cins.) (g/100g) Değerleri (Ortalama)

UYGULAMA	ZAMAN									
	0.GÜN	7.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN			
Pastörize Şade Boza P.Ş.B	0.20	0.20	0.20	0.21	0.21	0.21	0.21			
Pastörize Kayısı Aromalı Boza P.A.1	0.20	0.20	0.20	0.21	0.21	0.21	0.21			
Pastörize Ahududu Aromalı Boza P.A.2	0.20	0.20	0.20	0.21	0.21	0.21	0.21			
Pastörize Elma Aromalı Boza P.A.3	0.20	0.20	0.20	0.21	0.21	0.21	0.21			
Pastörize Tutti Fruitti Aromalı Boza P.A.4	0.20	0.20	0.20	0.21	0.21	0.21	0.21			
LSD % 5 (uygulama x zaman)	ns*	ns*	ns*	ns*	ns*	ns*	ns*			

ns* : istatistikli olarak önemsiz

Toplam Asit



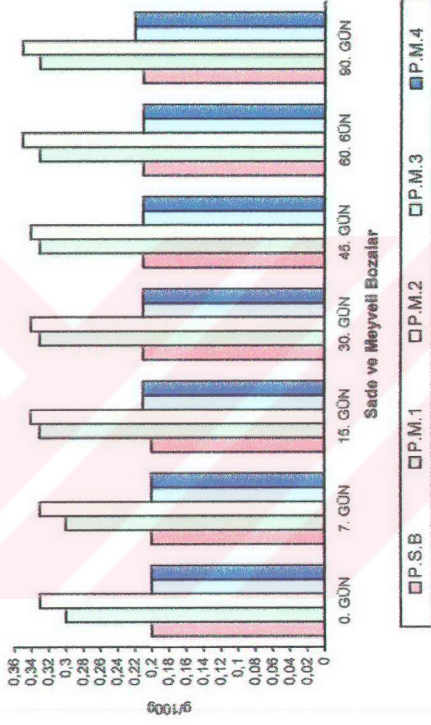
P.S.B : Pastörize Sade Boza
P.A.1 : Pastörize Kayısı Aromalı Boza
P.A.2 : Pastörize Ahududu Aromalı Boza
P.A.3 : Pastörize Elma Aromalı Boza
P.A.4 : Pastörize Tutti Frutti Aromalı Boza

Şekil 4.5. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Toplam Asit (Laktik Asit Cins.) (g/100g) Değerleri (Ortalama)

Çizelge 4.11. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Toplam Asit (Laktik Asit Cins.) (g/100g) Değerleri (Ortalama)

UYGULAMA	ZAMAN								
	0.GÜN	7.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN		
Pastörize Sade Boza P.S.B	0.200 I	0.200 I	0.203 HI	0.210 FGH	0.207 GHI	0.213 FG	0.210 FGH		
Pastörize Kayısılı Boza P.M.1	0.297 E	0.297 E	0.327 D	0.327 D	0.327 D	0.327 D	0.330 CD		
Pastörize Ahududulu Boza P.M.2	0.327 D	0.330 CD	0.337 BC	0.343 AB	0.340 AB	0.347 A	0.347 A		
Pastörize Elmalı Boza P.M.3	0.200 I	0.203 HI	0.207 GHI	0.207 GHI	0.210 FGH	0.210 FGH	0.217 F		
Pastörize Tutti Fırtılı Boza P.M.4	0.200 I	0.200 I	0.210 FGH	0.210 FGH	0.210 FGH	0.213 FG	0.217 F		
LSD % 5	uygulama x zaman = 0.008								

Toplam Asit



- P.S.B : Pastörize Sade Boza
P.M.1 : Pastörize Kayısı Boza
P.M.2 : Pastörize Ahududulu Boza
P.M.3 : Pastörize Elmalı Boza
P.M.4 : PastörizeTutti Fruttii Boza

Şekil 4.6. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Toplam Asit (Laktik Asit Cins.) (g/100g) Değerleri (Ortalama)

pH değerine göre, sade, meyve aromalı ve meyveli pastörize bozalarda uygulama, zaman ve uygulama x zaman interaksyonuna göre istatistikî anlamda farklılıklar önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).

Çizelge 4.12 incelendiğinde, 0. günde sade ve tüm meyve aromalı pastörize boza örnekleri en yüksek pH değerlerine sahipken, depolama periyodu boyunca genelde pH' da az da olsa düşme belirlenmiştir. Her ne kadar pastörize bozaların pH' larında depolama boyunca bir değişim beklenmese de, bu durum bozaların içermiş olduğu tampon nitelikli maddelerin etkisinden kaynaklanmış olabilir.

Sade ve meyveli pastörize bozalar arasında yapılan istatistikî analizlerden uygulama x zaman interaksyonuna göre en yüksek pH değeri (4.007), 0. günde tutti fruttili bozada saptanırken; en düşük pH değeri (3.603), 90. günde ahududulu bozada belirlenmiştir (Çizelge 4.13). Meyveli pastörize bozalarda gözlenen pH' daki azalma, aromalı bozalara kıyasla daha belirgin düzeyde gerçekleşmiştir. Bu durumun depolama dönemi boyunca gözlenen asit artışının etkisinden kaynaklandığı düşünülmüştür.

Çizelge 4.14' te görüldüğü gibi, sade ve meyve aromalı pastörize bozaların indirgen şeker içerikleri, pastörizasyonda uygulanan ısıtma işleminin etkisine bağlı olarak ve depolama dönemi boyunca asit ortamda ilerleyen sakkarozun inversiyonu nedeniyle düzenli bir artış göstermiştir.

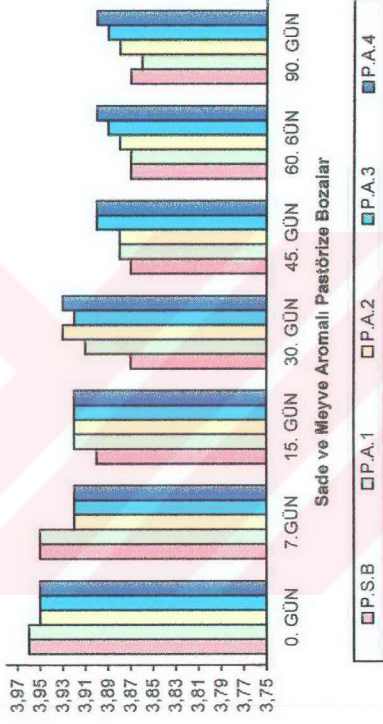
Sade boza, pastörizasyonu takip eden 0. günde en düşük indirgen şeker içeriğine (0.337 g/100g) sahipken; ahududu aromalı boza, depolamanın 90. gününde en yüksek indirgen şeker içeriğine (0.973g/100g) sahip olmuştur (Çizelge 4.14).

Pastörizasyon öncesinde sade ve meyve aromalı boza örneklerinin tamamında 0.17 g/100g olarak belirlenen indirgen şeker (Çizelge 4.4), pastörizasyondan sonra yapılan analizlerde (0. gün) 0.337 - 0.363 g/100g arasında değerler göstermiştir. Depolama dönemi boyunca da örneklerin indirgen şeker içeriklerinde sürekli bir artış belirlenmiştir.

Çizelge 4.12. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait pH Değerleri (Ortalama)

UYGULAMA	ZAMAN									
	0.GÜN	7.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN			
Pastörize Sade Boza P.S.B	3.957 A	3.947 A	3.900 DE	3.867 IJ	3.870 HIJ	3.867 IJ	3.873 GHI			
Pastörize Kayısı Aromalı Boza P.A.1	3.957 A	3.947 A	3.923 B	3.907 CD	3.883 FGH	3.867 IJ	3.857 J			
Pastörize Ahududu Aromalı Boza P.A.2	3.947 A	3.917 BC	3.923 B	3.930 B	3.883 FGH	3.877 GHI	3.880 GHI			
Pastörize Elma Aromalı Boza P.A.3	3.950 A	3.920 BC	3.923 B	3.923 B	3.897 DEF	3.887 EFG	3.887 EFG			
Pastörize Tutti Frutti Aromalı Boza P.A.4	3.953 A	3.920 BC	3.917 BC	3.930 B	3.897 DEF	3.887 DEF	3.900 DE			
LSD % 5	uygulama x zaman = 0.015									

pH



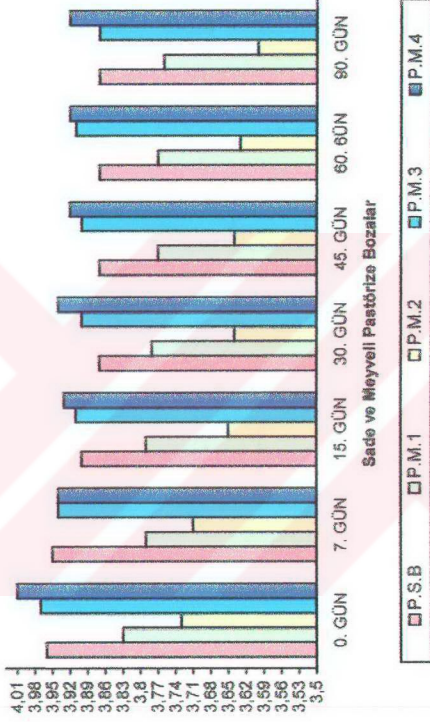
P.S.B : Pastörize Sade Boza
P.A.1 : Pastörize Kayısı Aromalı Boza
P.A.2 : Pastörize Ahududu Aromalı Boza
P.A.3 : Pastörize Elma Aromalı Boza
P.A.4 : Pastörize Tutti Frutti Aromalı Boza

Şekil 4.7. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait pH Değerleri (Ortalama)

Çizelge 4.13. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait pH Değerleri (Ortalama)

UYGULAMA	ZAMAN								
	0.GÜN	7.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN		
Pastörize Sade Boza P.S.B	3.957 BC	3.947 CD	3.900 J	3.867 K	3.870 K	3.867 K	3.873 K		
Pastörize Kayıslı Boza P.M.1	3.827 L	3.793 M	3.793 M	3.780 MN	3.773 NO	3.773 NO	3.763 O		
Pastörize Ahududulu Boza P.M.2	3.730 P	3.707 Q	3.650 R	3.640 RS	3.643 R	3.627 S	3.603 T		
Pastörize Elmalı Boza P.M.3	3.967 B	3.937 DEF	3.910 HIJ	3.900 J	3.903 IJ	3.907 IJ	3.867 K		
Pastörize Tutti Fruitli Boza P.M.4	4.007 A	3.940 DE	3.927 EFG	3.943 CD	3.923 FGH	3.917 GHI	3.923 FGH		
LSD % 5	uygulama x zaman = 0.016								

pH



P.S.B : Pastörize Sade Boza

P.M.1 : Pastörize Kayıslı Boza

P.M.2 : Pastörize Ahududulu Boza

P.M.3 : Pastörize Eirnalı Boza

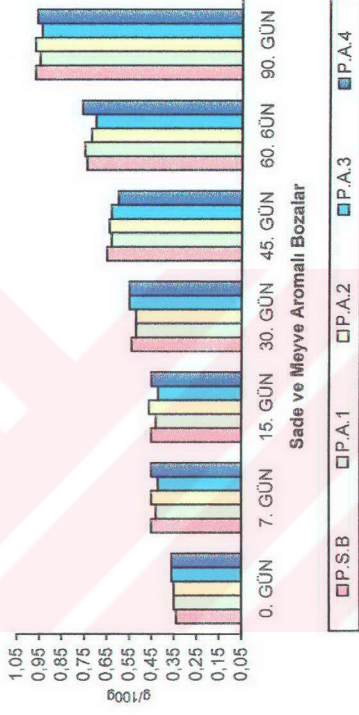
P.M.4 : Pastörize Tutti Fruttilli Boza

Şekil 4.8. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait pH Değerleri (Ortalama)

Çizelge 4.14. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait İndirgen Şeker (gr/100g) Değerleri (Ortalama)

UYGULAMA	ZAMAN									
	0. GÜN	7. GÜN	15. GÜN	30. GÜN	45. GÜN	60. GÜN	90. GÜN			
Pastörize Sade Boza P.S.B	0.337 O	0.453 JK	0.453 JK	0.537 HI	0.647 F	0.743 D	0.967 AB			
Pastörize Kayısı Aromalı Boza P.A.1	0.350 NO	0.427 LM	0.433 KLM	0.523 I	0.633 F	0.753 D	0.950 BC			
Pastörize Ahududu Aromalı Boza P.A.2	0.347 NO	0.447 JKL	0.457 J	0.517 I	0.643 F	0.717 E	0.973 A			
Pastörize Elma Aromalı Boza P.A.3	0.363 N	0.417 M	0.423 M	0.550 H	0.633 F	0.697 E	0.943 C			
Pastörize Tuttlı Frutti Aromalı Boza P.A.4	0.357 NO	0.447 JKL	0.447 JKL	0.547 H	0.603 G	0.760 D	0.957 ABC			
LSD % 5	uygulama x zaman = 0.021									

İndirgen Şeker



P.S.B : Pastörize Sade Boza

P.A.1 : Pastörize Kayısı Aromalı Boza

P.A.2 : Pastörize Ahududu Aromalı Boza

P.A.3 : Pastörize Elma Aromalı Boza

P.A.4 : Pastörize Tutti Frutti Aromalı Boza

Şekil 4.9. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait İndirgen Şeker (g/100g) Değerleri (Ortalama)

Meyveli pastörize bozaların indirgen şeker değerleri incelendiğinde, bu gruptaki örneklerde de depolama boyunca artışın ve örnekler arasında oldukça büyük farkların olduğu görülmektedir. 0. günde sade boza ile kayıslı bozanın indirgen şeker içerikleri birbirine oldukça benzese de, kayıslı boza depolanmanın sonunda en yüksek indirgen şeker içeriğine ulaşmıştır (Çizelge 4.15).

Toplam şeker yönüyle, sade, meyve aromalı ve meyveli pastörize bozalarda uygulama, zaman ve uygulama x zaman interaksyonuna göre istatistiki anlamda farklılıklar önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Meyve aromalı boza örneklerinde toplam şeker, tüm analiz dönemlerinde birbirine oldukça yakın değerler göstermiş olmakla birlikte istatistiki anlamda farklılıklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.16).

Sade ve meyveli pastörize bozalar arasında tıttı fruttılı boza, en yüksek toplam şeker içeriğine sahiptir. Bu durum, bozaya eklenen meyve kokteylinin içerdiği şeker miktarının yüksek oluşundan kaynaklanmıştır. Ayrıca, depolama dönemi boyunca meyve kokteylinde bozaya şeker geçişinin devam etmesi nedeniyle, pastörizasyonu takip eden 0. günden 90. güne dek toplam şeker 16.57g/100g' dan 17.00 g/100g' a yükselmiştir (Çizelge 4.17).

Sade ve meyve aromalı pastörize bozaların karbondioksit içerikleri arasında görülen farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

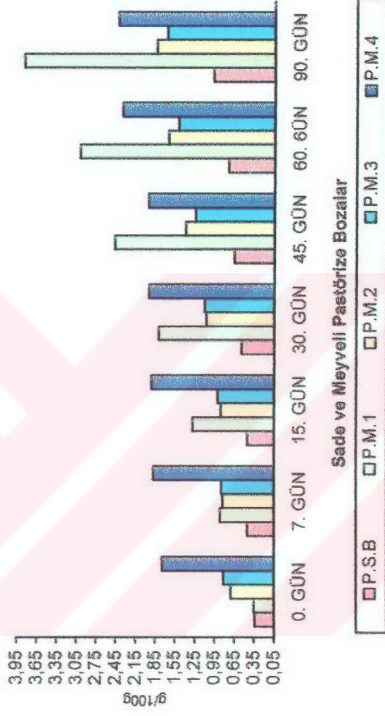
Pastörizasyon öncesinde sade ve meyve aromalı bozalarda karbondioksit, 0.487 - 0.537 g/100g arasında değişirken (Çizelge 4.4), pastörizasyonu takiben (0. günde) bu değerler 0.153 - 0.160 g/100g arasında belirlenmiştir. Aynı durum sade ve meyveli bozalar için de geçerlidir. Bu örneklerde karbondioksit pastörizasyon öncesinde 0.477 - 0.537 g/100g arasında iken, pastörizasyonu takiben (0. günde) 0.160 - 0.180 g/100g arasında değişmiştir. Bu durumun, pastörizasyon sırasında uygulanan ısıtma işlemi bir miktar karbondioksitin bozadan ayrılıp, kavanozun tepe boşluğunda toplanmasından kaynaklandığı düşünülmüştür.

Çizelge 4.15. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait İndirgen Şeker (g/100g) Değerleri (Ortalama)

UYGULAMA	ZAMAN									
	0.GÜN	7.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN			
Pastörize Sade Boza P.S.B	0.337 α	0.453 Z	0.453 Z	0.537 Y	0.647 X	0.743 V	0.987 R			
Pastörize Kayısı Boza P.M.1	0.347 α	0.857 T	1.277 O	1.787 J	2.460 C	2.987 B	3.827 A			
Pastörize Ahududulu Boza P.M.2	0.697 W	0.817 U	0.853 T	1.073 Q	1.393 N	1.653 L	1.827 I			
Pastörize Elmalı Boza P.M.3	0.813 U	0.837 TU	0.900 S	1.097 Q	1.240 P	1.500 M	1.667 L			
Pastörize Tutti Fruitli Boza P.M.4	1.740 K	1.870 H	1.903 G	1.943 F	1.947 F	2.350 E	2.413 D			
LSD % 5	uygulama x zaman = 0.028									

Z > α

İndirgen Şeker



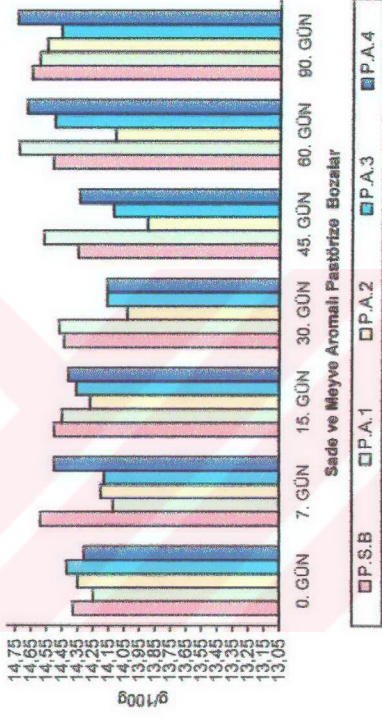
- P.S.B : Pastörize Sade Boza
- P.M.1 : Pastörize Kayısıli Boza
- P.M.2 : Pastörize Ahududulu Boza
- P.M.3 : Pastörize Elmalı Boza
- P.M.4 : Pastörize Tutti Fruttli Boza

Şekil 4.10. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait İndirgen Şeker (g/100g) Değerleri (Ortalama)

Çizelge 4. 16. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Toplam Şeker (g/100g) Değerleri (Ortalama)

UYGULAMA	ZAMAN									
	0.GÜN	7.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN			
Pastörize Sade Boza P.S.B	14.38 F - J	14.59 A - D	14.50 C - G	14.44 C - I	14.35 G - L	14.51 C - G	14.65 AB			
Pastörize Kayısı Aromalı Boza P.A.1	14.25 J - N	14.12 NO	14.45 C - H	14.47 C - H	14.57 A - E	14.73 A	14.60 ABC			
Pastörize Ahududu Aromalı Boza P.A.2	14.35 G - K	14.20 K - N	14.27 I - N	14.03 OP	13.90 P	14.11 NO	14.55 B - F			
Pastörize Elma Aromalı Boza P.A.3	14.42 D - J	14.18 L - O	14.36 G - K	14.16 MNO	14.12 NO	14.50 C - G	14.46 C - H			
Pastörize Tutti Frutti Aromalı Boza P.A.4	14.31 H - M	14.50 C - G	14.41 E - J	14.16 MNO	14.34 G - L	14.68 AB	14.74 A			
LSD % 5	uygulama x zaman = 0.171									

Toplam Şeker



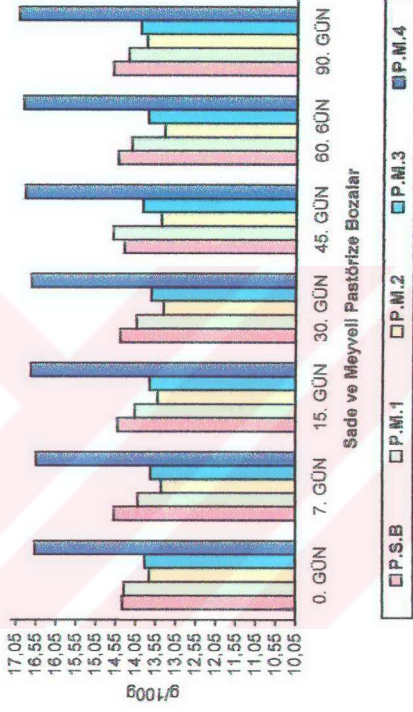
- P.S.B : Pastörize Sade Boza
- P.A.1 : Pastörize Kayısı Aromalı Boza
- P.A.2 : Pastörize Ahududu Aromalı Boza
- P.A.3 : Pastörize Elma Aromalı Boza
- P.A.4 : Pastörize Tutti Frutti Aromalı Boza

Şekil 4.11. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Toplam Şeker (g/100g) Değerleri (Ortalama)

Çizelge 4.17. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Toplam Şeker (g/100g) Değerleri (Ortalama)

UYGULAMA	ZAMAN								
	0.GÜN	7.GÜN	15. GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN		
Pastörize Sade Boza P. S.B	14.38 FG	14.59 DE	14.50 DEF	14.44 EFG	14.35 FGH	14.51 DEF	14.65 D		
Pastörize Kayırlı Boza P. M.1	14.34 FGH	13.99 JKL	14.07 IJK	14.03 JK	14.63 DE	14.17 HIJ	14.26 GHI		
Pastörize Ahududu Boza P. M.2	13.70 NO	13.41 Q	13.50 PQ	13.36 Q	13.42 Q	13.35 Q	13.80 L - O		
Pastörize Elmalı Boza P. M.3	13.81 L - O	13.67 OP	13.70 NO	13.66 OP	13.88 K - N	13.76 MNO	13.95 KLM		
Pastörize Tutti Fruttli Boza P. M.4	16.57 C	16.54 C	16.67 BC	16.66 BC	16.83 AB	16.88 A	17.00 A		
LSD % 5	uygulama x zaman = 0.192								

Toplam Şeker



P.S.B : Pastörize Sade Boza

P.M.1 : Pastörize Kayıslı Boza

P.M.2 : Pastörize Ahududulu Boza

P.M.3 : Pastörize Elmalı Boza

P.M.4 : Pastörize Tutti Fruttli Boza

Şekil 4.12. Şade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Toplam Şeker (g/100g) Değerleri (Ortalama)

Analiz dönemleri boyunca sade ve meyve aromalı pastörize boza örnekleri arasında en düşük karbondioksit miktarı (0.153 g/100g). 0. günde analize alınan elma ve tutti frutti aromalı bozalarda belirlenirken; en yüksek karbondioksit miktarı (0.263 g/100g). 90. günde analize alınan ahududu aromalı bozada saptanmıştır. Sade ve meyveli pastörize boza örnekleri arasında ise en düşük karbondioksit miktarı (0.160 g/100g). 0. günde sade bozada belirlenirken; en yüksek karbondioksit miktarı (0.303 g/100g) 45. günde ahududulu bozada saptanmıştır.

Boza örnekleri kararlaştırılan analiz döneminden sonra da 1.5 yılı aşkın süre ile depolanmalarına rağmen hiçbirinde mikroorganizma faaliyetine bağlı ekşime, kabarma, gaz çıkışı ve taşmanın oluşmaması, uygulanan pastörizasyon normlarının uygunluğunu göstermiştir.

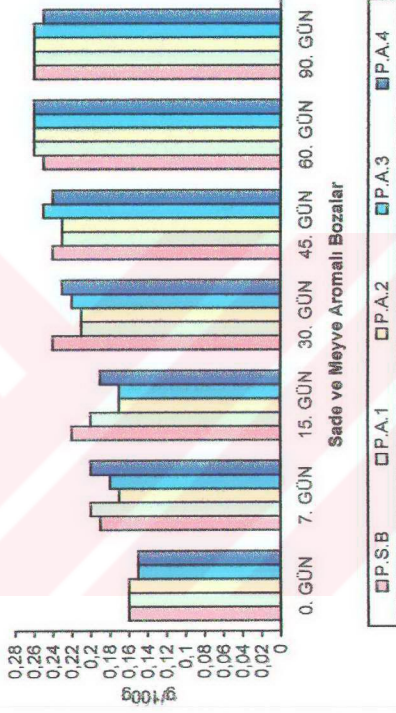
Sade, meyve aromalı ve meyveli pastörize bozaların etil alkol miktarları arasında uygulama, zaman ve uygulama x zaman interaksiyonuna göre belirlenen farklar istatistikî anlamda önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Sade, meyve aromalı ve meyveli pastörize boza örneklerinin etil alkol içeriklerinde depolama periyodu boyunca artış belirlenmiştir (Çizelge 4.20 ve Çizelge 4.21). Karbondioksitte olduğu gibi, etil alkolde de gözlenen bu artışın, pastörizasyon sonunda bozada hala canlı mikroorganizmanın var olup faaliyet göstermesiyle ilişkili olduğu düşünülebilirse de; duyu analizler, bozaların depolama süresi boyunca içim özelliklerinde olumsuz bir niteliğin ortaya çıkmadığını göstermiştir. Pastörizasyon işlemi ile bozada maya ve bakteri faaliyetinin engellenmesi, dolayısıyla pH, titrasyon asitliği ve etil alkol miktarının değişmemesinin gerektiğini belirten Kentel (2001); 80°C' de 10 dakika pastörize ettiği boza örneklerinde etil alkolü, depolamanın 3. gününde %0.39, 9. gününde %0.45 ve 60. gününde ise %0.43 olarak saptadığını bildirmiştir. Bu çalışmada tüm analiz dönemleri boyunca sade, meyve aromalı (tutti frutti aromalı boza hariç) ve meyveli boza örneklerinde belirlenen etil alkol değerleri; araştırmacının belirttiği değerlerin altında bulunmuştur. Tutti frutti aromalı bozada etil alkolün yüksek oluşu, kullanılan aromanın bileşimden kaynaklanabilir.

Çizelge 4.18. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait CO₂ (g/100g) Değerleri (Ortalama)

UYGULAMA	ZAMAN									
	0. GÜN	7. GÜN	15. GÜN	30. GÜN	45. GÜN	60. GÜN	90. GÜN			
Pastörize Sade Boza P.S.B	0.160 LM	0.187 IJ	0.217 FG	0.237 DE	0.237 DE	0.247 BCD	0.257 AB			
Pastörize Kayısı Aromalı Boza P.A.1	0.157 M	0.197 HI	0.197 HI	0.207 GH	0.227 EF	0.257 AB	0.260 A			
Pastörize Anıdudu Aromalı Boza P.A.2	0.157 M	0.173 K	0.170 KL	0.207 GH	0.227 EF	0.260 A	0.263 A			
Pastörize Eima Aromalı Boza P.A.3	0.153 M	0.177 JK	0.173 K	0.217 FG	0.253 ABC	0.257 AB	0.260 A			
Pastörize Tutti Frutti Aromalı Boza P.A.4	0.153 M	0.197 HI	0.190 I	0.227 EF	0.243 CD	0.260 A	0.263 ABC			
LSD % 5	uygulama x zaman = 0.010									

Karbondiyoksit CO₂



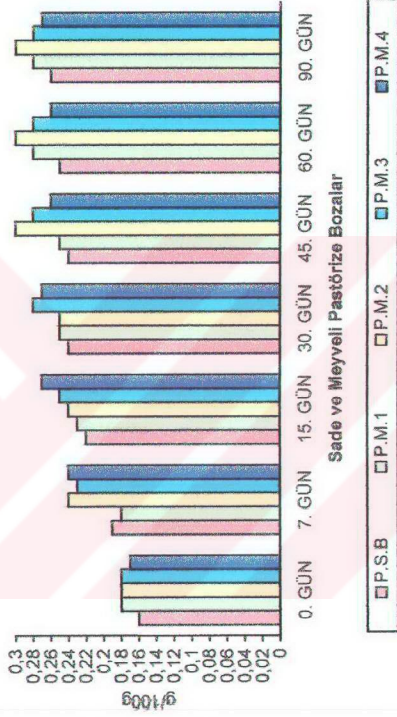
- P.S.B : Pastörize Sade Boza
P.A.1 : Pastörize Kayısı Aromalı Boza
P.A.2 : Pastörize Ahududu Aromalı Boza
P.A.3 : Pastörize Elma Aromalı Boza
P.A.4 : Pastörize Tutti Frutti Aromalı Boza

Şekil 4.13. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait CO₂ (g/100g) Değerleri (Ortalama)

Çizelge 4.19. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait CO₂ (g/100g) Değerleri (Ortalama)

UYGULAMA	ZAMAN								
	0. GÜN	7. GÜN	15. GÜN	30. GÜN	45. GÜN	60. GÜN	90. GÜN		
Pastörize Sade Boza P.S.B	0.160 M	0.187 K	0.217 J	0.237 HI	0.237 HI	0.247 GH	0.257 EFG		
Pastörize Kayıslı Boza P.M.1	0.177 KL	0.183 K	0.227 IJ	0.247 GH	0.253 FG	0.283 B	0.283 B		
Pastörize Ahududulu Boza P.M.2	0.177 KL	0.237 HI	0.237 HI	0.247 GH	0.303 A	0.297 A	0.300 A		
Pastörize Elmalı Boza P.M.3	0.180 K	0.227 IJ	0.253 FG	0.277 BC	0.277 BC	0.277 BC	0.277 BC		
Pastörize Tutti Fruttli Boza P.M.4	0.167 LM	0.240 H	0.273 BCD	0.267 CDE	0.263 DEF	0.263 DEF	0.273 BCD		
LSD % 5	uygulama x zaman = 0.011								

Karbondiyoksit (CO₂)



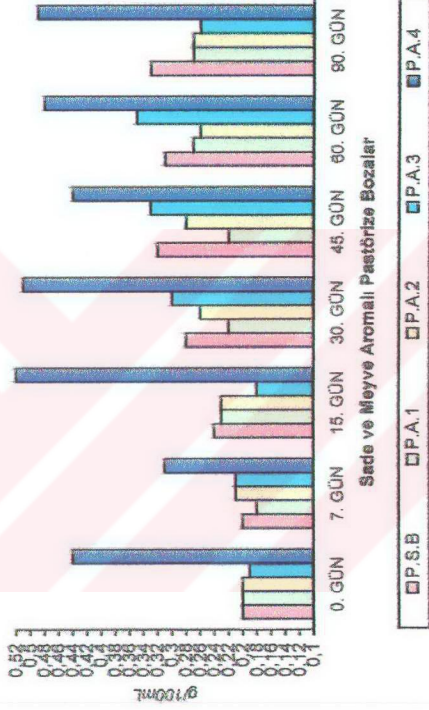
- P.S.B : Pastörize Sade Boza
- P.M.1 : Pastörize Kayısılı Boza
- P.M.2 : Pastörize Ahududulu Boza
- P.M.3 : Pastörize Elmalı Boza
- P.M.4 : Pastörize Tutti Fruttulu Boza

Şekil 4.14. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait CO₂ (g/100g) Değerleri (Ortalama)

Çizelge 4.20. Şade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Etil Alkol (g/100 mL) Değerleri (Ortalama)

UYGULAMA	ZAMAN								
	0.GÜN	7.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN		
Pastörize Şade Boza P.S.B	0.200 N	0.200 N	0.237 L	0.277 I	0.317 F	0.307 G	0.333 E		
Pastörize Kayısı Aromalı Boza P.A.1	0.200 N	0.183 O	0.227 M	0.223 M	0.223 M	0.270 IJK	0.273 IJ		
Pastörize Ahududu Aromalı Boza P.A.2	0.200 N	0.207 N	0.230 LM	0.263 K	0.277 I	0.263 K	0.267 JK		
Pastörize Elma Aromalı Boza P.A.3	0.187 O	0.207 N	0.183 O	0.297 H	0.330 E	0.347 D	0.277 I		
Pastörize Tutti Frutti Aromalı Boza P.A.4	0.443 C	0.307 G	0.517 A	0.513 A	0.437 C	0.483 B	0.487 B		
LSD % 5	uygulama x zaman = 0.009								

Etil Alkol

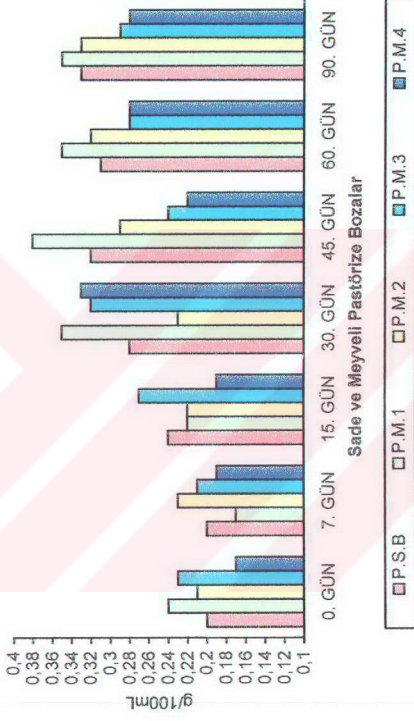


Şekil 4.15. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Etil Alkol (g/100 mL) Değerleri (Ortalama)

Çizelge 4.21. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Etil Alkol (g/100mL) Değerleri (Ortalama)

UYGULAMA	ZAMAN									
	0. GÜN	7. GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN			
Pastörize Sade Boza P.S.B	0.200 NO	0.200 NO	0.237 I	0.277 G	0.317 D	0.307 E	0.333 C			
Pastörize Kayısılı Boza P.Mi.1	0.237 I	0.170 Q	0.223 JK	0.347 B	0.383 A	0.353 B	0.353 B			
Pastörize Ahududulu Boza P.Mi.2	0.207 MN	0.227 J	0.223 JK	0.227 J	0.290 F	0.317 D	0.330 C			
Pastörize Elmali Boza P.Mi.3	0.227 J	0.213 LM	0.267 H	0.317 D	0.243 I	0.283 FG	0.287 F			
Pastörize Tutti Fruitli Boza P.Mi.4	0.167 Q	0.187 P	0.193 OP	0.333 C	0.217 KL	0.277 G	0.283 FG			
LSD % 5	uygulama x zaman = 0.009									

Etil Alkol



P.S.B : Pastörize Sade Boza
P.M.1 : Pastörize Kayısı Boza
P.M.2 : Pastörize Ahududulu Boza
P.M.3 : Pastörize Elmalı Boza
P.M.4 : Pastörize Tutti Frutti Boza

Şekil 4.16. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Etil Alkol (g/100ml.) Değerleri (Ortalama)

Yapılan varyans analizi sonuçları; sade, meyve aromalı ve meyveli pastörize boza örneklerinde protein değerinin, uygulama ve uygulama x zaman interaksyonunu bakımından önemli ($p<0.01$); zaman faktörü bakımından ise önemsiz olduğunu göstermiştir.

Örneklerin protein içeriği, sade ve meyve aromalı pastörize bozalarda, 0.583 - 0.613 g/100g arasında; sade ve meyveli pastörize bozalarda ise 0.590 – 0.640 g/100g arasında değişmiştir (Çizelge 4.22 ve Çizelge 4.23). Çizelgelerden de izleneceği gibi örneklerin protein içerikleri birbirine yakın olup, iç içe geçmiş gruplar halinde harflendirilmiştir.

Sade ve meyve aromalı pastörize bozaların kül değerleri arasında uygulama x zaman interaksyonuna göre istatistiki anlamda önemli bir farklılık bulunmazken; sade ve meyveli bozalarda kül değerleri arasındaki farklılıklar; uygulama, zaman ve uygulama x zaman interaksyonunu bakımından önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Çizelge 4.25' ten de görülebileceği gibi sade ve meyveli bozalar arasında en düşük kül içeriğine sahip olan örnekler, pastörizasyon sonrasında 30. ve 45. günlerde analize alınan sade boza olurken, en yüksek kül içeren örnekler ise pastörizasyonu izleyen 0. ve 7. günlerde analize alınan ahududulu boza olmuştur.

Varyans analizi sonuçları; sade, meyve aromalı ve meyveli pastörize boza örneklerinde viskozite değeri bakımından; uygulama, zaman ve uygulama x zaman interaksyonunun önemli olduğunu göstermiştir ($p<0.01$).

Sade ve meyve aromalı pastörize bozalarda viskozite, pastörizasyonu takip eden dönemlerde belirgin şekilde düşmüştür. 0. ve 90. günlerde viskozite sırasıyla; sade bozada 13.40 – 9.80 Pa.s, kayısı aromalı bozada 12.77 - 9.67 Pa.s, ahududu aromalı bozada 12.67 – 9.93 Pa.s, elma aromalı bozada 12.93 – 9.97 Pa.s ve tutti frutti aromalı bozada 12.67 – 9.77 Pa.s arasında değişmiştir (Çizelge 4.26).

Meyveli bozalarda da benzer durum söz konusudur. Pastörizasyonu takip eden 0. günde, örnekler arasında en düşük viskozite değerini ahududulu pastörize boza göstermiş iken (11.87 Pa.s); tutti fruttilli boza oldukça belirgin bir farkla en yüksek viskoziteye sahip olmuştur (30.00 Pa.s). 90. günde ise yine

ahududulu boza 8.57 Pa.s ile en düşük; tuttu fruttılı boza ise, 16.57 Pa.s ile en yüksek değeri göstermişlerdir. Bozaya ilave edilen meyvelerin niteliğine bağlı olarak viskozitedeki değişim ilgili çizelgeden izlenebilir (Çizelge 4.27). Yine aynı çizelge incelendiğinde, özellikle 15. günden sonra belirginleşen, serum ayrılmasına bağlı viskozitedeki azalış dikkat çekici bulunmuştur. Depolama süresinin sonunda bozadan ayrılan serum hacmi giderek artsa da, kavanozlar çalkalandığında bozalar eski görünümlerini bir daha serum ayrılmayacak şekilde yeniden kazanabilmiştir. Bu uygulama; bozanın pastörize edilerek muhafazasında, serum ayrılması sorununun aşılabileceğini göstermektedir.

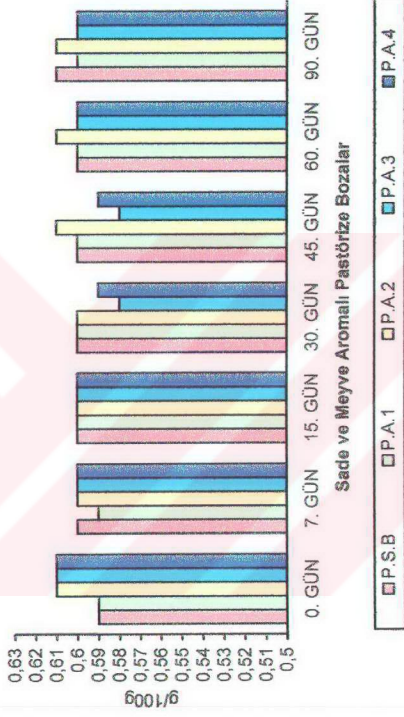
Kentel (2001), 200 mL' lik cam şişelerde 70 °C ve 80 °C' de 10 dakika pastörize ettiği boza örneklerinde 3. günden itibaren yaklaşık 1 mm' lik serum ayrılmasının olduğunu, bunun ilerleyen günlerde arttığını ve 30. günde yaklaşık 10 mm' ye ulaştığını ifade etmiştir. Ancak bu durumun boza stabilitesinde olumsuzluk yaratmadığını, şişe açılmadan çalkalandığında serum ayrılmasının giderilebildiğini bildirmiştir.

Hancıoğlu (1996), fermentasyon süresinin bitiminin hemen ardından 65°C/ 15 dak., 75°C/ 10 dak., 80°C/ 5 dak. ve 80°C/ 10 dak. uygulanan pastörizasyon işlemlerinin bozanın stabilitesinde herhangi bir değişime neden olmadığını ve ürünlerde serum ayrılmasının gözlenmediği; ancak belirtilen sıcaklık ve sürelerde pastörize edilip 25°C ve 4°C' de depolanan boza örneklerinde ise, depolamanın 6. gününden sonra önemli ölçüde serum ayrılmasının belirlendiğini bildirmiştir.

Çizelge 4.22. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Protein (gr/100g) Değerleri (Ortalama)

UYGULAMA	ZAMAN									
	0.GÜN	7.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN			
Pastörize Sade Boza P.S.B	0.590 EFG	0.597 C - F	0.597 C - F	0.600 B - E	0.600 B - E	0.600 B - E	0.613 A			
Pastörize Kayısı Aromalı Boza P.A.1	0.587 FG	0.590 EFG	0.597 C - F	0.600 B - E	0.600 B - E	0.603 A - D	0.597 C - F			
Pastörize Ahududu Aromalı Boza P.A.2	0.607 ABC	0.603 A - D	0.603 A - D	0.603 A - D	0.607 ABC	0.607 ABC	0.607 ABC			
Pastörize Elma Aromalı Boza P.A.3	0.607 ABC	0.603 A - D	0.603 A - D	0.583 G	0.583 G	0.600 B - E	0.600 B - E			
Pastörize Tutti Frutti Aromalı Boza P.A.4	0.610 AB	0.603 A - D	0.603 A - D	0.593 D - G	0.590 EFG	0.597 C - F	0.597 C - F			
LSD % 5	uygulama x zaman = 0.011									

Protein



P.S.B : Pastörize Sade Boza

P.A.1 : Pastörize Kayısı Aromalı Boza

P.A.2 : Pastörize Ahududu Aromalı Boza

P.A.3 : Pastörize Elma Aromalı Boza

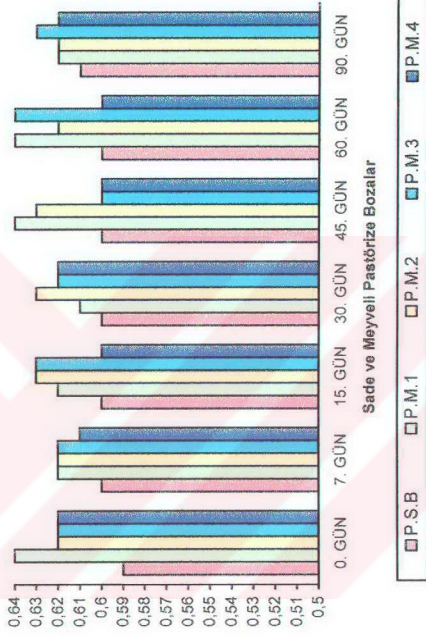
P.A.4 : Pastörize Tutti Frutti Aromalı Boza

Şekil 4.17. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Protein (g/100g) Değerleri (Ortalama)

Çizelge 4.23. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Protein (g/100g) Değerleri (Ortalama)

UYGULAMA	ZAMAN									
	0.GÜN	7.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN			
Pastörize Sade Boza P.S.B	0.590 J	0.597 IJ	0.597 IJ	0.600 HIJ	0.600 HIJ	0.600 HIJ	0.613 EFG			
Pastörize Kayısılı Boza P.M.1	0.637 AB	0.620 DEF	0.623 CDE	0.610 FGH	0.637 AB	0.637 AB	0.620 DEF			
Pastörize Ahududulu Boza P.M.2	0.617 DEF	0.617 DEF	0.627 BCD	0.627 BCD	0.633 ABC	0.617 DEF	0.620 DEF			
Pastörize Elmalı Boza P.M.3	0.620 DEF	0.617 DEF	0.627 BCD	0.623 CDE	0.603 GHI	0.640 A	0.633 ABC			
Pastörize Tutti Fruttilli Boza P.M.4	0.617 DEF	0.613 EFG	0.603 GHI	0.617 DEF	0.603 GHI	0.603 GHI	0.620 DEF			
LSD % 5	uygulama x zaman = 0.012									

Protein



P.S.B : Pastörize Sade Boza
P.M.1 : Pastörize Kayıslı Boza
P.M.2 : Pastörize Ahududulu Boza
P.M.3 : Pastörize Elmalı Boza
P.M.4 : Pastörize Tutti Fruttli Boza

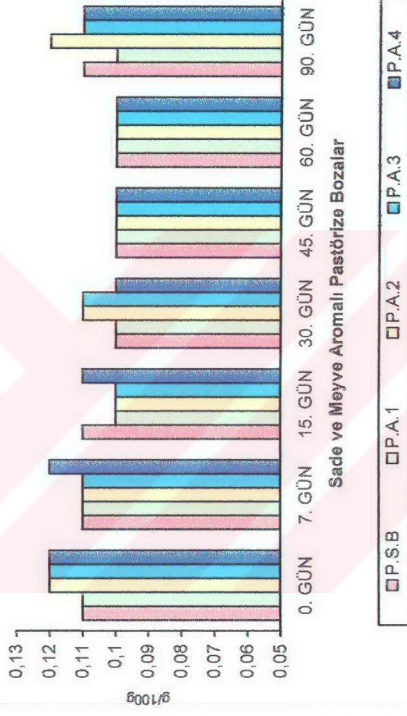
Şekil 4.18. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Protein (g/100g) Değerleri (Ortalama)

Çizelge 4.24. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Kütü (g/100g) Değerleri (Ortalama)

UYGULAMA	ZAMAN								
	0.GÜN	7.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN		
Pastörize Sade Boza P.S.B	0.11	0.11	0.11	0.10	0.10	0.10	0.11		
Pastörize Kayısı Aromalı Boza P.A.1	0.11	0.11	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10		
Pastörize Ahududu Aromalı Boza P.A.2	0.12	0.11	0.10	0.11	0.10	0.10	0.12		
Pastörize Elma Aromalı Boza P.A.3	0.12	0.11	0.10	0.11	0.10	0.10	0.11		
Pastörize Tutti Frutti Aromalı Boza P.A.4	0.12	0.12	0.11	0.10	0.10	0.10	0.11		
LSD % 5 (uygulama x zaman)	ns*	ns*	ns*	ns*	ns*	ns*	ns*		

ns* : istatistikî olarak önemsiz

Kül



P.S.B : Pastörize Sade Boza

P.A.1 : Pastörize Kayısı Aromalı Boza

P.A.2 : Pastörize Ahududu Aromalı Boza

P.A.3 : Pastörize Elma Aromalı Boza

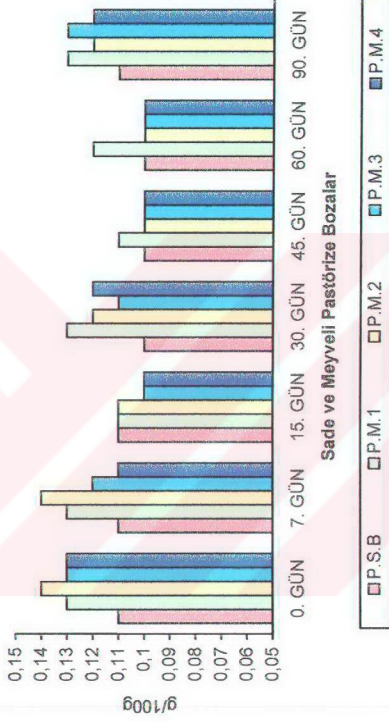
P.A.4 : Pastörize Tutti Frutti Aromalı Boza

Şekil 4.19. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Kül (g/100g) Değerleri (Ortalama)

Çizelge 4.25. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Kül (g/100g) Değerleri (Ortalama)

UYGULAMA	ZAMAN									
	0.GÜN	7.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN			
Pastörize Sade Boza P.S.B	0.107 E - H	0.113 DEF	0.110 EFG	0.097 H	0.097 H	0.100 GH	0.110 EFG			
Pastörize Kayısıltı Boza P.M.1	0.133 AB	0.127 ABC	0.113 DEF	0.127 ABC	0.110 EFG	0.117 CDE	0.127 ABC			
Pastörize Ahududu lu Boza P.M.2	0.137 A	0.137 A	0.107 E - H	0.117 CDE	0.103 FGH	0.103 FGH	0.117 CDE			
Pastörize Elmalı Boza P.M.3	0.127 ABC	0.123 BCD	0.103 FGH	0.107 E - H	0.103 FGH	0.103 FGH	0.127 ABC			
Pastörize Tuttlı Fruttlı Boza P.M.4	0.133 AB	0.110 EFG	0.103 FGH	0.117 CDE	0.103 FGH	0.103 FGH	0.117 CDE			
LSD % 5	uygulama x zaman = 0.010									

Küli

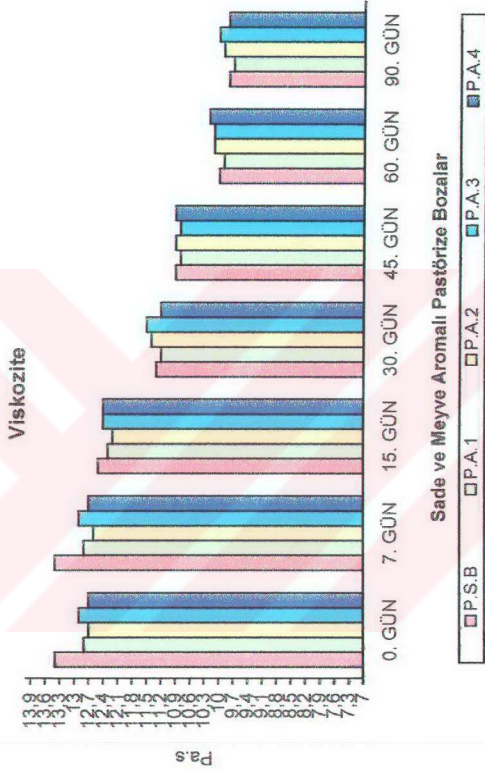


P.S.B : Pastörize Sade Boza
P.M.1 : Pastörize Kayıslı Boza
P.M.2 : Pastörize Ahududulu Boza
P.M.3 : Pastörize Elmalı Boza
P.M.4 : Pastörize Tutti Fruttli Boza

Şekil 4.20. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Alt Küli (g/100g) Değerleri (Ortalama)

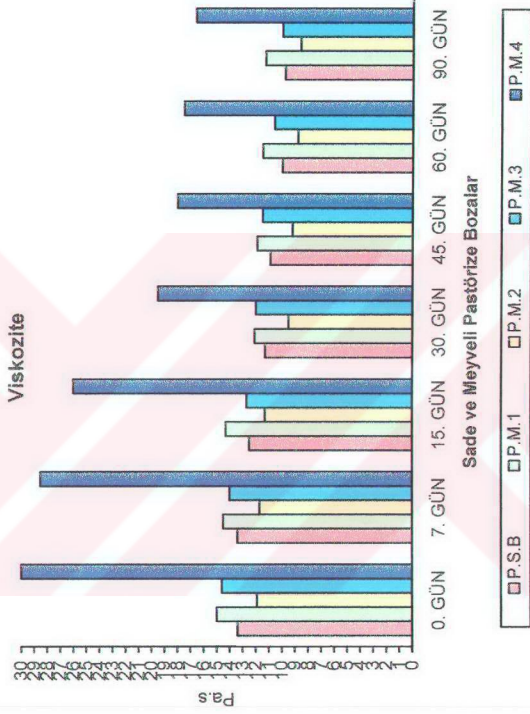
Çizelge 4.26. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Viskozite (Pa.s) Değerleri (Ortalama)

UYGULAMA	ZAMAN									
	0. GÜN	7. GÜN	15. GÜN	30. GÜN	45. GÜN	60. GÜN	90. GÜN			
Pastörize Sade Boza P.S.B	13.40 A	13.40 A	12.47 FG	11.27 JK	10.87 L	10.03 MNO	9.80 PQ			
Pastörize Kayısı Aromalı Boza P.A.1	12.77 CD	12.77 CD	12.33 G	11.17 K	10.77 L	9.93 OP	9.67 Q			
Pastörize Ahududlu Aromalı Boza P.A.2	12.67 DE	12.60 EF	12.17 H	11.37 IJ	10.87 L	10.10 MN	9.93 OP			
Pastörize Elma Aromalı Boza P.A.3	12.93 B	12.87 BC	12.43 G	11.47 I	10.77 L	10.10 MN	9.97 NO			
Pastörize Tutti Frutti Aromalı Boza P.A.4	12.67 DE	12.67 DE	12.43 G	11.17 K	10.87 L	10.17 M	9.77 Q			
LSD % 5	uygulama x zaman = 0.137									



P.S.B : Pastörize Sade Boza
 P.A.2 : Pastörize Ahududu Aromalı Boza
 P.A.4 : Pastörize Tutti Frutti Aromalı Boza
 P.A.1 : Pastörize Kayısı Aromalı Boza
 P.A.3 : Pastörize Elma Aromalı Boza

Şekil 4.21. Sade ve Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Viskozite (Pa.s) Değerleri (Ortalama)



P.S.B : Pastörize Sade Boza
 P.M.1 : Pastörize Kayısılı Boza
 P.M.2 : Pastörize Ahududulu Boza
 P.M.3 : Pastörize Elmalı Boza
 P.M.4 : Pastörize Tutlu Fruttlı Boza

Şekil 4.22. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Viskozite (Pa.s) Değerleri (Ortalama)

4.6. Sade, Meyve Aromalı ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Duyusal Analiz Sonuçları ve Tartışma

Boza örneklerinin duyusal analizinde bir çoklu kıyaslama testi örneği olan "sıralama testi" uygulanmıştır (Altuğ 1993).

Bu test daha çok, ürün geliştirmede kullanıldığından tercih edilmiştir. Meyve aromalı ve meyveli boza örnekleri kendi arasında değerlendirmeye alınmış, sade boza ise her iki gruba da şahit olarak dahil edilmiştir. Panelistlerden her iki gruptaki boza örneklerini; renk, koku, tat, ağızda bırakılan doyumluk ve kıvam özelliklerine göre en çok beğenilenden, en az beğenilene doğru sıralandırmaları istenmiştir. Şekil 4.23' de sıralama testinde kullanılan değerlendirme formu örneği görülmektedir.

Panelistler, meyve aromalı bozaları değerlendirdikleri formlara, renk ve kıvam yönüyle bu gruptaki örnekler arasında bir fark belirleyemediklerini, dolayısıyla tercih yapamadıklarını belirtmişlerdir. Bu durum, bozaya katılan meyve aromalarının bozanın renginde ve kıvamında herhangi bir değişikliğe yol açmadığı için beklenen bir sonuçtur. Meyveli bozalarda ise, yukarıda belirtilen tüm kriterler gözönüne alınarak değerlendirme yapılabilmektedir.

Örneklerin yapılan sıralama testi sonuçları, Çizelge 4.28,.....4.83' de görülmektedir. Boza örneklerinin sıralama toplamları, istatistiksel olarak 5 işlemle (5 örnek), 10 tekrara (10 panelist) karşılık verilen üst değerlere (20 - 40) göre %5 önem düzeyinde değerlendirilmiştir (Kramer ve Twigg 1984). Bu yöntemle göre; sıralama toplamları 20' nin altında olan örnekler %95 olasılıkla tercih edilmiş, 20 – 40 arasında olan örnekler arasında fark bulunamamış, 40' ın üzerindeki örnekler ise %95 olasılıkla red edilmiş olarak yorumlanmıştır.

SIRALAMA TESTİ

SET NO:

İSİM:

TARİH:

DİREKTİFLER : Lütfen, size verilen örnekleri, RENK, KOKU, TAT, AĞIZDA BIRAKILAN DOYGUNLUK ve KIVAM özellikleri yönüyle, en çok beğendiğiniz örnekten en az beğenilen örneğe doğru sıralayınız.

	RENK		KOKU		TAT		AĞIZDA BIRAKILAN DOYGUNLUK		KIVAM		DÜŞÜNCELER
	SIRA	ÖRNEK KODU	SIRA	ÖRNEK KODU	SIRA	ÖRNEK KODU	SIRA	ÖRNEK KODU	SIRA	ÖRNEK KODU	
EN ÇOK BEĞENİLEN	1		1		1		1		1		
	2		2		2		2		2		
	3		3		3		3		3		
	4		4		4		4		4		
EN AZ BEĞENİLEN	5		5		5		5		5		

Şekil 4.23. Sıralama Testinde Kullanılan Değerlendirme Formu Örneği.

4.6.1. Meyve Aromalı Pastörize Bozalara Ait Duyusal Analiz Sonuçları

4.6.1.1. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Koku Yönüyle Değerlendirilmesi

Çizelge 4.28' de görüldüğü gibi, meyve aromalı boza örneklerinde 0. günde, koku kriteri dikkate alınarak yapılan sıralama testi sonucunda, sade boza örneğinin sıralama toplamı (47), istatistiksel olarak 5 işlemle, 10 tekrara karşılık verilen üst değeri (20 - 40) aştığı için panelistler tarafından %95 olasılıkla red edilirken, diğer örneklerin arasında istatistiksel anlamda bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Çizelge 4.28. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)

KOKU (0.Gün)					
TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 1				
	Sade Boza	Kayısı Aromalı Boza	Ahududu Aromalı Boza	Elma Aromalı Boza	Tutti Frutti Aromalı Boza
1	4	1	2	3	5
2	4	2	1	3	5
3	5	2	1	4	3
4	5	3	4	1	2
5	5	3	1	2	4
6	5	3	4	1	2
7	5	1	4	2	3
8	4	2	5	1	3
9	5	1	2	3	4
10	5	2	1	4	3
TOPLAM	47	20	25	24	34

Çizelge 4.29 ve Çizelge 4.30' un incelenmesinden de anlaşıldığı gibi, meyve aromalı boza örneklerinde 7. ve 15. günlerde, koku kriteri dikkate alınarak yapılan sıralama testi sonucunda, örnekler arasında istatistiksel bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Çizege 4.29. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 7. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)

KOKU (7.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 1				
	Sade Boza	Kayısı Aromalı Boza	Ahududu Aromalı Boza	Elma Aromalı Boza	Tutti Frutti Aromalı Boza
1	5	3	4	1	2
2	4	2	3	1	5
3	1	2	3	1	4
4	1	3	2	5	4
5	5	2	1	4	3
6	2	4	1	5	3
7	5	1	2	4	3
8	5	4	1	3	2
9	4	3	1	2	5
10	3	1	5	4	2
TOPLAM	35	25	23	30	33

Çizege 4.30. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 15. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)

KOKU (15.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 1				
	Sade Boza	Kayısı Aromalı Boza	Ahududu Aromalı Boza	Elma Aromalı Boza	Tutti Frutti Aromalı Boza
1	4	2	3	5	1
2	2	3	1	5	4
3	1	3	2	4	5
4	5	1	2	3	4
5	5	4	1	3	2
6	5	4	3	1	2
7	5	4	2	3	1
8	5	1	4	2	3
9	4	1	3	2	5
10	4	2	1	5	3
TOPLAM	40	25	22	33	30

Pastörizasyondan sonraki 30. günde meyve aromalı bozalar arasında koku bakımından %95 olasılıkla en çok tercih edilen örnek kayısı aromalı boza olurken (Çizelge 4.31): sade boza koku yönüyle bu dönemden itibaren %95 olasılıkla red edilmiştir (Çizelge 4.32, Çizelge 4.33, Çizelge 4.34).

Kayısı aromalı boza, pastörizasyonu izleyen 45. günde de panelistlerce en çok tercih edilen örnek olmuştur (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.33 ve Çizelge 4.34' ten de anlaşıldığı gibi, 60. ve 90. günlerde meyve aromalı bozalar arasında koku bakımından istatistiki anlamda fark bulunmamıştır.

Çizelge 4.31. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 30. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)

KOKU (30.Gün)					
TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 1				
	Sade Boza	Kayısı Aromalı Boza	Ahududu Aromalı Boza	Elma Aromalı Boza	Tutti Frutti Aromalı Boza
1	5	1	3	2	4
2	4	1	2	3	5
3	5	1	2	4	3
4	5	2	3	1	4
5	5	4	3	2	1
6	2	1	5	4	3
7	3	1	4	5	2
8	5	1	4	3	2
9	5	1	2	3	4
10	5	1	4	2	3
TOPLAM	44	14	32	29	31

Çizelge 4.32. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 45. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)

KOKU (45.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 1				
	Sade Boza	Kayısı Aromalı Boza	Ahududu Aromalı Boza	Elma Aromalı Boza	Tutti Frutti Aromalı Boza
1	5	1	3	2	4
2	5	2	4	1	3
3	5	1	2	4	3
4	4	3	2	1	5
5	4	1	2	3	5
6	3	1	4	2	5
7	4	2	3	5	1
8	4	1	3	5	2
9	5	2	4	1	3
10	2	4	1	5	3
TOPLAM	41	18	30	29	34

Çizelge 4.33. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 60. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)

KOKU (60.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 1				
	Sade Boza	Kayısı Aromalı Boza	Ahududu Aromalı Boza	Elma Aromalı Boza	Tutti Frutti Aromalı Boza
1	5	1	3	2	4
2	5	1	3	2	4
3	4	2	3	1	5
4	4	1	2	3	5
5	4	3	1	2	5
6	5	4	1	2	3
7	5	2	3	1	4
8	5	4	3	1	2
9	4	3	1	2	5
10	3	4	2	5	1
TOPLAM	44	25	22	21	38

Çizelge 4.34. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 90. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)

TEKRAR SAYISI	KOKU (90.Gün)				
	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 1				
	Sade Boza	Kayısı Aromalı Boza	Ahududu Aromalı Boza	Elma Aromalı Boza	Tutti Frutti Aromalı Boza
1	5	2	3	1	4
2	1	2	4	5	3
3	5	4	1	2	3
4	4	1	2	5	3
5	5	1	3	2	4
6	5	1	4	2	3
7	4	2	3	1	5
8	5	1	4	2	3
9	5	4	1	3	2
10	2	3	5	3	4
TOPLAM	41	21	30	26	34

4.6.1.2. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Tat Yönüyle Değerlendirilmesi

Meyve aromalı bozalarda tat kriteri yönüyle yapılan sıralama testi sonucunda, tüm analiz dönemlerinde örnekler arasında istatistiksel anlamda bir farklılık belirlenmemiştir (Çizelge 4.35, Çizelge 4.36, Çizelge 4.37, Çizelge 4.38, Çizelge 4.39, Çizelge 4.40, Çizelge 4.41). Ancak ilgili çizelgelerden görüldüğü gibi tüm analiz dönemleri boyunca en çok tercih edilen (sıralama toplamı en düşük olan) örnekler kayısı ve eima aromalı bozalar olmuştur.

Çizelge 4.35. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları (Tat)

TAT (0.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 1				
	Sade Boza	Kayısı Aromalı Boza	Ahududu Aromalı Boza	Elma Aromalı Boza	Tutti Frutti Aromalı Boza
1	5	1	2	3	4
2	3	1	2	4	5
3	5	1	3	2	4
4	3	4	5	1	2
5	5	2	4	1	3
6	5	4	1	3	2
7	1	4	5	3	2
8	3	4	1	2	5
9	4	1	2	3	5
10	4	2	1	3	5
TOPLAM	38	24	26	25	37

Çizelge 4.36. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 7. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Tat)

TAT (7.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 1				
	Sade Boza	Kayısı Aromalı Boza	Ahududu Aromalı Boza	Elma Aromalı Boza	Tutti Frutti Aromalı Boza
1	4	1	5	3	2
2	4	3	5	1	2
3	5	2	3	1	4
4	2	3	1	5	4
5	5	3	1	2	4
6	1	2	5	3	4
7	5	3	1	2	4
8	1	5	2	4	3
9	4	3	2	1	5
10	5	1	3	2	4
TOPLAM	36	26	28	24	36

Çizelge 4.37. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 15. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Tat)

TAT (15.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 1				
	Sade Boza	Kayısı Aromalı Boza	Ahududu Aromalı Boza	Elma Aromalı Boza	Tutti Frutti Aromalı Boza
1	2	5	1	3	4
2	5	4	3	1	2
3	1	2	3	5	4
4	5	4	2	1	3
5	4	1	2	5	3
6	5	4	3	1	2
7	5	4	2	3	1
8	2	1	3	4	5
9	5	1	3	2	4
10	5	2	4	1	3
TOPLAM	39	28	26	26	31

Çizelge 4.38. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 30. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Tat)

TAT (30.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 1				
	Sade Boza	Kayısı Aromalı Boza	Ahududu Aromalı Boza	Elma Aromalı Boza	Tutti Frutti Aromalı Boza
1	4	1	3	2	5
2	4	1	2	3	5
3	5	1	3	4	2
4	5	4	1	2	3
5	5	4	2	1	3
6	2	1	5	4	3
7	2	3	5	4	1
8	5	1	4	3	2
9	3	4	1	2	5
10	3	4	2	1	5
TOPLAM	38	24	28	26	34

Çizelge 4.39. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 45. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Tat)

TAT (45.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 1				
	Sade Boza	Kayısı Aromalı Boza	Ahududu Aromalı Boza	Elma Aromalı Boza	Tutti Frutti Aromalı Boza
1	5	2	3	1	4
2	5	3	4	1	2
3	5	1	2	4	3
4	2	4	3	1	5
5	4	1	2	3	5
6	5	2	3	1	4
7	1	3	2	5	4
8	5	1	2	3	4
9	4	2	3	1	5
10	2	3	4	5	1
TOPLAM	38	22	28	25	37

Çizelge 4.40. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 60. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Tat)

TAT (60.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 1				
	Sade Boza	Kayısı Aromalı Boza	Ahududu Aromalı Boza	Elma Aromalı Boza	Tutti Frutti Aromalı Boza
1	5	1	3	2	4
2	5	1	4	2	3
3	3	1	5	4	2
4	5	4	3	1	2
5	3	1	2	4	5
6	5	4	2	1	3
7	2	1	3	4	5
8	5	4	3	1	2
9	2	4	3	1	5
10	3	1	2	4	5
TOPLAM	38	22	33	24	36

Çizelge 4.41. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 90. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Tat)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER				
	SET 1				
	Sade Boza	Kayısı Aromalı Boza	Ahududu Aromalı Boza	Elma Aromalı Boza	Tutti Frutti Aromalı Boza
1	5	1	3	2	4
2	1	2	4	5	3
3	5	2	1	3	4
4	3	1	2	5	4
5	5	2	3	1	4
6	5	1	3	4	2
7	4	3	1	2	5
8	4	5	3	1	2
9	1	2	5	3	4
10	2	4	5	1	3
TOPLAM	35	23	30	27	35

4.6.1.3. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Ağızda Bırakılan Doğunluk Yönüyle Değerlendirilmesi

Meyve aromalı bozalarda tüm analiz dönemlerinde ağızda bırakılan doğunluk kriteri yönüyle yapılan sıralama testi sonucunda, örnekler arasında istatistiksel anlamda bir farklılık belirlenmemiştir (Çizelge 4.42, Çizelge 4.43, Çizelge 4.44, Çizelge 4.45, Çizelge 4.46, Çizelge 4.47, Çizelge 4.48). Bununla birlikte ilgili çizelgelerin incelenmesinden anlaşılacağı gibi tüm analiz dönemleri boyunca en çok tercih edilen (sıralama toplamı en düşük olan) örnek, elma aromalı boza olmuştur.

Çizelge 4.42. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları
(Ağızda Bırakılan Doygunluk)

AĞIZDA BIRAKILAN DOYGUNLUK (0.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER				
	SET 1				
	Sade Boza	Kayısı Aromalı Boza	Ahududu Aromalı Boza	Elma Aromalı Boza	Tutti Frutti Aromalı Boza
1	5	1	3	2	4
2	1	2	4	3	5
3	2	3	1	4	5
4	3	2	4	1	5
5	5	4	3	2	1
6	5	1	4	2	3
7	3	5	4	1	2
8	5	1	3	2	4
9	5	3	2	4	1
10	4	3	2	1	5
TOPLAM	38	25	30	22	35

Çizelge 4.43. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 7.Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Ağızda Bırakılan Doygunluk)

AĞIZDA BIRAKILAN DOYGUNLUK (7.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER				
	SET 1				
	Sade Boza	Kayısı Aromalı Boza	Ahududu Aromalı Boza	Elma Aromalı Boza	Tutti Frutti Aromalı Boza
1	4	3	5	1	2
2	2	1	3	5	4
3	5	3	4	1	2
4	5	2	3	1	4
5	5	2	3	1	4
6	1	5	2	3	4
7	3	5	2	1	4
8	5	1	2	4	3
9	2	1	3	4	5
10	4	3	5	1	2
TOPLAM	36	26	32	22	34

Çizeige 4.44. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 15.Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Ağızda Bırakılan Doygunluk)

AĞIZDA BIRAKILAN DOYGUNLUK (15.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 1				
	Sade Boza	Kayısı Aromalı Boza	Ahududu Aromalı Boza	Elma Aromalı Boza	Tutti Frutti Aromalı Boza
1	4	5	1	3	2
2	1	2	4	5	3
3	1	2	3	5	4
4	5	4	3	1	2
5	1	3	4	2	5
6	5	3	4	1	2
7	5	2	3	1	4
8	5	1	3	2	4
9	5	1	3	2	4
10	5	2	3	1	4
TOPLAM	39	25	31	23	34

Çizeige 4.45. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 30. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Ağızda Bırakılan Doygunluk)

AĞIZDA BIRAKILAN DOYGUNLUK (30.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 1				
	Sade Boza	Kayısı Aromalı Boza	Ahududu Aromalı Boza	Elma Aromalı Boza	Tutti Frutti Aromalı Boza
1	5	2	3	1	4
2	4	1	2	3	5
3	5	1	2	3	4
4	1	5	2	4	3
5	1	5	3	2	4
6	3	2	4	1	5
7	5	1	3	2	4
8	5	1	3	4	2
9	5	4	2	1	3
10	5	4	3	1	2
TOPLAM	39	26	27	22	36

Çizelge 4.46. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 45. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Ağızda Bırakılan Doygunluk)

AĞIZDA BIRAKILAN DOYGUNLUK (45.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER				
	SET 1				
	Sade Boza	Kayısı Aromalı Boza	Ahududu Aromalı Boza	Eima Aromalı Boza	Tutti Frutti Aromalı Boza
1	5	1	3	2	4
2	5	2	4	1	3
3	1	2	3	4	5
4	5	3	2	1	4
5	4	1	2	3	5
6	2	1	3	5	4
7	4	5	3	2	1
8	4	2	3	1	5
9	5	3	2	1	4
10	2	5	4	3	1
TOPLAM	37	25	29	23	36

Çizelge 4.47. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 60. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Ağızda Bırakılan Doygunluk)

AĞIZDA BIRAKILAN DOYGUNLUK (60.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER				
	SET 1				
	Sade Boza	Kayısı Aromalı Boza	Ahududu Aromalı Boza	Eima Aromalı Boza	Tutti Frutti Aromalı Boza
1	4	2	3	1	5
2	1	5	4	2	3
3	3	1	5	4	2
4	2	4	3	5	1
5	4	3	1	2	5
6	5	4	1	3	2
7	4	2	3	1	5
8	4	1	5	2	3
9	5	2	3	1	4
10	3	2	1	4	5
TOPLAM	35	26	29	25	35

Çizelge 4.48. Meyve Aromalı Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 90. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Ağızda Bırakılan Doyguniük)

AĞIZDA BIRAKILAN DOYGUNLUK (90.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 1				
	Sade Boza	Kayısı Aromalı Boza	Ahududu Aromalı Boza	Elma Aromalı Boza	Tutti Frutti Aromalı Boza
1	5	2	3	1	4
2	1	2	3	4	5
3	2	4	5	3	1
4	3	1	2	5	4
5	5	2	3	1	4
6	5	4	1	3	2
7	3	5	2	1	4
8	5	2	3	1	4
9	5	1	3	2	4
10	4	1	3	2	5
TOPLAM	38	24	28	23	37

4.6.2. Meyveli Pastörize Bozalara Ait Duyusal Analiz Sonuçları

4.6.2.1. Meyveli Boza Örneklerinin Renk Yönüyle Değerlendirilmesi

Meyveli boza örneklerinde renk kriteri dikkate alınarak yapılan sıralama testi sonucunda, 0., 7. ve 15. günlerde örnekler arasında istatistiksel olarak bir farklılık belirlenmemekle birlikte (Çizelge 4.49, Çizelge 4.50, Çizelge 4.51), tutti fruttili boza, sıralama toplamı bakımından tüm dönemlerde en düşük değerleri göstererek en çok beğenilen örnek olmuştur.

30. günden başlayarak, 45., 60. ve 90. günlerde ahududulu boza, panelistler tarafından %95 olasılıkla red edilirken, diğer örnekler arasında istatistiki anlamda bir fark bulunmamıştır. 30. günden itibaren ahududulu bozanın rengi orijinal rengine göre daha soluk bir renk almış, diğer meyveli bozalarda ise böyle bir durum gözlenmemiştir.

Çizelge 4.49. Meyveli Boza Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları (Renk)

RENK (0.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayıslı Boza	Ahududulu Boza	Eimalı Boza	Tutti Fruttii Boza
1	5	2	3	4	1
2	4	2	5	1	3
3	1	2	5	4	3
4	1	2	5	3	4
5	4	5	1	3	2
6	1	2	5	3	4
7	5	3	1	4	2
8	5	2	3	4	1
9	3	5	2	4	1
10	3	1	5	4	2
TOPLAM	32	26	35	34	23

Çizelge 4.50. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 7. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Renk)

RENK (7.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayıslı Boza	Ahududulu Boza	Eimalı Boza	Tutti Fruttii Boza
1	5	2	1	4	3
2	2	3	5	1	4
3	5	3	2	4	1
4	1	4	3	5	2
5	4	5	1	3	2
6	3	4	5	2	1
7	1	3	5	2	4
8	4	2	5	3	1
9	4	3	2	5	1
10	2	4	5	1	3
TOPLAM	31	33	34	30	22

Çizelge 4.51. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden
15. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Renk)

RENK (15.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayısılı Boza	Ahududulu Boza	Elmalı Boza	Tutti Fruttii Boza
1	3	4	5	1	2
2	1	3	5	2	4
3	4	5	3	2	1
4	5	1	3	4	2
5	1	3	5	2	4
6	4	2	3	5	1
7	1	3	5	2	4
8	3	2	5	1	4
9	5	2	3	4	1
10	5	4	3	2	1
TOPLAM	32	29	40	25	24

Çizelge 4.52. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden
30. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Renk)

RENK (30.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayısılı Boza	Ahududulu Boza	Elmalı Boza	Tutti Fruttii Boza
1	4	3	5	1	2
2	1	3	4	5	2
3	4	2	5	3	1
4	2	3	5	1	4
5	1	4	3	2	5
6	1	3	5	2	4
7	3	2	5	4	1
8	5	3	2	4	1
9	1	3	5	2	4
10	5	2	4	3	1
TOPLAM	27	28	43	27	25

Çizelge 4.53. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 45. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Renk)

RENK (45.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayısılı Boza	Ahududulu Boza	Elmalı Boza	Tutti Fruttilli Boza
1	4	2	5	1	3
2	5	1	3	4	2
3	1	4	5	2	3
4	1	3	5	2	4
5	4	3	1	5	2
6	5	4	3	2	1
7	1	5	3	2	4
8	4	3	5	2	1
9	4	1	5	3	2
10	1	4	5	3	2
TOPLAM	30	30	41	26	23

Çizelge 4.54. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 60. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Renk)

RENK (60.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayısılı Boza	Ahududulu Boza	Elmalı Boza	Tutti Fruttilli Boza
1	4	1	5	3	2
2	1	4	5	2	3
3	3	2	5	4	1
4	4	5	2	3	1
5	3	1	5	4	2
6	1	3	5	2	4
7	5	1	4	2	3
8	1	3	4	2	5
9	3	4	5	2	1
10	4	5	2	3	1
TOPLAM	29	29	42	27	23

Çizelge 4.55. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 90. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Renk)

TEKRAR SAYISI	RENK (90.Gün)				
	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayısılı Boza	Ahududulu Boza	Elmalı Boza	Tutti Fruttilli Boza
1	2	1	5	3	4
2	1	5	4	2	3
3	2	3	4	5	1
4	2	4	5	1	3
5	3	1	5	2	4
6	4	2	5	3	1
7	1	5	4	2	3
8	4	2	3	5	1
9	5	2	4	1	3
10	4	2	5	3	1
TOPLAM	28	27	44	27	24

4.6.2.2. Meyveli Boza Örneklerinin Koku Yönüye Değerlendirilmesi

Koku kriteri dikkate alınarak yapılan sıralama testi sonuçlarına göre, tutti fruttilli boza tüm analiz dönemleri boyunca en çok beğenilen ve %95 olasılıkla tercih edilen örnek olmuş; diğer örneklerin arasında istatistiksel anlamda bir farklılığın olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.56, Çizelge 4.57, Çizelge 4.58, Çizelge 4.59, Çizelge 4.60, Çizelge 4.61, Çizelge 4.62). Panelistler, bozaya eklenen tutti fruttinin (meyve kokteyli) bozaya hoş bir koku verdiği ve böylelikle değişik bir ürün geliştirildiği yönünde görüşlerini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.56. Meyveli Boza Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)

KOKU (0.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayısılı Boza	Ahududulu Boza	Elmalı Boza	Tutti Fruttilli Boza
1	5	3	2	4	1
2	5	4	2	3	1
3	3	1	5	4	2
4	1	2	5	3	4
5	3	2	5	4	1
6	5	4	1	3	2
7	5	4	1	2	3
8	4	2	3	5	1
9	3	2	5	4	1
10	5	2	4	3	1
TOPLAM	39	26	33	35	17

Çizelge 4.57. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 7. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)

KOKU (7.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayısılı Boza	Ahududulu Boza	Elmalı Boza	Tutti Fruttilli Boza
1	5	4	2	3	1
2	3	5	4	1	2
3	5	2	3	4	1
4	4	1	3	5	2
5	5	4	3	2	1
6	3	4	1	2	2
7	3	4	5	2	1
8	3	2	4	5	1
9	3	5	2	4	1
10	4	1	3	2	5
TOPLAM	38	32	30	30	17

Çizelge 4.58. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 15. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)

KOKU (15.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayıslı Boza	Ahududulu Boza	Elmalı Boza	Tutti Fruttilli Boza
1	5	4	2	3	1
2	5	4	2	3	1
3	2	5	3	1	4
4	4	2	3	5	1
5	3	1	5	2	4
6	3	4	5	2	1
7	1	3	5	2	4
8	5	2	4	3	1
9	4	3	5	2	1
10	4	3	5	2	1
TOPLAM	36	31	39	25	19

Çizelge 4.59. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 30. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)

KOKU (30.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayıslı Boza	Ahududulu Boza	Elmalı Boza	Tutti Fruttilli Boza
1	4	1	5	3	2
2	4	3	1	5	2
3	3	2	5	4	1
4	5	4	2	3	1
5	3	5	4	2	1
6	2	1	5	3	4
7	1	3	5	4	2
8	5	3	1	4	2
9	5	4	2	3	1
10	4	2	5	3	1
TOPLAM	36	28	35	34	17

Çizelge 4.60. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 45. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)

KOKU (45.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayısıllı Boza	Ahududulu Boza	Elmalı Boza	Tutti Fruttilli Boza
1	5	4	3	2	1
2	5	4	1	3	2
3	2	3	5	4	1
4	1	4	5	2	3
5	4	3	1	5	2
6	5	1	3	4	2
7	1	5	3	2	4
8	4	5	2	3	1
9	5	4	3	2	1
10	2	3	5	4	1
TOPLAM	34	36	31	31	18

Çizelge 4.61. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 60. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)

KOKU (60.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayısıllı Boza	Ahududulu Boza	Elmalı Boza	Tutti Fruttilli Boza
1	5	2	4	3	1
2	2	4	5	3	1
3	1	2	5	3	4
4	4	5	3	1	2
5	4	2	5	3	1
6	4	5	3	1	2
7	5	3	1	4	2
8	5	3	2	4	1
9	5	3	4	2	1
10	2	5	4	1	3
TOPLAM	37	34	36	25	18

Çizelge 4.62. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 90. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER				
	SET 2				
	Sade Boza	Kayıslı Boza	Ahududulu Boza	Elmalı Boza	Tutti Fruttilli Boza
1	5	2	3	1	4
2	2	4	3	1	5
3	5	4	3	2	1
4	3	5	2	4	1
5	5	2	3	4	1
6	4	2	5	3	1
7	5	4	3	1	2
8	4	3	5	2	1
9	3	5	2	4	1
10	2	4	5	3	1
TOPLAM	38	35	34	25	18

4.6.2.3. Meyveli Boza Örneklerinin Tat Yönüyle Değerlendirilmesi

Meyveli bozalarda tat kriteri yönüyle yapılan sıralama testi sonucunda, tüm analiz dönemlerinde örnekler arasında istatistiksel anlamda bir farklılık belirlenmemiştir (Çizelge 4.63, Çizelge 4.64, Çizelge 4.65, Çizelge 4.66, Çizelge 4.67, Çizelge 4.68, Çizelge 4.69). Buna rağmen, sıralama toplamları incelendiğinde, ahududulu bozanın en az tercih edilen örnek olduğu söylenebilir. En çok beğenilen örnekler ise dönem dönem değişmekle birlikte elmalı ve kayıslı bozalar olmuştur.

Çizelge 4.63. Meyveli Boza Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları (Tat)

TAT (0.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayısılı Boza	Ahududulu Boza	Elmalı Boza	Tutti Fruttilli Boza
1	4	1	5	3	2
2	2	3	5	1	4
3	4	1	5	3	2
4	4	3	2	1	5
5	1	2	5	3	4
6	3	4	2	5	1
7	5	2	1	4	3
8	5	3	4	2	1
9	4	3	2	5	1
10	1	3	5	2	4
TOPLAM	33	25	36	29	27

Çizelge 4.64. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 7. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Tat)

TAT (7.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayısılı Boza	Ahududulu Boza	Elmalı Boza	Tutti Fruttilli Boza
1	2	1	5	4	3
2	5	2	4	1	3
3	5	3	4	1	2
4	3	4	5	2	1
5	4	3	1	5	2
6	1	4	3	2	5
7	2	3	5	1	4
8	2	1	4	3	5
9	4	5	2	3	1
10	2	3	5	4	1
TOPLAM	30	29	38	26	27

Çizelge 4.65. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 15. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Tat)

TAT (15.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayısıli Boza	Ahududulu Boza	Eimalı Boza	Tutti Fruttilli Boza
1	1	2	5	4	3
2	5	4	2	1	3
3	2	4	3	5	1
4	4	3	2	1	5
5	1	2	4	3	5
6	2	3	5	4	1
7	1	3	5	2	4
8	5	4	3	1	2
9	4	2	5	1	3
10	5	1	2	3	4
TOPLAM	30	28	36	25	31

Çizelge 4.66. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 30. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Tat)

TAT (30.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayısıli Boza	Ahududulu Boza	Eimalı Boza	Tutti Fruttilli Boza
1	5	2	3	1	4
2	4	3	1	2	5
3	3	5	4	1	2
4	1	4	5	3	2
5	2	1	4	3	5
6	2	1	5	3	4
7	1	3	5	4	2
8	5	1	3	4	2
9	2	1	5	4	3
10	4	3	5	2	1
TOPLAM	29	24	40	27	30

Çizege 4.67. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden
45. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Tat)

TAT (45.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayısıli Boza	Ahududulu Boza	Eimalı Boza	Tutti Fruttili Boza
1	5	2	3	1	4
2	5	1	4	2	3
3	3	4	5	2	1
4	1	4	5	2	3
5	4	3	1	5	2
6	5	1	2	4	3
7	1	5	3	2	4
8	5	3	4	1	2
9	1	4	3	2	3
10	2	1	5	4	3
TOPLAM	32	28	35	25	28

Çizege 4.68. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden
60. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Tat)

TAT (60.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayısıli Boza	Ahududulu Boza	Eimalı Boza	Tutti Fruttili Boza
1	5	1	4	2	3
2	1	3	5	2	4
3	3	2	5	4	1
4	4	2	3	5	1
5	4	1	2	3	5
6	1	3	5	2	4
7	5	1	2	3	4
8	1	5	2	4	3
9	5	2	4	1	3
10	3	4	5	2	1
TOPLAM	32	24	37	28	29

Çizelge 4.69. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 90. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Tat)

TAT (90.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayıslı Boza	Ahududulu Boza	Elmalı Boza	Tutti Fruttüli Boza
1	3	1	4	2	5
2	2	5	3	1	4
3	2	1	3	5	4
4	3	5	4	1	2
5	5	1	4	3	2
6	4	2	5	3	1
7	3	1	5	2	4
8	5	2	4	1	3
9	2	4	3	1	5
10	3	1	5	4	2
TOPLAM	32	23	40	23	32

4.6.2.4. Meyveli Boza Örneklerinin Ağızda Bırakılan Doymunluk Yönüyle Değerlendirilmesi

Meyveli bozalarda ağızda bırakılan doymunluk kriteri bakımından yapılan sıralama testi sonucunda, tüm analiz dönemlerinde örnekler arasında istatistiki bir farklılık belirlenmemiştir (Çizelge 4.70, Çizelge 4.71, Çizelge 4.72, Çizelge 4.73, Çizelge 4.74, Çizelge 4.75, Çizelge 4.76). Ancak, sıralama toplamları incelendiğinde, tutti fruttüli bozanın tüm analiz dönemleri boyunca en beğenilen örnek olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.70. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 0. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Ağızda Bırakılan Doygunluk)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER				
	SET 1				
	Sade Boza	Kayısıllı Boza	Ahududulu Boza	Eimallı Boza	Tutti Fruttilli Boza
1	5	1	3	2	4
2	5	4	2	3	1
3	4	2	5	3	1
4	1	2	5	4	3
5	2	1	3	5	4
6	3	2	4	5	1
7	3	4	5	2	1
8	2	4	5	3	1
9	1	3	4	5	2
10	4	5	3	1	2
TOPLAM	30	28	39	33	20

Çizelge 4.71. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 7. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Ağızda Bırakılan Doygunluk)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER				
	SET 2				
	Sade Boza	Kayısıllı Boza	Ahududulu Boza	Eimallı Boza	Tutti Fruttilli Boza
1	1	4	5	2	3
2	1	3	5	2	4
3	5	4	2	3	1
4	4	3	5	2	1
5	3	1	5	4	2
6	2	3	4	5	1
7	1	3	5	2	4
8	2	5	4	3	1
9	5	3	2	4	1
10	5	1	3	4	2
TOPLAM	29	30	40	31	20

Çizelge 4.72. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 15. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Ağızda Bırakılan Doygunluk)

AĞIZDA BIRAKILAN DOYGUNLUK (15.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayıslı Boza	Ahududulu Boza	Elmalı Boza	Tutti Fruttii Boza
1	1	3	5	4	2
2	1	5	3	2	4
3	5	3	2	1	4
4	4	2	3	5	1
5	3	1	5	4	2
6	2	1	5	4	3
7	5	3	4	2	1
8	4	3	5	2	1
9	1	2	5	3	4
10	3	4	2	5	1
TOPLAM	29	27	39	32	23

Çizelge 4.73. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 30. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Ağızda Bırakılan Doygunluk)

AĞIZDA BIRAKILAN DOYGUNLUK (30.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayıslı Boza	Ahududulu Boza	Elmalı Boza	Tutti Fruttii Boza
1	4	1	5	2	3
2	4	3	1	5	2
3	3	1	5	4	2
4	2	1	5	3	4
5	1	2	5	4	3
6	4	5	3	1	2
7	4	5	3	2	1
8	5	3	2	4	1
9	2	1	5	3	4
10	4	3	5	2	1
TOPLAM	33	25	39	30	23

Çizeige 4.74. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 45. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Ağızda Bırakılan Doğunluk)

AĞIZDA BIRAKILAN DOYGUNLUK (45.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayısıli Boza	Ahududulu Boza	Elmalı Boza	Tutti Fruttilli Boza
1	5	3	4	2	1
2	4	2	5	3	1
3	1	3	5	2	4
4	2	3	5	1	4
5	4	3	1	5	2
6	5	2	4	3	1
7	5	2	3	4	1
8	4	2	5	3	1
9	1	3	4	2	5
10	2	1	3	5	4
TOPLAM	33	24	39	30	24

Çizeige 4.75. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 60. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Ağızda Bırakılan Doğunluk)

AĞIZDA BIRAKILAN DOYGUNLUK (60.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayısıli Boza	Ahududulu Boza	Elmalı Boza	Tutti Fruttilli Boza
1	5	1	4	2	3
2	1	2	5	3	4
3	3	2	5	4	1
4	3	2	4	5	1
5	4	1	2	3	5
6	1	5	4	2	3
7	5	2	4	3	1
8	1	5	4	2	3
9	3	2	5	4	1
10	5	2	3	4	1
TOPLAM	31	24	40	32	23

Çizelge 4.76. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 90. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Ağızda Bırakılan Doğunluk)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER				
	SET 2				
	Sade Boza	Kayıslı Boza	Ahududulu Boza	Elmalı Boza	Tutti Fruttili Boza
1	5	1	3	2	4
2	4	3	2	5	1
3	2	3	5	4	1
4	4	3	2	1	5
5	4	2	5	3	1
6	4	2	5	3	1
7	4	3	5	2	1
8	3	4	2	5	1
9	2	1	5	3	4
10	2	3	5	4	1
TOPLAM	34	25	39	32	20

4.6.2.5. Meyveli Boza Örneklerinin Kıvam Yönüyle Değerlendirilmesi

Meyveli bozalarda kıvam kriteri yönüyle yapılan sıralama testi sonucunda, tüm analiz dönemlerinde örnekler arasında istatistiksel anlamda bir farklılık belirlenmemiştir (Çizelge 4.77, Çizelge 4.78, Çizelge 4.79, Çizelge 4.80, Çizelge 4.81, Çizelge 4.82, Çizelge 4.83). Örnekler arasında en yüksek sıralama toplamını gösteren, ahududulu boza olmuştur. Ahududu meyvesi diğer meyvelere göre daha fazla suyunu saldığından bozanın kıvamını düşürmüş, bu da panelistlerce olumsuz karşılanmıştır.

Çizelge 4.77. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden
0. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Kıvam)

KIVAM (0.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayısılı Boza	Ahududulu Boza	Elmalı Boza	Tutti Fruttilli Boza
1	5	3	4	2	1
2	2	3	5	4	1
3	4	5	2	3	1
4	2	1	3	4	5
5	4	3	5	1	2
6	1	2	5	3	4
7	1	2	5	4	3
8	2	1	5	4	3
9	2	3	4	1	5
10	1	4	2	3	5
TOPLAM	24	27	40	29	30

Çizelge 4.78. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden
7. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Kıvam)

KIVAM (7.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayısılı Boza	Ahududulu Boza	Elmalı Boza	Tutti Fruttilli Boza
1	1	3	4	2	5
2	1	4	5	2	3
3	5	3	1	4	2
4	3	4	5	2	1
5	4	3	5	1	2
6	1	3	2	4	5
7	1	2	5	4	3
8	2	5	4	3	1
9	4	2	5	3	1
10	1	2	4	3	5
TOPLAM	23	31	40	28	28

Çizelge 4.79. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 15. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Kıvam)

KIVAM (15.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayısılı Boza	Ahududulu Boza	Elmalı Boza	Tutti Fruttili Boza
1	3	2	4	1	5
2	4	2	5	3	1
3	5	1	2	4	3
4	4	2	5	3	1
5	3	1	4	2	5
6	1	4	5	2	3
7	1	5	3	4	2
8	2	3	5	1	4
9	1	3	4	2	5
10	2	5	3	4	1
TOPLAM	26	28	40	26	30

Çizelge 4.80. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 30. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Kıvam)

KIVAM (30.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayısılı Boza	Ahududulu Boza	Elmalı Boza	Tutti Fruttili Boza
1	2	1	4	3	5
2	4	3	1	5	2
3	4	3	5	2	1
4	2	4	5	3	1
5	1	2	4	3	5
6	2	4	5	3	1
7	1	2	3	4	5
8	5	4	2	3	1
9	1	2	4	3	5
10	3	2	5	1	4
TOPLAM	25	27	38	30	30

Çizelge 4.81. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden
45. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Kıvam)

KIVAM (45.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayıslı Boza	Ahududulu Boza	Eimahlı Boza	Tutti Fruttili Boza
1	1	3	4	2	5
2	4	2	5	3	1
3	4	2	5	3	1
4	2	3	5	1	4
5	4	3	1	5	2
6	5	4	3	2	1
7	4	2	5	3	1
8	2	1	5	3	4
9	1	3	4	2	5
10	1	2	3	5	4
TOPLAM	28	25	40	29	28

Çizelge 4.82. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden
60. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Kıvam)

KIVAM (60.Gün)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayıslı Boza	Ahududulu Boza	Eimahlı Boza	Tutti Fruttili Boza
1	1	3	4	2	5
2	2	4	5	3	1
3	2	1	3	4	5
4	3	2	4	5	1
5	5	4	2	3	1
6	1	3	5	2	4
7	4	2	5	3	1
8	2	3	5	1	4
9	1	2	4	5	3
10	2	1	3	4	5
TOPLAM	23	25	40	32	30

Çizelge 4.83. Meyveli Boza Örneklerinin Pastörizasyonu Takip Eden 90. Gündeki Duyusal Analiz Sonuçları (Kıvam)

TEKRAR SAYISI	SIRALANAN ÖRNEKLER SET 2				
	Sade Boza	Kayısıllı Boza	Ahududulu Boza	Elmalı Boza	Tutti Fruttilli Boza
1	3	1	5	2	4
2	4	3	2	5	1
3	1	2	4	3	5
4	5	3	2	4	1
5	4	2	5	3	1
6	4	1	5	3	2
7	1	5	4	3	2
8	2	4	3	1	5
9	1	4	5	2	3
10	2	1	5	4	3
TOPLAM	27	26	40	30	27

5. SONUÇ

Bu çalışmada; geleneksel bir içeceğimiz olan bozaya çeşitli meyvelerin ilavesiyle besleyici değerinin zenginleştirilmesinin yanısıra farklı meyve aromalarının eklenmesiyle duysai özelliklerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Böylelikle besleyici değeri yüksek olan bozanın, tüketiminin artırılması mümkün hale gelebilecektir. Ayrıca bozanın raf ömrünün pastörizasyon uygulaması ile uzatılması, çalışmanın diğer bir amacını oluşturmaktadır. Çünkü bozada fermentasyon düşük sıcaklıklarda bile devam ettiğinden artan asitliğe ve alkole bağlı olarak ürün kısa sürede içilebilir niteliğini yitirmekte ve tüketiciler tarafından beğenilmemektedir. Bozada fermentasyonun istenilen asitliğe erişildikten sonra pastörizasyonla durdurulması, pazarlama ve ihracat şansını artırma yanında, bozanın geniş kitlelere tanıtılıp, her mevsim tüketilebilmesini mümkün hale getirebilecektir.

Tez kapsamında üretilen bozalarda hammadde olarak özellikle renk bakımından bozaya işlemeye en uygun tahıl olması, boza veriminin yüksek oluşu, fermentasyonun daha etkin ve hızlı gerçekleşmesi nedeniyle mısır kullanılmıştır.

Ön deneme sonuçlarına göre meyveli boza üretimine en uygun meyvelerin kayısı, ahududu, eima ve meyve kokteyli (tutti frutti) olduğuna, meyve aromalı boza üretiminde ise bu meyvelerin aromalarının kullanılmasına karar verilmiştir. En uygun kullanım oranı, meyve ve meyve kokteyli ilave edilmiş bozalarda %5; meyve aroması eklenmiş bozalarda ise 0.2 g/kg olarak belirlenmiştir.

Pastörizasyon sıcaklığı ve süresinin; jelleşme, kıvam artışı ve tat gibi duysal özellikler de dikkate alındığında 80°C' de 25 dakika olarak uygulanması kararlaştırılmıştır.

Boza örneklerinde, pastörizasyonu izleyen 0., 7., 15., 30., 45., 60. ve 90. günlerde toplam kurumadde, suda çözünür kurumadde, toplam ve indirgen şeker, toplam asit, pH, etil alkol, karbondioksit, protein, kül ve viskozite analizleri uygulanmıştır.

Araştırma materyali tüm bozaların, T.S.9778 Boza Standardı'nda miktarları sınırlandırılan kriterlerden toplam kurumadde, toplam şeker ve etil alkol yönüyle standarda uygun olduğu; toplam asit yönüyle ise tatlı boza tipine girdiği belirlenmiştir.

Sade, meyve aromalı ve meyveli pastörize bozaların depolama periyodu boyunca toplam asit, etil alkol ve karbondioksit içeriklerinde çok düşük düzeyde bir artış belirlenmekle birlikte, duyu analizler bozaların depolama süresi boyunca içim özelliklerinde olumsuz bir niteliğin ortaya çıkmadığını göstermiştir. Ayrıca örnekler karşılaştırılan analiz döneminden sonra da 1.5 yılı aşkın süreyle depolanmalarına rağmen hiçbirinde mikroorganizma faaliyetine bağlı ekşime, kabarma, gaz çıkışı ve taşmanın oluşmaması uygulanan pastörizasyon normlarının uygunluğunu göstermiştir.

Duyusal analiz sonuçları değerlendirildiğinde sade bozanın yanısıra, meyveli ve meyve aromalı bozaların da panelistlerce beğenildiği ve tüketici bulabileceği sonucuna varılmıştır. Meyveli bozalardan en çok tercih edilenler renk, koku ve ağızda bırakılan doygunluk yönüyle tutti fruttile, tat yönüyle ise elmalı ve kayısı bozalarıdır. Ahududulu boza ise depolamanın 30. gününden itibaren renk yönüyle panelistlerce red edilmiş, tat ve kıvam kriterleri bakımından da en az beğenilen boza örneği olmuştur. Meyve aromalı bozalar ise genel olarak değerlendirildiğinde, kayısı aromalı ve elma aromalı bozaların en fazla beğenildiği belirlenmiştir.

6. KAYNAKLAR

- ADEGOKE, G.O. ve A.K. BABALOLA. 1988. Characteristics of Microorganisms of Importance in the Fermentation of Fufu and Ogi - Two Nigerian Foods. J. Appl. Bacteriol. 65: 449 - 453. "Alınmıştır", HANCIOĞLU, Ö.1996. Boza Fermentasyonunda Rol Oynayan Mikroorganizmaların Tanımlanması ve Kontrollü Koşullarda Boza Üretimi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış), İzmir. 79 s.
- ALTUĞ, T. 1993. Duyusal Test Teknikleri. E.Ü. Mühendislik Fak. Ders Kitapları Yayın No: 28, İzmir. 56 s.
- ANONİM, 1972. Bulgarian Standard, BDS. 992-72, 6 p.
- ANONİM 1983. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri. T.C. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı Genel Yayın No: 65, Ankara. 796 s.
- ANONİM. 1988. Besinlerin Bileşimi. Türkiye Diyetisyenler Derneği, Yayın No:1, Ankara. 41 s.
- ANONİM. 1992. Boza Standardı. T.S. 9778. Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey Cad. 112, Ankara. 6 s.
- ALLAIS, C. ve G. LINDEN. 1991. Food Biochemistry., Ellis Horwood Ltd., New York. 222 p.
- AKMAN, A.V. ve T. YAZICIOĞLU. 1962. Fermentasyon Teknolojisi 1. A.Ü. Yayın No: 51. Ders Kitabı No:22. A. Ü. Basımevi, Ankara. 378 s.
- ARICI, M. ve O. DAĞLIOĞLU. 2002. Boza: A Lactic Acid Fermented Cereal Beverage As A Traditional Turkish Food. Food Reviews Int. 18 (1): 39 - 48.
- AYTEKİN, S. 2001. Değişik Hammaddelerden Farklı Oranlarda Şeker Katkısıyla Üretilen Bozaların Kalite Kriterleri Üzerinde Araştırmalar. U.Ü. Fen Bil. Ens. Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış), Bursa. 42 s.
- BATTCKOCK, M., ve S. AZAM-ALI. 1998. Fermented Fruits and Vegetables. A Global Perspective. FAO Agricultural Services Bulletin No:134. FAO of United Nations, Rome.
<http://www.fao.org/docrep/x0560E/x0560E00.htm>
- BAŞARAN, P. 1999. Traditional Foods of The Middle East. Food Technology. 53 (6): 60-66.
- BAYSAL, A. 1995. Genel Beslenme. Hatiboğlu Yayınevi, Ankara. 222 s.

- BAYSAL, A. 1995. Genel Beslenme. Hatiboğlu Yayınevi, Ankara. 222 s.
- BAYSAL, A. 2002. Beslenme. Hatiboğlu Yayınevi, Ankara. 520 s.
- BİRER, S. 1987. Boza Yapımı ve Özellikleri. Gıda 12 (5): 341 - 344.
- CAHVAN, U.D., J.K. CHAVAN ve S.S. KADAM. 1988. Effect of Fermentation on Soluble Proteins and In Vitro Protein Digestibility of Sorghum, Greengram and Sorghum - Greengram Blends. Journal of Food Science. 53: 1574 -1575.
- CAMPBELL-PLATT, G. 1994. Fermented Foods: A World Perspective. Food Research International. 27: 253.
- CAPLICE, E. ve G.F. FITZGERALD. 1999. Food Fermantations: Role of Microorganisms in Food Production and Food Preservation. International Journal of Food Microbiology. Vol:50, Issues 1-2, 131-149.
- CHARALAMPOPOULOS, D., R. WANG, S.S. PANDIELLA ve C. WEBB. 2002. Application of Cereals and Cereal Components in Functional Foods: A Review. International Journal of Food Microbiology. Vol:79, Issues 1-2, 131-141.
- CHAVAN, J.K. ve S.S. KADAM. 1989. Nutritional Improvement of Cereals by Fermentation. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 28:349-400.
- CEMEROĞLU, B. 1982. Meyve Suyu Üretim Teknolojisi. Teknik Basım Sanayi Matbaası, Ankara. 309 s.
- CEMEROĞLU, B. ve J. ACAR. 1986. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No: 6, Ankara. 507 s.
- CEMEROĞLU, B. 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metodları. Biltav Yayınları, Üniversite Kitapları Serisi, No:02-2. Arsa Ofset, Ankara. 381 s .
- ÇETİN, E.T. 1983. Endüstriyel Mikrobiyoloji. İstanbul Üniv. İstanbul Tıp Fakültesi Vakfı - BAYDA Yayın No:2, İstanbul. 418 s.
- DRAKE, D.L., S.E. GEBHART ve R.H. MATTHEWS. 1989. Composition of Foods: Cereal Grains and Pasta. U.S. Department of Agriculture. Human Nutrition Information Service. Agriculture Handbook No:8-20.
- DUCKWORTH, R. B. 1979. Fruit and Vegetables. Senior Lecturer in Food Science, University of Strathclyde, Glasgow. 306 p.

- DÜLER, H.B. 2002. Kış Gecelerinin Hatırlı Dostu Boza. SkyLife Aylık THY Dergisi. Şubat Sayısı, 62-66.
- EL-TINAY, A.H., A.M. ABDEL-GADIR ve M. EL-HIDAI. 1979. Sorghum Fermented Kisra Bread I. Nutritive Value of Kisra. J. Sci. Food Agric. 30:859.
- ERCOŞKUN, A. 1987. Gıda Maddeleri Tüzüğü. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü. Eda Matbaacılık Yayıncılık San. ve Tic. Ltd. Şti., Ankara. s.104.
- ERDOĞAN, S. 2000. Bazı Üzümsü Meyve Çeşitlerinin Dondurularak Muhafazası Üzerine Araştırmalar. U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış). 60 s.
- EVLİYA, B. 1969. Memleketimiz Bozacılığı ve Bozanın Besin Değeri Üzerine Bir Araştırma. Diploma Tezi (Yayımlanmamış). Ankara Üniversitesi, Ankara. "Alınmıştır", KENTEL, Z.B. 2001. Bozanın Raf Ömrünün Uzatılması Üzerine Çalışma. A.Ü. Fen Bil. Ens. Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış), Ankara. 56 s.
- EVLİYA, B. 1990. A Traditional Turkish Fermented Drink Boza. Food Biotechnology (New York). Vol: 4, p. 478.
- FOX, P.F. 1993. Cheese; Chemistry, Physics and Microbiology. Vol. 1. Second Ed. Chapman and Hall, London. p.1-36. "Alınmıştır", CAPLICE, E. ve G.F. FITZGERALD. 1999. Food Fermentations: Role of Microorganisms in Food Production and Food Preservation. International Journal of Food Microbiology. Vol:50, Issues 1-2, 131-149.
- GASSEM, M.A.A. 2002. A Microbiological Study of Sobia: A Fermented Beverage in the Western Province of Saudi Arabia. World Journal of Microbiology & Biotechnology. 18: 173-177.
- GENÇ, M., M. ZORBA ve G. OVA. 2002. Determination of Rheological Properties of Boza by Using Physical and Sensory Analysis. Journal of Food Engineering. 52 (1): 95-98.
- GIBBS, P.A. 1987. Novel Uses for Lactic Acid Fermentation in Food Preservation. J. of Appl. Bacteriol., Symposium Supplement. 515-585.
- GOTCHEVA, V., S.S. PANDIELLA, A. ANGELOV, Z.G. ROSHKOVA ve C. WEBB. 2000 (a). Microflora Identification of the Bulgarian Cereal-Based Fermented Beverage Boza. Process Biochemistry. Vol:37, Issues 1-2, 127-130.

- GOTCHEVA, V., S.S. PANDIELLA, A. ANGELOV, Z.G. ROSHKOVA ve C. WEBB. 2000 (b). Monitoring the Fermentation of the Traditional Bulgarian Beverage Boza. *International Journal of Food Science and Technology*. 36 (2): 129-134.
- GOTCHEVA, V., S.S. PANDIELLA, A. ANGELOV ve Z.G. ROSHKOVA. 2000 (c). Microbiological Studies on Traditional Cereal Based Fermented Beverage. *Bulg. J. Agric. Sci.* 6: 53-58.
- GÖÇMEN, D., M. KORUKLUOĞLU, V. UYLAŞER ve İ. ŞAHİN. 2000. The Yeast Flora of Bosan put up for Consumption in Bursa. *Adv. Food Sci. (CMTL) Vol. 22., No:516, 145-150.*
- GÜVEN, S. 1982. Bazı Geleneksel Gıdalarımızın İşlenmesi ve Teknoloji Geliştirmenin Önemi. *Türkiye 3. Gıda Kongresi. 14-16 Nisan 1982, Ankara. 233-234.*
- HAARD, N. F., S.A. ODUNFA, C.H. LEE, R.Q RAMÍREZ, A.L. QUINONES ve C.W. RADARTE. 1999. Fermented Cereals, A Global Perspective. *FAO Agricultural Services Bulletin. Rome, 86p.* <http://www.fao.org/docrep/x2184E/x2184E00.htm>
- HANCIOĞLU, Ö. 1996. Boza Fermentasyonunda Rol Oynayan Mikroorganizmaların Tanımlanması ve Kontrollü Koşullarda Boza Üretimi. *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış), İzmir. 79 s.*
- HANCIOĞLU, Ö. ve M. KARAPINAR, 1997. Microflora of Boza, a Traditional Fermented Turkish Beverage. *Int. J. of Food Microbiology*, 35: 271-274.
- HANCIOĞLU, Ö. ve M. KARAPINAR. 1998. Hububat Bazlı Fermente Ürünler ve Fermentasyon İşleminin Sağladığı Avantajlar. *Gıda. 23 (3): 211-215.*
- HANCIOĞLU, Ö., Ş.A. GÖNÜL ve M. KARAPINAR. 1999. Bozanın Bazı Patojen Bakteriler Üzerine Antimikrobiyal Etkisi. *11. KÜKEM Biyoteknoloji Kongresi. 6 – 9 Eylül 1999, Isparta. 23 (2): 93-94.*
- HAYTA, M., M. ALPASLAN ve E. KÖSE. 2001. The Effect of Fermentation on Viscosity and Protein Solubility of Boza, A Traditional Cereal Based Fermented Turkish Beverage. *European Food Research and Technology*. 213: 335-337.

- HESSELTINE, C.W. 1979. Some Important Fermented Foods of Middle Asia, the Middle East and Africa. *Journal of American Oil Chem. Soc.* 56: 367-374. "Alınmıştır", HANCIOĞLU, Ö. 1996. Boza Fermentasyonunda Rol Oynayan Mikroorganizmaların Tanımlanması ve Kontrollü Koşullarda Boza Üretimi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış), İzmir. 79 s.
- HOLLAND, B., I.D. UNWIN ve D.H. BUSS. 1998. *Cereal and Cereal Products*. Royal Society of Chemistry. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. 147 p.
- HOUNHOUIGAN, D.J., M.J.R. NOUT, C.M. NAGO, J.H. HOUBEN ve F.M. ROMBOUTS. 1993. Characterization and Frequency Distribution of Species of Lactic Acid Bacteria Involved in the Processing Mawe, a Fermented Maize Dough From Benin. *International Journal of Food Microbiology*. 18: 279-287. "Alınmıştır", HANCIOĞLU, Ö. 1996. Boza Fermentasyonunda Rol Oynayan Mikroorganizmaların Tanımlanması ve Kontrollü Koşullarda Boza Üretimi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış), İzmir. 79 s.
- JOSHI, N., S.H. GODBOLE ve P. KANEKAR. 1989. Microbial and Biochemical Changes During Dhokla Fermentation with Special Reference to Flavour Compounds. *J. Food Sci. Technol.* 26 (2) : 113 - 115. "Alınmıştır", HANCIOĞLU, Ö. ve M. KARAPINAR. 1998. Hububat Bazlı Fermente Ürünler ve Fermentasyon İşleminin Sağladığı Avantajlar. *Gıda*. 23 (3): 211-215.
- JOSHI, V.K., S.K. CHAUHAN ve R. SHARMA. 1993. Preservation of Fruits and Vegetables by Lactic Acid Fermentation. *Beverage and Food World*. 3: 9-12.
- KABADJOVA, P., I. GOTCHEVA, I. IVANOVA ve X. DOUSSET. 2000. Investigation of Bacteriocin Activity of Lactic Acid Bacteria Isolated From Boza. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*. 14 (1): 56-59.
- KENTEL, Z.B. 2001. Bozanın Raf Ömrünün Uzatılması Üzerine Çalışma. A.Ü. Fen Bil. Ens. Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış), Ankara. 56 s.
- KERELIUK, G.R., F.W. SOSULSKI ve M.S. KALDY. 1995. Carbohydrates of North American Corn (*Zea mays*). *Food Research International*. 28 (3): 311-315.
- KESKİN, H. 1975. *Gıda Kimyası*. İstanbul Üniv. Yayınları No: 1980, İstanbul. 1046 s.

- KHETARPAUL, N. ve B.M. CHAUHAN. 1990. Effect of Fermentation by Pure Cultures of Yeast and Lactobacilli on the Available Carbohydrate Content of Pearl Millet. *Trop. Sci.* 31: 131-139.
- KILIÇ, O., Ö.U. ÇOPUR ve Ş. GÖRTAY. 1991. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Uygulama Kılavuzu. U.Ü. Ziraat Fak. Ders Notları:7, Bursa. 147 s.
- KILIÇ, O., F. BAŞOĞLU ve Ö.U. ÇOPUR. 1997. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi 1. U.Ü. Ziraat Fak. Ders Notları: 74, Bursa. 192 s.
- KIM, S.Y., M. SOVANE, G.E. KIM ve C.H. LEE. 1991. Microbial Characterization of Jangsu. *Korean J. Food Sci. Technol.* 23 (6): 689 - 694. "Alınmıştır", HANCIOĞLU, Ö. 1996. Boza Fermentasyonunda Rol Oynayan Mikroorganizmaların Tanımlanması ve Kontrollü Koşullarda Boza Üretimi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış), İzmir. 79 s.
- KIRTOK, Y. 1998. Mısır Üretimi ve Kullanımı. Kocaoluk Basım ve Yayınevi, Adana. 445 s.
- KOZAT, P. 2000. Microbiological and Biochemical Characterization of Boza, A Turkish Traditional Fermented Beverage. (The Graduate School of Natural and Applied Sciences of the Middle East Technical University, Master of Science Thesis), Ankara, 102 p.
- KÖSE, E. ve F. DURAK. 1998. Boza Üretim Teknolojisi, Kimyasal ve Duyusal Özellikleri. *Gıda ve Teknoloji.* 3 (3): 81-87.
- KRAMER, A. ve B.A. TWIGG. 1984. Quality Control for the Food Industry. The Avi Pub. Comp. Inc., Connecticut. p.120-154.
- KÜN, E. 1985. Sıcak İklim Tahılları. 2. Baskı. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. Ankara, 207 s.
- LEE, C. H. 1989. Fish Fermentation Technology. *Korean J. Appl. Microbiol. and Bioengineering.* 17 (6): 645-654.
- LEE, C.H. 2002. Creative Fermentation Technology for the Future. (Creative Fermentation Technology for the Future Internet Forum) <http://seafood.ucdavis.edu/iufast/lee.htm>.
- LEE, C.H. ve S.S. LEE. 2002. Cereal Fermentation by Fungi. In *Appl. Mycology and Biotechnology. Vol 2. Agriculture and Food Production*, p. 151-170.
- MATISSEK, R., F.M. SCHNEPEL ve G. STEINER. 1992. Lebensmittel Analytik, 2. Auflage. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 440 p.

- MBGUA, S.K., R.A. LEDFORD ve K.H. STEINKRAUS. 1984. Application of Pure Lactic Cultures on the Fermentation of Uji (An East African Sour Cereal Porridge) *Lebensm-Wiss.u- Technol.* 17: 252-256. "Alınmıştır", HANCIOĞLU, Ö. ve M. KARAPINAR. 1998. Hububat Bazlı Fermente Ürünler ve Fermentasyon İşleminin Sağladığı Avantajlar. *Gıda.* 23 (3): 211-215.
- MBGUA, S.K. 1987. The Nutritional and Fermentation Characteristics of Uji Produced From Dry Milled Maize Flour (Unga Baridi) and Whole Wet Milled Maize. *Chem. Microbiol. Technol. Lebensm.* 10: 154-161. "Alınmıştır", HANCIOĞLU, Ö. ve M. KARAPINAR. 1998. Hububat Bazlı Fermente Ürünler ve Fermentasyon İşleminin Sağladığı Avantajlar. *Gıda.* 23 (3): 211-215.
- MENSAH, P. 1997. Fermentation - The Key to Food Safety Assurance in Africa. *Food Control.* Vol. 8, Issues 5 – 6, 271-278.
- MORCOS, S.R., S.M. HEGAZI ve S.T. ED-DAMHOUGY. 1973. Fermented Foods in Common Use in Egypt I. The Nutritive Value of Kishk. *J. Sci. Food Agric.* 24: 1153-1156. "Alınmıştır", HANCIOĞLU, Ö. 1996. Boza Fermentasyonunda Rol Oynayan Mikroorganizmaların Tanımlanması ve Kontrollü Koşullarda Boza Üretimi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış), İzmir. 79 s.
- MUGULA, J.K., S.A.M. NNKO, J.A. NARVHUS ve T. SORHAUG. 2003. Microbiological and Fermentation Characteristics of Togwa, A Tanzanian Fermented Food. *International Journal of Food Microbiology.* Vol: 80, Issues 3, 187-199.
- MULLER, H.G. ve B. NYARKO-MENSAH. 1972. Studies on Kenkey, A Ghanian Cereal Food. *J. Sci. Food Agric.* 23: 544-545. "Alınmıştır", HANCIOĞLU, Ö. ve M. KARAPINAR. 1998. Hububat Bazlı Fermente Ürünler ve Fermentasyon İşleminin Sağladığı Avantajlar. *Gıda.* 23 (3): 211-215.
- MUYANJA, C.M.B.K., J.A. NARVHUS, J. TREIMO ve T. LANGSRUB. 2003. Isolation, Characterization and Identification of Lactic Acid Bacteria from Bushera: A Ugandan Traditional Fermented Beverage. *International Journal of Food Microbiology.* Vol:80, Issue 3, 201-210.
- NGABA, P.R. ve J.S. LEE. 1979. Fermentation of Cassava (*Manihot esculenta Crantz*). *J. Food Sci.* 44: 1570-1571. "Alınmıştır", HANCIOĞLU, Ö. ve M. KARAPINAR. 1998. Hububat Bazlı Fermente Ürünler ve Fermentasyon İşleminin Sağladığı Avantajlar. *Gıda.* 23 (3): 211-215.

- NOUT, M.J.R. 1980 (a). Process Development and Preservation of Busaa, A Kenyan Traditional Opaque Maize Beer. Chem. Mikrobiol. Technol. Lebensm. 6: 175-182. "Alınmıştır" HANCIOĞLU, Ö. 1996. Boza Fermentasyonunda Rol Oynayan Mikroorganizmaların Tanımlanması ve Kontrollü Koşullarda Boza Üretimi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış), İzmir. 79 s.
- NOUT, M.J.R. 1980 (b). Microbiological Aspects of The Traditional Manufacture of Busaa, A Kenyan Traditional Opaque Maize Beer. Chem. Mikrobiol. Technol. Lebensm. 6: 137 – 142. "Alınmıştır" HANCIOĞLU, Ö. 1996. Boza Fermentasyonunda Rol Oynayan Mikroorganizmaların Tanımlanması ve Kontrollü Koşullarda Boza Üretimi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış), İzmir. 79 s.
- NOUT, M.J.R. 1994. Fermented Foods and Food Safety. Food Research Int. 27:291-298.
- NOUT, M.J.R. ve Y. MOTARJEMI. 1997. Assesment of Fermentation As A Household Technology for Improving Food Safety: A Joint FAO/WHO Workshop. Food Control. Vol:8, No:5-6, 221-226.
- ODUNFA, S.A. 1985. Biochemical Changes in Fermenting African Locust Bean (*Parkia iglobosa*) During "Iru" Fermentation. Journal of Food Technology. 20: 295-303.
- OĞUZ, B. 1976. Türkiye Halkının Kültür Kökenleri I. Giriş: Beslenme Teknikleri. İstanbul Matbaası, İstanbul. 732-736. "Alınmıştır", BİRER, S. 1987. Boza Yapımı ve Özellikleri. Gıda 12 (5): 341 - 344.
- OKAFOR, N. 1977. Microorganisms Associated with Cassava Fermentation for Garri Production. J. Appl. Bacteriol. 42: 279-284. "Alınmıştır", HANCIOĞLU, Ö. ve M. KARAPINAR. 1998. Hububat Bazlı Fermente Ürünler ve Fermentasyon İşleminin Sağladığı Avantajlar. Gıda. 23 (3): 211-215.
- OYEWOLE, O.B. 1997. Lactic Fermented Foods in Africa and Their Benefits. Food Control. 8: 289-297.
- ÖCALAN, H.B. 2002. Bursa' da Boza ve Tarihi Bozahaneler. U.Ü. 1. Bursa Halk Kültürü Sempozyumu. 4-6 Nisan 2002. Bildiri Kitabı. Cilt 1. 111-122.
- PALA, M., F. AÇKURT, M. LÖKER ve B. SAYGI. 1994. Değişik Kayısı Çeşitlerinin Bileşimi. Standard Dergisi. 5: 64-66.
- PAMİR, H. 1961. Boza Üzerinde Mikrobiyolojik ve Kimyasal Araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No:176. Çalışmalar No:109. A.Ü. Basımevi, Ankara. 60 s.

- PEDERSON, C.S. 1979. Microbiology of Food Fermentations. 2nd Ed. AVI Publishing Company Inc., Wesport, Connecticut. p. 251-254.
- RAY, B. 1996. Fundamental Food Microbiology. CRC Press. Inc., Florida. 600 p.
- ROSE, A.H. 1982. Fermented Foods. Economic Microbiology. Vol. 7, Academic Press Inc., London. 337 p.
- ROSS, R.P., S. MORGAN ve C. HILL. 2002. Preservation and Fermentation: Past, Present and Future. International Journal of Food Microbiology. Vol:79, Issues 1-2, 3-16.
- SAMUEL, D. ve P. BOLT. 1995. Rediscovering Ancient Egyptian Beer. Brewer' s Guardian. 124: 26-31.
- SANNI, A.I. 1993. The Need for Process Optimisation of African Fermented Foods and Beverages. Int. J. of Food Microbiol. 18: 85-95.
- SMITH, G. ve C. GETTY. 1997. The Beer Drinker's Bible. Siris Books. 224 p.
- SOUCI, S.W., W. FACHMANN ve H. KRAUT. 2000. Food Composition and Nutrition Tables. Revised and Completed Edition. Medpharm Scientific Publishers, Stutgard.1182 p.
- STEINKRAUS, K.H., A.G. VEEN ve D.B. THIEBEAU.1967. Studies on Idli - An Indian Fermented Black Gram - Rice Food. Food Technol. 21: 916 - 919. "Alınmıştır", HANCIOĞLU, Ö. ve M. KARAPINAR. 1998. Hububat Bazlı Fermente Ürünler ve Fermentasyon İşleminin Sağladığı Avantajlar. Gıda. 23 (3): 211-215.
- STEINKRAUS, K.H. 1977. Handbook of Indigenous Fermented Foods. Marcel Dekker, New York. p. 357-367.
- STEINKRAUS, K.H. 1983. Lactic Acid Fermentation in the Production of Foods from Vegetables, Cereals and Legumes. Antonie Von Leeuwenhoek. 49: 337 - 348.
- STEINKRAUS, K.H. 1997. Classification of Fermented Foods:World-Wide Review of Household Fermentation Techniques. Food Control. Vol. 8, No:5-6. 311-317.
- SUPRIANTO, R.O., T. KOGA ve S. UEDA. 1989. Liquefaction of Glutinous Rice and Aroma Formation in Tape Preparation by Ragi. J. Ferment. Bioengineer. 67 (4) : 249 - 252. "Alınmıştır", HANCIOĞLU, Ö. ve M. KARAPINAR. 1998. Hububat Bazlı Fermente Ürünler ve Fermentasyon İşleminin Sağladığı Avantajlar. Gıda. 23 (3): 211-215.

- SVANBERG, B. 1992. Fermentation of Cereals: Traditional Household Technology with Nutritional Benefits For Young Children, IDRC Currents 2, Canada.
<http://www.fao.org/docrep/x0560e/x0560e14.htm>
- ŞAHİN, İ. 1982. Asit Fermentasyonları. A.Ü. Ziraat Fak. Teksir No: 78. A.Ü. Basımevi, Ankara. 142 s.
- TAMER, C.E. 1999. Taze, Dondurulmuş ve Kurutulmuş Kayıslardan Üretilen Reçellerin Kalitelerinin Belirlenmesi. U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış), Bursa. 54 s.
- TAN, İ. 1985. Yeni Hammaddelerden Boza Yapılması Üzerinde Araştırmalar. T.C. Tarım-Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Bursa Gıda Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bursa. 25 s.
- TERAMOTO, Y., S. YOSHIDA ve S. UEDA. 2001. Characteristics of Egyptian Boza and Fermentable Yeast Strain Isolated From the Wheat Bread. World Journal of Microbiology & Biotechnology. 17: 241-243.
- THAYAGARAJA N., H. OTANI ve A. HOSANO.1991. Microflora in "Idly" A Traditional Fermented Cereal Pulse Product From India. Lebensm. Wiss-u- Technol. 24: 504-507. "Alınmıştır" HANCIOĞLU, Ö. ve M. KARAPINAR. 1998. Hububat Bazlı Fermente Ürünler ve Fermentasyon İşleminin Sağladığı Avantajlar. Gıda. 23 (3): 211-215.
- THAYAGARAJA N., H. OTANI ve A. HOSANO.1992. Studies on Microbiological Changes During the Fermentation of "Idly". Lebensm. Wiss-u- Technol. 25: 77-79. "Alınmıştır" HANCIOĞLU, Ö. ve M. KARAPINAR. 1998. Hububat Bazlı Fermente Ürünler ve Fermentasyon İşleminin Sağladığı Avantajlar. Gıda. 23 (3): 211-215.
- TOPAL, Ş. ve T. YAZICIOĞLU. 1986. Boza Mikroflorası Üzerinde Bir Araştırma. Doğa Tr. Bio. D. (10): 2, 209 - 221.
- TURAN, Z.M. 1998. İstatistik. Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Ders Notları No: 78, Bursa. 207 s.
- TURANTAŞ, F. 1998. Fermente Gıdalar. Gıda Mikrobiyolojisi (Ed: A. Ünlütürk, F. Turantaş) Mengi Tan Basımevi, İzmir. 455-476.
- TÜRKER, İ. 1974. Fermentasyon Teknolojisi. A.Ü. Ziraat Fak. Yayın No: 553. A.Ü. Basımevi, Ankara. 230 s.
- UYLAŞER, V., M. KORUKLUOĞLU, D. GÖÇMEN ve İ. ŞAHİN. 1998. Bursa' da Satışa Sunulan Bozaların Bileşimi ve Kalitelerinin Araştırılması. Gıda Mühendisliği Kongresi. 16-18 Eylül 1998, Gaziantep. 135-141.

- ÜNAL, S.S. 1991. Hububat Teknolojisi. Ege Üniv. Çoğaltma Yayın No: 29, İzmir, 216 s.
- ÜSTÜN, N. Ş. ve M. EVREN. 1998. Değişik Hammaddelerden Boza Üretimi ve Üretilen Bozaların Bileşimi. O.M.Ü.Z.F. Dergisi. 13 (3): 95-105.
- WANG, Y.D. ve M.L. FIELDS. 1978. Feasibility of Home Fermentation to Improve The Amino Acid Balance of Cornmeal. Journal of Food Science. 43:1104.
- WESTWOOD, M.N. 1993. Temperature Zone Pomology Physiology and Culture. W. H. Freeman and Company, San Fransisco. 523 p.
- WOOD, B.J.B. ve M.M. HODGE. 1985. Yeast - Lactic Acid Bacteria Interactions and Their Contribution of Fermented Foodstuffs. Microbiology of Fermented Foods I. Chapter 7: 263 - 297.
- WOODROOF, J.G.B ve S. LUH.1975. Commercial Fruit Processing. The Avi Publishing Company Inc., Westport, Connecticut. 710 p.
- YÜCEL, U. ve E. KÖSE. 2002. İzmir' de Üretilen Bozaların Kimyasal Bileşimi Üzerine Bir Araştırma. Gıda. (27) 5: 395-398.
- YÜCEL, U. ve S. ÖTLEŞ. 1998. Fermente Ürünlere Bir Bakış. Gıda (11): 51-54.
- ZORBA, M., Ö. HANCIOĞLU, M. GENÇ, A. ASLAN, G. OVA ve M. KARAPINAR. 1999. The Choice of Starter Culture Combinations for the Boza Production by Using Sensory Evaluation and Determination of the Chemical and Rheological Properties. Improved Traditional Foods for the Next Century. Proceedings of the International Congress Organised by DGXII-European Commission and the Instituto Agronomica y Tecnologia de Alimentos (C.S.I.C) Valencia, 28-29 October 1999. 79-83.

<http://www.corn.org/web/wcornprd.htm>

<http://www.cine-tarim.com.tr/dergi/arsiv45/sektorel02.htm>

<http://www.cine-tarim.com.tr/dergi/arsiv34/sektorel05.htm>

www.kultur.gov.tr/portal/kultur_tr.asp?belgeno=6253

<http://aggie-horticulture.tamu.edu/plantanswers/publications/nutrition>

www.fao.org/docrep/X5557E/X5557E00.htm

TEŞEKKÜR

Tezimin hazırlanmasının tüm aŐamalarında çok değerli yardımlarını ve desteğini gördüğüm Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Ö. Utku ÇOPUR' a, çalışmalarım boyunca bana yol gösteren Sayın Prof. Dr. İsmet ŞAHİN'e, özellikle istatistiki analizler konusunda yardımlarını esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Köksal YAĞDI' ya, bölümümüz öğretim üyeleri ve araştırma görevlilerine, tezimle ait ön deneme ve üretim aŐamalarında bana her türlü desteği gösteren Geye Dondurma Gıda San ve Tic. A.Ő. Genel Müdürü Sayın Tarık GEYE' ye, araştırma görevlisi arkadaşım Emine Alkın' a, bazı analizlerimi mensubu oldukları kurumun laboratuvarlarında gerçekleŐtirmem konusunda yardımcı olan M.S.B. Kalite Yönetim Bölge Başkanı Kimya Müh. Alb. Yakup VURUPALMAZ' a ve Laboratuvar Müdür Vekili Gıda Yük. Müh. Sayın Hülya KURT' a, materyal temininde yardımlarını aldığım Frigo - Pak Gıda Maddeleri San. ve Tic. A.Ő. Kalite Güvence Müdürü Sayın Fatma OMAK' a, Bidaş A.Ő. Fabrika Müdürü Sayın Arca ATAY' a ve Barhan Gıda San. ve Tic. A.Ő. Kalite Güvence Müdürü Sayın Hülya İLİK' e, her zaman ilgi ve destekleriyle yanımda olan sevgili annem, babam ve kardeŐime, çocukluk yıllarımda bana bozayı tattırıp, sevdiren merhum eniŐtem Fehmi Çeliksoy ve halam Őadiye Çeliksoy' a teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

ÖZGEÇMİŞ

1974 yılında Gemlik' te doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Gemlik' te tamamladı. 1996 yılında Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nden mezun oldu. Aynı yıl Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilimdalı' nda yüksek lisans eğitimine başladı ve Araştırma Görevlisi olarak atandı. 1999 yılında yüksek lisans eğitimini tamamladı. Halen aynı bölümde görevini sürdürmektedir.



Çizelge 4.27. Sade ve Meyveli Pastörize Bozalara Ait Viskozite (Pa.s) Değerleri (Ortalama)

UYGULAMA	ZAMAN								
	0. GÜN	7. GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN		
Pastörize Sade Boza P.S.B	13.40 L	13.40 L	12.47 N	11.27 T	10.87 U	10.03 W	9.80 X		
Pastörize Kayısılı Boza P.M.1	14.97 H	14.47 JI	14.33 J	12.13 O	11.87 PQ	11.53 R	11.33 ST		
Pastörize Ahududulu Boza P.M.2	11.87 PQ	11.73 Q	11.30 T	9.50 Y	9.17 Z	8.83 α	8.57 β		
Pastörize Eimalı Boza P.M.3	14.57 I	14.00 K	12.70 M	12.00 OP	11.47 RS	10.57 V	9.97 W		
Pastörize Tuftli Fruttılı Boza P.M.4	30.00 A	28.50 B	26.03 C	19.47 D	18.03 E	17.47 F	16.57 G		
LSD % 5	uygulama x zaman = 0.156								

$z > \alpha > \beta$