

**KEÇİBOYNUZLU BOZANIN BAZI  
KALİTATİF ÖZELLİKLERİNİN  
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nilüfer DURAN BALKAN

DANIŞMAN

Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Eylül, 2011

**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS**

**KEÇİBOYNUZLU BOZANIN BAZI KALİTATİF**  
**ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

**Nilüfer DURAN BALKAN**

**DANIŞMAN**

**Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR**

**GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**Eylül 2011**

## TEZ ONAY SAYFASI

Nilüfer DURAN BALKAN tarafından hazırlanan “Keçiboynuzlu Bozanın Bazı Kalitatif Özelliklerinin İncelenmesi” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 30/09/2011 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği **Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Danışman** : Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR

<b>Başkan</b>	: Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR Afyon Kocatepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi,	İmza
<b>Üye</b>	: Ünvanı, Adı ve Soyadı Afyon Kocatepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi,	İmza
<b>Üye</b>	: Ünvanı, Adı ve Soyadı Afyon Kocatepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi,	İmza

Afyon Kocatepe Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun  
...../...../..... tarih ve  
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....  
Enstitü Müdürü  
(Ünvanı, Adı ve Soyadı)

**BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI**  
**Afyon Kocatepe Üniversitesi**

**Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;**

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

**beyan ederim.**

**30/09/2011**

Nilüfer DURAN BALKAN

**ÖZET**  
Yüksek Lisans Tezi

**KEÇİBOYNUZLU BOZANIN BAZI KALİTATİF ÖZELLİKLERİNİN  
İNCELENMESİ**

Nilüfer DURAN BALKAN

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

**Danışman:** Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR

Bu araştırmada, kontrol grubu (sade) ve üç farklı orandaki ( %3, %6 ve %9 ) keçiyoynuzu katkılı olarak üretilen bozaların birinci ve üçüncü günlerindeki fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikleri incelenmiştir. Sade bozaya maya amacıyla %3 oranında eski boza, ön denemeler sırasında %3 maya oranıyla üretilen keçiyoynuzlu bozalarda aşırı asitlik ve alkol oluşumu nedeniyle keçiyoynuzlu bozalara %2 oranında eski boza katkısı yapılmıştır. %9 oranındaki keçiyoynuzlu bozada 3 gün sonunda % 0,822 asitlik ( laktik asit) ve % 2,995 oranında alkol oluşumu sonucunda olumsuz sonuç alınmıştır. Üç gün sonraki viskozite analizlerinde bütün boza örneklerinde viskozite artışı tespit edilmiştir. Viskozite değerleri sade boza (kontrol grubu) 14 450, %3 keçiyoynuzlu boza 14 575, %6 keçiyoynuzlu boza 17 075 ve %9 keçiyoynuzlu boza 22 225 olarak sıralanmıştır. Keçiyoynuzlu boza örneklerinde birinci gün analizlerinde kuru madde, kül, şeker ve protein içerikleri daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Birinci günde tespit edilen kuru madde miktarı içerikleri %27,55, %28,87, %30,04 ve %31,87 olarak tespit edilmiştir. Üçüncü gün analizlerinde de keçiyoynuzlu bozaların fermantasyonunun daha hızlı devam etmesinden kuru maddedeki düşüş daha fazla olmuş ve boza örneklerinin kuru madde miktarı değerleri sade bozada %26,43, %3 keçiyoynuzlu bozada %27,20, %6 keçiyoynuzlu bozada %27,73 ve %9 keçiyoynuzlu bozada %29,64 olarak tespit edilmiştir. Fermantasyonun keçiyoynuzlu boza örneklerinde keçiyoynuzu oranı arttıkça hızlanması asitlik ve alkol miktarında artışa neden olmuştur.

Duyusal analizler sonucunda bütün boza örnekleri yaklaşık aynı puanı alarak kabul edilebilir bulunmuştur. %9 keçiyoynuzlu boza, aşırı asitlik ve alkol üretimi nedeniyle duyuşal açıdan kabul edilmez bulunmuştur.

**2011, x +69 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Boza, keçiyoynuzu, fermantasyon, asitlik

## **ABSTRACT**

M.Sc Thesis

### **ANALYSIS OF QUALITATIVE PROPERTIES OF BOZA CONTAIN CAROB**

Nilüfer DURAN BALKAN

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Food Engineering

**Supervisor:** Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR

In this research, physical, chemical and sensory properties of bozas which produced control group (plain) and with carob in three different rates ( %3, %6, %9) were investigated at first and third day. %3 of previous boza was added to plain boza as yeast and because of excessive acidity and alcohol formation in carob bozas which produced during pilot experiments by adding %3 of yeast, %2 of previous boza was added to carob bozas. At the end of the third day because of % 0,822 (lactic acid) acidity and % 2,995 alcohol formation in %9 carob boza get negative result. At the end of third day viscosity rise was determined in all type of bozas. Viskosity values were lined up as plain boza (control group) 14 450, %3 carob boza 14 575, %6 carob boza 17 075 and %9 carob boza 22 225. In the carob bozas, higher dry matter, ash, sugar and protein contents were determined at first day analysis. At the first day analysis, dry matter content of boza's samples were determined as %27,55, %28,87, %30,04 and %31,87. At the third day analysis, because of running on fermentation faster the decreasing of dry matter content was higher and dry matter contents were determined as plain boza (control group) 26,43, %3 carob boza 27,20, %6 carob boza 27,73 and %9 carob boza 29,64 As the increasing carob ratio in boza, acidity and alcohol contents increased.

As a result of sensory analysis all kinds of boza got similar points and they were found acceptable. From a sensory point of view %9 carob boza was not found acceptable, because of excessive asidity and alcohol formation.

**2011, x +69 pages**

**Key Words:** Boza, carob, fermentation, acidity

## TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın konusu, deneysel alışmaların ynlendirilmesi, sonuların değerlendirilmesi ve yazımı aşamasında yapmış olduğu büyük katkılarında dolay tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Abdullah AğLAR, araştırma ve yazım süresince yardımlarını esirgemeyen her konuda öneri ve eleştirileriyle yardımlarını gördüğüm hocalarıma ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bu araştırma boyunca maddi ve manevi desteklerinden dolay sevgili eşime ve aileme teşekkür ederim.

Nilüfer DURAN BALKAN  
AFYONKARAHİSAR, 2011

# İÇİNDEKİLER DİZİNİ

## Sayfa No

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR BİLGİLERİ.....	4
2.1 Buğday.....	4
2.2 Mısır.....	8
2.3 Keçiboynuzu.....	13
2.4 Fermentasyon.....	21
2.5 Boza.....	22
3. MATERYAL ve METOT.....	28
3.1 Materyal.....	28
3.2 Metod.....	28
3.2.1 Deneme Planı.....	28
3.2.2 Boza Üretimi.....	28
3.2.3 Analitik Metodlar ve Boza Örneklerinin Analizleri.....	29
4. BULGULAR.....	32
4.1 Kimyasal Analiz Sonuçları.....	32
4.1.1 Kuru Madde Miktarı.....	32
4.1.2 Kül Miktarı.....	35
4.1.3 Asitlik ve pH.....	36
4.1.4 Toplam Şeker Miktarı.....	41
4.1.5 Protein Miktarı.....	44
4.1.6 Etil Alkol Miktarı.....	45
4.2 Fiziksel Analiz Sonuçları.....	47
4.2.1 Renk.....	47
4.2.2 Viskozite.....	52



4.2 Duyusal Analiz Sonuçları.....	54
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	58
6. KAYNAKLAR.....	60
ÖZGEÇMİŞ.....	69

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

---

a	Kırmızılık
b	Sarılık
cm	Santimetre
°C	Santigrat derece
CO <sub>2</sub>	Karbondioksit
g	Gram
kcal	Kilokalori
kob	Koloni oluşturan birim
L	Parlaklık
mm	Milimetre
mg	Miligram
mcg	Mikrogram
m	Metre
ml	Mililitre
NaOH	Sodyum Hidroksit
Pa.s	Paskal saniye
rpm	Dakikadaki devir sayısı
sn	Saniye

### Kısaltmalar

---

AACC	American Association for Clinical Chemistry (Amerikan Klinik Kimya Derneği)
AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika birleşik Devletleri
GTHB	Gıda , Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
USDA	National Nutrient Database for Standard Reference (Ulusal Besin Veritabanı)

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 4.1 Boza örneklerinin 1. ve 3. günlerdeki kuru madde miktarı değerlerinin karşılaştırılması.....	34
Şekil 4.2 Boza örneklerinin 1. ve 3. günlerdeki kül miktarı değerlerinin karşılaştırılması.....	36
Şekil 4.3 Boza örneklerinin 1. ve 3. günlerdeki asitlik değerlerinin karşılaştırılması.....	40
Şekil 4.4 Boza örneklerinin 1. ve 3. günlerdeki pH değerlerinin karşılaştırılması.....	40
Şekil 4.5 Boza örneklerinin 1. ve 3. günlerdeki toplam şeker miktarı değerlerinin karşılaştırılması.....	43
Şekil 4.6 Boza örneklerinin 1. ve 3. günlerdeki protein miktarı değerlerinin karşılaştırılması.....	45
Şekil 4.7 Boza örneklerinin 1. ve 3. günlerdeki etil alkol miktarı değerlerinin karşılaştırılması.....	47
Şekil 4.8 Boza örneklerinin 1. ve 3. günlerdeki L parlaklık değerinin karşılaştırılması.....	51
Şekil 4.9 Boza örneklerinin 1. ve 3. günlerdeki a kırmızılık değerinin karşılaştırılması.....	51
Şekil 4.10 Boza örneklerinin 1. ve 3. günlerdeki b sarılık değerinin karşılaştırılması.....	52
Şekil 4.11 Boza örneklerinin 1. ve 3. günlerdeki viskozite değerinin karşılaştırılması.....	54
Şekil 4.12 Boza örneklerinin 1. gündeki duyuşal özelliklerinin karşılaştırılması....	56

**Şekil 4.13** Boza örneklerinin 3. gündeki duyuşal özelliklerinin karşılaştırılması....57

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1 Buğday irmiğinin kimyasal ve tip özellikleri.....	7
Çizelge 2.2 Buğday irmiğinin besin değerleri.....	8
Çizelge 2.3 Yıllara göre dünya mısır üretim rakamları.....	9
Çizelge 2.4 Mısır tanesinin kimyasal bileşimi.....	11
Çizelge 2.5 Keçiboynuzu kimyasal bileşimi.....	15
Çizelge 2.6 Keçiboynuzu unu bileşimi ve besin değerleri.....	18
Çizelge 2.7 Keçiboynuzu unu kullanım alanları.....	18
Çizelge 2.8 Keçiboynuzunda bulunan bazı etkin maddeler.....	19
Çizelge 2.9 Bozanın kimyasal özellikleri.....	24
Çizelge 2.10 Bozanın tip özellikleri.....	25
Çizelge 2.11 Farklı hammaddeler kullanılarak yapılan boza örneklerinin kimyasal bileşimi.....	25
Çizelge 2.12 Bozanın mikrobiyolojik özellikleri.....	26
Çizelge 4.1 Boza örneklerinin bazı kimyasal analiz sonuçları .....	33
Çizelge 4.2 Boza örneklerinin bazı kimyasal özelliklerine ait varyans analiz Sonuçları.....	33

<b>Çizelge 4.3</b> Boza örneklerinin bazı kimyasal analiz sonuçları .....	37
<b>Çizelge 4.4</b> Boza örneklerinin bazı kimyasal özelliklerine ait varyans analiz Sonuçları.....	38
<b>Çizelge 4.5</b> Boza örneklerinin bazı kimyasal analiz sonuçları .....	42
<b>Çizelge 4.6</b> Boza örneklerinin bazı kimyasal özelliklerine ait varyans analiz Sonuçları.....	43
<b>Çizelge 4.7</b> Boza örneklerinin fiziksel analiz sonuçları .....	49
<b>Çizelge 4.8</b> Boza örneklerinin fiziksel özelliklerine ait varyans analiz Sonuçları.....	50
<b>Çizelge 4.9</b> Boza örneklerinin Duyusal analiz sonuçları.....	55

## 1. GİRİŞ

Buğday insan beslenmesinde kullanılan kültür bitkileri arasında dünyada ekiliş ve üretim bakımından ilk sırada yer almaktadır. Bunun sebebi buğday bitkisinin geniş bir adaptasyon yeteneğine sahip olmasıdır. Ayrıca buğday tanesi uygun besleme değeri, saklama ve işlenmesindeki kolaylıklar nedeniyle yaklaşık olarak 50 ülkenin temel besini durumundadır. Buğday dünya nüfusuna bitkisel kaynaklı besinlerden sağlanan toplam kalorinin yaklaşık % 20'sini sağlamaktadır. Bu oran ülkemizde % 53'tür (Anonim 2008)

Buğday, gerek dünyada gerekse Türkiye'de stratejik bir bitki olup, insanların temel enerji ve protein kaynağı durumundadır. Türkiye'de günlük enerji ihtiyacının ortalama %40'ı buğday ürünleri tarafından karşılanmaktadır (İnt. Kyn. 1). Ülkemizin ekili alanları dikkate alındığında, bu alanların yaklaşık % 50'sini tahıllar, tahılların ekim alanlarının da yaklaşık % 70'ini buğday oluşturmaktadır (İnt. Kyn. 1).

İçerdiği viskoelastik ve kohezif gluten proteinleri nedeniyle oldukça özel bir tahıl olan buğday, birçok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de insanların beslenmesinde çok önemli bir yere sahiptir. Buğday, ekmek çeşitleri başta olmak üzere makarna, bulgur, erişte, kuskus, bisküvi, kraker, gofret, kek, simit, poğaç, kahvaltılık gevrekler, çerez gıdalar, nişasta, ve nişasta bazlı şekerler gibi birçok gıdanın üretiminde kullanım alanı bulmaktadır (Hoseney 1994, Elgün ve Ertugay 1995, Bushuk 1998, Oğuz ve ark. 2006).

Buğdayın orijini kesin olarak bilinmemekle beraber, eldeki bazı delillere dayanarak Anadolu'nun kurak yaylaları buğdayın anavatanı olarak gösterilmektedir. Halen buğdayın yabani çeşitleri Suriye, Filistin ve Anadolu'nun bazı bölgelerinde yetiştirilmektedir (İnt. Kyn. 2).

Kesin olarak buğdayın ne zaman nerede ve kimler tarafından kültüre alındığı, yani ekilip biçilmeye başlandığı bilinmemektedir. Kesinlikle bilinen şey Akdeniz ülkelerinin geçmiş tarihinde buğdayın halk beslenmesinde önemli rol aldığıdır (İnt. Kyn. 2).

İrmik durum buğdayının öğütülüp elenmesiyle elde edilen bir besin maddesidir. İrmik tanecikleri 125-140 mikrometre büyüklüğünde, sarı renkte, parlak ve köşelidir. İrmik yapımında genellikle sert buğday kullanılır. İrmik besin değeri yüksek olan bir yiyecektir. % 73 oranında karbonhidrat içerir. 100 gram irmik içinde yaklaşık 360 kcal enerji vardır (İnt.Kyn.3)

Mısır (*Zea mays L.* ), dünya üzerinde “geleceğin hububatı” olarak kabul edilmektedir. Bunun sebebi, sahip olduğu yüksek besin değeri ile ana ve yan ürünlerinin geniş kullanım alanına sahip olmasıdır (Yuan and Flores 1996). Mısır bitkisi günümüzde ve gelecekte dünyanın ihtiyacı olan gıda tüketimini karşılama açısından oldukça önemli bir yere sahiptir.

Dünya toplam mısır üretiminin %80-95’inin insan yiyeceği ve hayvan yemi olarak kullanıldığı tahmin edilmektedir. Amerika Birleşik Devletleri ve dünyanın diğer ülkeleri mısır bitkisini hayvan yemi olarak kullanmaktadır (Evirgen 1998).

Amerika Birleşik Devletleri, Çin, Brezilya, Meksika, Fransa ve Arjantin dünya mısır üretiminin %75’ini karşılamaktadır, Bunlardan ABD tek başına %39’luk payla lider durumdadır (İnt Kyn. 4).

Tüm hububat ürünleri hayvan ve insan beslenmesinde kullanılsa da mısır miktar olarak insan beslenme ihtiyacından daha fazla üretildiği için hem hayvan, hem de insan besini olarak kullanılmaktadır. Mısır hem lezzetli, hem de kolay sindirilen bir hububat tanesidir. İnsan ve hayvan beslenmesinde kullanılan hububat taneleri karşılaştırıldığında, en fazla metabolik enerjiye sahip kaynaktır. Mısır tanesinin enerji ve protein kaynağı açısından oldukça zengin olması, onu önemli ve aranan bir hububat tanesi yapmıştır (Wright 1987). Mısır ve mısırdan elde edilen ana ve yan ürünler eczacılık, inşaat, kağıt, boya, tekstil, kimya vb. birçok endüstri dalında kullanım alanı bulabilmektedir (Kent 1983).

Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua*), Keçiboynuzu ağacının botanikteki ismi olan *Ceratonia Siliqua*, Yunanca boynuz anlamına gelen *Keras* ve meyvenin yapısını ifade eden



Latince Siliqua kelimelerinden türetilmiştir (İnt.Kyn.5).

Keçiboynuzu, baklagiller (Fabaceae) familyasından, Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü yerlerde doğal olarak yetişen ve baklaları (meyveleri) yenen, herdem yeşil çalı ya da ağaç formunda olan bir bitki türüdür (İnt.Kyn.5).

Keçiboynuzu kullanım alanı çok fazla olan bir bitkidir. Gıda kapsamında yer alarak şifalı bitki olarak: Sindirim sistemi bozukluklarında (diare), gastrit, karaciğer ve özellikle de akciğer, diş ve diş etleri rahatsızlıklarında, kolestrol düşürücü olarak, kas gelişiminde ve de yüksek enerji potansiyeli nedeniyle doğal doping olarak kullanılmaktadır (Tunalıoğlu ve Özkaya 2003).

Keçiboynuzunun en önemli özelliği nefes darlığına karşı oldukça etkili olmasıdır. Ayrıca alerjinin neden olduğu nefes darlığı problemlerinde büyük bir başarıyla uygulanabilir(İnt.Kyn.6).

Boza Türk mutfak kültüründe yer alan geleneksel içeceklerimiz arasında bulunmaktadır. Genellikle kış aylarında tüketilen boza, bilinen en eski Türk içeceklerinden biridir. Orta Asya Türklerinden batıya Kafkasya ve Balkanlara kadar geniş bir alanda birbirinden farklı kıvam ve lezzette üretilmektedir. Türkiye’de genellikle darıdan yapılan boza, mısır, arpa, çavdar, yulaf, buğday, karabuğday, arnavut darısı, gernik gibi tahılların unu, bazen de pirinç ve ekme, nadir olarak da kenevir unu ve karamuk mayalandırılarak da yapılabilmektedir ( Durlu -Özkaya, Cömert ve Kızılkaya 2008).

Bu çalışmada hammadde olarak ırmik ve mısır kullanılacak olup fonksiyonel özellikleri oldukça fazla olan keçiboynuzu ilave edilerek üretilen bu bozanın kimyasal, fiziksel ve duyuşal özellikleri araştırılacaktır. Çalışma sonucunda keçiboynuzu ilavesiyle farklı bir aromaya sahip boza oluşturularak boza tüketiminin artırılması da amaçlanmaktadır.

## 2. LİTERATÜR BİLGİLERİ

### 2.1 Buğday

Buğday (**Triticum**), Buğdaygiller (**Poaceae**) ailesinden bütün dünyada ıslahı yapılmış tek yıllık otsu bir bitkidir. Karasal iklimi tercih eder. Mısır ile birlikte dünya çapında ikinci en fazla ekimi yapılan tahıldır. Bunları Pirinç takip eder. Buğday; Un, yem üretilmesinde kullanılan temel bir besin maddesidir (İnt. Kyn. 7).

İnsanların beslenmesinde buğday en temel besin maddelerinden biridir. Un haline getirilerek ekmek ve diğer unlu gıdalarda kullanıldığı gibi tane halinde bulgur ve irmik olarak da gıda sektöründe yerini almaktadır.

Buğday tek yıllık bir bitki olup, her türlü toprak ve iklimde yetişebilen birçok çeşidi olmasından dolayı dünyanın hemen her yerinde yetiştirilmektedir. Buğday gerek ülkemizde gerekse dünyada en fazla üretilen tarım ürünüdür. Ülkemizde birkaç il haricinde her yerde yetiştirilmektedir. En çok İç Anadolu ve Güney-doğu Anadolu bölgelerinde buğday ziraati yapılmakta ve Türkiye'nin buğday üretiminin % 60'ı bu iki bölgeden sağlanmaktadır. Trakya bölgesinde de buğday ekimi yapılmaktadır. Dünya buğday üretiminin en büyük kısmını, Rusya Federasyonu, ABD ve Çin sağlamaktadır. Başlıca buğday ihracatçı ülkeler ise Arjantin, Avustralya, Kanada ve ABD'dir ( İnt. Kyn. 8).

Beslenme için lüzumlu olan nişasta ve proteinli maddeleri oldukça uygun bir oranda (1/6) ihtiva etmesi, bu bitkinin ziraatte en başta yer almasına sebep olmuştur. Yeryüzünde ziraate tahsis edilen arazinin yarısından fazlası (% 55) tahıl bitkilerine ayrılmış bulunmaktadır (İnt. Kyn. 8). Buğdayın yetişme şartlarına uygun olan yurdumuzun her yöresinde buğday ekilmektedir ve ekiliş ve istihsal yönünden birinci planda yer almaktadır. Ülkemizde tarla ziraatına ayrılan ekili alanların % 83'ünü buğday alanı kaplar. Ortalama üretilen buğday miktarı ise 18 milyon tonun üzerindedir (İnt. Kyn.7).

Buğday nispeten sıcak ve orta iklimleri sever. Fakat buğdayın bol çeşitlerinin bulunması, ona geniş bir yetiştirme alanı sağlamıştır. Buğday, çimlenmesi için 3-4°C derece ısı ister. Toprak ısı 12-15°C derece olduğunda, ekilen buğday 7-10 günde toprağın yüzüne çıkar ve bu ısı altında büyüyerek kardeşlenir. Genel olarak buğdayın kışa dayanması fazladır. Birçok buğday çeşitleri eksi 15-20°C derece soğuklara dayanabilir. Kamışlanma zamanında yağın yağmurlar buğdayın verimini artırır. Kireçli-tınlı, kireçli, killi ve humuslu olan tınlı topraklar yetişmesine en uygun topraklardır. Buğday, hafif ve kumsal topraklarda iyi yetişmez (İnt. Kyn. 8).

Buğday (*triticum*) cinsi 8-10 türe ayrılmakla beraber, bu türlerin pek çok çeşitleri vardır. Morfolojik ve fizyolojik vasıflar dikkate alınarak yeryüzünde topyekün 3000 buğday çeşidi tespit edilmiştir. Yalnız Türkiye’de bulunan çeşitlerin sayısı 500’den fazladır (İnt. Kyn. 8).

Dünyada ve Türkiye’de *Triticum aestivum* (ekmeklik), *Triticum durum* (makarnalık) ve *Triticum compactum* (bisküvilik, topbaş) buğdayları yetiştirilmektedir (Hoseney 1994, Bushuk 1998). Ekmeklik buğdaylardan sert endosperme sahip olanlar genellikle maya ile kabartılan unlu mamullerden ekmek, poğaç ve simit gibi ürünlerde, yumuşak endosperme sahip olanlar ise kimyasal kabartıcılar kullanılarak üretilen bisküvi, kraker, gofret ve kek gibi unlu mamullerde kullanılmaktadır. Makarnalık buğday olarak bilinen durum buğdayları, makarna ve spagetti gibi irmik ürünleri ile bulgur ve kuskus gibi granüler ürünlerde kullanım alanı bulmaktadır. Çok az miktarda üretilen topbaş buğdayları ise bisküvi üretimine uygun olan buğdaylardır. Ancak topbaş buğdayların üretimi çok az olduğu için bisküvi üretiminde yumuşak endospermlili, düşük protein miktar ve kalitesine sahip olan ekmeklik buğdaylar tercih edilmektedir (Hoseney 1994, Elgün ve Ertugay 1995, Bushuk 1998, Morris 2004, Sissons 2004). Buğday tanesi beyaz, açık sarı, sarı kırmızı, Kehribar ve esmer olmak üzere muhtelif renklerde olur. Tane rengi dış kabuktan değil tohum kabuğundan ileri gelir. Tanede renk çok önemli olmaktadır. Makarnalık buğdayların rengi koyu esmer, kehribar olduğu halde, ekmeklik buğdaylar daha ziyade beyaz, sarı gibi açık renkli olurlar (İnt. Kyn.7).

Buğday tanesi uzunca veya toparlak, yuvarlak şekillerde ve çeşidine göre farklı iriliktir. Tanenin uzunluğu 3–5 milimetre veya 5–8 milimetre, genişliği 1.5–2.5 veya 2.5–4 milimetre arasındadır. Tane şekli çeşide göre değişmektedir. Makarnalık buğdaylar iri ve uzun, ekmeklikler daha ufak ve toparlakçadır (İnt. Kyn. 7).

Buğday tanesinde sudan ayrı olarak karbonhidratlar, Protein, yağ, selüloz, madeni maddeler, enzim ve vitaminler vardır. Bu maddelerin buğday tanesindeki miktarları, çeşide ve yetiştiği bölgeye göre değişmektedir. Ortalama olarak bu maddelerin miktarları; %12 su, %70 karbonhidrat, %12 protein, %2 yağlar, %2,2 selüloz, %1,8 kül şeklindedir (İnt. Kyn. 2).

Dünyada son yıllarda buğday üretimi yıllık 580-630 milyon ton, Türkiye’de ise 17-19 milyon ton arasında değişim göstermiştir (Anonim 2007). Dünyada üretilen toplam buğdayın %90-95’ini ekmeklik buğdaylar, yaklaşık %5’ini de makarnalık buğdaylar oluşturmaktadır. Türkiye’de ise üretilen toplam buğdayın %85-90’ını ekmeklik buğdaylar, %10-15’ini de makarnalık buğdaylar oluşturmaktadır. Toplam buğday üretimi içinde topbaş buğdayların payı %1’den daha azdır (Hoseney 1994, Bushuk 1998, Anonim 2007).

Buğday çok besleyici ve yaygın bir tahıldır. Karbonhidrat ve B vitamini açısından zengin bir besindir. Kalsiyum, demir ve çinko minerallerini de bol miktarda barındırır. Sağlık açısından vazgeçilmez olan lifli gıdalardandır. Buğday Yağı da E vitamini açısından çok zengindir (İnt. Kyn.9).

Bağırsakları çalıştırır ve kabızlığı önler. Bağırsak ve rektum kanserini önlemeye yardımcı olur. Mideyi, beyni ve gözü kuvvetlendirir. Cinsel gücü artırır. Buğday yağı kırışıklıkları ve yaşlanmanın etkilerini azaltır. Buğdaydan elde edilen buğday yağı cilt ve saç bakımı için çok faydalıdır. Saçlara yumuşaklık ve parlaklık verir. Saç dökülmesini önler. Aynı zamanda etkili bir antioksidandır (İnt. Kyn.9).

Türk Gıda Kodeksi İrmik Tebliğine göre; buğday irmiği yabancı maddelerden temizlenmiş ve tavllanmış Triticum durum buğdayının irmik öğütme tekniğine uygun olarak öğütülmesi ile elde edilen bir üründür (Anonim 2002).

İrmik Tebliği'ne göre buğday irmiğinin kimyasal özellikleri ve tip özellikleri Çizelge 2.1'de verilmiştir (Anonim 2002).

**Çizelge 2.1** Buğday irmiğinin kimyasal ve tip özellikleri (Anonim 2002)

<b>Özellikler</b>	<b>Sınırlar</b>
Genel özellik	kendine has tat ve kokuda olmalı, canlı veya cansız böcek ve/veya parçaları içermemelidir
Rutubet miktarı	en çok %14.5
Protein miktarı kuru madde de	en az %10.5 (Nx5.7)
Kül miktarı kuru madde de	en çok %1
Asitlik	en çok %0.05

USDA Ulusal Besin Veritabanına göre zenginleştirilmemiş irmiğin 100 gramında ki besin öğelerinin miktarı Çizelge 2.2'de verilmiştir (USDA 2010).

**Çizelge 2.2** Buğday irmiğinin besin değerleri (USDA 2010)

<b>Besin Ögesi</b>	<b>Birim</b>	<b>100 g daki değeri</b>
Su	g	12.67
Enerji	kcal	360
Protein	g	12.68
Total yağ	g	1.05
Kül	g	0.77
Karbonhidrat	g	72.83
Diyet lifi	g	3.9
<b>Mineraller</b>		
Kalsiyum	mg	17
Demir	mg	1.23
Magnezyum	mg	47
Fosfor	mg	136
Potasyum	mg	186
Sodyum	mg	1
<b>Vitaminler</b>		
Vitamin C, toplam askorbik asit	mg	0.0
Niasin	mg	3.310
Vitamin B-6	mg	0.103
Folik asit	mcg	0
Vitamin B-12	mcg	0.00

## **2.2 Mısır**

Buğdaygillerden (Poaceae ya da Graminae) ailesinin Maydeae üyesinden bir tahıldır. Mısır orijin olarak Meksika'ya ait bir bitkidir ve kuzeyde Kanada'dan güneyde

Arjantin'e kadar olan bölgeye yayılmıştır (Benson and Pearce 1987).

Christoph Columbus'un 1492'de yeni dünyayı keşfiyle mısır bitkisi Güney Kanada'dan Güney Amerika'daki Andes Dağları'na kadar olan bölgede yetiştirilmeye başlanmıştır. Buradan da öncelikle İspanya olmak üzere tüm Avrupa ve dünyaya yayılmıştır (İnt.Kyn.10).

Dünya tahıl üretiminde buğdaydan sonra ikinci sırada yer alan mısırın dünya üretiminde ABD ilk sırayı alır. Sırasıyla Çin, Brezilya, Meksika, Romanya, Yugoslavya, Güney Afrika, Arjantin, Fransa, Hindistan, İtalya ve Macaristan dünya mısır üretiminde ABD'den sonra gelirler. Dünyadaki mısır üretimi ile ilgili değerler Çizelge 2.3'te verilmiştir.

**Çizelge 2.3** Yıllara göre dünya mısır üretim rakamları (Anonim 2007)

Ülkeler	2002/2003		2006/2007		2007/2008	
	Milyon ton	%	Milyon ton	%	Milyon ton	%
ABD	227,8	37,8	267,6	38,4	316,5	41,3
Çin	143,0	23,7	143,0	20,5	146,0	19,0
AB	57,7	9,6	55,2	7,9	55,4	7,2
Brezilya	44,5	7,4	49,5	7,1	50,0	6,5
Diğer	130,0	21,6	182,4	26,1	198,6	25,9
Toplam	603,0	100,0	697,7	100,0	766,5	100,

Ülkemizde hemen hemen her bölgede mısır üretimi yapılmaktadır. Ancak üretimin en fazla olduğu bölgeler Karadeniz, Akdeniz, Marmara ve Ege Bölgesidir. Son 20 yılda özellikle Akdeniz Bölgesinde dikkat çekici bir üretim artışı vardır. Üretimde artışa rağmen ülkemizde mısır üretimi yurtiçi talebi karşılayamamakta, üretim açığı ithalatla karşılanmaktadır (İnt. Kyn. 11).

Ülkemizde önemli ölçüde ikinci ürün olarak da yetiştiriciliği yapılan mısırın ekiliş alanı 600- 650 bin hektar, üretim miktarı ise yaklaşık 2,5 milyon tondur (İnt. Kyn.11) Üretim

miktarı açısından bitkisel ürünler içerisinde mısır %8,1'lik pay ile üçüncü sırada yer almaktadır (İnt. Kyn.12).

Dünya'da yetiştirilen mısır çeşitleri başlıca 7 grupta incelenir. Bunlar; at dişi mısır, sert mısır, cin mısır, şeker mısır, kavuzlu mısır, unlu mısır, ve mumlu mısırdır. Bunlardan en çok yetiştirilenler at dişi mısır ve sert mısırdır. Cin mısır ve şeker mısır çeşitleri ise genellikle çerezlik olarak değerlendirilir. Diğerlerinin fazla ekonomik bir değeri yoktur (Taşdan 2005). Ülkemizde yetiştirilen mısır çeşitleri ise at dişi mısır, sert mısır, cin mısır veya patlak mısır ve şeker mısırdır. Bunlardan at dişi mısır, hibrit çeşit tohumların kullanılmasının çiftçiler arasında yaygınlaşması ile ekim alanı hızla artış göstermiştir. Bu türün verimi iyi toprak şartlarında daha yüksektir. Ülkemizde yetiştirilen mısırın %80 'nine yakını sert mısır oluşturmaktadır (Şahin 2001). Sert mısırın ekiliş alanı genellikle Karadeniz Bölgesi gibi mısır unundan ekmek yapılan yerlerde çok yaygındır. Cin mısır ve şeker mısır çerezlik olarak yenmek üzere küçük alanlarda ülke genelinde ekilmektedir (Biber ve Kara 2006).

Mısır bitkisinin 10-30 cm aralıklı boğumlardan oluşan kalın gövdesi 3 m'ye kadar ulaşabilmektedir ve boğumlardan çıkan yapraklar oldukça uzun ve geniş bir yüzeye sahiptirler. Mısır bitkisinin erkek çiçekleri, gövdenin ucundan dışarıya doğru uzanırken, dişi çiçekler bitki gövdesinde yaprak koltuklarında bulunurlar. Yaklaşık 800 mısır tanesi de bu çiçeklerden oluşan koçanlar üzerinde oluşmaktadır (Watson 1987).

Mısır genel olarak sıcak ve nemli bölgelerde yetiştirilmektedir. Çok çeşitli türü bulunduğu için yetiştirme sahası geniştir. Tek yıllık bir bitki olan mısır bitkisinin yetiştirme süresi 70-150 gün arasında değişir. Türüne ve yetiştirilen alana göre değişmekle birlikte çimlenme devresinde 10-13 °C, yetiştirme devresinde 10-20 °C sıcaklık ister. Sıcaklığın bu değerlerin dışında seyretmesi bitkilerin gelişimini olumsuz etkiler ve verimin düşük olmasına yol açar (Kırtok 2009).

Mısır genellikle her çeşit toprakta yetişir. Fakat su tutma kapasitesi fazla, derin, humuslu, iyi havalanabilen ve besin maddelerince zengin toprakları sever. Ayrıca mısır yetiştirilecek toprakların azot ve fosfor bakımından zengin olması beklenir. Mısır



bitkisinden istenilen verimi sağlayabilmek için aynı tarlaya üst üste ekilmemesi ve özellikle azotlu gübre verilmesi gerekir. Ülkelerin farklı yörelerine göre çeşitli ekim nöbetleri uygulanmaktadır (Şahin 2001).

Mısır tanesi ana olarak 4 anatomik kısımdan meydana gelmektedir. Bu kısımlar, perikarp (kabuk), embriyo (ruşeym), endosperm ve tip cap (sapçık) kısımlarıdır (Rooney and Suhendro 2000, Johnson).

Olgunlaşmış bir mısır tanesi anatomik olarak incelendiğinde; kabuk (%6), endosperm (%81), embriyo (%12) ve sapçık (%1) kısımlarından meydana geldiği görülür. Çizelge 2.4’de ise mısır tanesinin genel olarak kimyasal bileşimi görülmektedir (Arıoğlu 2008).

**Çizelge 2.4** Mısır Tanesinin Kimyasal Bileşimi (Arıoğlu 2008).

<b>İçerik</b>	<b>Bileşim (%)</b>	<b>Ortalama</b>
Nişasta	61,0-78,0	16,0
Protein	6,0-12,0	71,7
Yağ	3,1-5,7	9,5
Şeker	1,0-3,0	4,3
Kül	1,1-3,9	1,4
Kuru madde	9,3-11,9	9,5

Mısır unu kurutulmuş mısır tanelerinin çok iyi bir şekilde öğütülmesiyle elde edilir. Yumuşak, ince, bej rengi, pudra görünümündedir. Kokusuzdur ve yumuşak bir tadı vardır. Tanelerin ezilmesiyle yapılan mısır ununun kalorisi 368 grama, karbonhidratı 76 grama ve yağı 3 grama yükselmektedir. Bu undan yapılan ekme ve diğer hamur işleri, Karadeniz bölgemizde sıkça tüketilmektedir (İnt.Kyn.13).

Mısır tam bir vitamin deposudur. B1 vitamini, patotonik asit B5 vitamini, folat, niasin B3 Vitamin ve C vitaminini de bol miktarda içermektedir. Mısır ayrıca diyetel liflerin, fosfor ve magnezyum minerallerinin iyi bir kaynağıdır (İnt.Kyn.14).

Bir bardak mısır günlük lif ihtiyacının yaklaşık % 23’ ünü karşılayacak kapasitededir. Yapılan araştırmalar mısırın yüksek kolesterol seviyelerini düşürdüğü, kolon kanseri

riskini azalttığı ve İrritabl bağırsak sendromunun bir kısım rahatsızlık verici semptomlarını hafiflettiği göstermiştir. Sindirim sistemi ve kalp üzerindeki etkilerine ek olarak, mısırdaki bulunan lif kan şekeri seviyelerini stabilize etmeye yardımcı olduğu düşünülmektedir (İnt.Kyn.14).

Mısır yüksek lif içeriğinin yanında belirgin miktarlarda ki folik asit, niasin ve sağlamış olduğu magnezyum ile de son derece faydalı bir besindir. B vitamini olarak bilinen Folik asit doğumsal bozuklukları önlemede yardımcı olmaktadır. Ayrıca homosistein seviyelerini düşürmeye yardım eder. Homosistein metilasyon siklüsü olarak adlandırılan önemli bir aminoasittir. Folattan zengin diyetler ayrıca kolon kanserinin azalmış riski ile ilişkilidir. Mısır da folat açısından zengin bir gıda olduğundan yüksek kolesterol seviyelerini düşürmeye yardım etmek sureti ile kardiyovasküler hastalıkları azaltabildiği söylenmektedir (İnt.Kyn.14).

Mısırdaki bol miktarda magnezyum bulunur. Magnezyum doğanın sahip olduğu kalsiyum kanal blokörüdür. Arter ve venlerin çevresinde yeterli magnezyum olduğu zaman derin nefes bir iç çekme ile gevşemeyi sağlar direnci azaltır kanın akışını iyileştirir, vücutta oksijen ve besinlerin dağılımını iyileştirir. Çalışmalar göstermiştir ki magnezyum eksikliği sadece kalp krizi ile ilişkili olmayıp fakat kalp krizinin hemen akabinde yeterli magnezyumun yoksunluğu kalbe serbest radikal hasarını kolaylaştırır. Bu itibarla kısmen gevşetici etkileri ile birlikte, mısırdaki bulunan magnezyumun ayrıca astımı ve migren gibi durumların ağırlığını azalttığı, yüksek kan basıncını düşürdüğü ve arteroskleroz ve diabetik kalp hastalığı riskini geriletmediği gözlenmiştir (İnt.Kyn.14).

Mısır gibi Beta-kriptozantin açısından zengin gıdaların tüketilmesi akciğer kanseri gelişme riskini belirgin bir şekilde azalttığı yapılan çalışmalarda tespit edilmiştir. “Kanser Epidemiyolojisi, Biomarkerleri ve Önlenmesi” dergisinin 2003 ekim sayısında yayınlanan bir çalışmada akciğer kanseri vakalarında kriptozantin içeriğince zengin gıdalar tüketenlerde akciğer kanseri riskinde %27’lik bir gerileme gözlenmiştir (İnt.Kyn.14).

### 2.3 Keçiboynuzu

Keçiboynuzu Akdeniz iklim özelliğini taşıyan bölgelerin tipik bir meyvesidir. Bu ağaç, genellikle kültüre alınmadan ve hiçbir kimyasal maddeye ihtiyaç duymadan yetiştirilebilmekte, ilk meyvesini 5-10 yaşında vermekte ve ekonomik ömre ise 10-15 yaşında ulaşmaktadır. Geçen her yıl meyve miktarını ve kalitesini arttırabilen ağaç elli yıl içerisinde 15 metre yüksekliğe erişebilmektedir (Alexander and Shepperd 1974, Coppen 1995, Tunaliolu ve Özkaya 2003).

Keçiboynuzu ağacı, istatistik verilere göre dünyada yalnızca İspanya, İtalya, Fas, Portekiz, Yunanistan, Türkiye, Kıbrıs, Portekiz, Malta, Meksika, İsrail, ABD, Avusturalya, ve Güney Afrika da yetiştirilebilmektedir (Coppen 1995). En büyük üretici ülke İspanya'dır. İspanya dikili alan olarak dünya içerisinde %57.5, üretim olarak %47.6 oranında paya sahiptir. İspanya'yı sırası ile İtalya, Fas ve Portekiz izlemektedir. Türkiye %5.9 üretim payı ile üretimde son sıralarda yer almaktadır. Bu ülkeler içerisinde hektarda en düşük verimin Yunanistan'da olduğu görülmektedir. Dünya'da keçiboynuzu üretiminin özellikle İspanya, İtalya (Sicilya), Kıbrıs (Girne, Limasol, Karpas) ve Yunanistan'da (Girit) kültüre alınarak ve bu ülkelerde kapama bahçeler kurularak yapıldığı bilinmektedir ( Tunaliolu ve Özkaya 2003).

Keçiboynuzu Türkiye'de ciddi anlamda henüz kültüre alınmamış, ancak doğal ortamda yetiştirilebilmektedir. Daha çok orman içi ve orman arazilerinde üçlü beşli gruplar halinde bulunan bu ağaçların doğal bitki örtüsündeki miktarı tam tespit edilmiş değildir. Türkiye'de keçiboynuzu ağaçlarının yaklaşık %90'nını yabancı ağaçlar oluşturduğu için bu ağaçlardan kaliteli meyve eldesi mümkün olamamaktadır. Doğal bitki örtüsünde Hatay'dan Çanakkale'ye kadar Akdeniz ve Ege kıyılarında yetişebilen keçiboynuzu daha çok Akdeniz Bölgesinde Mersin, Antalya ve Muğla'nın merkez ve kıyı şeridi ilçelerinde üretilmektedir (Tunaliolu ve Özkaya 2003). Fakat bu üretimin ekonomik bir üretim olduğunu ifade etmek mümkün değildir.

Yaprakları sapının her iki tarafında ve 10-20 cm uzunluğunda olup 3-7 cm arasında karşılıklı çiftler olarak ortalama 4-10 adet yaprakçığa sahiptir. Yaprakları serttir ve

kalın, tek katmanlı üst epidermisten meydana gelir. İçerisindeki geniş kofullarda fenolik bileşenler ve stomata içeren hücreler, epidermin alt katmanlarında bulunur. Keçiboynuzu aynı aile içinde bulunan diğer ağaçlar gibi renkli çiçeklere sahip değildir ve çiçekleri çok eőeylidir. Genel olarak rüzgar ile dllenmektedir ( Battle and Taus 1997, Demirtaş 2007 ).

Meyveleri Mayıs ayı başında büyümeye baőlar ve Haziran-Temmuz aylarında olgunlaőır. Meyve rengi olgunlaőtıktan sonra yeőilden kahverengiye dönüőür. Olgunlaőan meyveler Eylül ayında hasat edilmeye baőlar ve hasat mevsim koőullarına bağlı olarak Kasım-Aralık aylarına kadar devam edebilir. Bir meyvede yaklaşık 10-15 (tohum) ekirdek vardır (Tunalıoğlu ve zkaya 2003). Keçiboynuzunun ekirdek ağırlıkları birbirine çok yakın olduğu için eski çağlarda ağırlık ls olarak kullanılmıő ve hassas ölümü sayesinde mücevher tartımında kullanılmıştır. Bugün mücevher ağırlık birimi olan karat, adını keçiboynuzundan almıştır.

Keçiboynuzunun çok farklı kullanım alanları vardır. Keçiboynuzu kullanım alanı çok fazla olan bir bitkidir. Keçiboynuzunda meyveler hasat edildikten sonra bir ay kadar kurumaya bırakılır. Kuruyan meyve ya doğrudan ya da çerez ve hayvan yemi olarak tüketilir. Eğer bu Şekilde tüketilmeyecekse kuruduktan sonra çekirdek ve etli kısım birbirinden mekanik yöntemlerle ayrılarak farklı endüstrilerde hammadde olarak kullanılmak üzere ayrılır. Söz konusu endüstri alanları gıda (gıda yanında bu kapsamında yer alan Şifalı bitki olarak), tekstil, kağıt ve petrol endüstrileridir (Tunalıoğlu ve zkaya 2003).

Gıda Endüstrisinde: Keçiboynuzu zankı, sakızı ve türevleri stabilizör ve kabartıcı etkilerinden dolayı dondurma üretiminde, özellikle domuz eti ürünleri için ( salam vb.) katkı maddesi olarak; konserve et ve balık için yoğunluğu arttırıcı katkı maddesi olarak; soslara, jlelere, Őuruplara, meyve konsantrelerinde stabilizatör olarak, pasta ve reklerde kullanılan keçiboynuzu zankı ise ürünün gevŐeklięini ve bayatlamasını önleyen, kek ve bisküvilerde ise yumurtadan tasarruf parçalanmadan kesilebilme ve kolayca taőınabilme özelliği kazandırmaktadır. Keçiboynuzu meyvesi Şeker kamıőından daha çok Şeker içerir. ekirdeği alınmıő keçiboynuzu ağırlığının %52'si Őekerdir. Ayrıca

kakao ve kahvenin kullanıldığı tüm alanlarda ikame edicidir (Tunalıoğlu ve Özkaya 2003).

Ülkemizde farklı yörelerde yetişen keçiboynuzu meyvelerinin kimyasal bileşimi (Eksi ve Artık 1986) Çizelge 2.5’de verilmiştir.

**Çizelge 2.5** Keçiboynuzu Kimyasal Bileşimi (Eksi ve Artık 1986)

Bileşenler (%)	Yetiştirme Yöresi				
	Datça	Kaş	Alanya	Silifke	Girne
Toplam Kuru Madde	91,7	91,3	91,3	91,1	91,8
Toplam Şeker	57,8	52,8	65,6	62,6	56,3
İndirgen Şeker	13,2	14,3	15,4	12,5	18,5
Sakaroz	44,6	38,5	50,2	50,1	37,8
Protein	3,6	5,4	4,5	4,2	4,9
Ham selüloz	5,8	4,6	6,1	5,5	6,2
Ham yağ	0,3	0,2	0,4	0,3	0,2
Pektik madde	0,05	0,03	0,04	0,04	0,03
Toplam Kül	2,34	2,23	2,31	2,39	2,42
Titrasyon asitliği SSA	0,53	0,59	0,56	0,65	0,65

Keçiboynuzu kahvesi kafein ve teobramin türü maddeler içermediği için kalp, mide ve sinir rahatsızlıklarının olanlara önerilir. Ayrıca keçiboynuzu unu hem pasta sanayinde hem de kakao yerine kullanılabilen doğal şeker içeriği, düşük kalorisi, kolesterol bulundurmaması ve ucuz olması nedeniyle tercih edilmektedir (Tunalıoğlu ve Özkaya 2003).

Gıda kapsamında yer alarak şifalı bitki olarak: Sindirim sistemi bozukluklarında (diare),

gastrit, karaciğer ve özellikle de akciğer, diş ve diş etleri rahatsızlıklarında, kolesterol düşürücü olarak, kas gelişiminde ve de yüksek enerji potansiyeli nedeniyle doğal doping olarak kullanılmaktadır. Keçiyoynuzu gıda dışında; matbaacılıkta, kozmetik sanayinde, kibrit yapımında, mobilyacılıkta, dericilikte (tabaklamada), fotoğraf filmlerinin emülsiyonunda, deterjan ve plastik sanayinde, sigara endüstrisinde tütüne lezzet vermek için, patlayıcı madde yapımında, seramik endüstrisinde tutkal olarak ve diş macunu yapımında yoğunlaştırıcı olarak kullanılmaktadır (Tunalıoğlu ve Özkaya 2003).

Türkiye'de keçiyoynuzu genellikle çerez, un, pekmez ve hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir. Son yirmi yıla kadar genelde üretildiği bölgelerde tüketilen keçiyoynuzu özellikle pekmez ve un olarak işlenmeye başladıktan sonra tüm ülkede daha çok tüketilir olmuştur. Özellikle pekmeze işleme, konserve imalatı yapılabilen işletmelerde yan ürün olarak işlenmektedir. Gerek pekmez gerek un formundaki bu keçiyoynuzu ürünlerinin insan sağlığı açısından yararı oldukça fazladır. Türkiye'deki diğer ve önemli bir kullanım alanı ise doğal ilaç yapımıdır.

Keçiyoynuzunun yüksek polifenol içeriği antioksidan kapasitesi açısından önemli olmakla birlikte, kullanımı da kısıtlayan temel sebep olarak karsımıza çıkmaktadır. Taninler meyvenin yaratmış olduğu burukluk hissinden sorumlu bileşenlerdir. Ayrıca yüksek tanin içeriği sindirim sistemini etkileyerek, özellikle geviş getiren hayvanlarda büyümeyi ve süt üretimini kısıtlayıcı bir etki de yapabilmektedir. Ancak yem olarak değerlendirilecek keçiyoynuzuna polietilenglikol ilavesiyle taninlerde hidroksil gruplarıyla kurulan hidrojen bağları sayesinde tanin-protein komplekslerinin oluşumu engellenebilmekte ve keçiyoynuzu kullanımı yaygınlaştırılabilmektedir (Silanikove et al. 2006).

Keçiyoynuzu çekirdeklerinden elde edilen protein izolatları, yüksek aminoasit içeriği nedeniyle insanlar için gıda üretiminde kullanılabilir önemli bir alternatiftir. Glutamik asit ve arginine bakımından zengin olduğundan özellikle sporcu gıdaları ve fonksiyonel gıdalarda kullanılabilir (Dakıa et al. 2006 , Bengoechea et al. 2007).

Keçiboynuzunun zengin seker içeriği ve besleyici değeri özellikle son yıllarda bioteknoloji alanında da dikkate alınmasına neden olmuştur. Yapılan araştırmalarda, *Aspergillus niger* kültür mikroorganizmalarından katı-sıvı fermantasyonla, keçiboynuzu kullanılarak yapılan sitrik asit üretimi denemelerinde 176 gr/kg üretim sağlanmıştır (Roukas 1998). Keçiboynuzu yüksek şekerleri nedeniyle *Leuconostos meserteroides* NRRL B512(f) kültürü vasıtasıyla dekstran üretimi amacıyla da değerlendirilebilmektedir (Santos et al. 2005).

Ancak keçiboynuzu bitkisine asıl önem kazandıran meyvenin içerisinde bulunan keçiboynuzu çekirdekleridir. Keçiboynuzu çekirdekleri bir dizi işleme tabi tutularak gıda sanayinde çok önemli bir katkı maddesi olan keçiboynuzu gamına dönüştürülmektedir. Keçiboynuzu çekirdeğinin gam özelliği ise çekirdeğin kabuk ve embriyosu arasında kalan endosperm tabakasının öğütülmesiyle ortaya çıkmaktadır. Keçiboynuzu çekirdeklerinin endospermilerinden elde edilen bu zamksı madde, başta dondurmalar olmak üzere yoğurt, puding, eritme ve krem peynirleri, su bazlı jöleler, şekerlemeler, balık ürünleri, içecekler, ketçap, mayonez, salça, unlu mamüller ve dondurulmuş gıdalar gibi birçok ürünün en önemli bileşeni olmaktadır (Belitz and Grosch 1982).

Keçiboynuzu meyvesinin % 90 lık bir kısmı meyve eti, % 10 luk kısmı çekirdekten oluşmaktadır (Yazıcıoğlu vd.1983).

Keçiboynuzu unu, çekirdekleri çıkartılmış keçiboynuzu meyvesi parçalarının istenilen renk ve aroma kalitesinde kavurma işlemine tabi tutularak, özel değirmenlerde öğütülüp mikronize edilmesi sonucunda elde edilmektedir. Üretilen bu keçiboynuzu unu Amerika ve diğer batı ülkelerinde sağlığa faydalı ürünler satan yerlerde kakao ikame maddesi olarak satılmaktadır (Yousif ve Alghzawi 2000). Keçiboynuzunun meyve eti %50'den daha fazla oranda şeker içermektedir ve bu şekerin de %75 ya da daha fazlası ise sükrozdan oluşmaktadır (Binder et al. 1959, Macleod and Forcen 1992 ). Keçiboynuzu unu hem şeker içeriği, hem de elde edilen unun renginde dolayı kakao ve çikolata yerine bunların formülasyona eklendiği birçok üründe kullanılabilir. Bu ürünler arasında kek, pasta, dondurma, şekerleme sayılabilir. Bu şekilde bir kullanım da kakao

ve çikolatada fazla miktarda bulunan kafein ve teobromin bileşenlerini içermemesi açısından avantaj sağlamaktadır (Yousif and Alghzawi 2000 ).

Keçiboynuzu unu bileşimi ve besin değerleri Çizelge 2.6’de kullanım alanları Çizelge 2.7’da verilmiştir.

**Çizelge 2.6** Keçiboynuzu Unu Bileşimi ve Besin Değerleri (İnt. Kyn. 15)

Keçiboynuzu Unu Bileşimi ve Besin Değerleri			
Rutubet	%4-6	Toplam Şeker	%40-50
Kül	%2.5-3	Sakaroz	%38-42
Yağ	%0.5-1	Früktoz	%5-6
Protein	%4-5	Glikoz(indirgen)	%8-12
Enerji(100 gr)	200-230 kcal	Kolestrol	Yok
Ham selüloz	%4-6	Kafein	Yok
Lipaz	Yok	Theobramine	Yok

**Çizelge 2.7** Keçiboynuzu Unu Kullanım alanları (İnt. Kyn. 15)

Keçiboynuzu Unu	Un Kullanım Alanları
Yüksek doğal şeker içeriği	Her alanda kakao yerine veya kakao ile karıştırılarak
Değerli protein, mineral ve vitamin içeriği	Çikolata, kek bisküvi, karamel nugat draje şekerlemelerde
Hafif (light) kalorisi	Soğuk, sıcak su veya süte karıştırılarak
Düşük yağ içeriği	Unlu mamüllerde
Uygun potasyum sodyum dengesi	Dondurma imalatında
Kafein, theobramine ve kolestrol bulundurmaması	Tatlandırıcı, renklendirici ve aroma verici olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır.
Ekonomik olması nedeniyle dengeli, doğal ve bilinçli beslenenler tarafından tercih edilen değerli bir ürün olup Dünya genelinde Keçiboynuzu Unu kullanımı giderek artmaktadır.	



Keçiboynuzunun en önemli özelliği nefes darlığına karşı oldukça etkili olmasıdır. Keçiboynuzunun nefes darlığına karşı etkili olan etkin maddesi hemen hemen başka hiçbir bitkide bulunmamaktadır. Bu etkin madde aynı zamanda bazı alerjik astım rahatsızlıklarında öylesine etkilidir ki; derhal sonuç almak mümkün olabilmektedir. Ayrıca alerjinin neden olduğu nefes darlığı problemlerinde büyük bir başarıyla uygulanabilir. Kortizon tedavisinden başka çare bulamayan, alerjik nefes darlığı çeken ve yılın belli mevsimlerinde öksürük krizleri olan kişilerde olumlu sonuçlar alındığı gözlemlenmektedir (İnt. Kyn. 6).

Keçiboynuzunda bulunan bazı etkin maddeler Çizelge 2.8 verilmiştir.

**Çizelge 2.8** Keçiboynuzunda Bulunan Bazı Etkin Maddeler

Alpha-aminopimelic acid	Concanavalin
Beta-D- glucolgalin	Myo-inositol
Beta-D-...galloylglucose	Pentosane
Capronic acid	Primverose
Catechin-tannin	Tanin
Ceratoze	Tocopherol
Chiro-inositol	Xylose

Keçiboynuzu meyvesinin yüksek oranlarda çözünmeyen besinsel lif ve polifenoller (taninler) içermesi insan sağlığına olumlu etkileri olduğu bilinmektedir. Fare deneylerinde keçiboynuzu kabuğunun ve keçiboynuzu pulpunun besinsel lifçe zengin olmasından dolayı kolestrol ve safra asitleri salgısını azalttığı görülmüştür ( Wuersch 1979, Perez-Olleros et al. 1999).

Sağlığımız için keçiboynuzunun faydaları sayılamayacak kadar çoktur. Bu faydalarından bir kısmı şöyledir: Ağrı kesici, alerjiye karşı, astıma karşı, bakteri yok edici, bronşite karşı, kansere karşı, çocuk felcine karşı, mikroplara karşı, ishale ve kabızlığa karşı etkilidir. Karaciğeri toksinden arındırıcı, serbest radikalleri yok edici, bağışıklık sistemini güçlendirici, nitrozamin yok edici, bronş genişletici özelliğe sahiptir. Ayrıca gıda maddelerinde E410 ile gösterilen kıvam artırıcı katkı maddesi olarak kullanılır (Saraçoğlu 2006).

Akciğer ödemeine karşı keçiboynuzunun desteği bulunmaz bir imkandır. Balgam söktürücü gücü ve astıma karşı olan tedavi edici gücü çok fazladır. Keçiboynuzu, insanlığın korkulu rüyası akciğer kanserini %90 oranında önleme gücüne sahiptir. Özellikle sigara içen insanlarda akciğer kanserine yakalanma riskinin ne kadar yüksek olduğu, bu konuyla ilgili hemen her klinik deneyde ortaya konmaktadır. Keçiboynuzunun bu koruyucu özelliği çok önemlidir (Saraçoğlu 2006).

Keçiboynuzu meyvesinin etli kısmı ve keçiboynuzunun yeşil halinden ekstrakte edilen keçiboynuzu suyunun antik çağlardan beri keçiboynuzu meyvesinin yetiştiği Akdeniz ülkelerinde ve Anadolu'da daire tedavisi amacıyla kullanıldığı bilinmektedir (Loeb et al. 1989, Akşit vd. 1998).

Yapılan bir çalışmada daire tedavisinde kullanılan bir antibiyotiğin de içinde bulunduğu bir tedavi şeklinde, daire 7 günde tedavi edilirken, %5 oranında keçiboynuzu meyvesinin parçalanıp kavrulmasıyla elde edilen keçiboynuzu unu ilave edilen bir başka diyetin uygulanmasında dairenin tedavi süresinin 2 gün kısaldığı görülmüştür (Plowright 1951).

Aynı zamanda insan vücudunda meydana gelebilecek dejeneratif hastalıklara karşı koruyucu, antioksidan özellik gösteren polifenoller ve yüksek lif içeriği nedeniyle sağlık üzerinde pek çok faydası bulunmaktadır. Keçiboynuzu meyvesinde 24 adet fenolik bileşen bulunmaktadır ve bu bileşenler içinde gallik asit en yüksek orandadır (Owen et al. 2003). Buna rağmen ülkemizdeki tüketim miktarı sınırlıdır.

Grados ve Cruz (1996)'un keçiboynuzu meyvesinin bileşimi ile ilgili çalışmalarında temel şeker olarak % 46,35 oranında sukroz, % 32,22 oranında diyet lifi, % 2,14 indirgen şekerler, % 8,11 protein, % 0,8 pektin, % 0,77 yağ ve % 0,82 toplam çözünür polifenoller olduğunu tespit etmişlerdir.

Keçiboynuzu vitamin içeriği açısından incelendiğinde A vitamini içermediği, 1 kilogramında 5 miligram E vitamini, 1,9 miligram B1 vitamin, 0,6 miligram B2 vitamini, 2,35 miligram B6 vitamini, 31 miligram nikotinik asit, 60 miligram C

vitamini, 0,18 miligram folik asit içerdiği görülmüştür (Grados and Cruz 1996).

Keçiboynuzu çekirdek özü doymamış yağ asitleri bakımından zengindir ve %38,5 oleik asit ve %43,6 oranında linoleik asit içermektedir (Dakia et al. 2005).

Keçiboynuzu çekirdeklerinden elde edilen özün ve protein izolatlarının yapısı incelendiğinde özellikle esansiyel olmayan aminoasitler bakımından zengin olduğu görülmektedir. Protein içeriği soya fasulyesinden bile daha yüksektir. Keçiboynuzu çekirdek özü değerli aminoasit dağılımı nedeniyle ve özellikle Glutamik asit ve Arginine aminoasitleri bakımından zengin olduğundan fonksiyonel gıdalara ve sporcu gıdalarına sağlıklı bir bileşen olarak ilave edilebilir (Bengoechea et al. 2008).

## **2.4 Fermantasyon**

Fermantasyon, yüksek moleküllü maddelerin özellikle karbonhidratların mikroorganizmalar tarafından daha küçük moleküllü maddelere parçalanmasıdır (Türker 1974).

Fermantasyon yüzyıllardan beri uygulanmakta olan en ekonomik gıda üretim ve koruma yöntemlerinden biridir (Adegoke and Babalola 1988). Hububat bazlı fermente ürünler, besleyici değeri bakımından önemli olup, fermantasyonda rol alan laktik asit bakterileri gıda bozulmalarına ve gıda zehirlenmelerine neden olabilen mikroorganizmaların inhibisyonunu sağlamaktadır. Ayrıca fermantasyon sırasında oluşan lezzet ve aroma bileşikleri ürünlerin tipik özelliklerini oluşturmaktadır (Hancıoğlu ve Karapınar 1998).

Başlangıçta rastlantısal kimi olaylarla ortaya çıkan fermente gıdalar, günümüzde dünyada tüketilen tüm gıdaların yaklaşık 1/3' ünü oluşturmaktadır. Toplam üretim ve tüketim miktarları açısından fermente gıdalarda ilk üç sırayı süt ürünleri, içecekler ve tahıl ürünleri paylaşmaktadır (Campbell-Plat 1994). 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 fermantasyonlarına tabi tutulması ile elde olunan az veya çok kıvamlı bir içkidir.

Ancak tarihsel gelişimine bakıldığında her ne kadar yapıldığı iklimin mahsulüne göre çeşitlense de bozanın ana maddesi darıdır (Türker 1974). Boza ile bugünkü biralalar arasında büyük ayrıcalıklar olmasına karşın, en eski ve en basit bira çeşidi olarak kabul edilmektedir (Birer 1987).

Laktik asit fermantasyonuna dayanan tahıl bazlı gıdalar özellikle Orta Asya, Orta Doğu ve Afrika'da yaygın olarak geleneksel yöntemlere göre üretilip tüketilmektedir (Hesseltine 1979). Türkiye, Volga çevresi, Kırım, Kafkaslar, Balkanlar, İran ve Mısır'da üretilmekte olan tahıl bazlı fermente ürünlerin başında boza gelmektedir. Hammadde olarak mısır, arpa, yulaf, buğday ve darı gibi hububat unları kullanılır. Fermantasyon sırasında rol oynayan mikroorganizmalar *Saccharomyces cerevisiae*, *S. carlsbergensis*, *Streptococcus* spp. , *Lactobacillus* spp.'dir (Pamir 1961). Süt ürünleri gibi hayvansal ya da baklagiller gibi bitkisel orijinli protein kaynakları ile besin değerleri zenginleştirilmiş durumdadır.

Laktik asit, asetik asit, diasetil/ asetoin, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, biyojenik aminler, yapışkanlık, metandiol, H<sub>2</sub>S, gelişme faktörleri, bakteriosinler, geniş spektrumlu antimikrobialer laktik asit bakterilerinin oluşturdukları metabolik ürünlerdir. Bu metabolitlerin; muhafaza, lezzet oluşumu, sindirim ve besin elementleri alımını kolaylaştırma, aroma, muhafaza, lezzet oluşumu, stabilizasyon (örn. yoğurt), besin değeri, patojen ve bozulma yapan mikroorganizmaların inhibisyonu gibi yararları bulunmaktadır. Oluşan metabolik ürünlerin asit oluşumu, gaz üretimi, rengin bozulması, yeşil renk oluşumu, kötü lezzet ve koku, *Clostridia* ve maya gelişimini teşvik, yararlı laktik asit bakterilerinin inhibisyonu, alerji, bağırsak mikroorganizmalarının direncinin azalması gibi olumsuz yönleri de mevcuttur (Holzapfel et al. 1995).

## **2.5 Boza**

Geleneksel bir ürünümüz olan bozanın geçmişi 8000-9000 yıl öncesine dayanmaktadır. Bu dönemlerde her ne kadar bozanın asit ve alkol oranı bilinmese de bir uyarıcı ve ilaç olarak kullanıldığına dair bilgiler bulunmaktadır. Boza, Orta Asya'da üretilmeye başlanmış, buradan göçlerle Anadolu'ya ve daha sonra da diğer ülkelere yayılmıştır

(Evliya 1990, Uylaşer vd 1998). Kökeni tarih öncesi dönemlere uzanan ve eski dünyanın pek çok noktasında değişik adlarla imal edilip büyük beğeniyle tüketilen bozanın, sosyal ve kültürel yapı üzerindeki tesirlerini belli bir dönem Türk hakimiyetinde kalmış hemen bütün bölgelerde etkin olarak gözlemlemek mümkündür. Ancak kış içeceği olarak tanımlayabileceğimiz, yüksek kaloriye sahip, vücuda sıcaklık ve doygunluk hissi veren boza, daha ziyade soğuk bölgelerde tüketildiğinden bozacılık kültürü de bu bölgelerde gelişmiştir. Başlangıçta boza bazıları tarafından bir bira çeşidi, bazıları tarafından ise arpa şarabı (M.Ö. 400) olarak kabul edilmiştir. Boza adı, farsça darı anlamına gelen “Buze” kelimesinden kaynaklanmaktadır. Türkiye dışında Kırım ve Volga çevresi, Kafkaslar, Türkistan, Macaristan ve Balkan ülkelerinde boza olarak bilinen bu içecek, İran, Mısır ve diğer Arap ülkeleri ile Afrika kabilelerinde “Buha” ve “Merissa” adlarıyla bilinmektedir (Birer 1983).

Anonim, (1992)’e göre boza, “yabancı maddelerinden temizlenmiş darı, pirinç, buğday, bulgur, mısır vb. hububatın kırma veya unlarından biri veya birkaçının, içme suyu katılarak pişirilmesi ve beyaz şeker ilave edilerek tekniğine uygun olarak alkol ve laktik asit fermentasyonlarına tabi tutulması ile hazırlanan bir mamuldür” şeklinde tanımlanmaktadır.

Gıda maddeleri tüzüğüne göre (Madde 409) boza; darı, mısır veya pirincin ezilmesi, kabuk kısmından ayrılması, su katılarak pişirilmesi ve süzildikten sonra hafifçe tahammür ettirilmesi ve şeker ilavesi suretiyle hazırlanan beyaz krem renginde, koyuca kıvamda, tatlı veya ekşimtrak lezzette olan içilecek maddeye denir. (Türker 1974).

Bozada başlıca iki tip fermentasyon gerçekleşir. Birincisi maya hücrelerinin gerçekleştirdiği alkol fermentasyonu, diğeri ise laktik asit bakterilerinin gerçekleştirdiği laktik asit fermentasyonudur. Alkol fermentasyonu bozanın kabarması yani gaz oluşumu ile açıkça gözlenebilir. Oluşan alkol miktarı bozanın fermentasyon süresine bağlıdır. Fermentasyon süresi 24 saatten fazla olursa alkol miktarı da yükselir. Ülkemizde üretilen bozalarda alkol miktarı % 1 civarında iken bu oran diğer ülkelerde % 6'lara kadar çıkmaktadır. Laktik asit fermentasyonu sonucunda oluşan laktik asit miktarı % 0.35-0.46 g, uçucu asitler ise % 0.04-0.13 g dir. Ham bozanın pH değeri ise

4.1-6.7 iken fermantasyon sonucunda pH 3.9-4.0'a düşmektedir (Birer 1987).

Fermantasyon işlemi bozanın sindirilebilirliğini ve duyuşal özelliklerini arttırır. Protein, karbonhidrat, yağ, diyet lifi , çeşitli vitamin ve laktik asit içeriğı nedeniyle beslenme açısından değerli fermente bir gıda olarak kabul edilmektedir (Marcos et al. 1992).

Ülkemizde üretilen bozalar halen aileden gelen deneyimler ile üretilmekte ve genellikle de kış aylarında tüketilmektedir. Üretimde farklı hammaddelerin değışik konsantrasyonlarda kullanımı, fermantasyon koşullarının farklı olması ve dolayısıyla mikroorganizmalar arasındaki interaksiyonun kontrol edilememesi, ürün kalitesini tesadüflere bırakmaktadır ( Gotcheva ve ark. 2000, Zorba ve ark. 2000, Genç ve ark 2002).

Bozahanelerin farklı hammaddelerle boza yapmasının yanında aynı işletmede bile hammaddelerin değışik karışım oranlarında kullanılması, bozanın kimyasal bileşiminde farklılığa neden olmaktadır(Yücel ve Ötleş 1998).

T.S. 9778 Boza Standardı' na göre bozanın kimyasal özellikleri ve tip özellikleri Çizelge 2.9. ve Çizelge 2.10.' da verilmiştir (Anonim 1992).

**Çizelge 2.9** Bozanın kimyasal özellikleri (Anonim 1992)

<b>Özellikler</b>	<b>Sınırlar (g/100g)</b>
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

**Çizelge 2.10** Bozanın tip özellikleri (Anonim 1992)

<b>Özellikler</b>	<b>Tatlı Ekşi</b>	
<b>Duyusal</b>		
Tat	Kendine has tatlımsı	Kendine has hafif ekşi
<b>Kimyasal</b>		
	<b>Sınırlar (g/100g)</b>	
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

Pamir (1961), bozanın kimyasal bileşimini belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada boza yapımında farklı hammadde kullanan üç farklı boza işletmesinden örnekler alarak, belirlediği kimyasal bileşimlerin sonuçları Çizelge 2.11’de verilmiştir.

**Çizelge 2.11** Farklı hammaddeler kullanılarak yapılan boza örneklerinin kimyasal bileşimi  
(Pamir 1961)

<b>Analizler</b> (% g)	<b>Bulgur Bozası</b>	<b>Mısır + Buğday</b> <b>Bozası</b>	<b>Darı + Mısır Bozası</b>
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

Bozanın fermantasyonunda etkin olan mikroorganizmaların taksonomisi ile ilgili bilgiler oldukça sınırlıdır. Hancıoğlu ve Karapınar (1997), Türkiye’de üretilen bozalarda laktik asit bakterilerinden *Leuconostoc parmesenteroides* (%25.6), *Lactobacillus sanfrancisco* (%21.9), *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *mesenteroides* (%18.6), *Lactobacillus coryniformis*(%9.1), *Lactobacillus confusus* (%7.8), *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *dextranicum*(%7.3), *Lactobacillus fermentum* (%6.5) ve *Leuconostoc oenos* (%3.7); mayalardan ise *Saccharomyces uvarum* (%83.0) ve

Saccharomyces cerevisiae (%17.0) olduğunu belirlemişlerdir.

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.

T.S. 9778 Boza Standardı' na göre bozanın mikrobiyolojik özellikleri Çizelge 2.12' de görülmektedir.

**Çizelge 2.12** Bozanın mikrobiyolojik özellikleri(Anonim 1992)

Koliform bakteri	En çok 10 kob/g
Fekal kolifom	Bulunmamalı
Salmonella	Bulunmamalı
Staphylococcus aureus	Bulunmamalı
Küf	En çok 20 kob/g

Boza bileşiminde protein ve şeker içermesi dolayısıyla beslenmede önemli yeri bulunabilen bir içecektir. Bu nedenle bozaya 'sıvı ekmeç' adı da verilmektedir.

Fermantasyon sırasında oluşan laktik asit ve CO<sub>2</sub>, bozaya aroma ve ferahlatıcı 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).

Fermente gıdalarla birlikte sindirim sistemine alınan laktik asit bakterileri, bağırsakta bulunan ve prokarsinojen maddeleri, karsinojen yapıya dönüştüren (-glukoronidaz, azoredüktaz, nitroredüktaz vb.) enzimlerin aktivitesinde bir azalma sağlaması nedeniyle sağlık bakımından önem taşımaktadır. Laktik asit bakterilerinin bağışıklık sistemini güçlendirdiği ve insan vücudunun patojenlere karşı direncini arttırdığı bildirilmiştir.



Özellikle *Bifidobacterium bifidum* ve *Lactobacillus acidophilus* içeren fermente ürünlerin tüketilmesiyle bağırsak enfeksiyonlarını önleyici, serum kolestrol düzeyini düşürücü ve bağırsakta laktoz kullanımını arttırıcı etkiler söz konusu olmaktadır (Turantaş 1998).

Bozanın alkolü az olmakla birlikte zihin açıcı, sınırları dinlendirici etkisi bulunmaktadır. Ayrıca hammadde bulunan ve denatüre olmadan bozaya geçebilen özellikle B kompleksi vitaminleri, bozanın beslenmedeki önemini arttırmaktadır (Evliya 1969).

Fermantasyondan sorumlu bakterilerin çoğunun 11 farklı *Lactobacillus* türü oldukları belirlenmiştir. *Lactobacillus* türü bakteriler probiyotik özellikleri ile bilinmektedirler ve bağırsak mikroflorasının metabolik aktivitesi ve bağışıklık sistemi üzerine olumlu etkiye sahiptirler. Ayrıca mutajenik aktivitelere ve tümör faaliyetlerine karşı koruyucu durumdadırlar. Bu da bozayı sadece besleyici değil aynı zamanda sağlıklı bir ürün durumuna getirmektedir (Gotcheva et al. 1999).

Boza, ayrıca süt yapıcı özelliği nedeniyle hamile bayanlara ve vitamin kaynağı olarak sporculara tavsiye edilmesinin yanı sıra, kolera hastalığının tedavisinde de etkili olduğu belirtilmiştir (Anonim 2004).

Besin değeri bakımından da önemli bir gıda maddesi olan boza; ortalama olarak %3.5 protein, %0.5 yağ, %57.5 karbonhidrat, 100 mL'de 29 mg kalsiyum, 1.3 mg demir, 97 mg fosfor, 1 mg çinko, 1 mg sodyum, 6.9 I.U. A vitamini, 0.09 mg Thiamin, 0.05 mg Riboflavin, 1.16 mg Niacin ve 1 mg kolestrol içermektedir (Anonim 2004).

### **3. MATERYAL ve METOT**

#### **3.1. Materyal**

Boza üretiminde kullanılan irmik ve mısır unu piyasadan temin edilmiştir.

Denemelerde piyasadan temin edilen boza maya olarak kullanılmıştır. Ayrıca boza üretiminde sakkaroz kaynağı olarak kullanılan şeker ve keçiyoynuzlu bozlarda kullanılan keçiyoynuzu tozu da piyasadan temin edilmiştir.

#### **3.2. Metot**

##### **3.2.1. Deneme planı**

İrmik ve mısır unu (2/3: 1/3) kullanılarak hazırlanan bozalar, kontrole karşı üç farklı keçiyoynuzu oranında ( %3, %6, %9) %20 şekerli olarak uygulanmış olup, (3 x 2) x 2 şeklinde düzenlenen tam şansa bağlı faktöriyel deneme desenine göre yürütülmüştür (Düzgüneş ve ark. 1987). Keçiyoynuzu katılmadan hazırlanan sade boza kontrol olarak denemeye dahil edilmiştir.

##### **3.2.2.Boza Üretimi**

Boza üretimi; hammaddenin hazırlanması, pişirme, soğutma – süzme, şeker katma, aromatize etme (keçiyoynuzu unu katılması) ve fermantasyon olmak üzere altı aşamadan oluşmaktadır.

500 g irmik ve 250 g mısır ununa 7 katı su (5.25 lt) ilave edilip, kısık ateşte sürekli karıştırılarak 60 dakika süreyle pişirilmiştir. Oluşan bu mayşe 4-5 saat serin bir ortamda (4-6 °C) soğuması için bırakılmıştır. Dinlenmiş ve soğumuş olan mayşeye 1000 ml su ilave edilerek seyreltilmiştir. Mayşe, su katma sırasında homojen hale getirilmek için blender ile iyice karıştırılmış ve ezilmiştir. Ezilen mayşe 1 mm lik tel elekten geçirilerek daha homojen ve pürüzsüz bir yapı elde edilmiştir.

Elde edilen ham bozaya fermantasyondan önce % 20 oranında şeker partiler halinde ilave edildikten sonra fermantasyonun yapılacağı 4 ayı kaba aktarılmıştır. Üç örneğe %3, %6 ve %9 oranında keçiyoynuzu tozu katılmıştır. Kontrol olarak denemeye katılan sade bozaya %3 oranında maya katılmıştır. Keçiyoynuzu tozu katılan bozalara, ön denemeler sırasında %3 oranında mayanın fazla geldiği tespit edildiğinden, asitlik ve alkol üretimini arttırdığından dolayı, %2 oranında maya ilavesi yapılmıştır.

Her bir örnek homojen bir şekilde karıştırılmış, 22 saat süre ile 24 °C'de etüvde fermente edilmiştir.

### **3.2.3. Analitik Metotlar ve Boza Örneklerinin Analizleri**

Üretilen sade ve keçiyoynuzlu boza örneklerinde kuru madde miktarı tayininde 135 °C'de 2 saat kurutma normu uygulanmış (TS EN ISO 712), protein tayini Kjeldahl metoduyla (AACC 46-12) yapılmıştır. (Anon. 1990). Kül tayini (TS EN ISO 2171) 600 ± 8 °C'de gerçekleştirilmiştir (Anon. 2010). Toplam şeker miktarı Luff- Schoorl metodu ile yapılmıştır.

PH ölçümleri; dijital tip pH metre (WTW pH315 i / set) kullanılarak TS 9778'e göre (Anon. 1992 ) yapılmıştır.

Boza örneklerinin asitlik tayininde (TS 1125 ISO 750) renkli indikatör kullanılan titrasyon tekniği uygulanmıştır. 25 ml deney numunesi 100 ml tamamlanıp üzerine fenolfitalein çözeltisi eklenerek 0,1 N NaOH çözeltisi ile kalıcı pembe renk elde edilinceye kadar titre edilmiş, laktik asit cinsinden belirtilmiştir.

Boza örneklerinde etanol tayini TS 1594'e (Anonim 1998 ) göre yapılmıştır. Etanol tayini için, damıtma işleminde; 100 ml yulaf bozası örnekleri yaklaşık 50 ml su ile seyreltilip damıtma cihazının balonuna aktarılmıştır. Ürün kullanılmadan önce kalsiyum hidroksit süspansiyonu ile hafifçe bazikleştirilmiştir (pH=8 ± 0.2 ). Yaklaşık 80-85 ml damıtma ürünü toplandıktan sonra damıtmaya son verilerek yoğunlaştırıcı ve ucu birkaç

mililitre su ile yıkanıp ve yükseltgenme işlemine geçilmiştir. Traşlı cam kapaklı 250 ml'lik bir balona 20 ml potasyum dikromat çözeltisi ve 20 ml sülfirik asit çözeltisi konulmuştur. Üzerine 10 ml destilat çözeltisi ilave edilmiştir. Balonun ağzı kapatılıp, 30 dk bekletilmiş ve titrasyon işlemine geçilmiştir. Dikromatın fazlası amonyum demir (II) sülfat çözeltisi kullanılarak titre edilmiştir. Çözeltinin rengi yeşilimsi maviye dönüştüğünde, 4 damla demir (II)-1, 10-fenantrolin çözeltisi ilave edilmiştir. Ortamın rengi yeşilimsi maviden kahverengiye dönüşene kadar demir (II) sülfat ile titre edilmiştir. Etanol muhtevası, ürünün 100 mililitresinde gram olarak hesaplanarak bulunmuştur.

25 g örnek 250 ml balona koyularak 150 ml saf su ile seyreltilmiştir. 5 mL Carez I ve 5 mL Carez II çözeltilerinden eklenerek iyice karıştırıldıktan sonra ve hacim çizgisine kadar saf su ile tamamlanmıştır. 10-15 dakika beklemeyerek durulması sağlandıktan sonra çözelti filtre kağıdından süzülmüştür. Berrak süzüntüden 25 mL 100 mL'lik balonjojeye aktarılıp üzerine 50 mL damıtık su eklenerek su banyosunda 5 dakika içerisinde 67-70 °C'a gelmesi sağlanmıştır. 5 mL derişik hidroklorik asit eklenerek 5 dakika sıcak su banyosunda bekletilmiş ve derhal soğutulmuştur. Soğuyan çözeltiliye 1-2 damla fenolftalein indikatörü damlatılarak %30'luk KOH çözeltisi ile hafif pembe renk gözlenene kadar titre edilip 100 mL'lik balonjoje hacim çizgisine kadar saf su ile tamamlanmıştır. 250 mL' lik balonun içerisine 25 mL Luff çözeltisi koyularak örnekten (inversiyona uğramış) 25 mL eklenmiştir. Balonlar geri soğutucaya bağlanır. Çözeltinin 2 dakikada kaynaması sağlanır ve kaynamaya başlayınca 10 dakika süre tutulmuştur. Daha sonra balon hızlı bir şekilde su altında soğutulmuş ve 10 mL potasyum iyodür çözeltisi eklenmiştir. Üzerine çok yavaş şekilde 25 mL %25'lik H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ve 2 mL nişasta çözeltisi eklenip ayarlı ile renk krem rengine dönene kadar titre edilmiştir. İnversiyon uygulanmadan invert şeker analizinde ise 25 mL Luff çözeltisinin üzerine ilk durultma yapıldıktan sonraki filtre edilen süzüntüden 25 mL alınarak 0,1 N tiyosülfat çözeltisi ile titre edilmiştir. Şeker miktarı, ürünün 100 mililitresinde gram olarak hesaplanarak bulunmuştur.

Sade ve keçi boynuzlu bozasının viskozite tayini için Brookfield model rotational viskozimetre (Lab line, Model No 4535, Lab Line Instruments, Inc., Melrose Park, IL.,

U.K.) cihazı kullanılmıştır. Ölçümler, 6 no'lu spindle kullanılarak 20 rpm'lik hızda gerçekleştirilmiştir. Genellikle 60. sn'de ölçüm değerleri stabil hale geldiğinden, tüm ölçümler bu süre sonunda  $4 \pm 1$  °C'de yapılmıştır. Ölçümlerde 200 ml'lik erlenler kullanılmıştır. Ölçüm kaplarına, spindle üzerindeki seviye çizgisine kadar örnek ilave edilerek gerçekleştirilmiştir.

Yulaf bozalarının duysal analizi; bozayı tanıyan 8 eğitilmiş panelistin bulunduğu ortamda yapılmıştır. Afyon Kocatepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Öğretim üyeleri ve araştırma görevlilerinden seçilen 8 kişi panelist olarak analizi gerçekleştirmiştir. Buradaki değerlendirme işlemi de 1-Çok kötü, 10-Çok iyi şeklinde yapılmıştır.

## 4. BULGULAR

### 4.1 Kimyasal Analiz Sonuçları

Bu araştırmada, boza örnekleri kimyasal olarak kuru madde, kül, asitlik, pH, toplam şeker, protein ve etil alkol analizlerine tabi tutulmuştur.

#### 4.1.1 Kuru Madde Miktarı

Boza örneklerinin kuru madde miktarı değerlerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Boza örneklerinin ortalama kuru madde miktarı  $28,666 \pm 1,674$  olarak ölçülmüştür. Boza örneklerinin kuru madde miktarları % 26,43 – 31,87 arasında değişmektedir. Kuru madde miktarları incelendiğinde boza örneklerinde keçiboynuzu oranı arttıka kuru madde miktarının arttığı görülmüştür. Keçiboynuzu ilaveli boza örneklerinin kuru madde miktarları sade bozanın kuru madde içeriğinden yüksek olduğu görülmüştür. Boza örneklerine ilave edilen keçiboynuzunun içeriğinden gelen kuru madde miktarı buna sebep olarak gösterilebilir.

Boza örneklerinde depolama süresinin (G) ve boza uygulamalarının (keçiboynuzu miktarının) kuru madde miktarı değerleri üzerine etkisine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Varyans analiz sonuçları incelendiğinde; depolama süresinin ve boza uygulamalarının kuru madde miktarı değerleri üzerine ( $p < 0,05$ ) etkili olduğu , “depolama süresi x boza uygulaması” interaksyonunun kuru madde miktarı değeri üzerine etkisi olmadığı ifade edilebilir.

Boza uygulamalarında; sade, % 3, 6 ve 9 oranında keçiboynuzu ilavesi ile yapılan boza örnekleri incelendiğinde keçiboynuzu oranı arttıka kuru madde içeriği arttığı tespit edilmiştir. %9 keçiboynuzu ilave edilen boza örneğinde kuru madde miktarı en yüksek bulunmuştur.

**Çizelge 4.1** Boza örneklerinin bazı kimyasal analiz sonuçları \*

<b>Boza Uygulamaları (B)</b>	<b>Depolama Süresi (G)</b>	<b>Kuru Madde (%)</b>		<b>Kül (%)</b>	
Sade	1.Gün	27,55		0,283	
	3.Gün	26,43		0,294	
% 3 Keçiboynuzlu	1.Gün	28,87		0,516	
	3.Gün	27,20		0,548	
% 6 Keçiboynuzlu	1.Gün	30,04		0,739	
	3.Gün	27,73		0,800	
% 9 Keçiboynuzlu	1.Gün	31,87		0,908	
	3.Gün	29,64		0,976	
Ortalama		28,666		0,633	
Standart sapma ( $\pm$ )		1,674		0,248	
Minimum		26,430		0,283	
Maksimum		31,870		0,976	

\* Kuru madde esasına göre

**Çizelge 4.2** Boza Örneklerinin Bazı Kimyasal Özelliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

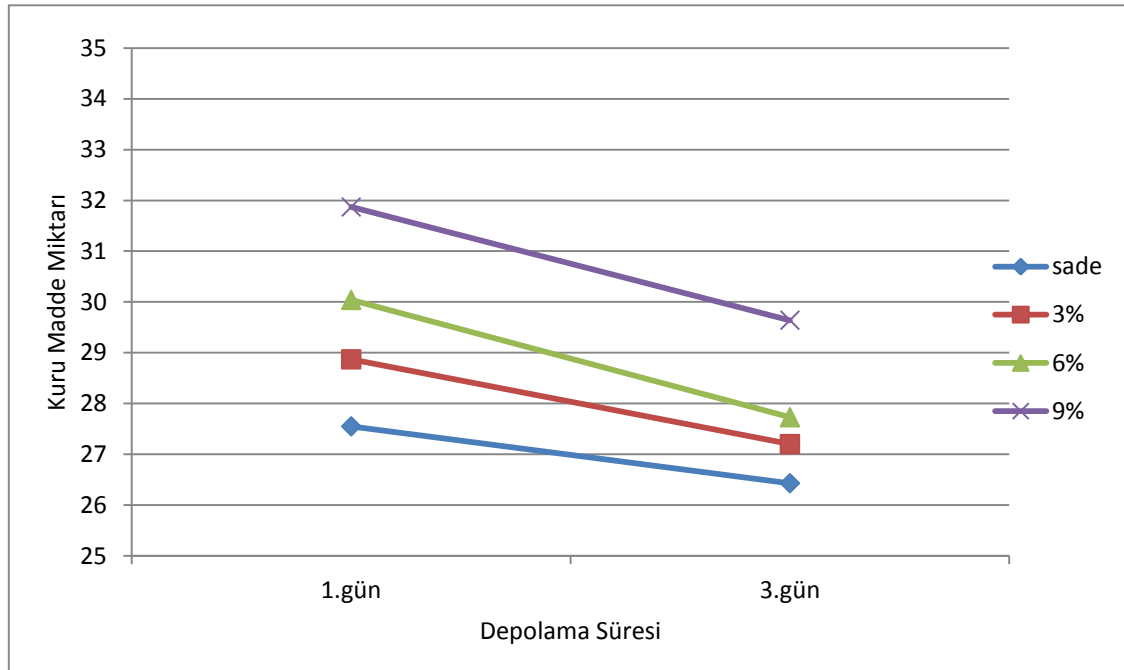
<b>VK</b>	<b>SD</b>	<b>Kuru Madde (%)</b>		<b>Kül (%)</b>	
		<b>KO</b>	<b>F</b>	<b>KO</b>	<b>F</b>
Depolama Süresi (G)	1	23,44	40,91 *	0,007	12,5 *
Boza Uygulamaları (B)	3	10,18	17,7 *	0,323	576,78 *
G x B	3	0,301	0,525 ns	0,0012	2,14 ns
Hata	8	0,573		0,00056	

\*  $p < 0.05$  seviyesinde önemli. ns önemsiz

Depolama süresi uygulamasında; 3.gün sonunda yapılan analiz sonuçlarına göre boza örneklerinin hepsinin kuru madde miktarları değerlerinde düşüş olduğu tespit edilmiştir. Sade bozanın en düşük kuru madde içeriğine, % 9 keçiyoynuzlu bozanın ise en yüksek kuru madde içeriğine sahip olduğu görülmüştür. Kuru madde miktarında ki düşüş oransal olarak incelendiğinde ise keçiyoynuzu ilavesi arttıkça kuru madde miktarında ki azalış miktarının da arttığı tespit edilmiştir. Bunun nedeni olarak keçiyoynuzu oranı arttıkça fermantasyonun hızlanması ve fermantasyon sırasında mikroorganizmaların kuru madde içeriğini özellikle karbonhidratları kullanılması gösterilebilir.

Boza örneklerinin birinci ve üçüncü günlerde ki kuru madde miktarı değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.1' de verilmiştir.

Pamir (1961), bozanın kimyasal bileşimini belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada; mısır+buğday bozasının kuru madde miktarı değeri %25,20 olarak verilmiştir. Bu yapılmış olan çalışmaya göre sade boza örneğinin kuru madde içeriği bu değere yakın olduğu görülmektedir. Boza örneklerine yapılan keçiyoynuzu ilaveleri de kuru madde miktarını arttırmıştır.



Şekil 4.1 Boza örneklerinin 1. ve 3. günlerdeki kuru madde miktarı değerlerinin karşılaştırılması



#### 4.1.2 Kül miktarı

Boza örneklerinin kül miktarları değerlerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Boza örneklerinin kül miktarı değerleri ortalama  $0,633 \pm 0,248$  olarak ölçülmüştür. Bozası örneklerinin kül miktarı değerleri  $0,283- 0,976$  arasında değişmektedir. Keçiboynuzlu boza örneklerinde sade bozaya göre kül miktarları daha yüksek bulunmuştur. İlave edilen yüksek mineral içeriğine sahip keçiboynuzundan gelen kül içeriği bunun nedeni olarak gösterilebilir.

Boza örneklerinde depolama süresinin (G) ve boza uygulamalarının (keçiboynuzu miktarının) kül miktarı değerleri üzerine etkisine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçları incelendiğinde; depolama süresinin ve boza uygulamalarının kuru madde miktarı değerleri üzerine ( $p < 0,05$ ) etkili olduğu, “depolama süresi x boza uygulaması” interaksiyonunun kül miktarı değeri üzerine etkisi olmadığı ifade edilebilir.

Boza uygulamalarında; keçiboynuzu oranı attıkça örneklerin kül içerikleri de artmaktadır. En yüksek kül miktarı değeri %9 keçiboynuzlu bozada tespit edilmiştir. Kül oranında ki bu artış boza örneklerine katılan keçiboynuzundan gelen kül içeriği olarak açıklanabilir.

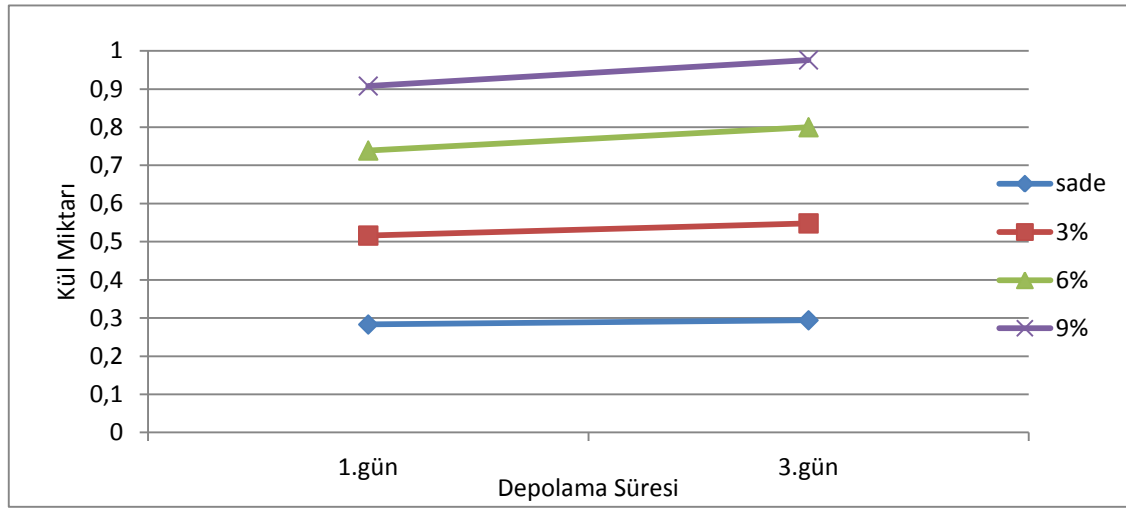
Depolama süresi uygulamasında; boza örneklerinin kül miktarı değerlerinin arttığı tespit edilmiştir. Fermantasyon sırasında kullanılan kuru madde nedeni ile örneklerin kuru maddede bulunan kül oranları artmıştır. % 9 keçiboynuzlu örnekte fermantasyon daha fazla olduğunda kuru maddede ki azalma daha fazla olmuş ve örnekteki kül miktarı artmıştır.

Boza örneklerinin birinci ve üçüncü günlerde ki kül miktarı değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.2’ de verilmiştir.

Aytekin (2001), değişik hammaddelerden farklı oranlarda şeker katkılarıyla üretilen bozaların kalite kriterleri incelenmesi üzerine yapmış olduğu araştırmada; % 10, 15 ve

20 şeker katkısı ile hazırlanan darı bozası örneklerinin kül miktarlarını sırasıyla % 0,183, 0,167 ve 0,157 olarak belirlemiştir. Pamir (1961) yaptığı çalışmada mısır+buğday bozasının kül miktarı değerini % 0,12 olarak tespit etmiştir. Bu çalışmalar ile karşılaştırıldığında sade boza örneğinin kül miktarı yakın olduğu ancak keçiyoynuzlu boza örneklerinin kül miktarlarının oldukça yüksek olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak, fermantasyon kayıpları ve keçiyoynuzu katkısı miktarı arttıkça boza içindeki kül miktarı da oransal olarak yükselmiştir.



Şekil 4.2 Boza örneklerinin 1. ve 3. günlerdeki kül miktarı değerlerinin karşılaştırılması

#### 4.1.3 Asitlik ve pH

Boza örneklerinin asit miktarı değerlerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.3'te verilmiştir. Boza örneklerinin asit miktarı değerleri ortalama %  $0,5845 \pm 0,1321$  olarak ölçülmüştür. Bozası örneklerinin asit miktarı değerleri % 0,398 – 0,822 arasında değişmektedir.

Asitlik değerleri incelendiğinde sade bozanın en düşük asitlik değerlerine sahip olduğu % 9 keçiyoynuzlu bozanda en yüksek asit değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Boza örneklerinde keçiyoynuzu oranı arttıkça fermantasyon hızının artışı asitlik miktarının da paralel olarak artışına sebep olarak gösterilebilir. Sade boza ve

keçiboynuzlu bozalar arasında asitlik miktarlarında ki farkın önemli olduğu söylenebilir.

**Çizelge 4.3** Boza örneklerinin bazı kimyasal analiz sonuçları

<b>Boza Uygulamaları (B)</b>	<b>Depolama Süresi (G)</b>	<b>Asitlik(%) (laktik asit)</b>	<b>pH</b>
Sade	1.Gün	0,398	3,91
	3.Gün	0,453	3,66
% 3 Keçiboynuzlu	1.Gün	0,506	3,81
	3.Gün	0,640	3,53
% 6 Keçiboynuzlu	1.Gün	0,539	3,69
	3.Gün	0,725	3,48
% 9 Keçiboynuzlu	1.Gün	0,593	3,59
	3.Gün	0,822	3,33
Ortalama		0,5845	3,625
Standart sapma ( $\pm$ )		0,1321	0,1729
Minimum		0,398	3,33
Maksimum		0,822	3,91

Boza örneklerinde depolama süresinin (G) ve boza uygulamalarının (keçiboynuzu miktarının) asit miktarı değerleri üzerine etkisine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4'de verilmiştir. Varyans analiz sonuçları incelendiğinde; depolama süresinin, boza uygulamalarının ve “depolama süresi x boza uygulaması” interaksyonunun asit miktarı değerleri üzerine ( $p < 0,05$ ) etkili olduğu ifade edilebilir.

Depolama süresi uygulamasında, fermantasyonun devam etmesi nedeniyle asitlik miktarı değerlerinde artış olmuştur. Asitlik değerindeki artış boza uygulamaları arasında incelendiğinde, artış keçiboynuzu oranı arttıkça orantısal olarak artmaktadır.

**Çizelge 4.4** Boza Örneklerinin Bazı Kimyasal Özelliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	Asitlik (%)			
		(Laktik asit)		pH	
		KO	F	KO	F
Depolama Süresi (G)	1	0,091	364 *	0,1972	207,58 *
Boza Uygulamaları (B)	3	0,057	228 *	0,1	105,26 *
G x B	3	0,0057	22,8 *	0,0043	4,53*
Hata	8	0,00025		0,00095	

\* p<0.05 seviyesinde önemli. ns önemsiz

Boza örneklerinin birinci ve üçüncü günlerde ki asitlik miktarı değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.3' te verilmiştir.

TS 9778 boza standardına göre toplam asitlik (laktik asit cinsinden) tatlı bozada % 0,2-0,5 ekşi bozada % 0,5 – 1,0 değerleri arasında olması gerektiği belirtilmiştir ( Anon. 1992). Üzerinde çalıştığımız boza örneklerinde sade bozada tespit edilen asitlik miktarı değerleri tatlı boza sınırlarında olduğu görülmüştür. Keçiboynuzlu boza örneklerinde ise birinci gün analiz sonuçlarına göre asitlik değerleri tatlı bozanın üst sınırına çok yakın değerlerde tespit edilmiştir. Ancak üçüncü günde yapılan analiz sonuçlarına göre asitlik miktarı değerleri ekşi boza sınıfına ait değerlerin arasında tespit edilmiştir

Pamir (1961) ticari bozalarda asit miktarını % 0,28-0,46 arasında saptamıştır. Araştırma amacıyla üretilen boza örneklerinde Üstün ve Evren (1998) % 0,242- 0,448, Zorba ve ark. (1999) % 0,5 laktik asit saptamışlar, Uylaşer ve ark. (1998) ise ticari bozalarda % 0,18-0,34 oranında laktik asit bulunduğunu belirtmişlerdir.

Boza örneklerinin pH değerlerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.3'te verilmiştir. Boza örneklerinin pH değerleri ortalama  $3,625 \pm 0,1729$  olarak ölçülmüştür. Boza örneklerinin pH değerleri 3,33 – 3,91 arasında değişmektedir.

Yücel ve Köse (2002) ticari boza örneklerinin kimyasal bileşimi üzerine yaptıkları bir çalışmada pH değerlerini 3,22- 3,80 arasında bulmuştur. Üzerinde çalıştığımız boza örneklerinin pH değerlerinde benzer sonuçlar gözlenmiştir. Ayrıca fermantasyon süresi, formülasyon ve maya katkısına bağlı olarak literatürde farklı pH değerlerine de rastlanmaktadır.

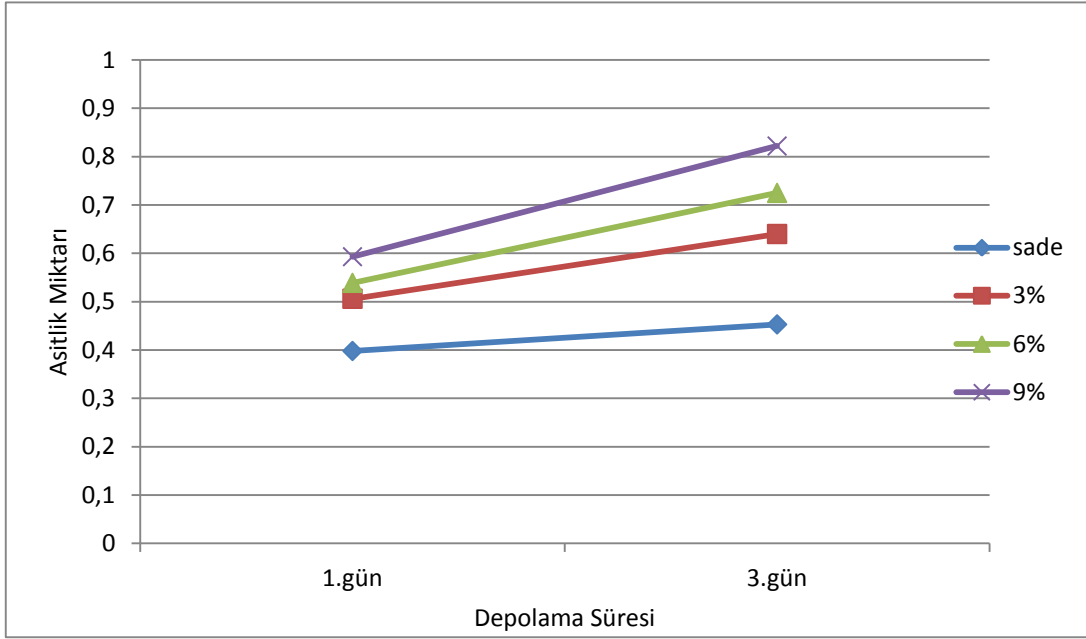
Boza örneklerinde depolama süresinin (G) ve boza uygulamalarının (keçiboynuzu miktarının) pH değerleri üzerine etkisine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4' te verilmiştir. Varyans analiz sonuçları incelendiğinde; depolama süresinin, boza uygulamalarının ve “depolama süresi x boza uygulaması” interaksiyonunun pH değerleri üzerine ( $p < 0,05$ ) etkili olduğu ifade edilebilir.

Boza örneklerinin pH değerleri küçükten büyüğe doğru sade boza, %3, %6 ve %9 şeklinde sıralanmıştır. Depolama süresi uygulaması değerlerinde boza örneklerinin pH değerlerinde düşüş olduğu gözlenmiştir. Fermantasyonun devam etmesi nedeniyle asitlik değeri artışının pH değerinde azalışına neden olduğu söylenebilir.

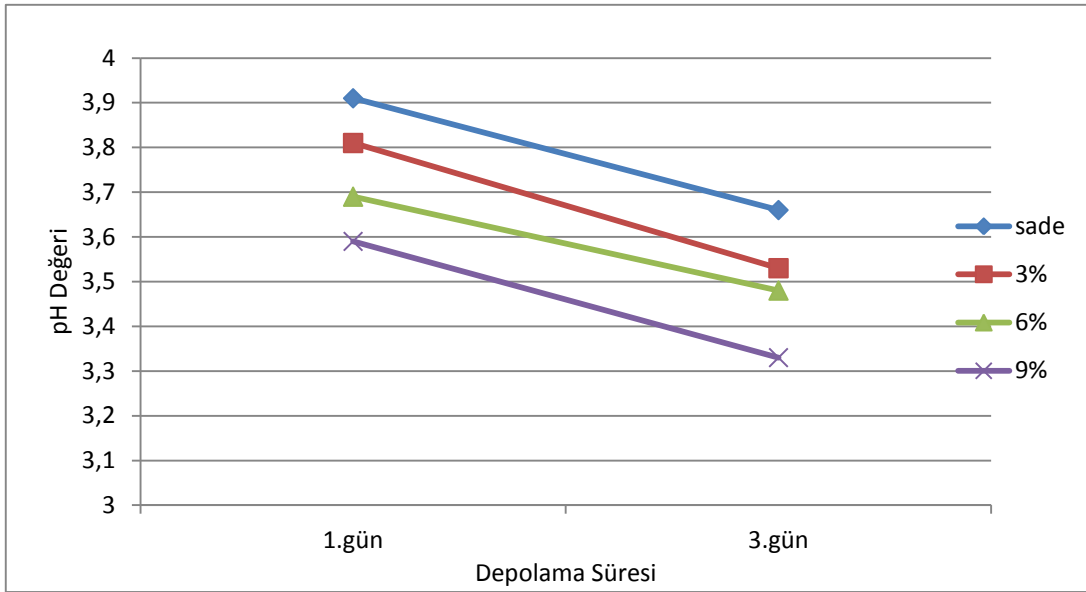
Boza örneklerinin birinci ve üçüncü günlerdeki analizleri sonucunda elde edilen pH değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.4' de verilmiştir.

Laktik asit fermantasyonunda ürün olarak ortaya çıkan laktik asit ve asetik asit gibi organik asitler pH'yı düşürerek zararlı mikroorganizmalar için koruyucu bir etki yaratmaktadır (Hancıoğlu ve Karapınar 1998).

Sonuç olarak, asitlik artışının pH değişimine paralel geliştiği söylenebilir.



Şekil 4.3 Boza örneklerinin 1. ve 3. günlerdeki asitlik değerlerinin karşılaştırılması



Şekil 4.4 Boza örneklerinin 1. ve 3. günlerdeki pH değerlerinin karşılaştırılması

#### 4.1.4 Toplam Şeker Miktarı

Boza örneklerinin toplam şeker miktarı değerlerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.5’de verilmiştir. Boza örneklerinin toplam şeker miktarı değerleri ortalama % 15,156 ± 1,121 olarak ölçülmüştür. Bozası örneklerinin toplam şeker miktarı değerleri %13,65 – 17,00 arasında değişmektedir. Keçiboynuzlu bozaların toplam şeker miktarı değerlerinin sade bozaya göre yüksek oldukları tespit edilmiştir. Bunun nedeni bozaya katılan %40-50 şeker içeriğine sahip olan keçiboynuzu tozu olarak gösterilebilir.

Boza örneklerinde depolama süresinin (G) ve boza uygulamalarının (keçiboynuzu miktarının) toplam şeker miktarı değerleri üzerine etkisine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6’ da verilmiştir. Varyans analiz sonuçları incelendiğinde; depolama süresinin ve boza uygulamalarının toplam şeker miktarı değeri üzerine ( $p < 0,05$ ) etkili olduğu, “depolama süresi x boza uygulaması” interaksiyonunun toplam şeker miktarı değerleri üzerine etkisinin bulunmadığı ifade edilebilir.

Boza uygulamaları incelendiğinde, boza örneklerinde keçiboynuzu ilavesi oranı attıkça toplam şeker miktarının da arttığı görülmüştür. Toplam şeker miktarı keçiboynuzu oranı ile doğru orantılı olarak değişim göstermiştir.

Depolama süresi uygulamasında, boza örneklerinin toplam şeker miktarlarında azalma olduğu görülmüştür. Toplam şeker miktarındaki azalma orantısız olarak incelendiğinde en az düşüş sade bozada en fazla düşüşün de % 9 ve % 6 keçiboynuzlu boza örneklerinde olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun nedeni olarak boza örneklerinde keçiboynuzu oranı attıkça fermantasyon hızının artması ve mikroorganizmaların fermantasyon sırasında şeker içeriğini kullanması olarak gösterilebilir.

Boza örneklerinin birinci ve üçüncü günlerdeki toplam şeker miktarı değerlerinin karşılaştırılması Şekil 4.5’ de gösterilmektedir.

Pamir (1961) yaptığı çalışmada toplam şeker miktarını %11,60- 17,10 arasında saptamıştır. Araştırma amacıyla üretilen boza örneklerinde Evliya (1990) % 16,16-

19,20 toplam şeker saptamış, piyasada bulunan bozalar üzerinde yapılan çalışmalar da ise Uylaşer ve ark. (1998) % 10,64- 16,05 ve Yücel ve Köse (2002) %16,11- 22,59 arasında toplam şeker miktarı bulunduğunu belirtmişlerdir. Üzerinde çalıştığımız boza örneklerinin toplam şeker miktarı değerleri yapılmış olan çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

TS 9778 boza standardına göre toplam şeker miktarının en az %10 olması gerektiği belirtilmiştir ( Anon. 1992). Çalıştığımız boza örneklerinin toplam şeker miktarı açısından standarda uygun olduğu görülmüştür.

**Çizelge 4.5** Boza örneklerinin bazı kimyasal analiz sonuçları

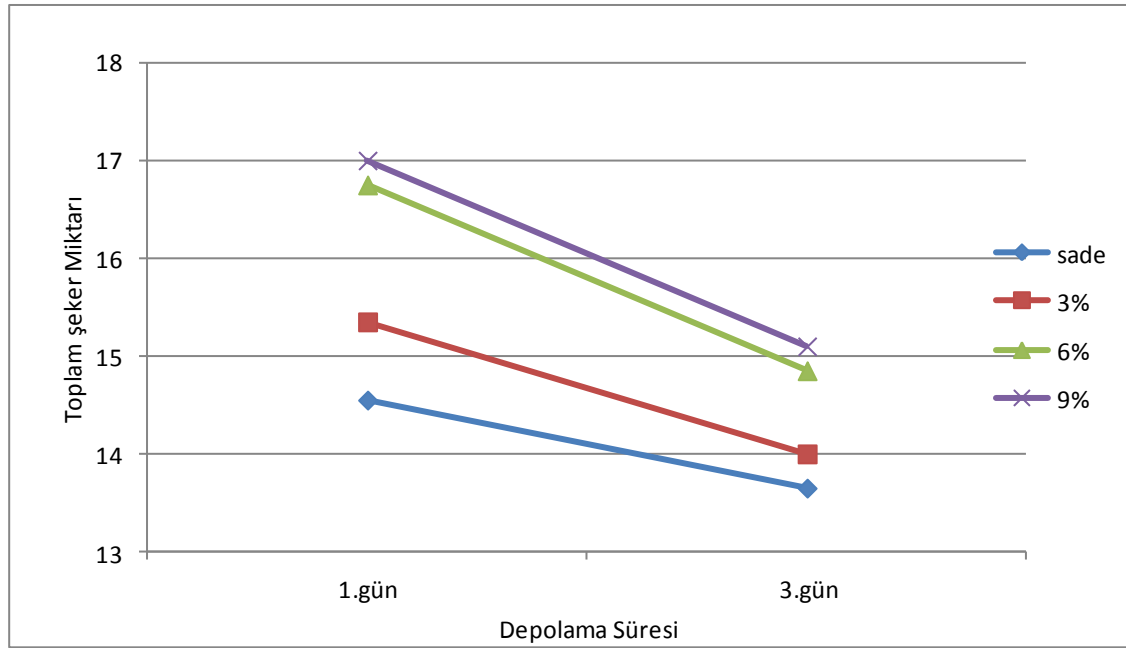
<b>Boza Uygulamaları (B)</b>	<b>Depolama Süresi (G)</b>	<b>Toplam Şeker (%)</b>	<b>Protein (%)</b>	<b>Etil Alkol (%)</b>
Sade	1.Gün	14,55	1,405	0,09
	3.Gün	13,65	1,205	0,34
% 3 Keçiboynuzlu	1.Gün	15,35	1,525	0,13
	3.Gün	14,00	1,270	0,43
% 6 Keçiboynuzlu	1.Gün	16,75	1,665	0,35
	3.Gün	14,85	1,310	1,065
% 9 Keçiboynuzlu	1.Gün	17,00	1,790	0,385
	3.Gün	15,10	1,460	2,995
Ortalama		15,156	1,454	0,723
Standart sapma (±)		1,121	0,187	0,902
Minimum		13,65	1,205	0,09
Maksimum		17	1,79	2,995



**Çizelge 4.6** Boza Örneklerinin Bazı Kimyasal Özelliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	Toplam Şeker(%)		Protein (%)		Etil Alkol (%)	
		KO	F	KO	F	KO	F
Depolama Süresi (G)	1	9,15	73,79 *	0,33	132 *	3,74	65,12 *
Boza Uygulamaları (B)	3	3,41	27,5*	0,08	32 *	1,85	32,16 *
G x B	3	0,23	1,85 ns	0,0023	0,92 ns	1,243	21,61*
Hata	8		0,124		0,0025		0,0006

\* p<0.05 seviyesinde önemli. ns önemsiz



**Şekil 4.5** Boza örneklerinin 1. ve 3. günlerdeki toplam şeker miktarı değerlerinin karşılaştırılması

#### 4.1.5 Protein Miktarı

Boza örneklerinin protein miktarı değerlerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.5’de verilmiştir. Boza örneklerinin protein miktarı değerleri ortalama  $1,454 \pm 0,187$  olarak ölçülmüştür. Bozası örneklerinin protein miktarı değerleri  $1,205- 1,79$  arasında değişmektedir.

Boza örneklerinde depolama süresinin (G) ve boza uygulamalarının (keçiboynuzu miktarının) protein miktarı değerleri üzerine etkisine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6’ da verilmiştir. Varyans analiz sonuçları incelendiğinde; depolama süresinin ve boza uygulamalarının protein miktarı değeri üzerine ( $p < 0,05$ ) etkili olduğu, “depolama süresi x boza uygulaması” interaksyonunun protein miktarı değerleri üzerine etkisinin bulunmadığı ifade edilebilir.

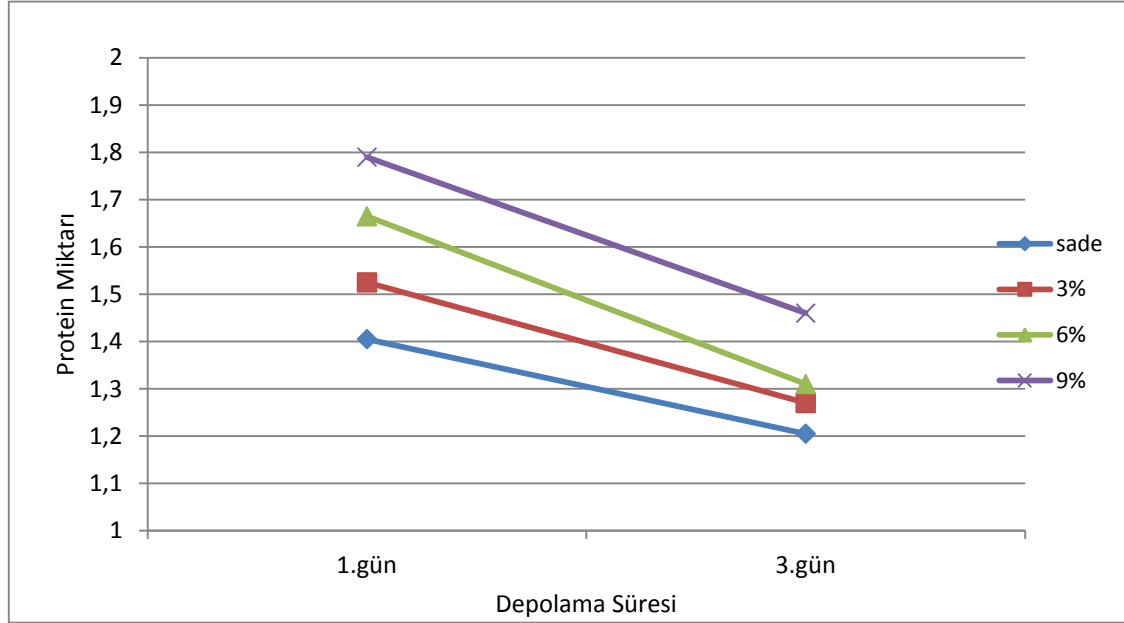
Boza uygulamaları arasında ki protein miktarı değerleri incelendiğinde düşükten yükseğe doğru sıralama sade boza, %3, %6 ve %9 keçiboynuzlu boza şeklinde olmaktadır. Boza örneklerinde keçiboynuzu katkısı arttıkça protein miktarları da artmaktadır.

Depolama süresi açısından boza örnekleri incelendiğinde üçüncü günde yapılan analizler sonucunda elde edilen protein miktarı değerlerinde düşüş meydana geldiği tespit edilmiştir. Depolama süresinin örneklerin protein miktarları üzerine etkili olduğu görülmüştür. Orantısal olarak en fazla düşüş %6 ve %9 keçiboynuzlu bozalarda tespit edilmiştir. Protein oranlarında azalış yine şeker miktarındaki azalış gibi fermantasyon sırasında ürün içindeki proteinin mikroorganizmalar tarafından kullanılması olarak gösterilebilir.

Boza örneklerinde zamanın ve çeşidin protein miktarları üzerine etkisini Şekil 4.6’ da gösterilmiştir.

Bozalarda protein miktarı üretiminde kullanılan hammaddeye göre değişim göstermektedir. Üstün ve Evren (1998) bulgur, ekmek, darı, patates, pirinç, mısır ve

buğdaydan elde ettikleri bozalarda protein miktarını % 0,48-1,01 olarak belirlemişlerdir. Pamir (1961) bozalarda % 0.88-1.66 arasında, Uylaşer ve ark. (1998) % 0.27-0.56 ve Zorba ve ark. (1999) % 1.06 oranında protein bulunduğunu belirlemişlerdir.



Şekil 4.6 Boza örneklerinin 1. ve 3. günlerdeki protein miktarı değerlerinin karşılaştırılması

#### 4.1.6 Etil Alkol Miktarı

Boza örneklerinin etil alkol miktarı değerlerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.5'te verilmiştir. Boza örneklerinin etil alkol miktarı değerleri % 0,09- 2,995 arasında değişmektedir. Ortalama %  $0,723 \pm 0,902$  olarak ölçülmüştür. Keçiboynuzu katkılı boza örneklerinin etil alkol miktarının sade bozaya göre daha fazla olduğu görülmüştür. Boza örneklerinde ki keçiboynuzu oranı arttıkça etil alkol miktarı da artmıştır. İlave edilen keçiboynuzu içindeki şeker ortamdaki çeşitli mikroorganizma ve mayalar için besin maddesi durumunda olması ve gelişmelerini teşvik etmesi alkol miktarındaki artışa sebep olarak gösterilebilir.

Boza örneklerinde depolama süresinin (G) ve boza uygulamalarının (keçiboynuzu miktarının) etil alkol miktarı değerleri üzerine etkisine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6' da verilmiştir. Varyans analiz sonuçları incelendiğinde; depolama

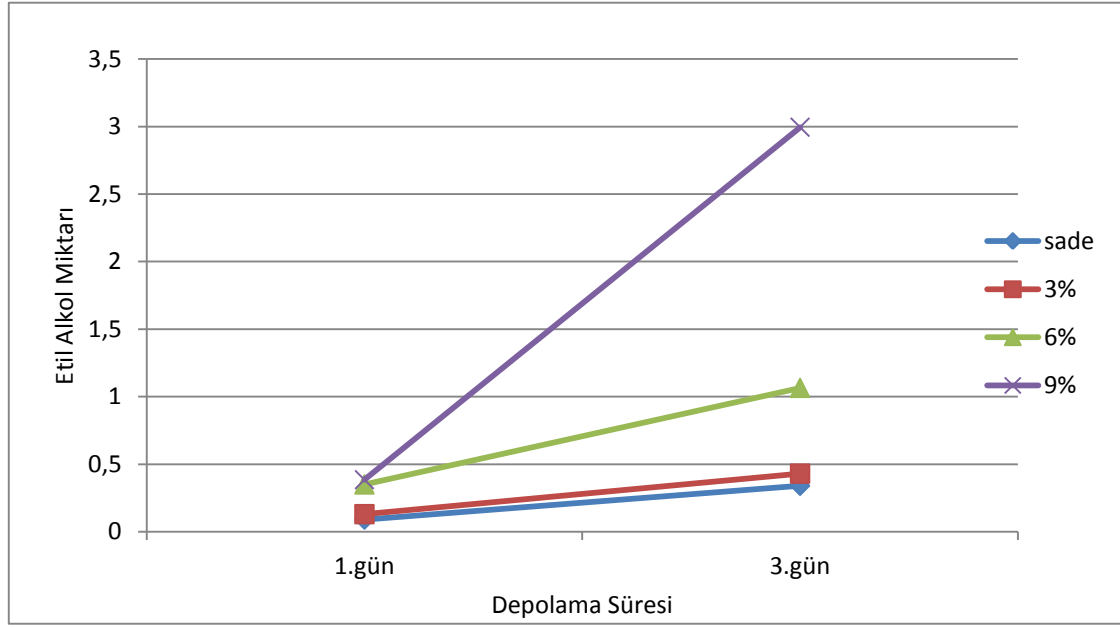
süresinin, boza uygulamalarının ve “depolama süresi x boza uygulaması” interaksiyonunun etil alkol miktarı değeri üzerine ( $p < 0,05$ ) etkili olduğu ifade edilebilir.

Etil alkol miktarı üzerine etkisi olan “depolama süresi x boza uygulaması” interaksiyonu incelendiğinde keçiboynuzu ilaveli bozalarda zamana bağlı olarak etil alkol miktarı değerlerinde hızlı bir artış olduğu görülmüştür. %6 ve özellikle %9 keçiboynuzlu bozada etil alkol miktarındaki artışın daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu olgu keskin koku ve acı tat ile de tespit edilmiştir.

Boza örneklerinde depolama süresinin ve boza uygulamalarının etil alkol miktarları üzerine etkisi Şekil 4.7’ de gösterilmiştir.

Pamir (1961), yaptığı bir araştırmada bozaların bileşimini incelemiştir. Hammadde olarak mısır, darı ve pirinç kullanarak elde ettiği bozalarda altı gün boyunca alkol miktarlarının değişimini saptamıştır. İlk günden altıncı güne kadar sırasıyla alkol miktarı değerlerini eseri, % 0,2, 0,9, 1,5, 2,0, 2,7 şeklinde belirlemiştir. Türker (1974), yaptığı bir çalışmada bozaların % 0,2-0,6 oranında alkol içerdiğini, ayrıca bozalarda alkol miktarının % 2-8 arasında olabildiğini de açıklamıştır. Yücel ve Köse (2002) yaptığı çalışmada boza örneklerinde alkol miktarını % 0,03 -0,39 arasında olduğunu belirtmiştir.

Ülkemizde üretilen bozalarda etil alkol miktarı %1 civarında iken diğer ülkelerde bu oran %6’ lara çıkmaktadır (Birer, 1987). TS 9778 boza standardına göre etil alkol miktarının en çok %2 olması gerektiği belirtilmiştir ( Anon. 1992). Çalıştığımız boza örneklerinin etil alkol miktarı açısından standarda uygunluğu incelendiğinde sadece %9 keçiboynuzlu boza örneğinin üçüncü gün analizlerinde tespit edilen etil alkol içeriğinin sınırın üzerinde olduğu görülmüştür.



Şekil 4.7 Boza örneklerinin 1. ve 3. günlerdeki etil alkol miktarı değerlerinin karşılaştırılması

## 4.2 Fiziksel Analiz Sonuçları

Bu araştırmada, boza örnekleri fiziksel olarak renk ve viskozite analizlerine tabi tutulmuştur. Boza örneklerinin fiziksel analiz sonuçlarına ait veriler Çizelge 4.7’de verilmiştir. Bu verilere ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.8’de yer almıştır.

### 4.2.1 Renk

Boza örneklerinin renk değerlerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir. Boza örneklerinin ortalama L (parlaklık) değerleri  $37,455 \pm 11,876$ , a (kırmızılık) değerleri  $10,603 \pm 6,742$  ve b (sarılık) değerleri ise  $8,635 \pm 2,147$  olarak ölçülmüştür. Boza örneklerinin L (parlaklık) değerleri 30,12- 56,77 arasında, a (kırmızılık) değerleri -1,16- 16,17 arasında, b (sarılık) değerleri ise 5,64- 11,93 arasında değişmektedir.

Boza örneklerinde depolama süresinin (G) ve boza uygulamalarının (keçiboynuzu miktarının) renk değerleri üzerine etkisine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.8’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçları incelendiğinde; depolama süresinin, boza uygulamalarının ve “depolama süresi x boza uygulaması” interaksiyonunun L ve a değeri üzerine ( $p < 0,05$ ) etkili olduğu, b değeri üzerine ( $p < 0,05$ ) ise depolama

süresinin ve boza uygulamalarının etkili olduğu ifade edilebilir.

Boza örnekleri incelendiğinde L değeri açısından sade bozanın sahip olduğu değerin en yüksek olduğu görülmektedir. Keçiboynuzlu bozaların ise L değeri açısından birbirine yakın değerlere sahip olduğu görülmektedir. a (kırmızılık) değeri keçiboynuzlu bozalarda sade bozaya göre daha yüksek tespit edilmiştir. b (sarılık) değerleri açısından incelendiğinde keçiboynuzu oranı arttıkça b değerinde azalma olduğu görülmüştür.

Depolama süresine bağlı olarak sade boza örneğinin parlaklığında çok fazla değişiklik olmazken keçiboynuzlu boza örneklerinde ise parlaklığında artış meydana gelmiştir. Boza örneklerinin kırmızılık ve sarılık değerlerinde azalma meydana gelmiştir. Bu da kırmızılığı ve sarılığı etkileyen bileşenlerin fermantasyon sırasında etkilendiğini ve ya tüketildiklerini göstermektedir.

Boza örneklerinde depolama süresinin ve boza uygulamalarının renk değerleri üzerine etkisi Şekil 4.8, 4.9 ve 4.10' da gösterilmiştir.

**Çizelge 4.7** Boza örneklerinin fiziksel analiz sonuçları

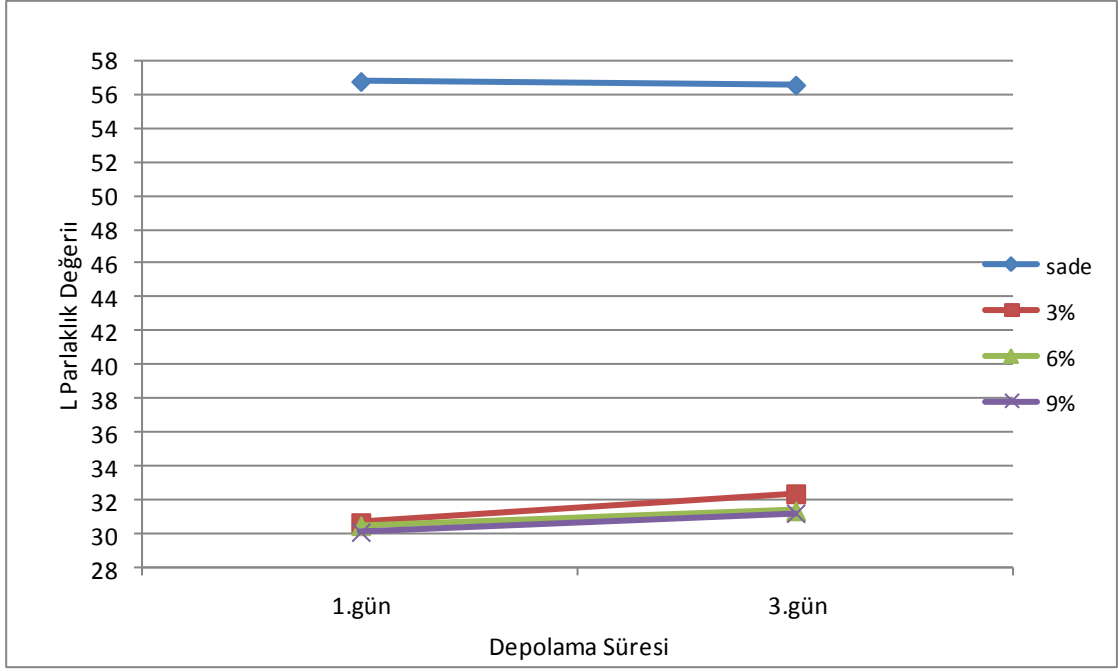
<b>Boza Uygulamaları (B)</b>	<b>Depolama Süresi (G)</b>	<b>Renk</b>			<b>Viskozite (Pa.s)</b>
		<b>L</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	
Sade	1.Gün	56,77	1,02	8,82	13 150
	3.Gün	56,56	-1,16	6,75	14 450
% 3 Keçiboynuzlu	1.Gün	30,68	16,17	11,93	13 425
	3.Gün	32,39	15,50	10,79	14 575
% 6 Keçiboynuzlu	1.Gün	30,50	14,51	9,50	14 200
	3.Gün	31,38	13,48	8,86	17 075
% 9 Keçiboynuzlu	1.Gün	30,12	13,38	6,79	21 550
	3.Gün	31,24	11,93	5,64	22 225
Ortalama		37,455	10,603	8,635	16 331,25
Standart sapma (±)		11,876	6,742	2,147	3 630,37
Minimum		30,12	-1,16	5,64	13 150
Maksimum		56,77	16,17	11,93	22 225

**Çizelge 4.8** Boza Örneklerinin Fiziksel Özelliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

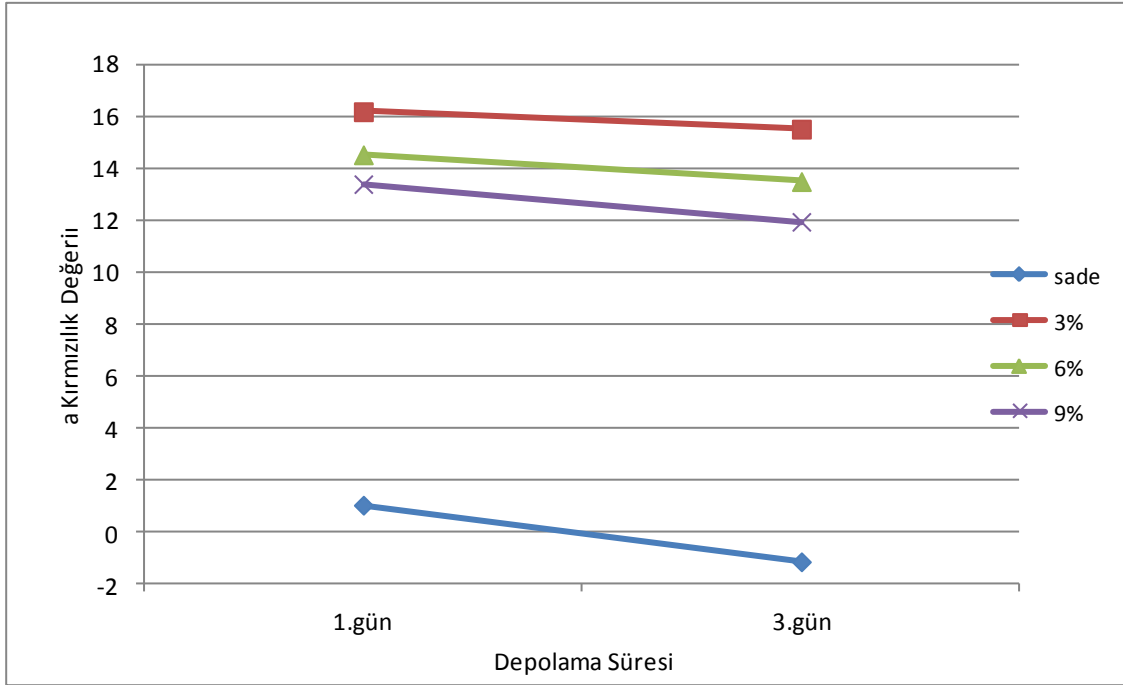
VK	SD	Renk						Viskozite (Pa.s.)	
		L		a		b		KO	F
		KO	F	KO	F	KO	F		
Depolama Süresi (G)	1	3,089	36,33 *	7,102	177,78 *	6,996	8,762 *	9 000 000	33,88 *
Boza Uygulamaları (B)	3	656,6	7 723 *	209,2	5 237,9 *	18,787	23,53 *	57 593 541	216,8 *
G x B	3	0,644	7,57 *	0,416	10,408 *	0,549	0,687 ns	911 250	3,43 ns
Hata	8	0,085		0,03995		0,7985		265 625	

\* p<0.05 seviyesinde önemli. ns önemsiz

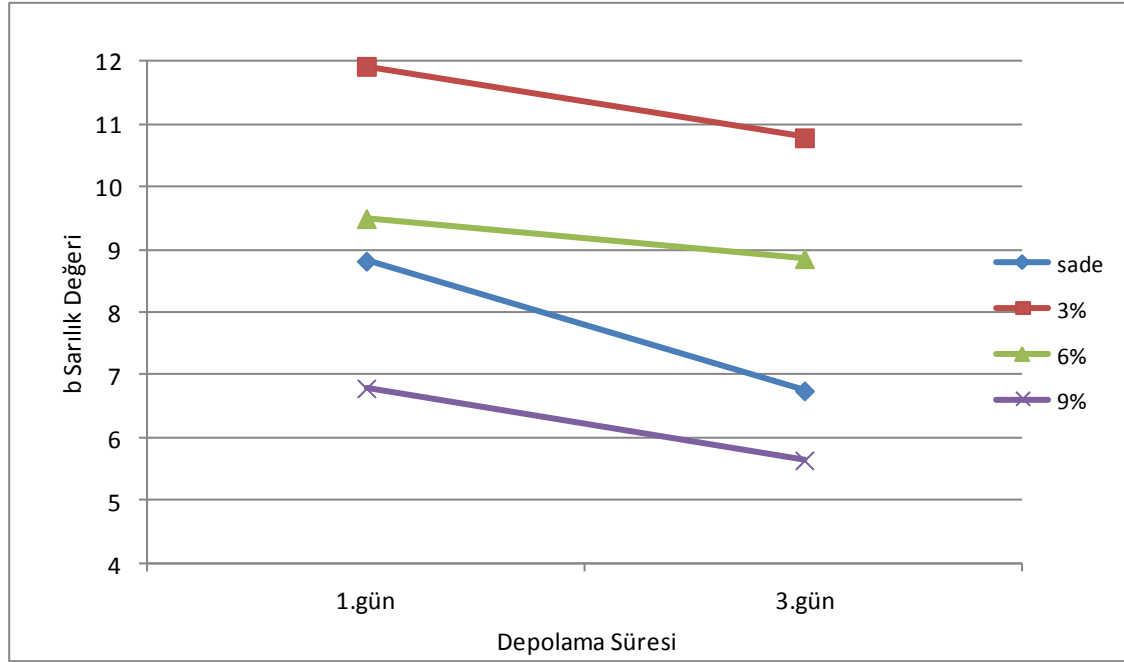




Şekil 4.8 Boza örneklerinin 1. ve 3. günlerdeki L parlaklık değerinin karşılaştırılması



Şekil 4.9 Boza örneklerinin 1. ve 3. günlerdeki a kırmızılık değerinin karşılaştırılması



Şekil 4.10 Boza örneklerinin 1. ve 3. günlerdeki b sarılık değerinin karşılaştırılması

#### 4.2.2. Viskozite

Boza örneklerinin viskozite değerlerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir. Boza örneklerinin ortalama viskozite değeri  $16\ 331,25 \pm 3\ 630,37$  Pa.s olarak ölçülmüştür. Boza örneklerinin viskozite değerleri 13 150- 22 225 Pa.s. arasında değişmektedir.

Boza örneklerinde depolama süresinin (G) ve boza uygulamalarının (keçiboynuzu miktarının) viskozite değerleri üzerine etkisine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.8’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçları incelendiğinde; depolama süresinin ve boza uygulamalarının viskozite değeri üzerine ( $p < 0,05$ ) etkili olduğu ancak “depolama süresi x boza uygulaması” interaksiyonunun etkili olmadığı ifade edilebilir.

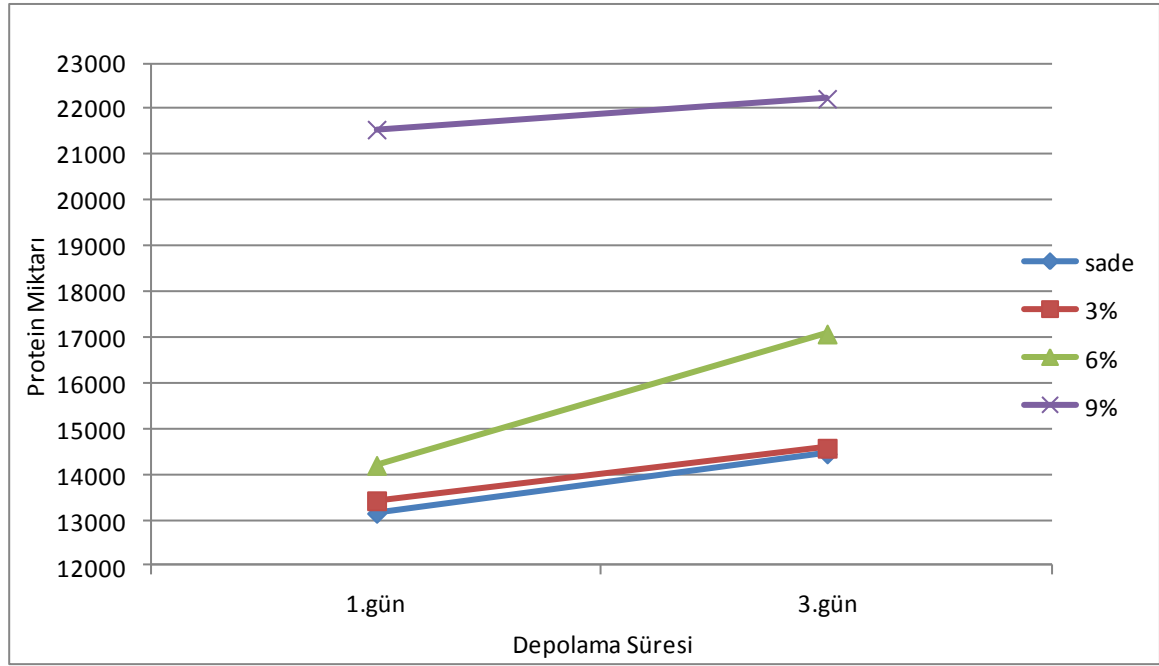
Boza uygulamaları arasındaki viskozite değerleri incelendiğinde sade boza örneği en düşük viskozite değerine sahip olduğu görülmüş ve daha sonra sırasıyla %3, %6 ve %9 keçiboynuzlu boza örnekleri gelmektedir. Boza örneklerine keçiboynuzu ilavesi arttıkça örneklerin viskozite değerleri de artmıştır. Gıdaların viskozite değerlerini etkileyen

birçok etken vardır. Bu nedenle boza örneklerinin boza uygulamaları açısından viskozite değerlerinin incelendiğinde keçiyoynuzlu boza örneklerinin yüksek değerlere sahip olmasının nedenlerinden birisi olarak örneklerin kuru madde içeriğinin artışı olarak gösterilebilir.

Depolama süresi uygulamasında bütün boza örneklerinin viskozite değerlerinde artış olduğu tespit edilmiştir. Fermantasyon sırasında oluşan asitlik artışının proteinleri denatüre etmesi, alkol üretimi nedeniyle CO<sub>2</sub> oluşumunun basıncı arttırması ve basınç altında küçük partiküllerin şişmesi, nişastanın çirışlenmesi ile jel yapısında oluşan gelişmeler viskozite artışına neden olarak gösterilebilir.

Çolakoğlu ve Çınar (2005) bozanın reolojik özellikleri üzerine yapmış olduğu araştırmada farklı rotasyonel hızların ve sıcaklıkların bozanın görünür viskozitesine etkisini araştırmışlardır. Sabit rotasyonel hızda sıcaklık arttıkça viskozite büyük oranda azalmaktadır. Aynı şekilde sabit sıcaklıkta tutulan bozanın viskozitesi de rotasyonel hız arttıkça azalmaktadır. Bu durum bozanın gerilim incilmesi (shear thinning) özelliği ile açıklanmışlardır. Yani sıcaklığı arttırılan boza örneği daha akışkan ve daha az kıvamlı hale gelmektedir.

Boza örneklerinde depolama süresinin ve boza uygulamalarının viskozite değerleri üzerine etkisi Şekil 4.11' de gösterilmiştir.



**Şekil 4.11** Boza örneklerinin 1. ve 3. günlerdeki viskozite değerinin karşılaştırılması

### 4.3 Duyusal Analiz Sonuçları

Boza örnekleri duysal analizde; renk, koku, tat ve aroma, kıvam ve genel beğeni olarak puanlamaya tabii tutulmuştur.

Boza örneklerinin duysal özelliklerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir. Boza örnekleri ortalama renk özelliği için  $7,762 \pm 0,212$ , koku için  $6,975 \pm 1,344$ , tat ve aroma için  $7,00 \pm 1,280$ , kıvam için  $7,487 \pm 0,369$  ve genel beğeni için  $6,50 \pm 1,773$  puan almıştır.

Boza örneklerinin duysal özelliklerine ait analiz sonuçları incelendiğinde renk olarak bütün boza örnekleri yaklaşık olarak aynı puanı almış olduğu görülmektedir.

Koku ile ilgili sonuçlara bakıldığında %6 ve %9 keçiyoynuzlu boza örneğinin üçüncü günde yapılan analizi sonucunda diğer örneklere göre daha düşük puanlar aldığı tespit edilmiştir.

**Çizelge4.9** Boza Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları\*

<b>Boza Uygulamaları (B)</b>	<b>Depolama Süresi (G)</b>	<b>Renk (0-10)</b>	<b>Koku (0-10)</b>	<b>Tat ve Aroma (0-10)</b>	<b>Kıvam (0-10)</b>	<b>Genel Beğeni (0-10)</b>
Sade	1.Gün	8,1	7,4	7,8	7,8	7,7
	3.Gün	8,0	7,3	7,8	7,4	7,5
% 3 Keçiboynuzlu	1.Gün	7,5	7,5	7,4	7,4	7,4
	3.Gün	7,5	7,5	7,2	7,4	7,1
% 6 Keçiboynuzlu	1.Gün	7,6	7,9	7,8	7,8	6,6
	3.Gün	7,7	6,9	6,5	7,1	5,8
% 9 Keçiboynuzlu	1.Gün	7,9	7,8	7,7	8,1	7,8
	3.Gün	7,8	3,5	3,8	6,9	2,1
Ortalama		7,762	6,975	7	7,487	6,5
Standart sapma (±)		0,212	1,344	1,280	0,369	1,773
Minimum		7,5	3,5	3,8	6,9	2,1
Maksimum		8,1	7,9	7,8	8,1	7,8

\*8 panalistin ortalaması

Tat ve aroma değerleri açısından %9 keçiboynuzlu boza örneğinin 3,8 ile en düşük puanı aldığı tespit edilmiştir. %6 keçiboynuzlu bozanın birinci ve üçüncü günlerdeki değerleri karşılaştırıldığında tat ve aroma ilgili puanında düşüş olduğu görülmüştür.

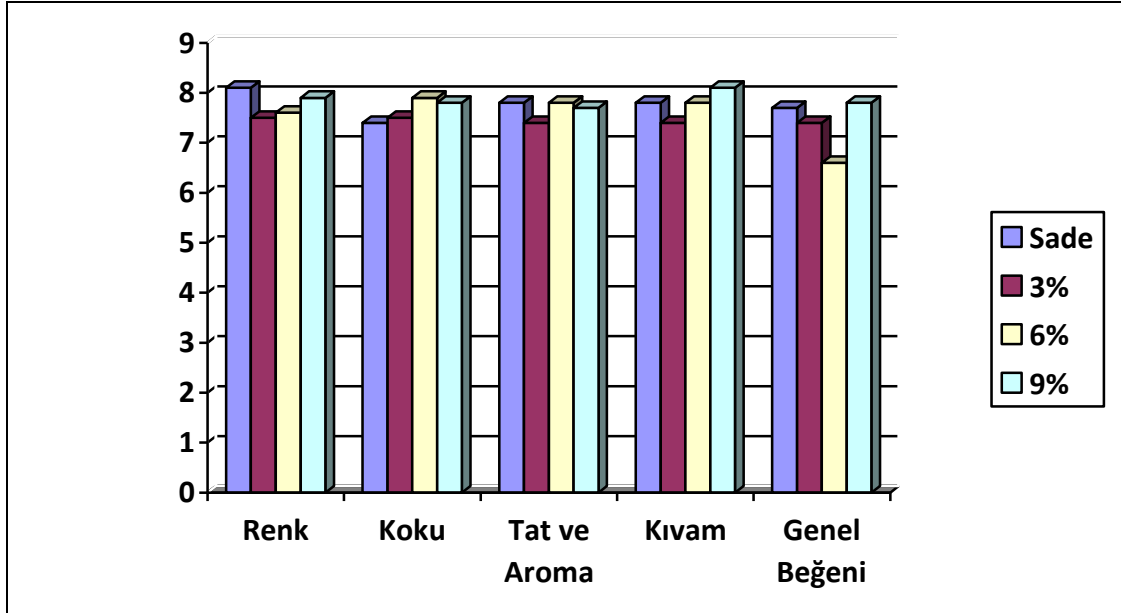
Boza örneklerinin kıvam olarak aldığı puanlar incelendiğinde bütün örneklerinin birbirine yakın değerlerde olduğu görülmüştür.

Genel beğeni puanlarına bakıldığında en düşük puanı %6 keçiboynuzlu bozanın aldığı üçüncü gün sonunda da %9 keçiboynuzlu bozanın en düşük puanı aldığı tespit

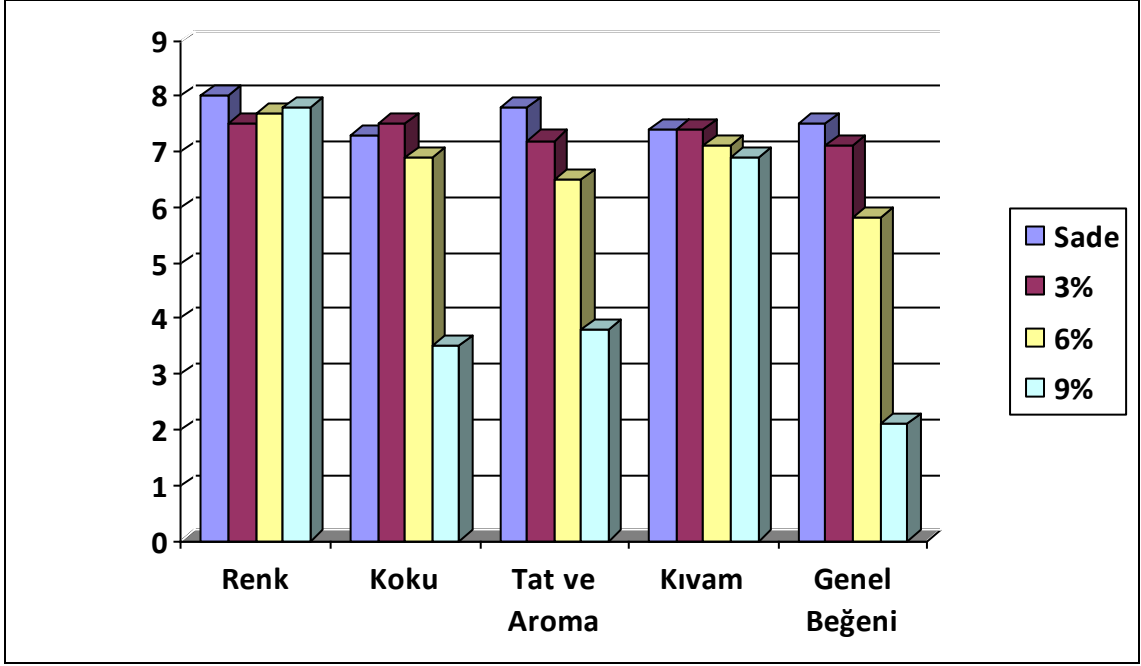
edilmiştir.

%6 ve %9 keçiyoynuzlu boza örneklerinin üçüncü gün duyusal analizleri sonucunda; koku, tat ve aroma ve genel beğeni değerlendirme puanlarının düşük olmasının nedeni fermantasyon hızının keçiyoynuzu oranı arttıkça artmasından dolayı asitlik ve alkol oluşumunun fazla olması olarak düşünülmektedir.

Boza örneklerinin birinci ve üçüncü gündeki duyusal özelliklerinin karşılaştırmaları Şekil 4.12 ve 4.13' de verilmiştir.



Şekil 4.12 Boza örneklerinin 1. gündeki duyusal özelliklerinin karşılaştırılması



Şekil 4.13 Boza örneklerinin 3. gündeki duyuusal özelliklerinin karşılaştırılması

## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

1. Keçiboynuzu katkısı bozada kuru madde, şeker, protein ve kül miktarı artışına neden olmuştur. Ancak keçiboynuzu katkısı fermantasyonu hızlandırarak üçüncü gün analizlerinde kuru madde, şeker ve protein miktarı değerlerinde orantısal olarak daha fazla düşüşe neden olarak kül miktarında ise artışa neden olmuştur.
2. Boza örneklerinde keçiboynuzu oranı arttıkça asitlik miktarı değerleri de artış göstermiştir. Birinci gün analiz sonuçlarına göre sade boza örneği TS 9778 Boza standardına göre tatlı boza sınıfında yer alırken keçiboynuzlu boza örnekleri de tatlı boza sınıfının üst sınır değerlerinde yakın değerlerde bulunmuştur.
3. Boza örneklerinde ki keçiboynuzu oranı arttıkça fermantasyon hızı artmış ve asitlik miktarı değerleri de artmıştır. Üçüncü gün sonunda keçiboynuzlu boza örneklerinin asitlik değerleri açısından ekşi boza sınıfında olduğu görülmüştür.
4. Boza örnekleri kuru madde, kül, şeker ve protein içerikleri açısından TS 9778 Boza standardına uygun bulunmuştur
5. İlk gün yapılan analiz sonuçlarına göre alkol içeriği bakımından bütün boza örnekleri boza standardına uygun bulunmuştur. Ancak bekleme süresi sonunda %9 keçiboynuzlu boza da fermantasyon daha hızlı gerçekleşerek alkol miktarı artmış ve bu örneğin alkol içeriği standart sınırlarının üzerine çıkmıştır.
6. Boza örneklerinin viskozite değerleri içerisine katılan keçiboynuzu oranı ile orantısal olarak artmıştır. Bekleme ile boza örneklerinin viskozitelerinin arttığı gözlemlenmiştir.
7. Duyusal analiz sonuçlarına göre boza örneklerinin renk, koku, tat ve aroma, kıvam ve genel beğeni olarak birbirine yakın puanlar almışlardır. Ancak üçüncü gün sonunda oluşan asitlik ve alkol artışı %6 ve %9 keçiboynuzlu boza örneklerinin koku, tat ve aroma ve genel beğeni açısından düşük puanlar almasına neden



olmuştur.

8. Bütün boza örnekleri duysal açıdan kabul edilebilir bulunmuştur ancak %9 keçiboynuzu katkısı üç gün sonunda aşırı alkol üretimi ve asitlik artışına neden olduğundan olumsuz sonuç vermiştir.

## 6. KAYNAKLAR

- Alexander, R.R., Shepperd, W.D., (1974). *Ceratonia siliqua* L., carob. In: Schopmeyer CS, tech. coord. Seeds of woody plants in the United States. Agric. Handbk. 450. Washington, DC: USDA Forest Service: 303B304.
- Adoke, G.O. and Babola A.K.,(1988). Characteristics of microorganisms of importance in the fermentation of fufu and ogitwo Nigerian foods. *J. Appl. Bacteriol.* **65** : 449-453.
- Anonim, 1992. Boza Standardı. TS 9778. Türk Standartları Enstitüsü, 6 S., Ankara.
- Anonim, 1998. Gıda Müh Kongre Kitabı. Gaziantep Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 135-139 , Gaziantep Üniversitesi Matbaası, Gaziantep.
- Anonim, 1998. Meyve ve Sebze Ürünleri -Etanol Muhtevası Tayini. TS 1594. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2002. Meyve ve Sebze Ürünleri –Titrasyon Asitliği Tayini. TS 1125 ISO 750. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2002. Türk Gıda Kodeksi İrmik Tebliği. GTHB Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Tebliğ No: 2002/21, Ankara
- Anonim, 2010. Tahıl ve Tahıl Ürünleri-Rutubet Muhtevası Tayini (Referans Metot).TS EN ISO 712. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2010. Tahıllar, baklagiller ve yan ürünleri- Yakılarak kül veriminin tayini. TS EN ISO 2171. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2004. Vefa Bozacısı Anonymous 2004. VEFA Gıda San. Tic.Ltd.Şti., İstanbul.
- Anonim, 2007. Hububat Raporu. Toprak Mahsülleri Ofisi, Ankara.
- Anonim, 2008. Buğday Yetiştiriciliği. Erzurum İl Tarım Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şube Müdürlüğü, Erzurum.
- Arıoğlu, H. (2008) Mısır üretiminin Türkiye tarımı açısından önemi. Ç.Ü.Ziraat Fakültesi, Adana.

- Altinel, B. (2002) Sanayide Kullanılan Mısır İle Kuru Öğütme ve Ürünlerinin Bazı Özellikleri. Ege üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Aytekin, S. (2001). Değişik hammaddelerden farklı oranlarda şeker katkısıyla üretilen bozaların kalite kriterleri üzerinde araştırmalar. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Bursa, 52 S.
- Bal, W. and Kasprzak, K.S. (2002). Induction of oxidative DNA damage by carcinogenic metals. *Toxicology Letters*, **127**: 55-62.
- Baldzhiev, Dr.D., Ferdinandov, A., Kristeva, Kh., Marinov and N., Nedyalkov (1987). Technology for making dried boza, non-alcoholic fermented millet beverage. *Khranitelnopromishlena- Nauka* 3 (5), 22-26.
- Barnhart, J. (1997). Occurrences, uses and properties of chromium. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, **26**: 3-7.
- Bates, L.S., Waldren, R.P. and Teare, I.D. (1973). Rapid determination of proline for water stress studies. *Plant Soil*, **39**: 205-207.
- Battle I, and Tous J (1997). *Carob tree*. (Ceratonia Siliqua L.) International Plant Genetic Resources Institute. p.97ss
- Beauchamp, C. and Fridovich, I. (1971). Superoxide dismutase: improved assays and an assay applicable to acrylamide gels. *Analytical Biochemistry*, **44**: 276-287.
- Bengoechea, C., Romero, A., Villanueva, A., Moreno, G., Alaiz, M., Millan, F., Guerrero, A. ve Puppo, M. C. ( 2007). “Composition and Structure of Carob ( Ceratonia Siligua L.) Germ Proteins”, *Food Chemistry*, 107: 675-683.
- Benson, G.O. and Pearce, R.B. (1987). Corn perspective and culture, 1-31, *Corn Chemistry and Tecnology*, Watson, S.A. and Ramstad, P.E. (Eds.), American Association of Cereal Chemists, Inc., USA, 605p.
- Biber, Ç., Kara T. (2006). Mısır Bitkisinin bitki su tüketimi ve kısıtlı sulama uygulamaları. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, **21**:140-146.
- Belitz, H.D and Grosch, W. (1982). *Lehrbuch der Lebensmittelchemie*, Springer Verlag, Berlin.

- Binder, R.J., Coit J.E., Williams, K.T., Brekke, J.E. (1959). Carob Varieties and Composition, *Food Technology*, 13, 213-216.
- Macleod, G. and Forcen, M. (1992). Analysis of volatile components derived from the carob bean *Ceratonia siliqua*, *Photochemistry*, **31**:3113-3119.
- Birer, S. (1983). Boza Yapımı ve Özellikleri. *Gıda* 12(5), 341-344s.
- Birer, S. (1987). Boza Yapımı ve Özellikleri.. H.Ü. Beslenme ve Diyetetik Bölümü, *Gıda* 341-343, Ankara.
- Bradford, M. (1976). A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein–dye binding. *Analytical Biochemistry*, **72**: 248-254.
- Bushuk, W. (1998). Wheat breeding for end-product use. *Euphytica*, 100, 137-145.
- Campbell-Platt, G. (1994). Fermented Foods: A World Perspective. *Food Research Int.* **27**: 253.
- Cervantes, C., Garcia, J.C., Devars, S., Corona, F.G. and Tavera, H.L. (2001). Interactions of chromium with micro–organisms and plants. *FEMS Microbiology Reviews*, **25**: 335-347.
- Cobbett, C.S. (2000). Phytochelatin biosynthesis and function in heavy–metal detoxification. *Current Opinion in Plant Biology*, **3**: 211-216.
- Coppen, J.J.W. (1995). Gums, Resins and Latexes of Plant Origin. Rome: FAO, 1995 142 p.
- Çolakoğlu, A.S. ve Çınar, İ. (2005). Geleneksel Gıdalar Sempozyumu bildiri kitabı. S: 193-197.
- Dakia, P. A., Wathelet, B. Ve Paquot, M. ( 2006), “Isolation and Chemical Evaluation of Carob (*Ceratonia siliqua* L.) Seed Germ“, *Food Chemistry*, **102**: 1368-1374.
- Damerval, C., de Vienne, D., Zivy, M. and Thiellement, H. (1986). Technical improvements in two–dimensional electrophoresis increase the level of genetic variation detected in wheat–seedling proteins. *Electrophoresis*, **7**: 52-54.
- Demirtaş, Ö. (2007) Keçiboynuzu (*ceratonia siliqua*) çekirdeklerinden gam üretim

yollarının araştırılması. yüksek Lisans Tezi Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana

Dietz, K.J., Baier, M. and Kramer, M. (1999). Free radicals and reactive oxygen species as mediator of heavy metal toxicity in plants. In: Prasad, M.N.V., Hagemeyer, J., (Eds.), Heavy Metal Stress in Plants: From Molecules to Ecosystem, Berlin, Springer, 73-79.

Dixit, V., Pandey, V. and Shyam, R. (2002). Chromium ions inactivate electron transport and enhance superoxide generation in vivo in pea (*Pisum sativum* L. cv. Azad) root mitochondria. *Plant Cell and Environment*, **25**: 687-690.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. (1987). Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistiksel Metodları-II), Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 1021, Ankara.

Durlu-Özkaya, F., Cömert, M., ve Kızılkaya, Ö.(2009) Türk mutfağında geleneksel içeceğimiz bozanın dünü ve bugünü., III. Ulusal Gastronomi Sempozyumu, 17-18 Nisan 2009, Antalya

Elgün, A., ve Ertugay, Z. (1995). Tahıl İşleme Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Erzurum.

Eryılmaz Kar, S. (2009). Mısır Yağından Konjuge Linoleik Asit Üretimi ve Zenginleştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Evirgen, Ö. (1998). Mısır İrmiği Üretiminde İşlem Basamaklarında Elde Edilen Ürünlerin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Niteliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, CBÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

Evliya, B. (1969). Memleketimiz Bozacılığı ve Bozanın Besin Değeri Üzerine Bir Araştırma. Diploma Tezi (Yayımlanmamış), Ankara Üniversitesi, Ankara.

Evliya, B. (1990). A Traditional Turkish Fermented Drink Boza. Food Biotech, Vol: 4, p. 478.

Gotcheva, V., Pandiella, S.S., Angelov,A., Roshkova,Z.G. and Webb,C. (1999). Production of probiotic foods form cereals. The 17th ICC, Valencia, Spain, June

6-9.

- Gotcheva, V., Pandiella, S.S., Angelov, A., Roshkova, Z.G. and Webb, C. (2000). Microflora Identification of The Bulgarian Cereal-Based Fermented Beverage Boza. *Process Biochemistry* **36**: 127-130.
- GRADOS, N., CRUZ, G. (1996). New Approaches to Industrialization of Algarrobo (Prosopis pallida) Pods in Peru. p.p. 3.25-3.42. In: Prosopis. Semiarid Fuelwood and Forage Tree; Building Consensus for the Disenfranchised. (Eds.) P. Felker and J. Moss. Center for Semi-Arid Forest Resources Kingsville, Texas, USA.
- Güven, S., Vatan, E. ve Ögütçü, M. (2005). Geleneksel Gıdalar Sempozyumu Bildiri Kitabı. S: 339-342.
- Hancıoğlu, Ö. ve Karapınar, M. (1997). Microflora of Boza. A Traditional Fermented Turkish Beverage, *International Journal Of Microbiology*, 35, 271-274.
- Hancıoğlu, Ö. ve Karapınar, M. (1998). Hububat bazlı fermente ürünler ve fermantasyon işleminin sağladığı avantajlar. *Gıda* **23 (3)**: 211-215
- Hayta, M., Alpaslan, M. ve Köse, E. (2001). The effect of fermentation on viscosity and protein solubility of boza, a traditional cereal-based fermented Turkish beverage. *Eur Food Technol* **213**: 335-337.
- Hesseltine, C.W. (1979). Some important fermented foods of Mid. Asia, the Middle East and Africa. *J.Am. Oil. Chem.Soc.*, **56** : 367-374.
- Holzapfel, W.H., Geisen, R. and Schillinger, U. (1995). Biological preservation of foods with reference to protective cultures, bacteriocins and food-grade enzymes. *Int.J. food Protec.* **24** : 343-362.
- Hoseney, (1994). *Principles of Cereal Science and Technology* (2nd ed.). American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN.
- Johnson, L.A. *Corn: production, processing, and utilization*
- Kentel, Z.B. (2001). Bozanın Raf Ömrünün Uzatılması Üzerine Bir Araştırma. A. Ü. Fen Bil. Ens., Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış), Ankara, 56 S.
- Kent, N.L. (1983). *Technology of Cereals*, Pergamon Press Ltd., 210p.
- Konak, Ç. (2008). Yoğurt Kültürü İle Birlikte Kullanılan Probiyotik Ve

Eksopolisakkarit Oluşturan Mikroorganizmaların Yulaf Bozasının Bazı Kalitatif Özelliklerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya

Koyuncu, M. (2009) Yerel Durum Buğday Çeşitlerinin Makarnalık Kalitelerini Etkileyen Önemli Parametreler Bakımından Taranması. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

Morris, S.R., (2004). Grain: Quality attributes. Encyclopedia of Grain Science, Eds: Wrigley, C. et al., Elsevier Ltd., Amsterdam, 238-254.

Oguz, A., Akarçay, E., Telaseli, Ö., ve Sayaslan, A. (2006). Düşük amilozlu, amilozsuz ve yüksek amilozlu buğdayların gelişimleri, özellikleri ve kullanım alanları. Hububat 2006 - Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi, 07-08 Eylül 2006, Gaziantep.

Owen, R. W., Haubner, R., Hull, W. E., Erben, G., Spiegelhalder, B., Bartsch, H. Ve Haber, B. (2003), "Isolation and Structure Elucidation of The major Individual Polyphenols in Carob Fibre ". Food and Chemical Toxicology, **41**: 1727-1738

Pamir, M.H. (1961). Boza Üzerinde Mikrobiyolojik ve Kimyasal Araştırmalar. A. Ü. Zir. Fak. Yayınları: 176, Çalışmaları 109 A.Ü. Basımevi, Ankara, 60 S.

Pasin, G. (1985). Turkish Alcoholic Beverages, In Alcoholic Beverages.

Perez-Olleros, L., Garcia-Cuevas, M., Ruiz-Roso, B. And Requeio, A. (1999). Comparative Study of Natural Carob Fiber and Psyllium Husk in Rats. Influence on Some Aspects of Nutritional Utilisation and Lipidaemia, Journal of Science of Food and Agriculture, **79**: 173-178.

Plowright, T.R. (1951). The Use of Carob Flour (Arobon) in a Controoel Series of Infant Diarrhoea, J. Pediatr, **39**: 16-21.

Rooney, L.W. and Suhendro E.L. (2000). Food Quality of Corn, Texas A&M University, Texas, 1-38

Roukas, T. ( 1999), " Citric Acid Production From Carob Pod By Solid- State Fermentation", Enzyme and Microbial Technology, **24**: 54-59.

Santos, M., Rodriges, A. ve Teixeira, J.A. (2005),” Production of Dextran and

Fructose from Carob Pod Extract and Cheese Whey by *Leuconostoc Mesenteroides* NRRL B512 ( f)”, *Biochemical Engineering Journal*, **25**: 1-6.

Saraçoğlu, İ (2006). *Bitkisel Sağlık Rehberi*, İstanbul

Silenikove, N., Landau, S., Or, D., Kababya, D., Bruckental, I. Ve Nitsari, Z. ( 2005). “Analytical Approach and Effects of Condensed Tannins in Carob Pod (*Ceratonia siliqua*) on Feed \_Intake, Digestive and Metabolic Responses of Kids”, *Livestock Sciences*, **99**: 29-38.

Sissons, M., (2004). *Pasta. Encyclopedia of Grain Science*, Eds: Wrigley, C. et al., Elsevier Ltd., Amsterdam, 410-418.

Şahin S. ,(2001). Türkiye’de mısır ekim alanlarının dağılışı ve mısır üretimi, *G.Ü.Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **21**: 73-90.

Taşdan K., (2005). *Türkiye Mısır Piyasası. Doktora Tezi, Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.*

Topal, S. ve Yazıcı Oğlu, T. (1986). *Boza mikroflorası üzerine bir araştırma. Diyabe Yıllığı 1985 XIX, Diyabet Günleri Gençlik Ve Beslenme Kongresi Temel Matbaası, İstanbul.*

Turantaş, F. (1998). *Fermente Gıdalar. Gıda Mikrobiyolojisi. 475-476 s.Mengi Tan Basımevi, İzmir*

Tunalıoğlu, R., Özkaya, M.T. (2003). *Keçiboynuzu. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü-Bakış Dergisi, Sayı:3, Nüsha:5, 2003.*

Türker, İ. (1974). *Fermentasyon Teknolojisi. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayınları No : 553, Ank. Üniv. Basımevi, Ankara.*

Uylaşer, V., Korukoğlu, M. Göçmen, D. ve Şahin, İ. (1998). *Bursa’da satışa sunulan bozaların bileşimi ve kalitelerinin araştırılması. Gıda Mühendisliği Kongresi 16-18 Eylül 1998. Gaziantep, 135-139.*

USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 23 (2010)

Üstün, Ş.N. ve Evren, M. (1998). *Değişik hammaddelerden boza üretimi ve üretilen bozaların bileşimi. O.M.U.Z.F. Dergisi 13 (3): 95-105.*



- Watson, S.A. (1987). Structure and composition, 53-83, Corn Chemistry and Technology, Watson, S.A and Ramstad, P.E.(Eds.), American of Cereal, Inc., USA, 605p.
- Wright, K.N. (1987). Nutritional properties and feeding value of corn and its by-products, 447-479 Corn Chemistry and Technology Watson S.A. and Ramstad P.E.,(Eds.), American Association of Cereal Chemists, Inc., USA 605p.
- Wuersch, P. (1979). Influence of tannin rich carob pod fiber on the cholesterol metabolism in the rat, J. Nutr, **109**: 685-692.
- Yavuz, M. ( 2001). Bozanin Reolojik Karakterizasyonu. Yüksek Lisans Tezi. S: 64.  
İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yazıcıoğlu, T., Ömeroğlu, S. ve Ceritoğlu, ( 1983). ”Keçiboynuzundan Pekmez ve İçki İspirtosu Yapılması Üzerinde Bir Arastırma”, Tübitak Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Arastırma Enstitüsü Beslenme ve Gıda Teknolojisi Bölümü, İstanbul 34 ss.
- Yousif, A.K. and Alghzawi, H.M. (2000). Processing and Characterization of Carob Powder, Food Chemistry, **69**: 283-287.
- Yuan, J. and Flores, R.A. (1996). Laboratory Dry-Milling Performance of White Corn: Effect of Physical and Chemical Corn Characteristics, Cereal Chemistry, (5), 574-578
- Yücel, U. ve Ötleş, S. (1998). Geleneksel fermente içeceğimiz boza. Gıda Şubat, 36-38.
- Yücel, U. ve Köse E. (2002). İzmir' de Üretilen Bozaların Kimyasal Bileşimi Üzerine Bir Arastırma. Gıda. (27) **5**: 395-398.
- Zorba, M., Hancıoğlu, Ö., Genç, M., Arslan, A., Ova, G., ve Karapınar, M. (1999).  
The choice of starter culture combinations for the boza production by using sensory evaluation and determination of the chemical and reological properties. Improved Traditional Foods For The Next Century. Graficas Barrastil Valencia, İspanya, 79-83.

1. [http:// www.fao.org](http://www.fao.org), 20.08.2010
2. <http://www.bitkitohum.com/2010/12/buğday.html>, 15.09.2010
3. <http://www.wikipedia.org/wiki/semolina>, 15.09.2010
4. <http://www.maize.agron.iastate.edu/production.html>, 08.02.2011
5. [http://www.en.wikipedia.org/wiki/ceretonia\\_siliqua](http://www.en.wikipedia.org/wiki/ceretonia_siliqua), 12.03.2011
6. <http://www.saracoğlu.at/bolum.php?name=bitkiler&hid=keciboynuzu>, 16.02.2011
7. <http://www.diyadinnet.com/YararliBilgiler-1188&Bilgi=bugday>, 24.10.2010
8. <http://www.turkcebilgi.com/ansiklopedi/buğday>, 23.10.2010
9. <http://tr.mydearbody.com/sifali-bitkiler/bugday.html>, 05.11.2010
10. <http://www.cyberspaceag.com/kansascrops/corn/cornhistory.html>, 16.11.2010
11. <http://www.tarim.gov.tr/Bilgi/yetiştiricilik/mısır.htm>, 02.03.2011
12. <http://www.igeme.org.tr>, 05.04.2011
13. <http://www.apgoe.com/stonemill.htm>, 29.03.2011
14. [http://www.sagliksiteiniz.com/misirin\\_faydaları\\_ve\\_besin\\_değerleri.html](http://www.sagliksiteiniz.com/misirin_faydaları_ve_besin_değerleri.html), 15.03.2011
15. [http://www.incomas.com/4p-harnup\\_keciboynuzu\\_unu.aspx](http://www.incomas.com/4p-harnup_keciboynuzu_unu.aspx), 30.03.2011

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Nilüfer DURAN BALKAN  
Doğum Yeri ve Tarihi : 27/11/1978 - ESKİŞEHİR  
Yabancı Dili : İngilizce ( KPDS 71)  
İletişim (Telefon/e-posta) : yarenkan@yahoo.com

### Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise :Bilecik Anadolu Lisesi -1996  
Lisans :Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda  
Mühendisliği Bölümü- 2002  
Yüksek Lisans :Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü  
Gıda Mühendisliği Ana Bili Dalı

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl :Ömür Yemek A.Ş. – 2003-2005  
:Afyonkarahisar İl Tarım Müdürlüğü – 2005-2009  
:Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu  
Afyonkarahisar İl Koordinatörlüğü –2009-

Yayınları (SCI ve diğer) :

Diğer konular