

**FERMENTE SUCUK ÜRETİMİNDE  
KURU İNCİR VE TAZE SİYAH İNCİR  
KULLANIMI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Arzu KURT  
DANIŞMAN  
Prof. Dr. Ramazan ŞEVİK  
GIDA MÜHENDİSLİĞİ  
Nisan, 2012

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

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**FERMENTE SUCUK ÜRETİMİNDE**  
**KURU İNCİR VE TAZE SİYAH İNCİR KULLANIMI**

**Arzu KURT**

**DANIŞMAN**

**Prof.Dr. Ramazan ŞEVİK**

**GIDA MÜHENDİSLİĞİ**

**Nisan, 2012**

## TEZ ONAY SAYFASI

..... tarafından hazırlanan “Fermente Sucuk Üretiminde Kuru İncir ve Taze Siyah İncir Kullanımı” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca ...../...../..... 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. Ramazan ŞEVİK

**Başkan** : Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR  
Mühendislik Mimarlık Fakültesi, İmza

**Üye** : Prof .Dr. Ramazan ŞEVİK  
Mühendislik Mimarlık Fakültesi, İmza

**Üye** : Yard. Doç. Dr. Arzu YAKAR  
Mühendislik Mimarlık Fakültesi, İmza

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

.....  
Enstitü Müdürü  
Prof. Dr. Mevlüt DOĞAN

## **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.**

/ /

**İmza**

Ad ve Soyadı

**ÖZET**  
Yüksek Lisans Tezi

Fermente Sucuk Üretiminde Kuru İncir ve Taze Siyah İncir Kullanımı

Arzu KURT

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

**Danışman:** Prof. Dr. Ramazan ŞEVİK

Bu çalışmada, kuru incir ve taze siyah incir kullanımının fermente Türk sucuğunun özellikleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Kontrolde incir kullanılmamıştır. Kuru ve siyah incir, sucuk hamurunun %5'i oranında kullanılmıştır. Fermantasyonu başlangıcından itibaren 0'ıncı, 7'inci, 14'üncü ve 30'uncu günlerinde alınan örneklerden pH, kuru madde, yağ, protein ve mikrobiyolojik analizleri yapılmış, TBA ve tekstür değerleri belirlenmiştir.

Fermentasyonun başlangıcından itibaren kuru incir ve siyah incir ilave edilen sucukların TBA değerlerinin kontrol örneğinden daha düşük olduğu görülmüştür (Kontrolde 0,6, kuru incir ve taze siyah incir ilave edilen örneklerde 0,44 ve 0,42). Üretim süresi ilerledikçe 7. günde kuru incir ilaveli olan örnek dışında TBA değerleri yükselmiştir (Kontrolde 0,92, kuru incir ilaveli sucuk örneğinde 0,4, taze siyah incir ilaveli sucuk örneğinde 0,57)

TBA değerinin fermantasyon başlangıcından itibaren üretim süresince kontrol örneğinde incir ilaveli sucuk örneklerine göre daha yüksek seyrettiği tespit edilmiştir.

Yapılan tekstür analizlerinde sertlik ve dış yapışkanlık özelliklerinin kuru incir katkılı sucuk örneğinde en yüksek değerde olduğu, siyah incir katkılı örneklerde ise sertlik değerinin en düşük değerde olduğu görülmüştür.

**2012, ix+ 57 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** sucuk, kuru incir, siyah incir, tekstür

**ABSTRACT**  
**M.Sc Thesis**

**UTILIZATION OF DRIED FIG AND FRESH BLACK FIG IN FERMENTED  
SUCUK PRODUCTION**

Arzu KURT

Afyon Kocatepe University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Food Engineering

**Supervisor:** Prof. Dr. Ramazan ŞEVİK

In this research, the effect of the utilizing of dried fig and fresh black fig on properties of fermented Turkish sucuk was investigated. One of them was control and the other two sucuk were produced with adding dried fig and fresh black fig at %5 of total sucuk batter, respectively. The pH, moisture, fat protein, thiobarbutiric acid (TBA), microbiological and textural values were determined at the samples, which taken on 0<sup>th</sup>, 7<sup>th</sup>, 14<sup>th</sup> and 30<sup>th</sup> days from the beginning of fermentation.

From the beginning of fermentation, TBA values of dried fig and fresh black fig added sucuk were found lower than TBA value of control sample (0,6 in control, 0,44 in dried fig added and 0,42 in fresh black fig added). With advance of production periods, on the 7<sup>th</sup> day except of the TBA value of the dried fig added sample increased (in control 0,92, in dried fig added 0,4, in fresh black added 0,57).

From the beginning of fermentation in production period TBA values were determined in higher values in control sample than fig added samples. It was determined that dried fig added samples had the highest values of hardness and adhesiveness, in the samples black fig has the lowest hardness values.

**2012, ix+ 57 pages**

**Key Words:** Sucuk, dried fig, black fresh fig, texture

## TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın konusu, deneysel alışmaların ynlendirilmesi, sonuların değerlendirilmesi ve yazımı aşamasında yapmış olduğu büyük katkılarından dolayı tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Ramazan ŞEVİK'e, araştırma, analizler süresince yardımlarını esirgemeyen Sayın Gkhan AKARCA'ya ve Aslı DENGE'ye, tekstür analizlerinde yardımcı olan Sayın Bülent ERGÖNÜL'e, her konuda öneri ve eleştirileriyle yardımlarını gördüğüm hocalarıma ve arkadaşlarıma, tezimin her aşamasında yanımda olan eşim Sefa KURT'a ve kardeşim Mutlu EYüPOğLU'ya ve bu araştırma boyunca maddi ve manevi desteklerinden dolayı aileme teşekkür ederim.

Arzu KURT

AFYONKARAHİSAR, 2012

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

---

A	Alan
°C	Santigrat Derece
cm	Santimetre
F	Kuvvet
g	Gram
gs	Gram saniye
kg	Kilogram
kgs	Kilogram saniye
kcal	Kilo kalori
kob	Koloni Oluşturan Birim
log	Logaritmik
µg	Mikro gram
mg	Miligram
ml	Mililitre
MA	Malon aldehit
N	Newton
nm	Nano metre
N.s	Newton saniye
Mm	Milimetre
X	Saniye

### Kısaltmalar

---

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AOAC	Association of Official Analytical Chemists
MEGEP	Mesleki Eğitim ve Öğretim Sistemini Güçlendirme Projesi
M.Ö	Milattan Önce
TBARS	Tiobarbütirik Reaktif Substans
TPA	Tekstür Profil Analizi
y.y	Yüzyıl



## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 2.1 Fermantasyon sırasında fermente sosislerin temel bileşenlerinde meydana gelen değişiklikler.....	12
Şekil 2.2 Proteoliz reaksiyonlarının temel basamakları.....	22
Şekil 4.1 Ph Değerlerinin Zamanla Değişimi.....	32
Şekil 4.2 Kuru Madde İçeriklerinin zamanla değişimi.....	34
Şekil 4.3 Yağ İçeriklerinin Zamanla Değişimi.....	35
Şekil 4.4 Protein Değerinin Zamanla Değişimi.....	36
Şekil 4.5 TBA Değerinin Zamanla Değişimi.....	37
Şekil 4.6 Sertlik Değerinin Zamana ve Formülasyona Göre Değişimi.....	39
Şekil 4.7 İç yapışkanlık Değerinin Zamana ve Formülasyona Göre Değişimi.....	40
Şekil 4.8 Sakızlımsılık Değerinin Zamana ve Formülasyona Göre Değişimi.....	41
Şekil 4.9 Dış yapışkanlık Değerinin Zamana ve Formülasyona Göre Değişimi.....	42
Şekil 4.10 Maya-Küf Sayılarının Zamanla Değişimi.....	43
Şekil 4.11 Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri Sayılarının Zamanla Değişimi.....	44
Şekil 4.12 Koliform Bakteri Sayılarının Zamanla Değişimi.....	45

## RESİMLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
<b>Resim 3.1</b> Tekstür Profil Analizi.....	30

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 2.1 Kırmızı et tercih nedenleri .....	4
Çizelge 2.2 Dünya İncir Üretim Miktarları .....	15
Çizelge 2.3 Dünya Kuru İncir Üretim Miktarları .....	17
Çizelge 2.4 Taze ve Kuru İncirin Besin İçerikleri.....	18
Çizelge 3.1 Kontrol sucuk üretiminde kullanılan formülasyon.....	27
Çizelge 3.2 İncir ilaveli Sucuk Üretiminde Kullanılan Kuru ve Siyah İncir miktarları.....	28
Çizelge 4.1 pH Değerleri Değişimi.....	32
Çizelge 4.2 Kuru Madde İçerikleri.....	33
Çizelge 4.3 Yağ İçerikleri.....	34
Çizelge 4.4 Protein İçerikleri.....	35
Çizelge 4.5 TBA Sayıları.....	37
Çizelge 4.6 Tekstürel Değerlerin Zamanla Değişimi.....	38
Çizelge 4.7 Maya Küf Sayıları.....	42
Çizelge 4.8 Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri Sayısı.....	43
Çizelge 4.9 Koliform Bakteri Sayısı.....	44

## İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	v
RESİMLER DİZİNİ .....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	vii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR BİLGİLERİ .....	4
2.1 Sucuk.....	8
2.2 İncir.....	12
2.3 Proteolitik Aktivite.....	21
2.4 Tekstür.....	23
2.4.1 Sertlik (Hardness).....	25
2.4.2 Dış Yapışkanlık (Adhesiveness).....	25
2.4.3 İç Yapışkanlık (Cohsiveness).....	25
2.4.4 Sakızımsılık (Gumminess).....	26
3. MATERYAL ve METOT .....	27
3.1 Materyal .....	27
3.2 Yöntem.....	27
3.2.1 Sucuk Formülasyonu ve Sucuk Hamurunun Hazırlanması .....	27
3.3 Uygulanan Analizler.....	28
3.3.1 pH Analizi.....	28
3.3.2 Kuru Madde Analizi .....	28
3.3.3 Yağ Analizi .....	28
3.3.4 Protein Analizi .....	29
3.3.5 TBA Analizi.....	29
3.3.6 Tekstürel Analizler .....	29
3.3.7 Mikrobiyolojik Analizler .....	30
3.3.7.1 Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri Sayısı.....	30
3.3.7.2 Maya-Küf Sayısı .....	30

3.3.7.3 Koliform Bakteri Sayısı .....	30
4. BULGULAR .....	32
4.1 pH Değeri .....	32
4.2 Kuru Madde İçeriği .....	33
4.3 Yağ İçeriği .....	34
4.4 Protein İçeriği .....	35
4.5 TBA Değerleri .....	36
4.6 Tekstürel Değerler .....	37
4.6.1 Sertlik ( Hardness) .....	38
4.6.2 İç Yapışkanlık (Cohesiveness) .....	39
4.6.3 Sakızimsılık (Gumminess) .....	40
4.6.4 Dış yapışkanlık (Adhesiveness) .....	41
4.7 Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları .....	42
4.7.1 Maya Kuf Sayısı .....	42
4.7.2 Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayısı .....	43
4.7.3 Koliform Bakteri Sayısı .....	44
5. TARTIşMA ve SONUÇ .....	46
6. KAYNAKLAR .....	50
ÖZGEçMİş .....	57

## 1. GİRİŞ

Sağlıklı bir toplumun varlığı, ekonomik ve sosyal refahın artması ancak dengeli beslenmeyle mümkün olmaktadır. Yeterli ve dengeli beslenme sadece bireylerin yaşamsal faaliyetleri için değil tüm toplumun gelişmesi için temel koşuldur. Yeterli ve dengeli beslenmenin sağlanması için tüketicilerin hayvansal gıdaları tüketme ihtiyacı kaçınılmazdır. Dengeli beslenmenin sağlanması için günlük protein ihtiyacının yaklaşık yarısının hayvansal kaynaklı proteinlerden sağlanması gerektiği belirtilmektedir. Yetişkin bir insanın günlük hayvansal protein gereksinimi 35 g dolayında olduğu belirtilmektedir (Karakaş 2010).

Ülkemiz et sanayiinde 1923-1952 yılları arası gün aşırı kesim, satış ve stoksuz taze et düzeni içerisinde geçmiş, modern anlamdaki ilk sanayii faaliyetleri ise 1952 yılında Et ve Balık Kurumunun kuruluşu ile başlamıştır. Daha sonra 1982 yılında özel sektöre kombina kurma yetkisi verilmesi ile hayvancılığa dayalı sanayii Cumhuriyet döneminden bugüne kadar önemli mesafeler kaydetmiştir (Anonim 2001).

Türkiye'de kırmızı et ve mamulleri üretiminin büyük bir bölümü büyükbaş hayvanlardan sağlanmaktadır. 2004 yılında 291 700 ton sığır eti, 310 500 ton koyun-keçi eti üretilmiştir. Türkiye'nin AB ülkeleri içindeki payı küçükbaş hayvan varlığında % 42,15 iken; küçükbaş et üretiminde ise %14,40 tır. Büyükbaş hayvan varlığında %13, büyükbaş et üretiminde %4,4 paya sahip olduğu görülmektedir. Dünya'da ise Türkiye toplam hayvan varlığı bakımından %1,46, toplam et üretiminde % 0,7 paya sahiptir. Kırmızı et üretiminde; Ortadoğu Anadolu bölgesinde Malatya ili en fazla üretimin yapıldığı yerdir. Onu Elazığ ili takip etmektedir. En az üretim ise Tunceli ilinde yapılmaktadır. Hayvan varlığı ile kırmızı et üretimi arasında bir paralellik mevcuttur. Kırmızı et üretimi mezbahalarda kayıt altında kesim yapılan miktarı kapsamaktadır. Gerçek kırmızı et üretiminin kayıtlı miktarın çok üzerinde olduğu düşünülmektedir.

Türkiye kırmızı et üretiminin %5,56'sı Ortadoğu Anadolu Bölgesinden karşılanmaktadır. Alt bölgesinde bulunan ve bölge içerisinde en yüksek üretime sahip olan Malatya ili, 5 301 ton kırmızı et üretimiyle, %1,18 oranla Türkiye'de, %23,3 oranla da bölgede önemli bir üretim gerçekleştirmektedir (Ünal 2009).

Türkiye İstatistik Kurumu'nun 2011 Kasım ayı verilerine göre, 2010 yılının Kasım ayında 161 655 ton olan kırmızı et üretiminin, geçen yıl Kasım ayında %8,8'lik azalışla 147 443 tona gerilediği belirtilmektedir. Verilere göre, 2011 Kasım ayında kırmızı et

üretiminin 112 528 tonunu sığır eti, 170 tonunu manda eti, 27 144 tonunu koyun eti, 7 601 tonunu da keçi etinin oluşturduğu belirtilmektedir (İnt Kyn 1). Türkiye’de üretilen toplam etin yaklaşık % 55’inin tavuktan, geriye kalan üretimin yaklaşık % 76’sının sığırdan, % 24’ünün de koyun, keçi ve mandadan sağlandığı belirtilmektedir. Son on yıllık dönem dikkate alındığında toplam et üretiminde tavuğun, kırmızı et üretiminde ise sığırın payının arttığı anlaşılmaktadır. Öyle ki 1999 yılı kırmızı et üretiminde koyun ve keçinin % 33 olan payı 2008 yılında % 23’e gerilemiş olduğu görülmektedir (Akman 2011).

Et, insan vücut yapı taslarını teşkil eden besin maddelerini içeren ve yüksek biyolojik değere sahip bir gıdadır ve bu özelliğinden dolayı hayvansal kaynaklı proteinin sağlanmasında insanların yeterli ve dengeli beslenmesinde önemli yer tutmaktadır. Yüksek biyolojik değeri, doyuruculuğu ve tat maddeleri açısından insan beslenmesinde ön sıralarda yer alan önemli bir gıda maddesidir. Esansiyel aminoasitler ve bazı mineraller bakımından oldukça zengin olan et, esansiyel yağlar bakımındansa fakirdir (Ertaş 1979).

Geçmişte olduğu gibi günümüzde de kişilerin metabolik ihtiyaçlarının karşılanmasında önemli bir yere sahiptir. En kaliteli protein ve vitaminleri barındırması bakımından beslenme programımıza dahil etmemiz gereken gıdaların başında gelmektedir (Alpay 2006). Ancak yapılan araştırmalar, ülkemizde tüketilen kişi başı yıllık et miktarının 21-38 kg arasında olan birçok Avrupa ülkesinden ve ABD’den oldukça düşük olduğunu göstermektedir. Ülkemizde bu rakamın 7-8 kg dan 12 kg’a henüz çıktığı belirtilmektedir (İnt Kyn 2).

Uzun yıllardan beri insanlar tarafından sevilerek tüketilen bu zengin gıda maddesinin, raf ömrü, herhangi bir muhafaza yöntemi kullanılmadığında kısalmaktadır. Taze etin raf ömrünü uzatmak için kullanılan teknolojilerden en bilineni olan fermentasyon, çok eski zamanlardan beri kullanılmaktadır (Campbell-Plat 1995).

Günümüzde Türkiye dahil birçok ülkede et sanayiinde en önemli uğraş alanını fermente sucuk üretimi oluşturmaktadır. Fermentasyon, muhafaza süresini uzatmasının yanında tüketici tarafından çok beğenilen renk, lezzet, aroma ve tekstür gibi özgün niteliklerin oluşmasını da sağlamaktadır. Ülkemizde sucuğun et ürünleri üretiminin yaklaşık %64,33’ü olduğu belirtilmektedir (Alpay 2006, Dinçer et al. 1995).

Geleneksel Türk sucuğu, ısıt işlem uygulanmayan, yarı kuru bir fermente et ürünüdür.

Ancak son yıllarda endüstride üretilen sucukların çoğunluğunda ısıt işlem uygulanmaktadır. Isıt işlem uygulanarak üretilen ürünün geleneksel üretime göre bazı üstünlükleri olmasına rağmen sucuğun kendine özgü tat, koku ve aromanın gelişmemesi gibi dezavantajlara sahiptir. Sucuğun duyuşsal özellikleri fermentasyon ve kuruma süresince laktik asit oluşumu, lipoliz, proteoliz ve oksidasyon reaksiyonlarıyla oluşmaktadır. Bu özellikleri oluşmasına ısıt işlem öncesi fermentasyon süresi ve ısıt işlem sıcaklığı etki etmektedir. Isıt işlemle üretilen sucuklarda fermentasyon süresi çok kısa tutulmakta ve oluşun az miktardaki uçucu bileşenler ısıt işlemle kaybolmaktadır. Ayrıca fermentasyon reaksiyonları ısıt işlemle birlikte durmaktadır. Böylece lezzet bileşenleri üründe ya hiç oluşmamakta ya da ısıt işlem sırasında üründe buharlaşarak uzaklaşmaktadır. Geleneksel sucuk üretiminin uzun oluşu ve üretim süresine bağılı olarak ekonomik olmayışı firmaları bu üretim şeklinden vazgeçirmektedir (Ertaş 2006). Ülkemizde fast food tarzı yemek kültürünün artması, işlemiş et ürününde rekabetin gelişmesiyle birlikte bölgesel olan fermente sucuk üretimi giderek sadece seçici müşterilere hitap eder hale gelmiştir. Sucuk, “ısıt işlem görmüş sucuk” olarak sanayide yerini almıştır. Sucuğun bileşimi, miktar ve çeşitleri pazar isteklerine göre değişmektedir. Bu nedenle farklı formülasyonlar söz konusudur (Değirmencioğlu at al. 2006).

Günümüzde bilinen klasik lezzetlere, alışılmış olandan farklı olarak baharatlar, meyveler, lifler, vb. materyaller ilave edilmektedir. Böylece hem duyuşsal olarak bir farklılık yaratılmak istenmekte, hem de ilave edilen bu yeni katkılarla ürünün kazandığı yeni fonksiyonel özellikler ve kalite karakteristikleri araştırılmaktadır.

Bu amaçla çalışmamızda kuru incir ve siyah incir ilaveleriyle fermente sucuk üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmaktadır.



## 2. LİTERATÜR BİLGİLERİ

Kırmızı etin insan sağlığı için vazgeçilmez bir kaynak olması ve protein değerinin yüksek olması et tüketiminde önemli bir faktördür. Tüketicilerin %39,33'ü kırmızı eti besin değerinin yüksek olması nedeni ile tercih etmektedir (Çizelge 2.1). Kırmızı ette insan vücudunun ihtiyaç duyduğu protein, yağ, karbonhidrat, vitaminler ve madensel tuzlar mevcuttur. Böylece, etin bileşiminde, insan vücudunun temel ihtiyacı olan hemen bütün besleyiciler, protein, yağ, su çeşitli madensel tuzlar ve bazı vitaminler bulunmaktadır (Karakaş 2010).

**Çizelge 2.1.** Kırmızı et tercih nedenleri (Karakaş, 2010)

	%
Besin değerinin yüksek	39,33
Alışkanlık	31,84
Sağlık için	22,1
Kolay ulaşılması	4,86
Ucuz olması	1,87
Toplam	100

Gıdaların muhafaza edilebilirliği fiziksel, kimyasal ve biyolojik yöntemlerle gerçekleştirilmektedir. Artan dünya nüfusu ve endüstrileşmeye paralel olarak hammadde artışının sağlanması, yılın her mevsiminde mevcut hammaddelerden yeterli düzeyde yararlanılabilmesi amacıyla muhafaza yöntemlerinin geliştirilmesi her geçen gün daha da önem kazanmaktadır (Sarıçoban 2000).

Et, mikroorganizmaların gelişimi için çok uygun bir ortam teşkil etmektedir. Bu nedenle önceleri muhafaza amacıyla et ürünlerine işlenirken, günümüzde muhafazadan çok ete üstün özellikler kazandırmak, değişik hayvan türlerine ait etlerin, bitkisel proteinlerin ve çeşitli katkı maddelerinin de et ürünleri üretiminde kullanılmalarını sağlayarak ürün çeşidini artırmak ve böylece daha ekonomik bir üretim gerçekleştirmek amaçlanmaktadır. Yapılan bu uygulamalar pazara sunulan ürün çeşitliliğini büyük oranda artırmıştır (Dinçer 1980).

Geleneksel gıda ürünümüz olan sucuğun bazı özellikleri üzerine, kuru incir ve siyah taze incir ilavesinin etkilerinin araştırılması amacıyla yaptığımız bu çalışmayla ilgili farklı bazı çalışmalar aşağıda verilmektedir.

Alpay'ın (2006), sucuğa fındık furesi ilave ederek bunun lipoliz ve lipit oksidasyonuna etkisini araştırdığı çalışmasında sucuk hamurunun %3, %6, %9 oranında fındık furesi ilave ederek, bunun depolama süresince serbest yağ asitliği ve TBA değerleri üzerine etkisinin gözlemlenmediği, yağ asidi dağılımını incelendiğinde ise fındık furesi ilavesi ile doymuş yağ asidi miktarının azaldığı, tekli doymamış ve çoklu doymamış yağ asidi miktarının ise arttığı tespit edildiği belirtilmektedir.

Turp ve Serdaroğlu (2008), sucuk üretiminde hayvansal yağ yerine mısır yağını %15, %33 ve %50 oranında kullanmış, formülasyonda artan mısır yağ miktarlarının, sucukların kolesterol değerleri, doymuş yağ asitleri oranlarının azalmasına, çoklu doymamış yağ asitleri oranlarının ise artmasına neden olduğu tespit edilmiştir. Duyusal özelliklerin mısır yağ kullanımından önemli düzeyde etkilenmediği, fakat yumuşamaya neden olduğu belirtilmiştir.

Yalınkılıç (2009), farklı oranlarda yağ içeren sucuk hamurlarına %0, %2 ve %4 seviyelerinde portakal lifi ilave ederek sucuğun fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal özellikleri üzerine etkilerini araştırdığı çalışmasında portakal lifinin pH düzeyini önemli ölçüde etkilediği, kalıntı nitrit miktarını azalttığı, TBARS değerini ise artırdığını ifade etmekte, lif kullanımının pişirme kaybını ise düşürdüğünü belirtmektedir.

oksever (2009), sucuk üretiminde turunç albedosunu kullandığı çalışmasında çiğ kurutulmuş ve işlem görüp kurutulmuş albedoları sucuk hamuruna %1, %2.5 ve %5.0 oranlarında ilave ederek, turunç albedosunun sucuğun kalite karakteristikleri üzerine yaptığı etkiyi incelemiştir. Albedo ilave edilen örneklerde su kaybının kontrol gruplarına göre daha düşük düzeyde kaldığı, albedo konsantrasyonu artışının sucukların yapısal olarak sertliğini artırdığı ve daha parlak ürün elde edilmesini sağladığı tespit edilmiştir. Sucukların protein ve yağ miktarlarını albedo varlığıyla azaldığı belirtilmektedir. Duyusal olarak en beğenilen sucukların %1 oranında ısıl işlem görüp kurutulmuş albedo içeren örnekler olduğu ifade edilmektedir.

Sarıçoban (2000), sığır etine farklı oranlarda yumurta tavuğu eti karıştıırarak Türk tipi sucuk üretiminde kullanılabilme imkanlarını araştırdığı çalışmasında, kontrol grubu örneklerde pH'nın en düşük düzeyde kaldığı, sığır eti: tavuk eti oranı 70:30 ve 50:50 olan sucuklarda pH'nın en yüksek değere sahip olduğu, ilave edilen tavuk eti miktarı arttıkça sucuktaki yumuşaklığın arttığı gözlemlendiği belirtilmektedir.

Az yağlı sucuğun renk ve tekstürü üzerine buğday kepeği ilavesinin etkisinin araştırıldığı çalışmada, sucuk hamuru dört gruba ayrılarak kontrol grubu dışındaki sucuk hamurlarına %3, %6 ve %9 oranında buğday kepeği konulmuştur. 15 günlük üretimin sonunda nem, yağ, kül, serbest yağ asitliği ve kolesterol miktarlarına, pH, TBA değerlerine, 400–700 nm arası reflektans değerlerine, tekstür parametrelerine ve duyuşal değerlerine etkisi araştırılmıştır. Buğday kepeğinin sucuk hamurlarında ve sucuklarda nem, yağ, kolesterol miktarlarında ve TBA ve pH değerlerinde azalmaya neden olduğu, gözlemlendiği, sucukların tekstür değerlerinden springiness (esneklik) ve springiness index hariç diğer bütün kriterlerinin kepek ilavesiyle artış gösterdiği belirtilmektedir (Uz 2008).

Aleson-Carbonell vd (2003), çiğ limon albedosu ve ısıtılmış limon albedosunu kuru kürlenmiş sosislere ilave etmişlerdir. Albedonun mevcudiyeti son ürünün yağ içeriğini düşürdüğünü, su içeriğinde yükselmeye neden olduğunu tespit etmişlerdir. Isıtılmış işlem görmüş albedo sucuk hamuruna eklendiğinde renkteki parlaklığın düşüş gösterdiği gözlemlenmiştir.

Yapılan bir çalışmada fermente sosislere %1,5-3 oranında katılan tahıl (buğday ve yulaf) ve meyve (şeftali, elma ve portakal) liflerinin duyuşal özellikler üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yapılan çalışmada sosislerin kalori değerlerinde %35 oranında azalma gözlemlendiği, lif oranlarında ise %2 ve %4'e çıktığı belirtilmiştir. %3 oranında lif katılan sosislerde duyuşal ve tekstürel özelliklerin çok kötü olduğu, en iyi sonuçların ise %1,5 oranında portakal lifi ilave edilen fermente sosislerden elde edildiği, duyuşal özelliklerinin yüksek oranda yağ içeren geleneksel ürünlere benzediği belirtilmiştir. Sonuç olarak diyet lifi ilavesi ile de duyuşal özellikleri tatmin edici ürün eldesinin mümkün olduğu, ancak ürüne katılan lifin elde edildiği kaynak ve lif miktarının ürünün duyuşal özellikleri üzerine çok etkili olduğunun tespit edildiği belirtilmiştir (Garcia et. al.2002).

Hasbioğlu ve Ertaş (1997), farklı oranlarda mercimek püresini hamburger yapımında kullanmış ve bunun hamburgerin kalite özellikleri üzerindeki etkilerini çalışmıştır. Yapılan çalışmada, mercimek püresi ilavesinin hamburgerlerin pH değerini ve su tutma kapasitesini arttırdığı, yağ oksidasyonunu, pişirme kaybını, büzülme oranını ve kalınlık

artışını azalttığı görülmüştür. % 5 mercimek pürelı hamburgerlerin kontrol grubundan daha fazla beğenildiği belirtilmiş, %10 ve % 20 mercimek püresi ilavesinin, hamburgerlerin renk, çiğneme hissi ve lezzet beğenilerini azalttığı ve % 20 mercimek pürelı hamburgerlerin ise en az beğenilen grup olduğu ifade edilmiştir.

Karabacak (2006)'ın, doğal antioksidanların, sucuğun olgunlaşma sürecinde biyojenik aminler üzerindeki etkisini incelediği çalışmasında, *Salvia officinalis* L. (adaçayı), *Urtica dioica* (ısırgan), *Rosmarinus officinalis* L. (biberiye) ve *Hibiscus sabdariffa* (Japon glü) ve butillesmis hidroksi toluen (BHT) ve nitrit/nitrat gibi doğal ve sentetik antioksidanların sucuğun pH, TBARS değeri, biyojen amin, Hunter L, a ve b değerleri ve duyuasal özellikleri üzerine etkilerini araştırmıştır. En yüksek pH değerinin adaçayı eklenen numunede iken en düşük kontrol numunesinde gözlendiği belirtilmiştir. Doğal antioksidan ekstraktlarının BHT ve nitrit/nitrat'tan daha etkili oldukları görülmüştur. En yüksek histamin konsantrasyonu kontrol numunesinde tespit edilmiştir. Isırgan ve adaçayı histamin konsantrasyonunu düşürmede diğer antioksidanlardan daha etkili olduğu bulunmuştur. En düşük putresin konsantrasyonunun nitrit/nitrat eklenen numunede gözlendiği, biberiye ve nitrit/nitrat eklenmiş numunelerin diğerlerinden düşük tiramin konsantrasyonuna sahip olduğu, en yüksek konsantrasyonun ise kontrol numunesinde gözlendiği belirtilmiştir.

Glbaz (2004)'in yaptığı bir çalışmada sucuk üretiminde kaz eti kullanılarak bunun sucuğun kalite karakteristiklerine olan etkisi araştırılmıştır. Sucukların 0'ıncı, 3'üncü, 5'inci, 7'inci, 10'uncu, 14'üncü, 21'inci günlerinde pH, yağ, kül, protein, rutubet ve mikrobiyolojik analizleri gerçekleştirmiştir. Yapılan analizler sonucunda nem oranı %37, pH değerı 5,24, yağ oranı %28,14, protein değerı %27,5, kül oranı %4,17 olarak bulunmuştur. Duyusal analizlerde ise kaz eti ilaveli sucuğun panelistler tarafından beğenildiği belirtilmiştir.

Bozkurt (2006), zahter yağının sucuğun kalitesi üzerindeki etkisini incelediği çalışmasında yaptığı analizler sonucunda zahter yağı ile hazırlanan sucuk numunelerindeki TBA sayısının diğer numunelere göre daha düşük bulunduğunu belirtmiştir. Biyojenik aminlerden olan putresin miktarının kontrol numunesinde en fazla, Zahter eklenen numunede ise en az olduğunu, histamin ve tiramin miktarlarının

da kontrol numunesinde en yüksek olduğu ve Zahter ilavesiyle miktarının azaldığı tespit etmiştir. Zahter ve BHT ilavesiyle hazırlanan sucukların toplam duyusal değerlerinin kontrol numunesinde daha yüksek olduğu görülmüştür.

Sucukta tekstürel çalışmanın yapıldığı farklı bir araştırmada (Toptancı 2007), farklı ısı işlem uygulanarak üretilen sucuklarda, ısı işlem öncesi sertlik değeri 6,29, 60°C’de ısı işlem uygulanan sucuklarda 16,22 N, 70°C’de ısı işlem uygulanan sucuklarda 19,17 N olarak saptanmıştır. Isıl işlem uygulamasının sucukların sertlik derecesinin artmasına neden olduğu, geleneksel yöntemle üretilen sucukların sertlik derecesinin daha düşük olduğu belirtilmiştir.

## **2.1 Sucuk**

İnsanoğlunun çok eski çağlardan beridir beslenmesinde etin ve et ürünlerinin önemi oldukça büyüktür. Dünya çapında 1000’e yakın et ürünü olmakla birlikte damak zevkimize yatkınlığından dolayı ülkemizde üretimi ve tüketimi en fazla olan et mamulünün fermente sucuk olduğu belirtilmektedir. Tarihi oldukça eskilere dayanan fermente ürünler, genellikle biyolojik muhafaza yöntemleri ile elde edilmektedir. Sucuk, mikroorganizmaların aktiviteleri sonucunda olgunlaşan ve birçok ülkede yaygın olarak üretilen kuru fermente et ürününün en tipik örneklerinden biridir. Fermentasyonla elde edilen et ürünlerinin üretim aşamalarında biyolojik yöntemlerle birlikte kurutma ve koruyucu madde ilavesi gibi fiziksel ve kimyasal yöntemler de kullanılmaktadır (Tekinşen et al. 1982, Sarıçoban 2000).

Fermente sucuklar, çiğ ve çekilmiş et ile yağın, tuz, baharat ve belli miktarda katkı maddeleriyle karıştırılıp bağırsaklara doldurulması, belli ısı ve rutubet derecesinde olgunlaştırılarak kurutulmasıyla elde edilen bir et ürünüdür. Üretim bölgelere göre acılı, acısız, az ya da çok baharatlı, sarımsaklı ya da sarımsaksız olabilir. Yapım metodu ve kimyasal bileşimleri yönünden peperoni, summer sausage, cervelat, genoa salami, Lebanon bologna, thuringere benzerlik göstermektedir (Arslan 2002).

Türk sucuğunu içerdiği yağ miktarına göre normal yağlı ve çok yağlı olarak ikiye ayırmak mümkündür. Üretim yöntemine ve dış görünüşüne göre; Kangal sucuk, baton (çubuk, jop veya baston) sucuk, parmak sucuk, pişmiş sucuk olmak üzere dört çeşittir.

Soyulduktan sonra dilimlenmiş olarak pazarlandığı gibi, büfe sucuk, lüks sucuk, ekstra sucuk gibi değişik üretim biçimleri de mevcuttur (Öztan, 2003).

Sucuk Türklerin geçmişte ve halen yaşadığı Orta Asya, Orta Doğu, Kafkasya, Balkanlar ve Kuzey Afrika'da bilinen, soktu, soğut, ilişgu, ilişkir ve soudjouk gibi isimlerle anılan ve sevilerek tüketilen yarı kuru fermente bir üründür (Uz 2008).

Danimarka, Fransa, Rusya gibi bazı ülkelerde toplam et üretiminin %50'sinin sucuk yapımında kullanıldığı bilinmektedir (Tekinşen et al. 1982). Et ürünleri, üretim teknolojileri nedeniyle taze ete göre daha az su ve daha fazla protein içerdiklerinden ayrıca baharat ve çeşitli katkılarla özel bir çeşni kazandırıldığından ve daha uzun raf ömrüne sahip olduklarından dolayı taze ete kıyasla daha fazla tercih edilmektedir (Öksüztepe et al.2011).

Dünyanın çeşitli bölgelerinde bitkisel ve hayvansal kaynaklı birçok fermente ürün tüketilmektedir. Eski çağlardan beri insanlar yağlı tohumların, hububatların ve yumru köklerin oluşturduğu hammaddeleri tuz ve su ilave ederek olgunlaştırdıklarında tat-koku, aroma ve tekstür üstünlüklerine kavuştuklarını gözlemlemiştir. Bu değişiklikler o zamanlar içgüdüsel yaklaşımla sağlanmış olup günümüzde bunların bakteri, maya ve küfler marifetiyle gerçekleştiği bilinmektedir (Çelik 1988).

Fermente gıdalar deneyimlerle uzun bir süre sonunda mikroorganizma etkisi bilinmezken gelişmiştir. Fermentasyonun ilk olarak görünmesi ve gelişimi kurutulmuş etlerin üretimi ile olmuştur. İlk fermentasyonu bundan 2000 yıl önce Çinliler gerçekleştirmiştir. Bu ilk ürünler kalitesiz olmalarına rağmen ürün gelişim açısından önemlidir. Muhtemelen 13.yüzyıl içinde fermente ürünlerde tuz ve nitrat kullanılmaya başlanmıştır.

Avrupa'da ilk imal edilen fermente et ürünleri (fermented sausages) Akdeniz kıyılarında geliştirilmiştir. Daha sonra kuzey ve batı Avrupa'ya ve Avrupa'dan ise göçmenler yoluyla Amerika kıtasına yayılmıştır. Avrupa'da fermente et ürünleri üretimi büyük ölçüde, küçük işletmeler tarafından geleneksel çalışma yöntemleriyle yapılmakta iken ABD'de 20.yy da ilk yüksek seviyede otomasyon düşünülerek, büyük çapta üretim yapan Chicago et sanayii geliştirilmiştir. 1940'lı yıllara kadar fermentasyon gelişimi hem çok yavaş hem de olumsuz şartlarda gerçekleşmiştir. Bu yıldan sonra fermentasyon metodu bilimsel esaslar doğrultusunda gelişmiş ve starter kültür kullanımı sağlanmıştır. Fermente et ürünleri geniş bir coğrafyada farklı tür etleriyle üretilirler. Bu yüzden çok

geniş ürün çeşitliliği sağlanmıştır. Sadece Almanya'da 350'nin üstünde fermente et ürünü çeşidi olduğu bilinmektedir ve çoğu çok küçük farklılıklar göstermektedir. Bu yüzden sınıflandırılması zordur. Genellikle fermente et ürünleri basitçe kuru veya yarı kuru fermente et ürünleri şeklinde sınıflandırılmaktadırlar. Kuru ürünler %35 ve daha düşük oranlarda nem içermekte, yarı-kuru ürünler ise yaklaşık %50 oranlarında nem içermektedir. Tütsüleme ve ısısal işlem uygulanmayan İtalyan tipi kuru fermente et ürünleri %30-40 düzeyinde nem içermekte ve genellikle pişirilmeden tüketilmektedir (Varnam et al. 1995, Turantaş ve Ünlütürk 1998).

Değişik kültürlere ait insanların yeme alışkanlıkları incelendiğinde fermente ürünlerde substrat olarak kullanılan hammaddelerin çeşitliliği, bunların farklı hazırlama yöntemleri, fermente ürünün fiziksel ve duyuşal özellikleri farklılık göstermektedir. Birçok yerel veya geleneksel fermente ürünün hazırlanması halen aile sanatı olarak kalmaktadır. Bunun başlıca nedeni olarak bu ürünlerin yapıldıkları ülke dışında genellikle çok az tanınmaları gösterilmektedir (Beuchat 1984).

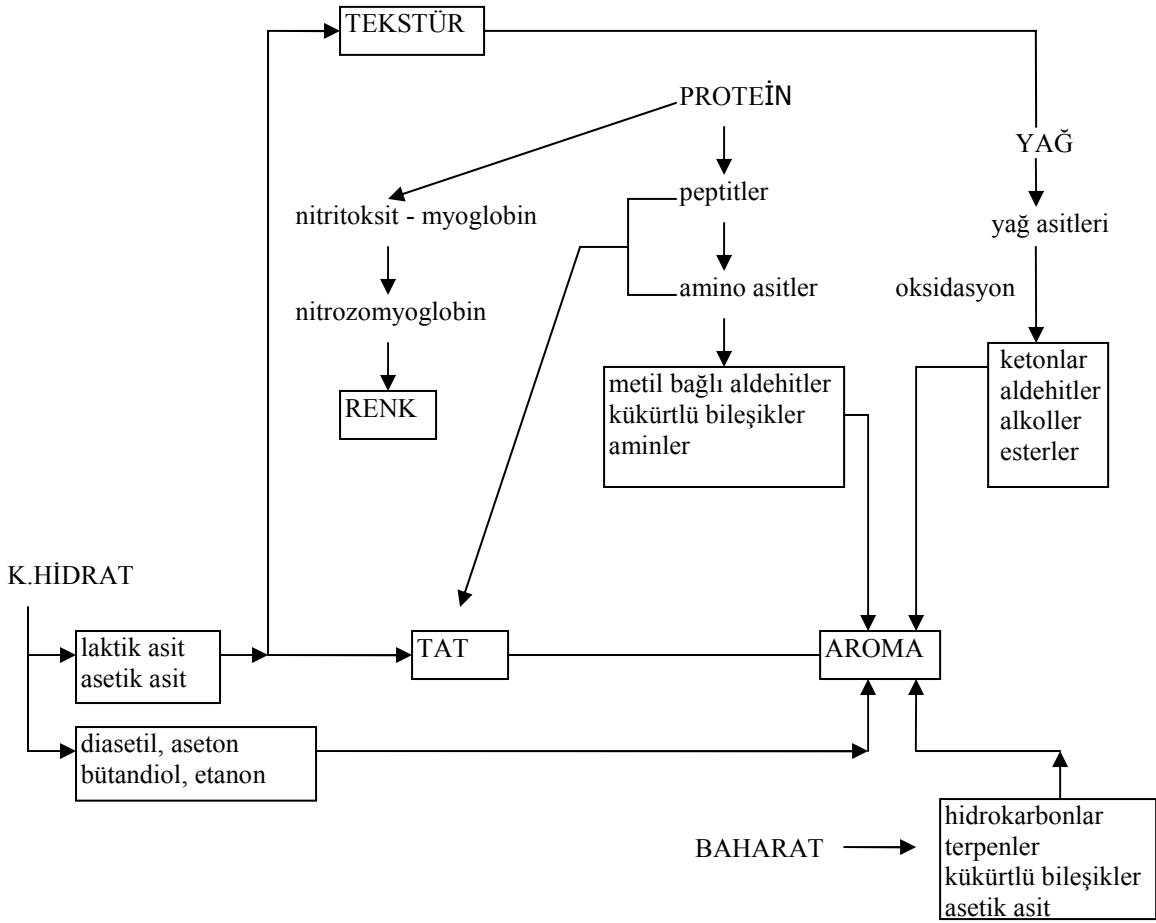
Fermente ürünlerin üretimi boyunca ardı ardına birçok reaksiyon meydana gelmekte ve bu gerçekleşen reaksiyonlar sayesinde üründe istenen tat, koku, aroma ve tekstür oluşumu gerçekleşmektedir. Ölüm sertliği devresinden önce et, kan lezzet ve aromasına sahiptir. Ölüm sertliğinden sonra az da olsa bu özelliklerini devam ettirir. Ancak buna rağmen et, lezzet bileşenlerinin ön maddelerini içermektedir. Lipitler, peptidler, serbest yağ asitleri, indirgen şekerler ve nükleotidler de bu ön maddeler arasında yer almaktadır. Fermente sucuk üretiminin temeli fermentasyondur. Fermentasyon sırasında bu bileşenlerin ve onların yıkım ürünlerinin birbirleriyle reaksiyonları uçucu bileşenleri oluşturmaktadır (Flores et al. 1997, Macleod 1998).

Starter kültür de fermente et ürünlerinde son ürünü etkileyen öğeler arasında yer almaktadır. Fermentasyon sırasında önemli rol oynayan mikroorganizmalar genellikle laktik asit bakterileridir. Laktik asit bakterileri buldukları ortamda büyürler, besin maddesinin karbonhidrat miktarını ve bakterinin laktik asit üretimine bağlı olarak ortamın pH düzeyini düşürürler. Ortam pH'sını hızlı bir şekilde düşürülmesi laktik asit bakterilerinin istenilen önemli özelliklerinden birini oluşturmaktadır. Düşük pH'da (~4) canlılıklarını ve büyümelerini sürdürmekte ve patojen mikroorganizmalar üzerindeki baskılayıcı özelliğiyle gıdaların raf ömrünü uzatmakta ve patojen kontaminasyonunu engellemektedir. Laktik asit bakterilerinin yanında Micrococcaceae

familyasının bazı türleri ve mayalar da bulunmaktadır. Nitratın indirgenmesi, pH değerinin düşüşü, aroma oluşumu, renk stabilitesinin sağlanması gibi görevler bu mikroorganizmalara aittir. Fermente et ürünlerinde lezzet oluşumunu etkileyen tüm olayları sıralamak gerekirse mikroorganizmalar, karbonhidrat katabolizması, proteoliz, amino asit katabolizması, lipoliz ve yağ asidi oksidasyonudur. Bu reaksiyonlar enzimatik ve oksidatif değişiklikleri içeren reaksiyon tipleridir (Ercoşkun 2003, Erginkaya 1988, Palalı 2007).

Fermentasyon sırasında gerçekleşen biyokimyasal reaksiyonların büyük bir kısmı enzimatik yolla gerçekleşmektedir. Buradaki enzimler, şekerler, yağ asitleri ve yağlar, amino asitler ve proteinler gibi biyomolekülleri parçalayarak, ortamda biriktiren ve sonraki reaksiyonlarla da son ürünün aroması, tekstürü ve lezzeti üzerine etkili olan daha küçük moleküler ağırlıklı maddeleri oluşturmaktadır (Selgas ve ark., 1993). Fermentasyon sırasında meydana gelen değişiklikler genel olarak şekil 2.1 de gösterilmektedir.





**Şekil 2.1** Fermantasyon sırasında fermente sosislerin temel bileşenlerinde meydana gelen değişiklikler (Toldra et al. 2001).

## 2.2 İncir

İncir, gerek sofralık, gerek kuru olarak ülkemiz için önemli bir meyve türüdür (Hepaksoy 2004). İncir, bitkiler aleminin Urticales takımı, Moraceae (dutgiller) familyasının Ficus L. cinsine girer. Bu cinsten, dünyanın tropik alanlarında 600 civarı tür yetişirse de meyvecilik bakımından en önemlisi, Anadolu inciri denilen Ficus carica L.'dir (Görünmezoğlu 2008).

Adını Ege Bölgesindeki antik yerleşim alanı "Caria"dan alan incir, Anadolu ve Ege'de binlerce yıllık bir geçmişe sahiptir. Eski Yunan ve Mısır uygarlıklarında verimlilik sembolü olarak kabul edilen incirin Anadolu'daki kültürünün insanlık kültürü kadar eski olduğunu, Herodotos M.Ö. 484 yılında yazdığı yazılarda belirtmiştir. Eski Yunanlılarda

incir yapraklarının onur verici bir hediye olarak kabul edilmesi, incir yaprağından örölmüş taçların başlarda taşınmasının aşırı doğurganlık anlamına gelmesi kuru incirin Lydia 'da yaşamın on temel nimetlerinden biri sayılması, incirin o günlerden bugünlere olan anlamlı ve uzun yolculuğunun ipuçlarını vermektedir. İncir ağacı ve meyvesi büyük dinlerin tümünde sembol olarak kullanılmış ve sıkça bahsedilmiştir. Museviler Fısh Bayramı kutlamalarında geleneksel yiyecek olarak inciri kullanırken, İncil'de de cennetin bahçelerinde bir ağaç olarak zikredilmekte ve kutsal meyve olması nedeniyle Noel kutlamalarının vazgeçilmez besini olarak tanımlanmaktadır. Kuran 'da Hz. Muhammed 'in "eğer seçme hakkı olsa cennete götüreceği ağacın incir ağacı olacağı" belirtilmekte, Et-Tin: 1-4 Sure 'sinde ;"Andolsun, incire, zeytine, Sina Dağına ve şu emin şehre ki, biz hakikaten, İnsanı en güzel bir biçimde yarattık" denmektedir. Anadolu ve Ege'nin bütün medeniyetlerinde yer alan incir, kuşaklar boyu hep bolluğun, bereketin simgesi olmuş. Dinsel kitaplarda yer alışıyla da kutsal bir nitelik kazanmıştır (İnt. Kyn. 3).

Geçtiğimiz aylarda Çanakkale Asos kentinde yapılan bir kazı çalışmasında ulaşılan bir lahitte, o dönemde 'ölüye son yemek olarak' sunulan ve bozulmadan günümüze kadar ulaşan bin 400 yıllık incirlerin bulunduğu bildirilmiştir. Bu bilgi bize incirin ne kadar eski tarihlere dayandığını ve o dönemlerde bile incire verilen değeri bir kere daha göstermektedir (İnt Kyn. 4).

Dünya üzerinde subtropik ve ılıman iklim kuşağında yayılma gösteren incir, özellikle Akdeniz ülkeleri ve Akdeniz ikliminin etkili olduğu Amerika Birleşik Devletleri, Avustralya, bazı Güney Amerika ülkeleri ile Güney Afrika ülkeleri gibi ülkelere özgü bir ürün olma özelliği göstermektedir. Bu yayılış alanlarının da gösterdiği gibi incir üretim alanları, iklim özellikleri ile sınırlı kalmaktadır (Aksoy et al. 1987, Özay ve Alperen 1991).

Dünyada oldukça sınırlı sayıda ülkede incir üretimi yapılmakta olup, buna bağlı olarak kuru incir üreten ülke sayısı da oldukça azdır. Ülkemiz, dünyanın en büyük ve en kaliteli incir üreticisidir. Özellikle önemli kurutmalık incir çeşidimiz olan Sarılop incir çeşidi, Ege Bölgesi'nde bulunan Büyük ve Küçük Menderes Havzalarının içerisinde kaliteli olarak yetişmektedir. Bu bölgeler, dünyanın en ideal incir kültür alanı olup, kültür tarihi çok eskilere dayanmaktadır. Özellikle bu bölgede yetişen Sarı lop inciri, meyve kabuğunun inceliği, kalın etli, şekerce zengin, yumuşak ve ballı oluşu ile

kurutmalık incirde aranan özelliklere sahip olup, birinci sınıf incir olarak dünyaca tanınmaktadır. Ancak Sarılop çeşidi bu sınırların dışına çıktığında kalitesini büyük ölçüde kaybetmektedir. Sofralık incir çeşitlerimiz genellikle toprak ve iklim özellikleri bakımından bu derece seçicilik göstermemekte, farklı ekolojilerde yetişebilmektedir (Çalışkan 2003).

İncirin %80'i Aydın çevresinde Büyük ve Küçük Menderes ovalarında yetişmektedir. Marmara, Akdeniz, Karadeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri gibi bazı bölgelerimizde de sofralık incir yetiştiriciliği yapılmaktadır (Anonim 2010a).

İncir yabani olarak Anadolu'da bütün Akdeniz havzasında, Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde aralıksız olarak yayılmıştır. Suriye, Irak ve Arabistan'a, Hazar Denizi'nin güneyine ve Kafkasya'ya bu bölgelerden gitmiştir. Gerek bu yayılma şekli ve yolları içinde Türkiye'nin önemli rol oynaması, gerek en fazla form zenginliğinin bu bölgede görülmesi Anadolu'nun incir anavatanı olarak görülmesini sağlamıştır. Farklı incir formlarının en fazla zenginlik gösterdiği yer Güneydoğu Anadolu Bölgesi'dir. Siirt'te Botansuyu Havzasına, Diyarbakır, Gaziantep, Kahramanmaraş ve Ceyhan Havzasında incirin çeşitli kültür ve yabani formlarına rastlanmaktadır. Bu nedenle Güneydoğu Anadolu'nun incirin gen merkezi olarak özel bir yeri olduğu bilinmektedir (İlgin 1995). İncir ağaçlarından sarılop ve patlıcan inciri denilen iki çeşit meyve elde edilir. Sarılop (calimyrna), soluk sarı renkli sultan veya lop inciridir. İkinci çeşit morumsu renkli incirlere, siyah incir ya da patlıcan inciri denilmektedir (İnt.Kyn.5).

Ekolojik koşulların değerlendirme şekline olan etkisi nedeniyle kaliteli kuru incirin elde edildiği Büyük ve Küçük Menderes havzaları dışında kalan bütün kıyı bölgelerinde, Güneydoğu Anadoluda, İç Anadoluda, nehir vadilerinde üretilen incirin büyük çoğunluğu taze olarak tüketilmektedir. Ülkemizde bulunan incir ağaçlarının çoğu Ege Bölgesinde olup üstün kuru meyve özelliklerine sahip olan Sarılop çeşidine aittir. Bursa bölgesinde belirli bir yayılış alanı bulmuş olan Bursa siyahı (Dürdane inciri), Sarıloptan sonra en fazla üretim potansiyeline sahip bir çeşidimiz olarak görülmektedir. Bursa çevresinde yetiştirilmekte olan sofralık siyah incir çeşidi, yola dayanımı, üstün nitelikleri ile taze incir ihracatımızın gelişmesinde büyük önemi olan incir çeşidimizdir (Aksoy 1981, Yıldız 1999).

Siyah incir taze olarak tüketilmekte, sarı lop incir hem taze hem de kuru olarak da tüketilebilmektedir. Kuru incir, yaş incirin toplandıktan sonra kurumaya bırakılması, kurutulup hasat edildikten sonra kurumaya bırakılması, kurutulup hasat edildikten sonra serilerek 2 ila 4 gün arasında tekrar kurutulması ile elde edilmektedir. Sonrasında metil bromid gazı ile incir kurduna karşı fumige edilmekte, daha sonra tuzlu suya batırılarak yumuşatılan incirler şekillendirilerek paketlenmektedir. Orta büyüklükteki 1kg incirden genellikle 750-850 g işlenmiş incir elde edilmektedir (İnt.Kyn.6).Ülkemizde kişi başı tüketim miktarı 150-200 g arasındadır (Anaç 2003).

Ülkemizde ve dünyada 2004-2008 yıllarına ait incir üretim miktarları çizelge 2.2’de verilmektedir (Anonim 2010a).

**Çizelge 2.2 Dünya İncir Üretim Miktarları (Ton)**

<b>ÜLKELER</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>Ortalama</b>
<b>Türkiye</b>	275.000	285.000	290.151	270.830	205.067	265.210
<b>Mısır</b>	160.124	170.000	170.000	170.000	304.110	194.847
<b>İran</b>	80.769	87.522	87.522	88.000	57.057	80.174
<b>Fas</b>	60.000	82.600	77.000	77.000	69.723	73.265
<b>Cezayir</b>	64.940	69.799	91.927	70.000	78.735	75.080
<b>Suriye</b>	43.400	49.800	49.800	51.000	40.262	46.852
<b>A.B.D.</b>	46.357	46.176	46.176	38.500	39.281	43.298
<b>İspanya</b>	41.297	35.295	37.000	38.000	25.906	35.500
<b>Tunus</b>	27.000	25.000	25.000	22.000	25.000	24.800
<b>Yunanistan</b>	21.545	23.524	23.524	22.000	18.000	21.719
<b>İtalya</b>	21.226	20.091	23.269	20.000	15.900	20.097
<b>Portekiz</b>	9.177	6.115	6.115	16.500	16.500	10.881
<b>Libya</b>	10.000	5.601	5.601	9.800	10.000	8.200
<b>Diğerleri</b>	173.642	172.767	135.420	168.843	171.399	164.414
<b>TOPLAM</b>	<b>1.034.477</b>	<b>1.079.290</b>	<b>1.068.505</b>	<b>1.062.473</b>	<b>1.076.940</b>	<b>1.064.337</b>

Dünya incir üretim miktarı yıllara göre değişmekle birlikte, son 8 yıllık veriler incelendiğinde; dünya incir üretiminin 1 034 477 ton ile 2004 yılında en düşük düzeyde,

2005 yılında ise 1 079 290 ton ile en yüksek seviyede gerçekleştiği görülmektedir. Tablodaki verilerden anlaşıldığı gibi dünya incir üretiminde fazla dalgalanma yaşanmamakta ve üretimde her yıl birbirine yakın değerler elde edilmektedir. Türkiye, 265 000 ton üretim ile dünya yaş incir üretiminin yaklaşık % 25 'ini karşılayarak ilk sırada yer almaktadır. Türkiye'yi Mısır, İran, Fas, Cezayir, ABD, İspanya gibi ülkeler takip etmektedir. Yıllara göre değişmekle birlikte, dünya incir üretiminin ortalama 1 060 000 ton, kuru incir üretiminin de 100 000 ton civarında olduğu dikkate alındığında, dünya incir üretiminin 690 000 ton civarında bir miktarının yaş incir üretimi olarak değerlendirildiği ortaya çıkmaktadır (Anonim 2010a).

Dünya kuru incir üretim miktarları incelendiğinde, 2006/07 sezonunda dünya kuru incir üretiminde önemli bir artış yaşandığı, son üç sezondaki üretimin ise ortalama 105 000 ton civarında olduğu görülmektedir. Başlıca üretici ülkeler itibariyle dünya kuru incir üretim rakamlarına ilişkin olarak verilen tablodaki dört dönemin ortalamasına göre Türkiye 53 900 ton üretim ile dünya üretiminin yarısını karşılayarak, sektörde en çok üretim yapan ülke konumundadır. Ayrıca Türkiye sektörün en kaliteli üretim yapan üretici ülkesidir. Kuru incir üretiminde Türkiye'yi, ortalama 28 250 ton ile İran, 12 000 ton ile ABD ve 9 750 ton ile Yunanistan izlemektedir. Dünya incir üretiminde ikinci sırada yer alan Mısır'ın, kuru incir üretimi sıralamasında önemli bir yer almaması, üretimi yapılan incirlerin taze olarak değerlendirildiğini, ayrıca ihracat sıralamasında da aynı durumun mevcut olması, ürünün tamamına yakınının iç pazarda tüketildiğini göstermektedir (Anonim 2010a). Dünya kuru incir üretimi ile ilgili 2006-2010 yıllarına ait veriler çizelge 2.3 de gösterilmektedir (Anonim 2010b).

**Çizelge 2.3** Dünya Kuru İncir Üretim Miktarları (Ton) (Anonim 2010b)

<b>Ülkeler</b>	<b>2006/07</b>	<b>2007/08</b>	<b>2008/09</b>	<b>2009/10</b>
<b>Türkiye</b>	60.393	48.012	50.604	56.590
<b>İran</b>	43.000	25.000	22.000	23.000
<b>ABD</b>	12.000	13.100	11.000	12.000
<b>Yunanistan</b>	12.000	10.000	8.000	9.000
<b>İspanya</b>	3.500	5.000	4.500	5.000
<b>İtalya</b>	5.000	4.000	4.000	4.000
<b>Toplam</b>	135.893	105.112	100.104	109.590

İncir, yetiştiriciliği yapılmayan Orta ve Kuzey Avrupa Ülkelerinde egzotik bir meyve olarak kabul edilmekte ve büyük bir ilgi görmektedir. Temel gıda maddesi olmasa da incirin ilgi görmesinin nedenleri arasında, taze olarak tüketilen diğer birçok meyveye göre yüksek bir besin değerine sahip olması, kutsal kitaplarda adının sık geçmesi ve bu nedenle kutsal meyve olarak görülmesi sayılabilmektedir. Ancak büyük bir pazar potansiyelinin oluşmasının asıl sebebi, sofralık incirin Avrupa pazarlarında egzotik meyveler olarak adlandırılan tat, görünüm ve dış görünüş açısından alışılmış meyvelerden farklı, genellikle güney yarımküre ülkelerinde yetişen meyveler grubunda yer almasıdır. İncir taze ve kuru olarak tüketilmesinin yanında komposto, reçel, şekerleme, marmelat, incir ezmesi, karamela, incir bisküvisi gibi değişik şekillerde değerlendirilmektedir. Hatta Avusturya ve Macaristan’da bir çeşit incir kahvesi yapıldığı bilinmektedir. İncir, rakı ve ispirito endüstrisinde de hammadde olarak kullanıldığı gibi hayvan yemi olarak da değerlendirilmektedir (Çalışkan 2003).

İncir, içeriği yüksek oranlardaki protein, vitamin ve minerallerle hücrelerin yenilenmesini sağlayan bir besindir. 100 g kuru incir insan vücudunun günlük gereksinimlerinden kalsiyumun %17’sini, demir ve magnezyumun %30’unu, fosforun %20’sini, B1 vitamininin %5’ini, B2 vitamininin %4’ünü içermektedir (İnt.Kyn.1). Besleyici değeri oldukça yüksek bir meyve olan incirin, 100 gr kurusunda yaklaşık 350 kalori mevcut olup, bunun % 70’ini karbonhidrat, % 6’sını protein, % 1,3’ünü yağ ve % 6’sını da ham lif oluşturmaktadır (Nalçacı 2007).

İnsan sağlığı açısından yüksek kalori değeri, içerdiği mineral ve besin maddeleri ile gıda maddeleri arasında özel bir yere sahiptir. Taze ve kuru incirin besin içeriklerini gösteren izelge aşağıda verilmektedir. Türkiye’de ilk defa zen vd. 2007 tarafından dile getirilmiştir (Görünmezoğlu 2008).

**Çizelge 2.4** Taze ve Kuru İncirin Besin İçerikleri (100 g)  
(Görünmezoğlu 2008).

Besin Değeri	%	Taze	Kuru
Su		84,60	16,8
Protein		1,3	3,6
Yağ		0,3	1,6
Karbonhidrat		9,5	52,9
Enerji (kcal)		45	300
Nişasta		-	-
Glikoz		5,2	28,6
Fruktoz		4,1	22,7
Sakkaroz		0,3	1,6
Lif		2,3	12,4
Karoten (μg)		150	64
Vitamin B1 (mg)		0,03	0,08
Vitamin B6 (mg)		0,08	0,26
Vitamin B12 (mg)		-	-
Vitamin C (mg)		2	1
Potasyum (mg)		200	970
Kalsiyum (mg)		38	250
Magnezyum (mg)		15	80
Fosfor (mg)		15	89
Demir (mg)		0,3	4,2
Çinko (mg)		0,3	0,7

İncirin, özellikle sindirim sistemi için çok faydalı bir meyve olduğunu bilinmektedir. İçerdiği yüksek oranlardaki protein, vitamin ve minerallerle hücrelerin yenilenmesini sağlayan bir besin olduğu belirtilen incir, lif deposudur ve gut hastalığını iyileştirici bir enzim olan fisin içermektedir. Ayrıca çok hafif bağırsak alıştırıcı özelliği olduğu da bilinmektedir. İncirin anti-kanserojenik etkisi üzerinde de çalışmalar bulunduğu belirtilmektedir. Japonya’da yapılan bir araştırmanın deri altında tümör geliştirilmiş farelere enjekte edilen incir özünün, tümörleri 11 günde % 39 oranında küçülttüğü tespit edilmiş, ayrıca kemik sağlığı, kan pıhtılaşması ve sağlıklı sinir sistemi için gerekli

kalsiyumun en yoğun bitkisel kaynağı olduğu belirtilmektedir. Anında enerji sağladığı ve krampları engellediği için sporcular için oldukça faydalı bir besindir. Özellikle kuru incir, demir ve potasyum açısından besin değeri yüksek bir meyve olarak görülmektedir. İçerdiği bazı asitler dolayısıyla doğal bir sakinleştirici özelliği taşımaktadır: Besin değeri yüksek bir ürün olan kuru incir, kolay sindirilebilen fruktoz ve glikoz içermektedir. Protein miktarı birçok kuru meyvenin iki katından daha fazladır. Diğer meyvelerle karşılaştırıldığı zaman kalsiyum, bakır, magnezyum, potasyum ve kükürt bakımından birinci, enerji, pantotenik asit, riboflavin, tiamin ve piridoksin bakımından ikinci sırayı aldığı görülmektedir. İncir, içeriğindeki pektin nedeniyle, bağırsaklarda toksik maddelerin atılması, kandaki kolesterol düzeyinin düşürülmesi gibi yararlar sağlamaktadır (İnt. Kyn.5).

İncir ağacının dallarından ve ham meyvenin koparılmasıyla meyve sapından akan süt, incir sütü olarak adlandırılmaktadır ve pek çok alanda faydalanıldığı bilinmektedir. İncir sütünün başlıca faydaları arasında aşağıdaki özellikleri gösterilmektedir:

- İncir sütü nasırların üzerine her gün sürülürse nasırlar zamanla kaybolur. Siğilleri de sökmek için aynı şekilde kullanılır.
- İncir sütü diş eti yaralarında dişlere sürülür.
- Katarakt başlangıcında incir sütü balla karıştırılır, sürme gibi göze çekilirse kataraktı giderir.
- Kulağın etrafına sürülürse, kulak içindeki kurdu öldürür.
- Taze incir, hardal ile lapa haline getirilir kulağa konulursa, kulak uğultusunu giderir.
- Dahili böbrek taşı kaldırır.
- Kuduz bir köpek tarafından ısırılarda veya akrep sokmalarından kaynaklanan yaralarda toksik özellik göstermesi sebebiyle kullanılır.
- Arı sokmalarında oluşan siğilleri ortadan kaldırır. Yılan sokmalarında da etkilidir.
- Omurga üzerinde hafif masaj ile uygulanarak sıtmadaki titreme giderilir.



- Bal ile karıştırıldığında; nezle başlangıcında gözlerde donukluğu kaldırır.
- Çemen unu ile karıştırıldığında; gut hastalığı, cüzzam yaraları, kaşıntı ve çiller için lapa şekline getirilerek kullanılır.
- Çemen unu ve sirke ile karıştırıldığında tüy dökücü olarak kullanılır.
- Ezilmiş acı badem ile karıştırıldığında; bir içecek olarak alındığında müshil etkisi gösterir ( Aydın et al. 2011)

İncir, beslenmedeki öneminin yanında gerek içerdiği antioksidatif bileşenler, gerekse ficin enzimi sayesinde gıdaların fonksiyonel özellikleri üzerindeki etkisiyle birtakım çalışmalara konu olmaktadır. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda verilmektedir.

Artık (2007), ülkemizdeki başlıca incir çeşitlerinin antosiyanin ve karotenoid içerikleri üzerine yaptığı çalışma sonucunda siyah incirlerde HPLC cihazı ile üç temel antosiyanin bileşeni (cyn-3,5-diglukozit ve cyn-3-glukozit), 82,81 mg/100g, 43,93 mg/100g ve 21,88 mg/100g (kuru ağırlık) düzeyinde tespit edildiğini ifade etmektedir. Taze haldeki Sarılop ve Sarızeybek incir varyetelerinde toplam karotenoid içeriklerinin sırasıyla 29,65 µg/g ve 21,88 µg/g kuru ağırlık olduğu, dolayısıyla iyi bir karotenoid kaynağı olduğu belirtilmektedir.

Palamutoğlu vd. (2006) taze ve dondurulmuş sığır kaslarının bazı teknolojik özellikleri üzerine ficin, bromelin ve papain enzimlerinin etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmada sığır (*L. dorsi*) örneklerinin çeşitli bitkisel enzimlerle muamelesi sonrasında taze ve dondurularak muhafaza edildikten sonra çözündürülen etlerin, bazı emülsiyon özellikleri, pişirme kayıpları ve su tutma kapasiteleri üzerine farklı bitkisel enzimlerin etkileri ve taze olarak kullanım ile dondurularak muhafaza edildikten sonra kullanım arasında fark olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada yapılan analizlerde elde edilen sonuçlara göre her üç enzimin de emülsiyon kapasitesini önemli ölçüde artırdığı belirtilmektedir. Ficin uygulamasının taze ve dondurulmuş örneklerin etten ayrılan yağ oranını ve etten ayrılan su oranını önemli ölçüde artırdığı görülmüştür. Ayrıca ficin uygulamasının taze ve dondurulmuş örneklerde su tutma kapasitesini istatistiksel olarak önemli ölçüde yükselttiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak söz konusu

çalışmada “bitkisel proteolitik enzimlerin taze ve dondurulmuş L. dorsi kaslarının teknolojik özelliklerini farklı düzeyde değiştirdiği belirtilmiştir (Palamutoğlu 2006).

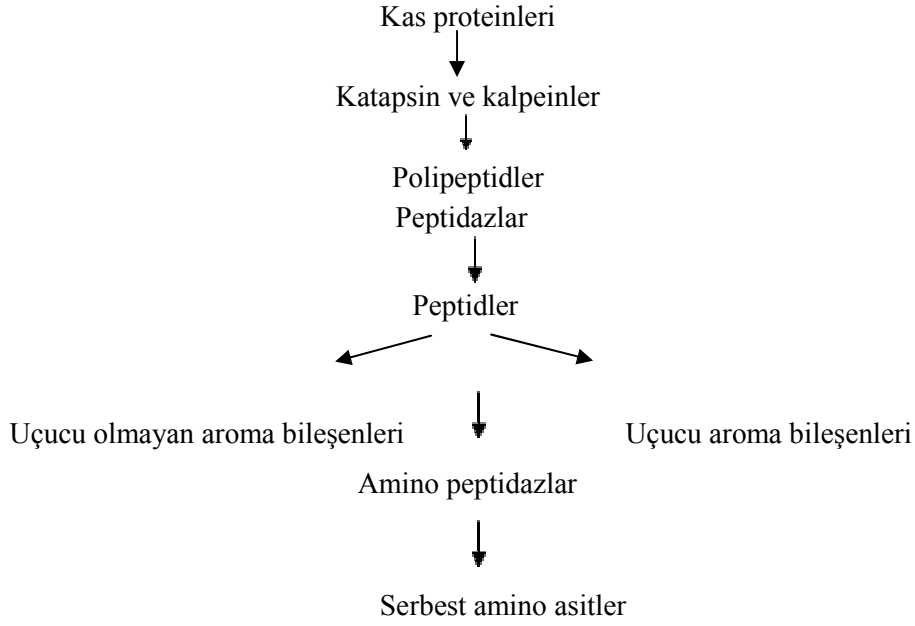
Williams vd. (1968), Ficus (incir) türlerinde proteolitik aktivite üzerine araştırma yapmıştır. Yapılan çalışmada toplam 46 incir türünün sadece 13’ünün lateksinin (bitki özsu) kayda değer seviyede proteolitik aktivite içerdiği belirlenmiştir. Bu nedenle lateksteki yüksek proteolitik aktivitenin türlerde ayırteci bir özellik olmadığı belirtilmektedir. En yüksek proteolitik aktiviteye Ficus stenocarpa’nın sahip olduğu bunu F. carica ve F. glabrata türlerinin izlediği ifade edilmektedir. Kromatografi CM selüloz ile incelenen 6 incir türünün lateksi F. carica nın 9 çeşidiyle elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmış ve tüm latekslerin birçok proteolitik enzim ihtiva ettiği tespit edilmiştir. İncir bitki özularının spesifik proteolitik aktivitelerinin sabit olmasına rağmen serbest sınır elektroforezle belirlenen F. carica nın 16 çeşidinin bitki özularının tamamen farklı seviyede bulunduğu belirtilmektedir.

İncirin sitrik asit yönünden zengin olmasından faydalanılan bir projede farmasötik krem elde edilmesi araştırılmıştır. Yapılan kremde sitrik asidin aşındırma etkisinden faydalanılmış, böylece keratin tabakası, inceltilmeye çalışılmış ve nasır tedavilerinde kullanılması amaçlanmıştır (Aydın et al. 2011).

İncir meyvesinin beş farklı varyetesinde antosiyanin bileşenleri analizi yapıldığı bir çalışmada incir meyvesinde on beş farklı antosiyanin pigment bulunmuştur. Antosiyanin miktarı bitkinin kabuk kısmında daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Granilla, Cuello de Douma ve bir Türkiye çeşidi olan Bursa siyahında antosiyanin içeriği çok yüksek bulunmuştur (Duenas et al. 2008).

### **2.3. Proteolitik Aktivite**

Sucukta proteolitik aktivite ile karakteristik tat ve kokudan sorumlu olan peptidler ve aminoasitler oluşmaktadır. Şekil 2.3.1 de proteoliz reaksiyonlarının temel basamakları gösterilmektedir.



**Şekil 2.2** Proteoliz reaksiyonlarının temel basamakları (Toldra et al. 1997).

Fermente et ürünlerinde meydana gelen proteolizis genel olarak (proteolitik enzimlerin aktif hale gelmesi), endojen et enzimlerinden veya katılan starter kültürlerdeki eksojen enzimlerden kaynaklanmaktadır. Ette bulunan birçok proteolitik enzim, fermente ürünlerin sahip oldukları pH aralıklarında aktif durumdadır. Proteolitik enzimler, kas proteinlerini parçalayarak protein olmayan azotlu bileşikler oluşturmaktadır. Bu bileşikler ürünün tat, koku, tekstür ve az da olsa pH artışında rol oynamaktadır. Proteinlerin proteolitik yıkımı sonucunda, protein olmayan azotlu bileşiklerin yanında serbest amino asit ve amonyak konsantrasyonları da artmakta ve küçük peptid bağları oluşmaktadır. Fermente et ürünlerinde oluşan serbest aminoasit ve peptid konsantrasyonlarının üründe “baharatsı”, “etsi”, “tatlımsı” ve “buruk tat” oluşumundan sorumlu olduğu belirtilmektedir. Proteinlerin proteolitik enzimler tarafından parçalanmasıyla oluşan peptidler, ürünün asitliğine bağlı olarak oluşmaktadır. Asitliği düşük et ürünlerinde proteolitik aktivite de düşük olmakta ve başlıca et proteinlerinde parçalanma gerçekleşmemektedir. Orta ve yüksek asitli et ürünlerindeyse temel proteinler olan aktin ve myosin parçalanmakta, daha küçük molekül ağırlıklarına indirgenmektedir. Fermente et ürünlerinde temel et proteinlerindeki proteolizis olayını kontrol etmede en önemli parametre pH olduğu belirtilmektedir. pH’sı 5,8 ve üzerinde

olduğunda proteolitik aktivite gözlenmezken pH 5,0'in altında olduğunda süratli şekilde gelişmektedir (Soyer 2002).

Çeşitli kaynaklardan elde edilen proteazların fermente et ürünlerine ilave edilmesiyle hızlı aminoasit oluşumu gözlenmiş fakat bu sonucun ürün lezzeti üzerine etkisi gözlemlenmemiştir. Ancak enzim ilavesi ilavesi ile olgunlaşma süresinin kısaltıldığı ve lezzetinin zenginleştirildiği belirtilmektedir. Buna rağmen et sanayiinde enzim kullanımı fazla yaygın değildir. Bu durumun ana nedeni, proteazların oldukça pahalı olması olarak gösterilmektedir. Ancak proteolitik enzim kullanımı sonucu depo ve enerji giderlerinde meydana gelecek azalma bu dezavantajı yok etmektedir. Türkiye'de ilk defa Serdaroğlu (1998) tarafından dile getirilmiştir (Ercoşkun ve Ertaş 2003).

#### **2.4. Tekstür**

Tekstür, dokunma ve hissetme terimleriyle, gıdaların duyuşsal karakteristiğinin belirlenmesidir. Besinlerin yapısal, mekanik ve yüzey özelliklerinin, görme, işitme, dokunma ve kinestetik yol ile belirlendiği bir kalite kriteridir. Görünüm ve tat gibi parametrelerle de ilişkilidir. Gıdalarda tekstür gıdanın kalitesi ile ilgili olup, direk müşteri beğenilirliğinde etkili olan önemli bir parametredir. Gıdaların tekstürel özellikleri ürün tipi ve depo şartlarına bağılı olarak çeşitli ve değışkendir. Ayrıca tekstür sonuçları gıdalarda önemli bir kalite kriteridir. Gıdaların depolanması süresince tekstürel değışimlerin belirlenmesi, raf ömrü ile ilişkisinin ortaya konulması, raf ömrü konusunda yapılan çalışmaların önemini arttırmaktadır (Aday ve Caner 2007, Szczesniak 2002 ).

Besinlerin tekstürel özelliklerini algılamada uyarılar önemlidir. Besinler, ağız boşluğunda dişler arasında sıkıştırılır. Dişler tarafından besin maddesine uygulanan basınç ile dokunma ve işitsel reseptörler uyarılır. Daha sonra besinler ağız boşluğunda dil ile hareket ettirilip tükürük ile karıştırılır ve dişler ile çiğnenerek parçalanır. Besinler ağız boşluğunda tükürük ile karışır ve dilue olur. Tükürükte bulunan  $\alpha$ -amilaz enziminin etkisi ile besinlerin yumuşaklık özelliğı algılanır ve bu esnada lezzet maddeleri serbest kalır. Ayrıca tükürük tampon sistemini de etkileyerek besinin ekşiliğini algılanmasını sağlar (Bosman 2003).

Tekstür besinlerdeki önem derecesine göre, önemli, kritik ve önemsiz olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır: Et, patates cipsi ve kereviz gibi besinler için tekstür dominant kalite kriteri olarak kabul edilmektedir. Sucuk, pastırma, peynir gibi et ve süt ürünlerinde, sebze ve meyvelerin büyük çoğunluğunda, ekmek ve şekerlemelerde besin kalitesi açısından tekstür önemlidir ancak dominant bir özellik değildir. Meşrubat ve içkilerde ise genel kalite üzerine tekstürün etkisi yoktur (Bourne 2002, Christensen 1984).

Farklı gıdaların tekstürel özellikleri birbirinden farklılık gösterdiği için tekstürel değerlendirmelerde her gıda için farklı yöntemler kullanılmaktadır. Örneğin patates cipsi gibi ürünlerde tekstürün görsel ve işitsel özellikleri çok önemlidir. Peynir ve peynir çeşitlerinde ise kalitelerini belirleyen sertlik, yumuşaklık, bağlılık, elastikiyet, nem ile ilgili özellikleri, parçalanmışlık gibi mekanik ve geometrik tekstürel özellikleri ağızda çiğnenerek değerlendirilebilirken, bu özellikler el manipülasyonu ile de algılanabilmektedir. Meyve ve sebzelerde özellikle sululuk ve sertlik önemli kalite kriterleridir. Meyve ve sebzelerin sert ve gevrek olarak nitelendirilen tekstürel özellikleri besin parçalara ayrıldıkça kolayca ufalanabilir niteliğe dönüşmektedir (Daubert 2003, Vincent 2004, Doğruer ve Ertaş 2010).

Etin tekstürü değerlendirilirken etin sertliği ve sululuğu önem taşımaktadır. Etin tekstürü özellikle yumuşaklık ve sululuğu onun müşteriler tarafından kabul edilebilirliğini belirlemektedir. Etlerde yumuşaklık ve sertlik özelliği etteki yağ oranı ile ilişkilidir. Dolayısıyla kasın içindeki yağın dağılımı da etin tekstürünü etkilemektedir. Örneğin sosisin yağ içeriğinin artması ile sertlik, elastikiyet ve çiğnenebilirlik özelliklerinin azaldığı, yumuşaklık özelliğininse arttığı belirtilmektedir (Field et al. 1965, Jenkins 1987, Bourdiol et al. 2002, Doğruer ve Ertaş 2010).

Tekstürel özellikler et içeriğinde bulunan yağ, tuz ve pH değerleriyle bağlantılıdır. Sucuğun olgunlaşma sırasındaki kıvamı sürekli bir artış göstermekte, pH'nın 5,4'ün altına düşmesi ile ürünün kıvamı, tekstürü önemli ölçüde oluşmaktadır. Kıvamdaki artış ve tekstür oluşumu, su kaybına ve proteinlerin jel noktasına erişmesine bağlıdır. Proteinler sol halinden jel haline geçmekte ürün kuruyarak tekstür oluşmaktadır. Üründe yağ oranının fazla olması ise olgunlaşma sırasında az bir pH düşüşü göstermekte, arzu edilen tekstür oluşmamaktadır (Gökalp et al. 2004).

Yetim vd. (1992), sucuğun tekstürel özelliğini Warner-Bratzler yöntemiyle ölçmüşler ve sucukta tekstürün iyi olmamasının hammadde kalitesinin düşüklüğünden, fermentasyonun yanlış uygulanmasından, rutubet ve yağ miktarının ve pH değerinin yüksekliğinden ileri geldiğini belirtmişlerdir.

Gıdaların tekstürünü belirlemede en sık kullanılan yöntem Tekstür Profil Analizidir (TPA). TPA'de yedi tekstürel parametre bulunmaktadır. Bunlar güç-zaman küresinden elde edilmektedir. Bu parametreler; kırılabilirlik (fracturability), sertlik (hardness), elastiklik (springiness), sakızimsılık (gumminess), iç yapışkanlık (cohesiveness), dış yapışkanlık (adhesiveness) ve çiğnenemeyebilirliktir (chewiness) (Kahyaoglu et al. 2005).

Bu çalışmada yapılan tekstür analizlerinde, sertlik, iç yapışkanlık, dış yapışkanlık, sakızimsılık değerleri tespit edilmiştir.

#### **2.4.1 Sertlik (Hardness)**

Örneğe birinci sıkıştırma uygulanan maksimum kuvvettir. F ve kg, g ve N birimleri ile ifade edilmektedir. Tüketici, gıdanın sertliğini parmaklarıyla fiziksel bir sıkıştırma kuvveti uygulayarak algılamaktadır (Yerlikaya 2008).

#### **2.4.2 Dış Yapışkanlık (Adhasiveness)**

Birinci sıkıştırma sonrasındaki negatif kuvvet alanı (A3) olarak ifade edilmektedir ve gıda ile gıdanın temasta bulunduğu materyal yüzeyi arasındaki çekim kuvvetini kaldırmak için gerekli olan is olarak ifade edilmektedir ve birimi kgs, gs ve N'dur (Yerlikaya 2008).

#### **2.4.3 İç Yapışkanlık (Cohesiveness)**

Gıda örneğinin ağızda kırılmadan önceki deforme edilme derecesi ya da gıdanın iç bağlarının mukavemeti olarak tanımlanmaktadır. İkinci sıkıştırma sonrasındaki pozitif alanın, birinci sıkıştırma sonrasındaki pozitif alana olan oranıdır. Bu parametrenin birimi bulunmamaktadır (Yerlikaya 2008).

#### **2.4.4 Sakızimsılık (Gummines)**

Yarıkatı bir gıdanın yutulmaya hazır hale getirilebilmesi için gereken parçalama kuvveti olarak ifade edilmektedir. Sakızimsılık, sertlik ve iç yapışkanlığın çarpımıyla elde edilmektedir. (Yerlikaya 2008).

### 3. MATERYAL ve METOT

#### 3.1 Materyal

Çalışmada sucuk üretiminde kullanılan et ve yağ Afyonkarahisar piyasasından temin edilmiştir, simental ırkı tosun karkaslarının döş ve sırt bölgesinden alınan et ile kabuk yağları sucuk üretiminde kullanılmıştır. Baharatlar ve kuru incir, İzmir'in Konak semtinde bulunan Çobanoğlu baharatçısından, siyah yağ incir ise Afyon piyasasından sağlanmıştır.

#### 3.2 Yöntem

##### 3.2.1 Sucuk Formülasyonu ve Sucuk Hamurunun Hazırlanması

Sucuk üretimi bölümümüz laboratuvarında, fermentasyon aşaması ise ev şartlarında gerçekleştirilmiştir. Sucuk formülasyonları Çizelge 3.1 de gösterilmiştir.

**Çizelge 3.1** Kontrol sucuk üretiminde kullanılan formülasyon

Kullanılan hammaddeler	%
Kırmızı et	66,57
Hayvansal yağ	29,00
Tuz	1,50
Sarımsak	1,00
Kırmızı biber	0,32
Karabiber	0,32
Yenibahar	0,27
Sarımsak	1,00
Starter kültür	0,02
Toplam sucuk hamuru	100,00



**Çizelge 3.2** İncir İlaveli Sucuk Üretiminde Kullanılan Kuru ve Siyah İncir miktarları

Kuru incir	5%
Siyah incir	5%

Olgunlaşmasını tamamlamış etler, yağla birlikte kıyma makinesinden (12mm aynalı) geçirilmiştir. Daha sonra üzerine baharat, starter kültür ve kuru ve siyah incir ilave edilerek homojen karışım sağlanması için tekrar kıyma makinesinden geçirilmiş ve iyice karıştırıldıktan sonra sirke ilaveli suda bekletilmiş bağırsak kılıflara doldurulduktan sonra pamuk ipliklere asılmıştır.

Üretimin ilk üç gününde örnekler 21-23°C sıcaklıktaki ortamda bekletilmiş ve gerekli nem manuel olarak püskürtme şeklinde düzenli aralıklarla uygulanarak sağlanmıştır.

Üretimin ilk gününden itibaren 0'ıncı, 14'üncü ve 30'uncu günlerde sucuk örneklerinde pH, nem, yağ, protein, TBA analizleri, tekstürel ve mikrobiyolojik analizler yapılmıştır.

### **3.3 Uygulanan Analizler**

#### **3.3.1 pH Analizi**

Sucuk örneklerinden 10 g tartıldıktan sonra üzerlerine 100 ml saf su eklenip 1 dakika boyunca homojenize edilmiştir. Uygun tampon çözelti ile kalibre edilen pH metre ile sucuk örneklerinin pH değeri okunmuştur (Kayaardı ve Gök 1999).

#### **3.3.2 Kuru Madde Analizi**

103±2 °C'de sabit ağırlığa getirilen petri kabına yaklaşık 5 g örnek 0,0001 g duyarlılıkla tartılmıştır. 103±2°C etüvde sabit ağırlığa gelinceye kadar 18 saat kurutulmuştur. Etüvden desikatöre alınarak soğutulan örneklerin kuru madde değeri ağırlık kaybından yararlanılarak hesaplanmıştır (Kayaardı ve Gök 1999).

#### **3.3.3 Yağ Analizi**

Homojen hale getirilen örnekten 5 g tartılarak petri kabına konulmuştur. 103±2°C etüvde örneklerin suyu uçurulmuş ve daha sonra desikatöre alınarak soğutulmuştur.

Kurutulan örnek, kartuj içine yerleştirilerek yaklaşık 6 saat hekzanla ekstraksiyona tabi tutulmuştur. Ekstraksiyon tamamlandıktan sonra içinde hekzan bulunan balon, yaklaşık 1 saat çözücü uçana kadar etüvde tutulmuş ve desikatörde soğutulduktan sonra tartılmıştır. Örneklerdeki yağ miktarı balondaki ağırlık artışından hesaplanmıştır

(Kayaardı ve Gök 1999).

### **3.3.4 Protein Analizi**

Gıda maddesindeki toplam organik azotun tayin edilmesine dayalı dumas yöntemine göre (AOAC 990 03 2000 referans nolu analiz metodu) protein içeriği saptanmıştır. Dumas metodu 1831'de Fransa'da geliştirilmiştir (MEGEP 2007). Bu yöntemin prensibi yakma sonrası gaz fazına geçen nitrojenin ölçülmesi şeklindedir. Örnekler yüksek sıcaklıkta yakılmak üzere saf oksijen ile alevlendirilmektedir. Yanma ile oluşan artık gazlar filtrelerde tutularak atılmakta ve sıcak bakır üzerinde oksijen uzaklaştırılarak tüm azot bileşiklerinin N<sub>2</sub>'e dönüşmesi sağlanmaktadır. Böylece helyumun taşıdığı nitrojen termal iletkenlik ile ölçülerek kantitatif analizi yapılmaktadır. Protein miktarı ise, bu azot miktarı ile protein çevirme faktörünün çarpılması sonucunda elde edilmektedir (Nergiz 2006).

### **3.3.5 TBA Değeri Analizi**

Sucuk örneklerindeki yağın oksidasyon derecesi tiyobarbütirik asit (TBA) tayini ile saptanmıştır.

Yöntemin ilkesi, örneğin yapısında bulunan manolaldehitin destilasyon ile ayrılması ve TBA reaktifi ile inkübasyona tabi tutularak oluşan rengin yoğunluğunun (absorbansının) spektrofotometrede ölçülmesidir (Tarladgis et.al 1960).

### **3.3.6 Tekstürel Analizler**

Sucuk örneklerinin tekstür analizleri, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Gıda Mühendisliği Laboratuvarı'nda bulunan TA-XT2 Marka Tekstür Analiz Cihazı ile gerçekleştirilmiştir (Resim 3.3). Sucuk örneklerinin tekstürel özelliklerinin belirlenmesinde TA.XT 2 tekstür analizörü (Stable Micro Systems, Surrey, UK) 3,6 cm çaplı silindirik prob kullanılmıştır. Yük 5 kg olarak belirlenmiştir. 3 cm çapındaki sucuk örnekleri önceden hazırlanmış ve örneklerin sertlik, iç yapışkanlık, dış yapışkanlık ve sakızimsılık gibi duyuşsal özellikleri belirlenmiştir. Yazılım, sucuk örneklerinin tekstür cihazının probu altında yüksekliklerinin %50'sine değin ardışık olarak 2 kez sıkıştırılmış olup, elde edilen grafiklerde F ve X1-X2 değerleri ile A1, A2 ve A3 alanları hesaplanmıştır. Test öncesi hız 1 mm/sn, test hızı ve test sonrası hız ise 2

mm/sn'dir.



**Resim 3.1.** Tekstür Profil Analizi

### **3.3.7 Mikrobiyolojik Analizler**

#### **3.3.7.1 Toplam Aerobik Mezofilik Canlı Sayısı**

Plate Count Agar (Merck) besiyerine dökme plak yöntemine göre ekim yapılmış ve petri kapları 30°C de 48 saat inkübe edildikten sonra 30-300 arasında koloni içeren petri kaplarında sayım yapılmıştır (Kayaardı ve Gök 1999).

#### **3.3.7.2 Maya ve Küf Sayısı**

Potato Dextrose Agar (OXOID, CM0139) besiyerine dökme plak yöntemine göre ekim yapılmış ve 25°C de 5 gün inkübe edildikten sonra koloni sayımı yapılmıştır. Bakteri gelişimini inhibe etmek amacıyla besiyerini asitlendirmek için steril laktik asit (%10 v/v) çözeltisinden litreye 10 ml konulmuştur.

#### **3.3.7.3 Koliform Bakteri Sayısı**

Violet Red Bile Glucose Agar (Merck, 1.10275) besiyerine dökme plak yöntemine göre çift kat ekim yapılmış ve 30°C'de 24 saat inkübe edildikten sonra koloni sayımı yapılmıştır.



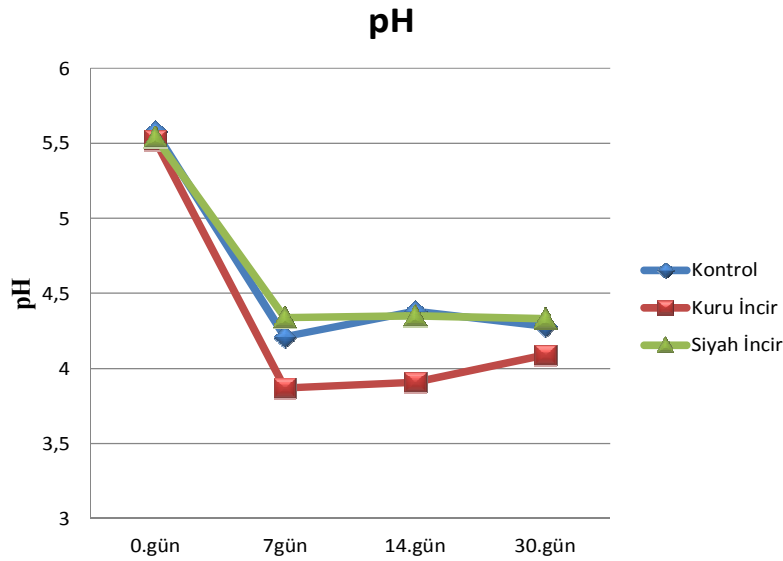
## 4. BULGULAR

### 4.1 Ph Değeri

Bu çalışmada, kuru incir, taze kara incir katkılı ve kontrol sucuk örneklerinin üretim aşamaları sırasında belirlenen pH değerleri ve zamanla değişimini gösteren grafik izelge 4.1 ve Şekil 4.1 de gösterilmektedir.

**Çizelge 4.1** pH Değerleri Değişimi

	0.gün	7gn	14.gün	30.gün
Kontrol	5,58	4,21	4,38	4,28
Kuru İncir	5,52	3,87	3,91	4,09
Siyah İncir	5,54	4,34	4,35	4,33



**Şekil 4.1** pH Değerlerinin Zamanla Değişimi

Çizelgede görüldüğü gibi sucuk hamurunda 5.58 olarak belirlenen pH değeri laktik asit içeriğinin artmasına bağlı olarak belirlenen pH değeri 7'inci günde 4,21'e düşmüş, 14'üncü günde 4,38' e ulaşmış, 30'uncu günde 4,28 olarak tespit edilmiştir.

Bu değer kuru incir katkılı sucuk örneğinde 0. günde 5,52 iken, 7'inci günde 3,87 ye

düşmüş, 14'üncü günde 3,91'e, 30'uncu günde 4,09'a yükselmiştir.

Siyah incirli sucukta 0'ıncı günde 5,54 olarak tespit edilen bu değer 7'inci günde kuru incir katkılı örnekten daha yüksek olarak 4,34'e ulaşmış, 14'üncü ve 30'üncü günlerde 4,35 ve 4,33 değerlerini almıştır.

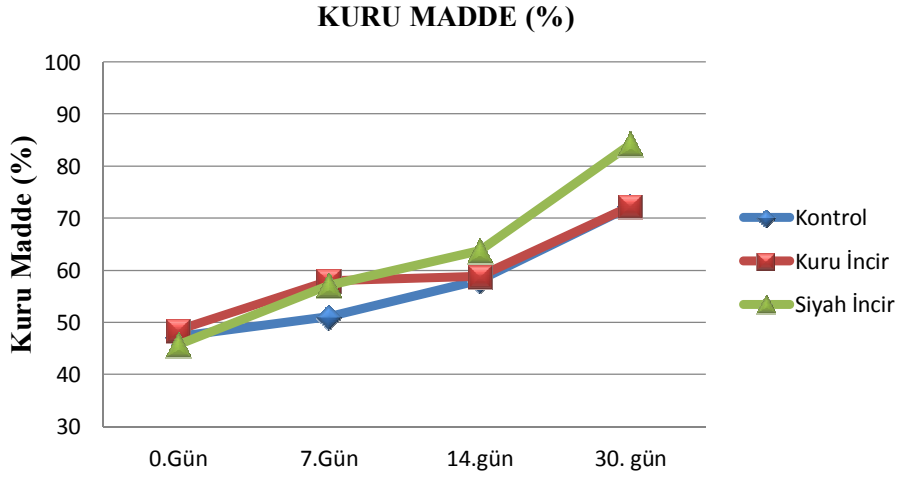
Fermentasyon öncesi pH değerleri, 5,52 ile 5,58 arasında değişmekteyken 7'inci günde bu değerler fermentasyon süreci sonucunda düşmüş ve 3,87 ile 4,34 rakamlarını almıştır.

#### 4.2 Kuru Madde İçeriği

Örneklerin zamanla değişen kuru madde miktarları çizelge 4.2 ve şekil 4.2'de gösterilmektedir. 0. Günde kuru madde içeriği % 47,3 ile % 48,53 arasında değişmektedir. Sucuk örneklerindeki kuru madde miktarının olgunlaşma sürecinde gerçekleşen su kaybına bağlı olarak artış gösterdiği görülmüştür. Bu değer en yüksek %58 ile kuru incir katkılı örnekte, en düşük ise %51 ile kontrol örneğinde tespit edilmiş, siyah incir katkılı örnekte kuru madde miktarı %57,1 ile kuru incir katkılı sucuk örneğine yakın bir değer almıştır. 14'üncü günde kuru incir katkılı sucuk ve kontrol sucuk örnekleri %58,8 ve %58,1 le yakın değerler göstermiş, siyah incir katkılı örnekte bu değer %63,7 değerini almıştır. Kuru madde miktarındaki artış zamanla daha da yükselme 30'uncu günde %72,3 ile %84,2 arasında tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.2** Kuru Madde İçerikleri (%)

	0.Gün	7.Gün	14.gün	30. gün
Kontrol	47,3	51,1	58,1	72,3
Kuru İncir	48,52	58	58,8	72,3
Siyah incir	45,7	57,1	63,7	84,2



**Şekil 4.2** Kuru Madde İçeriklerinin Zamanla Değişimi

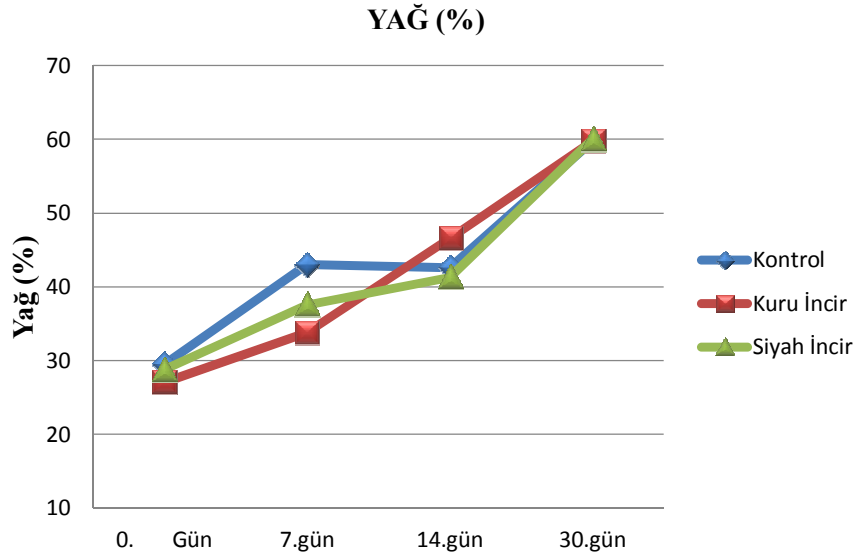
### 4.3 Yağ İçeriği

Sucuk örneklerinde tespit edilen yağ içerikleri çizelge 4.3 ve şekil 4.3'te gösterilmektedir.

Kontrol örneğinde 0'ıncı gün tespit edilen yağ miktarı %29,5, kuru incir katkılı örnekte %27,1, siyah incir katkılı sucuk örneğinde %28,8 olarak belirlenmiştir. Üretim boyunca gerçekleşen su kaybına bağlı olarak yağ içerikleri artmış ve 7'inci günde %43-33,8 değerleri arasında tespit edilmiştir. %43 ile en yüksek değere sahip olan kontrol örneğinin yağ değeri Türk Gıda Kodeksinin Et Ürünleri Tebliği'ne göre olması gerek %40 değerinin üstünde olduğu görülmüştür (Anonim 2000). 30'uncu günde yağ içerikleri %59,8 ile %60 değerlerine ulaşmıştır.

**Çizelge 4.3** Yağ İçerikleri (%)

	0. gün	7.gün	14.gün	30.gün
Kontrol	29,5	43	42,6	59,8
Kuru İncir	27,1	33,8	46,6	59,8
Siyah İncir	28,8	37,6	41,3	60



**Şekil 4.3** Yağ içeriklerinin zamanla değişimi

#### 4.4 Protein İçeriği

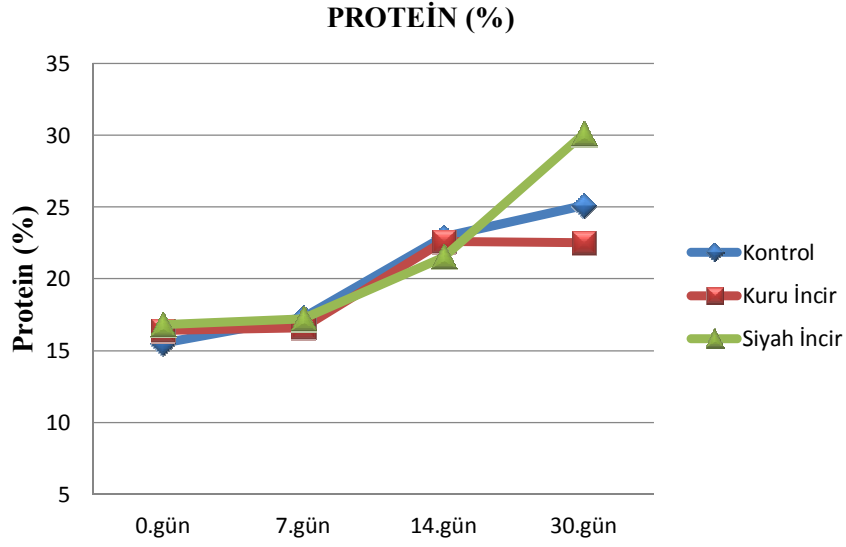
Kuru incir ve siyah incir ilave edilerek üretilen sucuk örneklerinin protein içerikleri çizelge 4.4 ve şekil 4.4'te gösterilmektedir.

Üretimin ilk gününde protein değerleri %15,5 ile %16,8 arasında değişmektedir. Zamanla kuru madde miktarındaki artışa bağlı olarak protein içeriğinde artış görülmüş ve değerler 7'inci günde %16,6 ile %17,3 arasında tespit edilmiş, 14'üncü günde protein içerikleri artarak devam etmiş ve %22,5 ile %22,9'a ulaşmıştır. 30'uncu gündeki değerler kuru incir katkılı ve kontrol örneğinde %22,5 ve %25,1 olarak belirlenirken, siyah incir katkılı örnekte kuru incir katkılı sucuk örneğine ve kontrol örneğine göre daha yüksek olarak tespit edilmiş ve %30,1 olarak bulunmuştur.

**Çizelge 4.4** Protein İçerikleri (%)

	0.gün	7.gün	14.gün	30.gün
Kontrol	15,5	17,3	22,9	25,1
Kuru İncir	16,4	16,6	22,6	22,5
Siyah İncir	16,8	17,2	21,5	30,1





**Şekil 4.4** Protein Değerlerinin Zamanla Değişimi

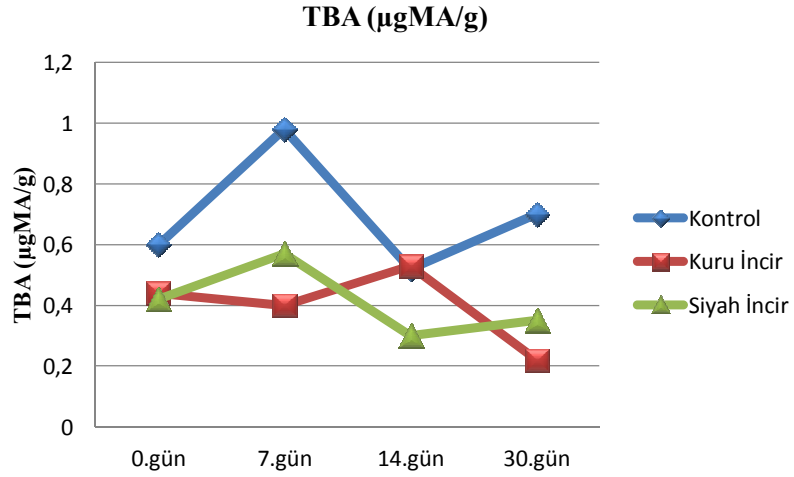
#### 4.5 TBA Değerleri

Kuru incir, taze kara incir katkılı ve kontrol sucuk örneklerinin TBA değerleri değişimi çizelge 4.5' te ve şekil 4.5'te verilmektedir.

Sucuk örneklerinin 0'ıncı güne ait TBA değerleri, lipit oksidasyonunun başladığını göstermektedir. Bu değer en yüksek 0,6 ile kontrol örneğinde tespit edilirken, kuru incir ve siyah incir katkılı sucuk örneğinde sırasıyla 0,44 ve 0,42 olarak belirlenmiştir. Fermantasyonun 7'inci gününde TBA sayısı örneklerde genel olarak yükselme göstermiş, kontrol örneklerinde 0,98, kuru incir ve siyah incir katkılı sucuk örneklerinde ise 0,4 ve 0,57 olarak değişmiştir. 14'üncü günde kontrol örneğinde bu değer 0,52, kuru incir katkılı örnekte 0,53 olarak değişmiş ve siyah incir katkılı sucuk örneğinde 0,3 değerini alarak diğer örneklere göre antioksidan aktivitenin en fazla görüldüğü örnek olarak kendini göstermiştir. 30'uncu günde kontrol örneklerinde TBA sayısı 0,7 ile en yüksek değeri almış, kuru incir katkılı ve siyah incir katkılı örneklerde sırasıyla 0,22 ve 0,35 olarak belirlenmiş ve incir katkısının sucukta antioksidan aktivite gösterdiği görülmüştür.

**Çizelge 4.5** TBA Değerleri ( $\mu\text{gMA/g}$ )

	0.gün	7.gün	14.gün	30.gün
Kontrol	0,60	0,98	0,52	0,70
Kuru İncir	0,44	0,40	0,53	0,22
Siyah İncir	0,42	0,57	0,3	0,35



**Şekil 4.5** TBA Değerlerinin Zamanla Değişimi

#### 4.6 Tekstürel Değerler

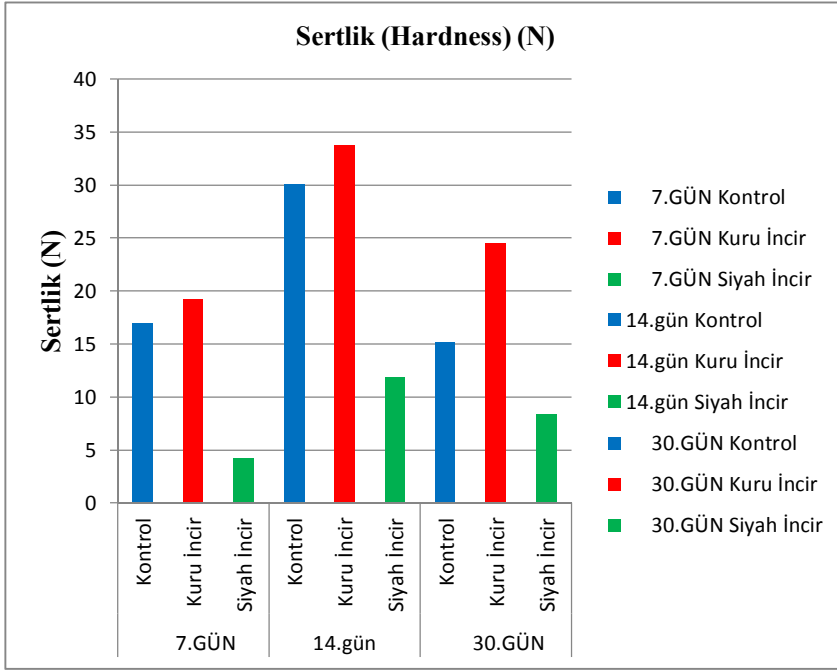
Bu çalışmada üretilen sucuk örneklerinde yapılan tekstür analizleri sonucu bulunan değerler çizelge 4.6' da gösterilmektedir.

**Çizelge 4.6.** Tekstürel Değerler

ZAMAN	7.GÜN			14.gün			30.GÜN		
	Kontrol	Kuru İncir	Siyah İncir	Kontrol	Kuru İncir	Siyah İncir	Kontrol	Kuru İncir	Siyah İncir
Dış Yapışkanlık (Adhesiveness) (N.s)	2,6	2,8056	1,2949	3,83	4,1594	2,6389	2,58	3,9142	2,4034
Sertlik (Hardness) (N)	16,97	19,2276	4,21	30,02	33,7464	11,87	15,21	24,525	8,33
İç yapışkanlık (Cohesiveness)	20,7	22,8573	20,2184	18,639	21,582	32,6673	28,1547	5,9841	21,3858
Sakızimsılık (Gumminess) (N)	35,0217	45,2241	8,1423	56,3094	71,2206	71,2206	46,2051	14,8131	39,1419

#### **4.6.1.Sertlik (Hardness) (N)**

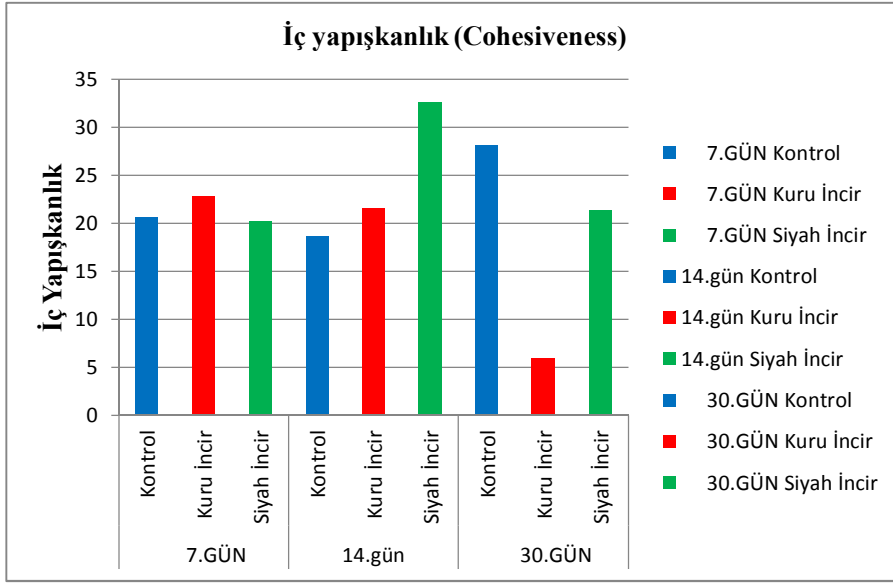
Kontrol grubu sucuk örneklerinde sertlik değeri üretimin 7'inci gününde 16,97 N olarak tespit edilmiş, bu değer 14'üncü günde 30,02'ya yükselmiş, 30. günde ise 15,21 N'a düşerek yumuşama göstermiştir. Kuru incir katkılı sucuk örneğinde sertlik daha yüksek değerlerde seyretmiş 7'inci günde 19,22 N, 14'üncü ve 30. günlerde 33,74 ve 24,52 N değerlerine ulaşmıştır. Siyah incir katkılı sucuk örneğinde sertlik, kontrol ve kuru incir katkılı sucuk örneklerine göre daha düşük değerleri almış ve 7'inci günde 4,21N, 14'üncü günde 11,87 N ve 30'uncu günde 8,33 N olarak tespit edilmiş, siyah incirin sucuğa ilavesinin yumuşamaya neden olduğu görülmüştür. Sucuk örneklerine ait sertlik değerleri şekil 4.6'da gösterilmektedir.



Şekil 4.6. Sertlik Değerinin Zamana ve Formülasyona Göre Değişimi

#### 4.6.2.İç Yapışkanlık (Cohesiveness)

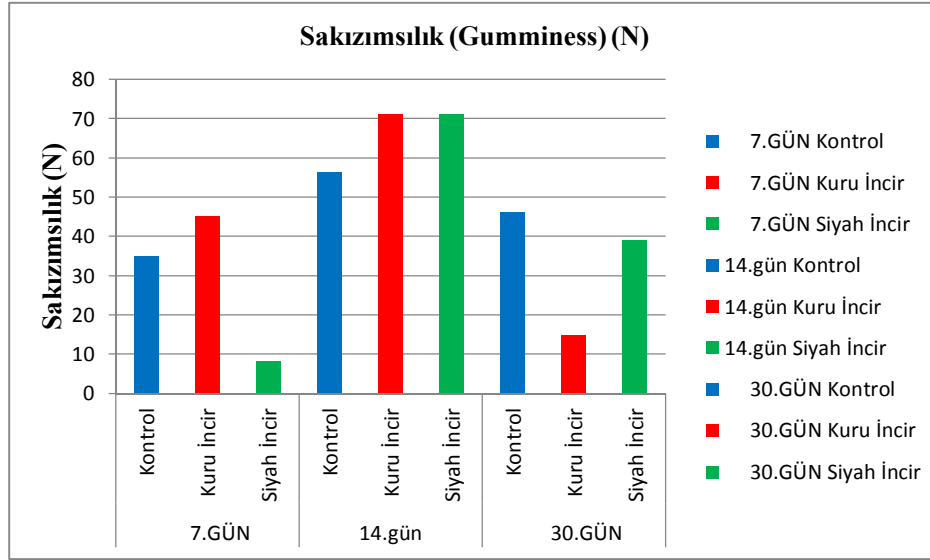
Kontrol örneklerinde iç yapışkanlık değeri 7'inci günde 20,07, kuru incir katkılı örnekte 22,85, siyah incir katkılı örnekte 20,22 olarak hesaplanmıştır. Görüldüğü gibi en yüksek değer kuru incir katkılı örnekte tespit edilmiştir. 14'üncü günde iç yapışkanlık değerleri kontrol örneğinde 20,7 ve kuru incir ilaveli örnekte 21,58'ye düşmüş, siyah incir ilaveli sucuk örneğinde ise 32,66'e yükselmiştir. 30'uncu güne gelindiğinde değerler aynı sırayla 20,7, 5,98 ve 21,38 olarak hesaplanmıştır. İç yapışkanlık değerleri şekil 4.7'de verilmiştir.



#### 4.7 İç yapışkanlık Değerinin Zamana ve Formülasyona Göre Değişimi

##### 4.6.3 Sakızimsılık (Gumminess) (N)

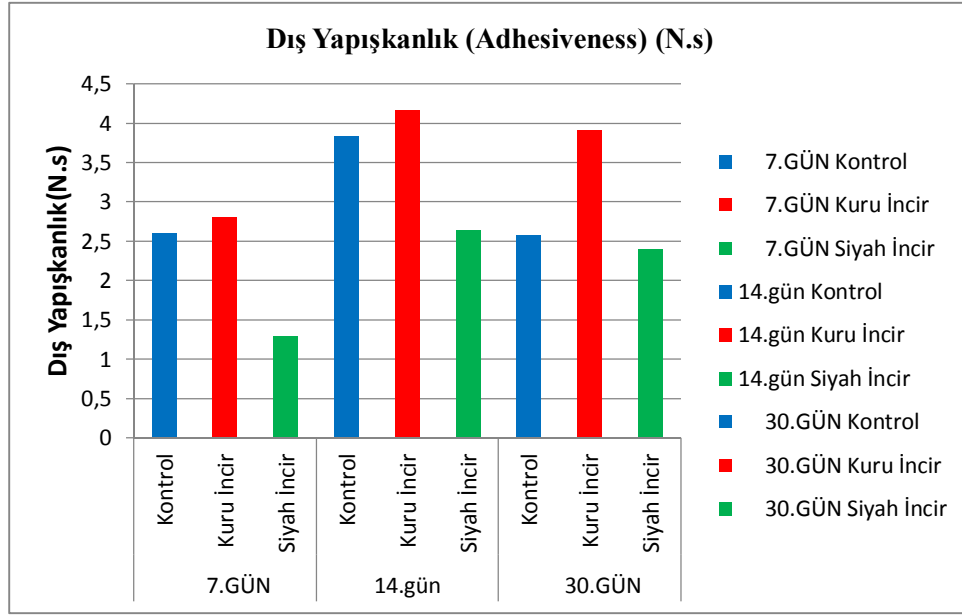
Sakızimsılık değerleri olgunlaştırmanın 7'inci gününde 8,14-45,22 N değerleri arasında belirlenmiş, en yüksek değer kuru incir katkılı sucuk örneğinde, en düşük değer ise siyah incir ilaveli sucuk örneğinde tespit edilmiştir. 14'üncü günde bu değerler yükselme göstermiş, kontrol grubu sucuk örneğinde 56,31N'a, kuru incir ve siyah incir katkılı sucuk örneklerinde 71,22 N'a ulaşmıştır. 30'uncu günde yapılan tekstür analizinde ise 46,20, 14,81 ve 39,14 N değerleri göze çarpmaktadır. Sakızimsılık özelliğinin tüm haftalarda en fazla kuru incir ilaveli sucuk örneğinde ortaya çıktığı dikkat çekmektedir. Tüm sucuk örneklerinin sakızimsılık değerlerine ait sonuçlar şekil 4.8'de gösterilmektedir.



**Şekil 4.8** Sakızımsılık Değerinin Zamana ve Formülasyona Göre Değişimi

#### 4.6.4 Dış Yapışkanlık (Adhesiveness) (N.s)

Dış yapışkanlık, ilk haftada yapılan tekstür analizinde dış yapışkanlık değeri, kontrol örneğinde, kuru ve siyah incir ilaveli sucuk örneklerinde sırasıyla 2,6 N.s, 2,8 N.s, 1,29 N.s olarak tespit edilmiş, en düşük değer kuru incir katkılı örnekte ortaya çıktığı gözlemlenmiştir. 14'üncü günde değerler aynı sırayla 3,83, 4,15 ve 2,63 N.s'e yükselmiştir. Kuru incir katkılı örnekteki farklılık kendini göstermektedir. 30'uncu günde düşen dış yapışkanlık değerleri 2,58, 3,91, 2,40 N.s olarak hesaplanmıştır. Dış yapışkanlık değerlerine ait sonuçlar şekil 4.9'da verilmektedir.



**Şekil 4.9** Dış yapışkanlık Değerinin Zamana ve Formülasyona Göre Değişimi

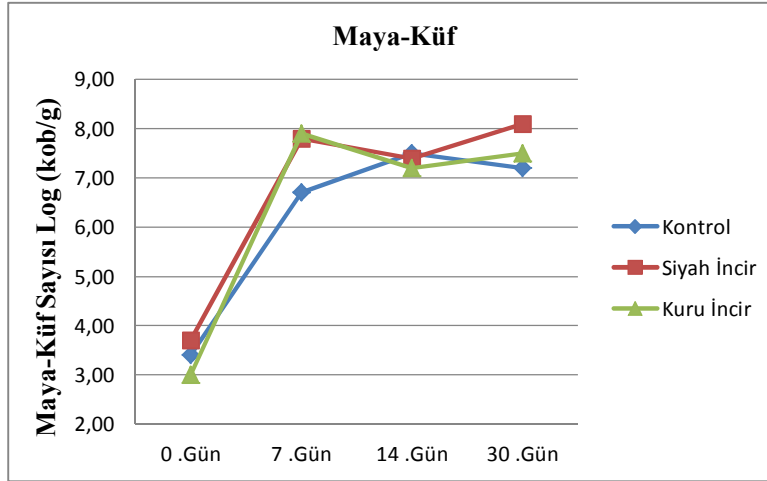
#### 4.7.Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

##### 4.7.1.Maya Küf Sayısı

Kuru incir ve siyah yaş incir kullanılarak üretilen sucukların ve kontrol sucuk örneğinin maya küf sayılarına ait sonuçlar çizelge 4.7’de ve şekil 4.10’da verilmiştir. Olgunlaştırma başlangıcında düşük olan maya-küf sayılarının zamanla yükseldiği görülmektedir.

**Çizelge 4.7.** Maya-Küf Sayıları (kob/g)

Sucuk Türü	0 .Gün		7.Gün		14. Gün		30.Gün	
	Sayı(kob/g)	Log	Sayı(kob/g)	Log	Sayı(kob/g)	Log	Sayı(kob/g)	Log
Kontrol	$3,1 \times 10^3$	3,40	$6,2 \times 10^6$	6,70	$3,3 \times 10^7$	7,50	$1,6 \times 10^7$	7,20
Siyah İncir	$5,3 \times 10^3$	3,70	$7,5 \times 10^7$	7,80	$2,7 \times 10^7$	7,40	$1,5 \times 10^8$	8,10
Kuru İncir	$1 \times 10^3$	3,00	$9,4 \times 10^7$	7,90	$1,7 \times 10^7$	7,20	$3,6 \times 10^7$	7,50



Şekil 4.10 Maya-Küf Sayılarının (Log kob/g) Zamanla Değişimi

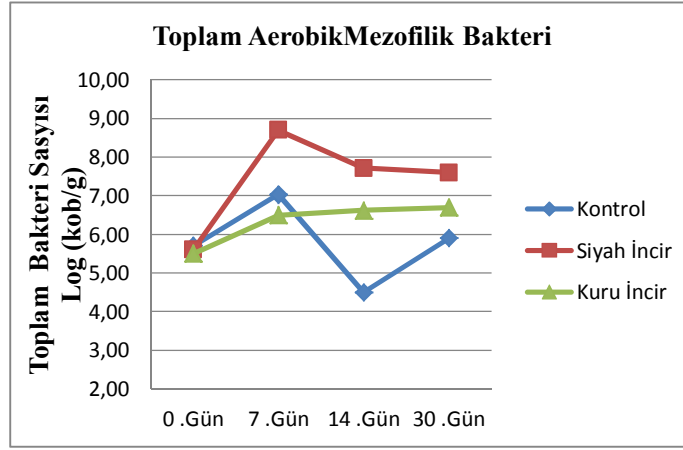
#### 4.7.2. Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri Sayısı

Kuru incir ve siyah incir kullanılarak üretilen sucukların ve kontrol sucuk örneğinin maya küf sayılarına ait sonuçlar çizelge 4.8’de ve şekil 4.12’de verilmiştir. 0’ncı günde toplam aerobik mezofilik canlı sayısının incir katkılı örneklerde ve kontrol örneklerinde birbirine yakın değerlerde bulunmuştur.

Çizelge 4.8 Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri Sayıları (kob/g)

Sucuk Türü	0 .Gün		7.Gün		14 .Gün		30.Gün	
	Sayı(kob/g)	Log	Sayı (kob/g)	Log	Sayı(kob/g)	Log	Sayı(kob/g)	Log
Kontrol	$5,90 \times 10^5$	5,70	$1,10 \times 10^7$	7,04	$3,50 \times 10^4$	4,50	$9,30 \times 10^5$	5,90
Siyah İncir	$4,50 \times 10^5$	5,60	$6,00 \times 10^8$	8,70	$5,3 \times 10^7$	7,72	$4,10 \times 10^6$	7,60
Kuru İncir	$3,90 \times 10^5$	5,50	$3,5 \times 10^6$	6,50	$4,23 \times 10^6$	6,62	$5,80 \times 10^7$	6,70





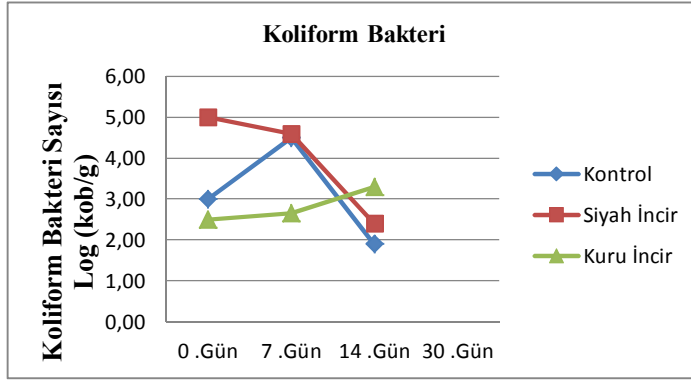
Şekil 4.11 Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri Sayılarının (Log kob/g) Zamanla Değişimi

#### 4.7.3. Koliform Bakteri Sayısı

Koliform bakteri sayısına ait sonuçlar çizelge 4.9’da ve şekil 4.12’de verilmektedir. Koliform bakteri sayısının 0. Günde  $3,6 \times 10^2$  ile  $1,05 \times 10^5$  arasında, 7. Gün  $3,30 \times 10^4$  ile  $3,9 \times 10^4$  arasında, 14.günde  $9 \times 10^1$  ile  $2 \times 10^3$  arasında belirlenmiş, 30. Günde koliform bakteriye rastlanmamıştır.

Çizelge 4.9 Koliform Bakteri Sayıları (kob/g)

Sucuk Türü	0 .Gün		7.Gün		14 .Gün	
	Sayı(kob/g)	Log	Sayı(kob/g)	Log	Sayı(kob/g)	Log
Kontrol	$1,20 \times 10^3$	3,00	$3,30 \times 10^4$	4,50	$9,00 \times 10^1$	1,90
Siyah İncir	$1,05 \times 10^5$	5,00	$3,90 \times 10^4$	4,60	$2,8 \times 10^2$	2,4
Kuru İncir	$3,60 \times 10^2$	2,50	$4,58 \times 10^2$	2,66	$2,00 \times 10^3$	3,30



Şekil 4.12 Koliform Bakteri Sayılarının (Log kob/g) Zamanla Değişimi

## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada, sucuğa %5 oranında kuru incir ve taze kara incir ilave edilerek fermente Türk sucuğunun özelliklerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla 3 farklı formülasyonda sucuk üretilmiştir. Kontrol örneğinde incir ilavesi yapılmamıştır. Diğer iki grupta toplam sucuk hamurunun %5'i oranında kuru incir ve taze kara incir kullanılmıştır. Hazırlanan sucuklardan üretimin 0'ıncı, 7'inci, 14'üncü ve 30'uncu günlerinde alınan örneklerde pH, kuru madde, yağ, protein, TBA, tekstür ve mikrobiyolojik analizler yapılmıştır.

Gerçekleştirilen analizler sonucunda pH değerinin laktik asit bakterilerinin faaliyeti sonucu fermentasyonun 7'inci günü tüm örneklerde düşme gösterdiği görülmüştür. En fazla pH düşüşünün ise tüm haftalarda kuru incir katkılı sucuk örneğinde gerçekleştiği, genel olarak da incir ilaveli örneklerin kontrol örneğine göre daha düşük pH ya sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu düşüşün incir meyvesi içindeki organik asitlerden kaynaklandığı, tahmin edilmektedir. Alpay (2006), sucukta fındık füresi kullanarak yaptığı çalışmada, çalışmamıza benzer olarak 15'inci günde fermentasyon aşaması sonrasında pH değerinin düştüğünü saptamış fakat fındık füresi katkısının pH değişimine etkisinin olmadığı belirtilmiştir. Çoksever (2009)'ın sucuğa farklı konsantrasyonlarda turunç albedosu ilavesiyle gerçekleştirdiği araştırmasında, albedo konsantrasyonu arttıkça pH değerinin düştüğü, en yüksek pH değerininse kontrol örneklerinde tespit edildiği belirtilmektedir.

Kuru madde içeriğinin olgunlaşma sırasında kurumanın etkisiyle meydana gelen su kaybına bağlı olarak zamanla artış gösterdiği görülmüştür. Bu artışın incir katkılı örneklerde kontrol örneğine göre daha yüksek seyrettiği tespit edilmiştir. İncirin taze ve kuru olarak ilavesinin kuru madde miktarında artışa neden olduğu görülmüştür. Farklı oranlarda turunç albedosu ilavesinin sucuk kalitesi üzerine etkisinin araştırıldığı Çoksever (2009)'ın çalışmasında, farklı oranlarda albedo ilave edilmiş sucuk örneklerinde meydana gelen su miktarındaki azalmanın kontrol grubu örneklerine göre daha fazla miktarda gerçekleştiği belirtilmektedir. Bununla birlikte aynı çalışmada sucuk örneklerindeki su miktarı olgunlaştırma süresi ilerledikçe önemli derecede azalmıştır. Bu sonuç bizim çalışmamızda elde edilen sonuç ile paralellik arz etmiştir. Sucuğa %3, %6, %9 oranlarında fındık füresi ilave edilerek gerçekleştirilen Alpay (2006)'ın çalışmasında, farklı oranlarda fındık füresi içeren sucuk grupları arasında

istatistiki açıdan önemli bir fark gözlemlenmediği belirtilmektedir.

Yağ değerleri, kuru madde miktarındaki artışa bağlı olarak zamanla artış göstermiştir. Sucuk örneklerinde tespit edilen yağ artış miktarının 0'ıncı günde ve 7'inci günde incir katkılı olanlarda daha az olduğu gözlemlenmiştir. Uz (2008), az yağlı sucukta buğday kepeği kullanarak gerçekleştirdiği çalışmasında, kontrol grubu sucuk hamurunda yağ miktarının %21,08 iken, %3, %6 ve %9 kepek ilave edilmiş sucuklarda sırasıyla %19,13, %15,69 ve %12,83 olarak tespit edildiğini, sucuğa kepek ilavesi arttıkça hem sucuk hamurunda hem de sucuklarda yağ miktarının azaldığının gözlemlendiğini belirtmiştir. Çoksever (2009)'ın çalışmasında kullandığı turunç albedosunun, kurumaya bağlı olarak yağ miktarlarında artışa neden olduğu görülmüştür. Bu bulgular bizim çalışmamızla paralellik göstermiştir.

İncir ilaveli örneklerin ve kontrol örneğinin protein içerikleri arasında önemli bir fark görülmemiş, zamana bağlı olarak gerçekleşen protein içeriğindeki artışın kurumaya bağlı, oransal bir artış olduğu görülmektedir. Sarıçoban (2000), yumurta tavuğu etini sucuk üretiminde kullanmış ve yaptığı analizlerde sığır etine göre, tavuk etlerinin protein miktarının yüksek çıktığını ifade etmiştir (sığır etinde %18, tavuk etinde %19-20). Çoksever (2009), farklı oranlarda çiğ ve kurutulmuş turunç albedosu içeren sucuk örneklerinde yaptığı araştırmada olgunlaştırmanın 21'inci gününe gelindiğinde kontrol grubu örneklerin albedo çeşidi ve konsantrasyonuna bağlı kalınlıksızın albedo içeren örneklere göre daha fazla protein içerdikleri görülmektedir. Bu oran kontrol grubunda ortalama %34, albedo içeren örneklerde %31,82-32,83 olarak tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda kontrol örneği, siyah ve kuru incir arasında bir protein oranına sahipken, albedo kullanılan çalışmada kontrol örneği daha yüksek bulunmuştur. Örneklerde gerçekleşen oksidasyonun bir göstergesi olan TBA değerleri, tüm haftalarda incir ilave edilen örneklerde kontrol örneğine göre daha düşük değerde bulunmuştur. İncirin sucukta lipit oksidasyonunu yavaşlatıcı etki gösterdiği görülmüştür. Sucuk üretiminde portakal lifinin kullanıldığı Yalınkılıç (2009)'ın çalışmasında sucuk örneklerinde tespit edilen TBARS değerleri olgunlaştırma sırasında yapılan iki deneme de benzer seyir takip etmiş, en yüksek değerler %4 oranında lif içeren örneklerde belirlenmiştir.

Farklı oranlarda ve çeşitte turunç albedolarının sucuk üretiminde kullanıldığı bir başka çalışmada (Çoksever 2009), yapılan TBA analizinde %1,0 oranında çiğ turunç albedosu

ilave edilen örneklerde elde edilen TBA sayısının, kontrol grubuna göre istatistiki olarak önemli sayılabilecek düzeyde düşük olduğu belirtilmektedir. Bu düşüşün sebebi olarak albedo yapısında antioksidan özellik gösteren bileşenlerin varlığı gösterilmektedir.

Hasbioğlu ve Ertaş (1997) hamburgerlere mercimek püresi ilave ederek gerçekleştirdikleri araştırmada, mercimek püresi ilavesinin yağın oksidasyonunu azaltarak olumlu yönde etki ettiğini belirtmektedirler. Alpay (2006), sucuğa farklı oranlarda fındık füresi ilavesinin lipit oksidasyonuna etkisini araştırmış, fındık füresi oranının arttıkça TBA değerinin düştüğünün görüldüğünü ifade etmektedir. TBA bulgularımız, Yalçınkaya (2009)'un sonuçları ile ters düşerken, diğer iki çalışma ile benzerlik göstermiştir.

Tekstür değerleri incelendiğinde sertliğin tüm örneklerde ilk haftada kurumaya bağlı olarak artış gösterdiği, takip eden haftalarda ise düştüğü gözlenmiştir. Bu düşüşün sucukta proteolitik aktivite sonucu oluşan yumuşamadan kaynaklandığı tahmin edilmiştir. Siyah incir katkılı örnekte sertlik değerinin diğer örneklerden daha düşük olduğu görülmüştür. Kuru incir katkılı sucuklarda ise tam tersi bir etki gözlemlenmiştir. Siyah incirin taze olarak ilave edilmesi, incirin proteolitik etki göstermesine imkan sağladığı düşünülmektedir. Gujral (2002), soya ve yağ ilavesiyle pişmiş köftelerde yaptığı çalışmada sertlik değerini çiğ köftede 49,28 N bulurken, pişmiş köftede 108,52 N olarak tespit etmiştir. Crehan et al. (2000) %5, %12 ve %30 yağ ilave ettikleri frankfurterlerde hardness (sertlik) değerini 26,1-40,6 N arasında hesaplamışlar, maltodekstrin ilave ettikleri %5, %12 ve %30 yağ içerikli frankfurterlerde hardness değerini 23,1-34,5 N arasında bulmuşlardır. Bu düşüşün nedeni olarak maltodekstrinin et partikülleri arasındaki bağı indirgemesinden kaynaklandığı belirtilmiştir. Maltodekstrin ile siyah incir katkılı sucuk örneği paralellik göstermiştir.

Gıda örneğinin ağızda kırılmadan önceki deforme edilme derecesi olan iç yapışkanlığın kuru incir katkılı sucuk örneğinde zamanla azalma gösterdiği, kontrol örneğinin 30. günde en yüksek seviyeye ulaştığı, siyah incir katkılı sucukta ise bu değer başta diğer örneklerle bezer olmasına rağmen sonradan artış gösterdiği ve en sonunda tekrar diğer örneklere benzediği görülmüştür. Gıdanın yutulacak duruma getirmek için gerekli kuvvet olan sakızimsılık, sertlikle benzerlik göstermektedir. Çünkü sakızimsılık, iç yapışkanlıkla sertliğin çarpımı ile elde edilmektedir.

Damağa yapışmış olan gıda maddesinin dil ile ayrılması için gerekli kuvvet olarak tanımlanan dış yapışkanlık, tüm sucuk örneklerinde, başlangıçta bir artış eğilimine girmiş ancak ilerleyen süreçte tekrar düşüş göstermiştir.

Mikrobiyolojik değerlerin artan pH değerine rağmen artış gösterdiği görülmüştür. Sucuk üretimi sırasında herhangi bir kütleme ajanı kullanılmaması, hammaddenin istenen mikrobiyolojik kriterleri taşımaması, sucuk örneklerinde tespit edilen mikrobiyolojik değerlerin et ürünleri tebliğinde belirtilen sınırların üstünde gerçekleşmesine sebep olduğu düşünülmektedir (Anonim 2000).

Sucuk üretiminde kullanılan incirin, sucuğa taze olarak ilave edildiğinde sertliği azalttığı, dolayısıyla proteolitik etki gösterdiği, lipit oksidasyonunu engelleyerek TBA sayısını düşürdüğü, özellikle kuru incir kullanımının pH değerini düşürdüğü sonucuna varılmıştır.

## 6.KAYNAKLAR

- Aday, M.S. ve Caner, C. (2007). Gıdalarda Tekstür ve Etki Eden Etmenler. *Akademik Gıda*, **25**:28-32.
- Akman, N. (2011). Türkiye'nin Et üretimi. *Türkiye Sığır Yetiştiricileri Dergisi*, **21**:14-19.
- Aksoy, U. (1981). Akça, Göklop ve Sarılop Çeşitlerinde Meyve Gelişmesi, Olgunlaşması, Depolanması Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aksoy, U., Hakerler, H., Anaç, D. Ve Düzbastılar, M. (1987). Germencik Yöresi Sarılop İncir Bahçelerinin Beslenme Durumu ve İncelenen Besin Elementleri ile Bazı Verim ve Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkiler, Tarih Araştırma Geliştirme Müdürlüğü, Bornova, 34.
- Aleson-Carbonell L, Fernández-López J, Sayas-Barberá E, Sendra E and Pérez-Alvarez JA. (2003). Utilization of lemon albedo in dry-cured sausages. *J. Food Science*, **68**:5, 1826-18.
- Alpay D. (2006). Sucuğa Fındık Füresi İlavesinin Lipoliz ve Lipit Oksidasyonuna Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Anaç, H. (2003). Kuru incir. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, *Bakış*, **3**:10, Ankara.
- Anonim, 2001. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Gıda Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Et ve Et Ürünleri Sanayi Alt Komisyonu Raporu. Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara.
- Anonim, 2000. Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü. Et Ürünleri Tebliği. Tebliğ No:2000/4.
- Anonim, 2010a. 2010 Yılı İncir Raporu, Türkiye Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Teşkilatlandırma Genel Müdürlüğü.
- Anonim, 2010b. Ege İhracatçı Birlikleri İzmir Ticaret Borsası Rekolte Tahmin Raporları, İzmir.
- Arslan, A. (2002). Et Muayenesi ve Et Ürünleri Teknolojisi, Elazığ.
- Artık, N. (2007) Türkiye'deki başlıca incir çeşitlerinin Karotenoid ve Antosiyanin İçerikleri ve Kurutma Prosesinde Değişimi Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi-2004-07-45-026 nolu Proje Kesin Raporu, Ankara.

- Aydın, Z., Arıcan, M.O. ve Eksil, B., (2011) İncir Sütünden Farmasötik Krem Eldesi TÜBİTAK-BİDEB Kimyagerlik, Kimya Öğretmenliği ve Kimya Mühendisliği Kimya Lisans Öğrencileri Araştırma Projesi Eğitimi Çalıştayı, (Kimya-2 Çalıştay 2011) Kepez/Çanakkale.
- Beuchat, L.R (1984). Fermented Soybean Foods. *Food Technology* **38**:6, s:64-70.
- Bosman F., Engelen L., de Wijk R.A., Prinz J.F. and Van der Bilt A.,(2003). The Relation Between Saliva Flow After Different Stimulations and The Perception of Flavor and Texture Attributes in Custard Desserts. *Physiol Behaviour*, **78**: 165-169.
- Bourdiol P., Martin J.F., Mioche L. and Monier S.,(2002). The Relationship Between Chewing Activity and Food Bolus Properties Obtained From Different Meat Textures. *Food Qual Prefer*, **13**: 583-588
- Bourne M.C. (2002). Food Texture and Viscosity: Concept and Measurement. Second Edition, New York.
- Bozkurt, H. (2006). Zahter Yağının Türk Sucuğunun Kalitesi Üzerine Etkisi. Türkiye 9. Gıda Kongresi, Gaziantep Üniversitesi, Bolu. 24-26 Mayıs, 923-926.
- Campell-Plat, G. (1995). Fermented Meats- A Meat Perspective. 'Fermented Meat, Ed. Campell-Plat, G. And Cook, P.E, Capman and Hall, Nework, NY.
- Çalışkan, O. (2003). Bazı İncir Çeşit ve Tiplerinin Dörtüol Koşullarındaki Fenolojik, Morfolojik ve Meyve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antakya.
- Christensen C.M. (1984). Food texture perception. *Ad Food Res*, **29**: 159-199.
- Çelik, S. (1988). Geleneksel Fermente Ürünler. *Hacettepe Üniversitesi Gıda Dergisi*, **13**:4, 303-310.
- Crehan, C. M., Hughes, E., Troy, D. J. and Buckley, D. J. (2000). Effects of fat level and maltodextrin on the functional properties of frankfurters formulated with 5, 12 and 30% fat. *Meat Sci.*, **55**:463-469.
- Çoksever, E. (2009). Farklı Oranlarda Turunç Albedosu İlavesinin Sucuk Kalitesi Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Değirmencioğlu, A., Arslan, M., Gökgözoğlu ve Tavşanlı, İ. (2006). Klasik Tip ve Isıl İşlem Uygulanarak Olgunlaştırılan Sucukların Özelliklerindeki Değişimlerin



- Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye Gıda Kongresi, Bolu. 24-26 Mayıs, 401,402.
- Daubert CR, Drake MA, Foegeding EA and Brown J. (2003). Sensory and mechanical aspects of cheese texture. *Int Dairy J*, **13**: 585-591.
- Dinçer, B., Mutluer, B., Erol, İ., Özdemir, H. ve Yağlı, Ö. (1995). Türk Fermente Sucuğuna Özgü Starter Kültür Bakterilerinin İzolasyon, İdentifikasyon ve Üretimleri. *Ankara Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, **42**:285-293.
- Dinçer, B (1980). Et Bilimi ve Teknolojisi. Ankara Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi, Ankara, **25**:187.
- Dinçer, B., Kaymaz, Ş., Tekinşen, O.C. ve Yücel, A. (1982). Fermente Türk Sucuğunun Olgunlaşması Sırasında Mikrobiyel Flora ve Organoleptik Niteliklerindeki Değişimler. *Ankara Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, **29**, (1-2):111-130.
- Doğruer, Y. ve Ertaş, N., (2010). Besinlerde Tekstür Erciyes Üniversitesi. *Veterinerlik Fakültesi Dergisi*. **7(1)**: 35-42, 2010.
- Duenas, M., Alonso, J. J. P., Buelga, C. S. and Bailon, T. E. (2008). Anthocyanin composition in fig (*Ficus carica* L.). *Journal of Food Composition and Analysis*, **21**: 107-115.
- Ercoşkun, H. ve Ertaş, H. (2003). Fermente Et Ürünlerinin Lezzet Bileşenleri ve Oluşumları. Ankara Üniversitesi Gıda Mühendisliği, *Gıda Mühendisliği Dergisi*, **7(16)**:38-45.
- Erginkaya, Z. (1988). Sucukların Olgunlaşmasında Micrococcaceae Familyasına Ait Bazı Bakteriler ile Bazı Mayaların Birbirleri ile Olan Karşılıklı İlişkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Ertaş, A. H. (1979). İki Yaşlı Yerli Kara Sığır Etinden Değişik Oranlarda Kuyruk Yağı ve Farklı Starter Kullanarak Elde Edilen Sucuklar Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Mezbaha Mahsülleri Kürsüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Ertaş, H. (2006), Isıl İşlem Uygulanarak Üretilen Sucukların Bazı Kalite Özelliklerine Üretim Koşullarının Etkisi. Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi 2003- 07-11-080 nolu Kesin Raporu, Ankara.
- Flores, J., Marcus, J.R., Nieto, P., Navarro, J.L. and Lorenzo, P., (1997). Effect of

- Processing Conditions on Proteolysis and Taste of Dry-Cured Sausages. *Z. Lebensm Unters Forsch A*, **204**:168-172.
- Garcia, M.L., Dominguez, R., Galvez, M.D., Casas, C., and Selgas, M.D.(2002). Utilization of Cereal and Fruit Fibres in Low Fat Dry Fermented Sausages. *Meat Science*, **60**:3, 227-236.
- Gökalp, H. Y., Kaya, M. ve Zorba, Ö. (2004). Et Ürünleri İşleme Mühendisliği. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Erzurum.
- Görünmezoğlu (2008). Kayısı ve İncir Meyvelerinin Antioksidan Kapasitelerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Gujral, H.S., Kaur, A., Singh, N., and Sodhi, N.S. (2002). Effect of liquid whole egg, fat and textured soy protein on the textural and cooking properties of raw and baked patties from goat meat. *J. Of Food Eng.*, **53**:377,385.
- Gülbaz, G. (2004). Kaz Etinden Deneysel Sucuk Yapımı ve Kalite Niteliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Kafkas Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Hasbioğlu, M. ve Ertaş, H. (1997). Hamburgerlerin Bazı Kalite Özelliklerine Mercimek Püresi İlavesinin Etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi* **3(3)**:88-93.
- Hepaksoy, S. (2004). Bazı İncir Çeşitlerinin Morfolojik ve Moleküler Yöntemlerle Tanımlanması. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Tarım Orman ve Gıda Teknolojileri Araştırma Grubu-TARP 2574-3 nolu proje, İzmir.
- İlgin, M. (1995). Kahramanmaraş Bölgesinde İncir Seleksiyonu ve Selekte Edilen Bazı Önemli Tiplerin Meyve Doğuşları ve Döllenme Biyolojileri Üzerine Çalışmalar. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Kahyaoğlu, T., Kaya, S. ve Kaya, A., (2005). Effect of Fat Reduction and Curd Dipping Temperature on Viscoelasticity, Texture and Appearance of 125 Gaziantep Cheese. *Food Science and Technology International*, **11 (3)**: 191-198.
- Karabacak, S. (2006). Sucuğun Olgunlaşma Sürecinde Doğal Antioksidanların Biyojenik Aminler Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Karakaş,, G. (2010). Tokat İli Kentsel Alanda Et ve Et Ürünleri Tüketiminde Tüketici

- Kararlarını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Kayaardı, S. ve Gök, V. (1999). Et Teknolojisi Laboratuvar Uygulama Kılavuzu, Celalbayar Üniversitesi, Manisa.
- Macleod, G. (1998). The Flavour of Meat. In Flavor of Meat, Meat Products and Seafood. Edition By F. Shahidi. 2. Edition. Blackie Academic and Professional. 429, London, England.
- MEGEP (2007), Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi. GıdaTecnolojisi, Gıdalarda Ham Protein Tayini, Ankara.
- Nalçacı, Y.(2007) Ege'nin Sarı İncisi: İncir. *Ekoloji Magazin*, **15**:1-2
- Nergiz, R. (2006). Ankara Piyasasında Satışa Sunulan Isı İşlem Geçirmemiş Sütlerle Uygulanan Geleneksel Kaynatma İşleminin Sütün Protein ve Serbest Amino Asit Düzeylerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Öksüztepe G, İncili G. K., Gül S.,B. ve Güran H.Ş., (2011). Elazığ'da Tüketime Sunulan Fermente Sucukların Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kalitesi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilim Veterinerlik Dergisi*, **25 (3)**: 107 – 114.
- Özay, G. ve Alperden, İ., (1991). Kuru İncirlerde (Ficus carino L.) Aflatoksin ve Okratoksin-A Oluşumu, Gıda Sanayi, **24**:57-62.
- Özen, M., Çobanoğlu, F., Kocataş H., Tan, N., Ertan, B., Şahin, B., Konak, R., Doğan, Ö., Tutmuş, E., Köseoğlu, İ., Şahin, N. ve Özkan, R. (2007). İncir Yetiştiriciliği. Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 1455, Aydın.
- Öztan, A.,(2003). Et Bilimi ve Teknolojisi.Gıda Mühendisleri Odası Yayınları Kitaplar Serisi. Yayın No:1.
- Palalı, H. (2007). Laktik Asit Bakterilerinde Transkripsiyon Regülasyonu. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Palamutoğlu, R., Karakaya, M. ve Sarıçoban, C. (2006). Taze ve Dondurulmuş Sığır Longissimus dorsi Kaslarının Bazı Teknolojik Özellikleri Üzerine Bromelin, Ficin ve Papain Enzimlerinin Etkisi. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, *Gıda*, **31(2)**:109-116.
- Sarıçoban C. (2000). Sığır Etlerine Farklı Oranlarda Karıştırılan Yumurta Tavuğu

- Etinin Türk Tipi Sucuk Üretiminde Kullanılabilme İmkanları Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Selgas , D., Garcia, L., de Fernando, G. G. and Ordonez, J. (1993). Lipolytic and Proteolytic Activity of Micrococci Isolated From Dry Fermented Sausages. *Fleischwirtsch.* **733 (10)**: 1164-1166.
- Serdaroğlu, M. (1998). Sucuk Üretiminde Proteolitik Enzimlerin Kullanımı. *Gıda ve Teknolojisi.* **3(3)**:88-94.
- Soyer, A. (2002), Fermente Et Ürünlerinde Kaliteyi Etkileyen İç Faktörler. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği, *Gıda*, **27 (1)**:15-19.
- Szczesniak AS, (2002). Texture is a sensory property. *Food Qual Prefer*, **13**: 215-225.
- Tarladgis, B.G., Watts, B., M., Younathan, M.T. and Dugan ,Jr .L. (1960). A distillation Method For Quantitative Determination Of Malonaldehyde In Rancid Foods. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, **37**:49-49.
- Tekinşen O.C., , Dincer B, Kaymaz S. ve Yucel, A. (1982). Türk sucuğunun Olgunlaşması sırasında mikrobiyel flora ve organoleptik nitelikleri üzerinde değişimler. *Ankara Üniv Vet Fak Dergisi* **2**:111-130.
- Toldra, F., Sanz, Y. and Lores, M. (2001). Meat Fermentation Technology, In Hui, Y. H.Ed.. Meat Science Applications. Marcel Dekker Incorporated New York, USA.
- Toldra, F., Flores, M. and Sanz, Y. (1997). Dry cured ham flavour; Enzymatic generation and process influence. *Food Chemistry*, **59(4)**: 523-530.
- Topancı, İ. (2007). Sucuğun Renk ve Tekstürüne Farklı Isıl İşlem Sıcaklıklarının Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Turantaş,F. ve Ünlütürk A. (1998). Gıda Mikrobiyolojisi. Ege Üniversitesi, İzmir
- Turp, G.Y. ve Serdaroğlu, M. (2008). Sucuk Üretiminde Mısır Yağı Kullanımının Ürün Özellikleri Üzerine Etkileri. Türkiye 10. Gıda Kongresi, Erzurum, 21-23 Mayıs, 67-70.
- Kayaardı, S. ve Gök, V. (1999). Et Teknolojisi Laboratuvar Uygulama Kılavuzu. Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Manisa.
- Varnam, A. H. and Sutherland, J.P. (1995). Meat and Meat Products; Technology, Chemistry and Microbiology Chapman and Hall Inc. London, United Kingdom.

- Uz, A. (2008). Az Yağlı Sucuğun Renk ve Tekstürüne Buğday Kepeği İlavesinin Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ünal, M. (2009). Et ve Et Mamülleri Üretimi Sanayi Profili. Sanayi Araştırma ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Vincent JFV,( 2004). Application of fracture mechanics to the texture of food. *Eng Fail Anal*, **11**: 695–704.
- Yalınkılıç B. (2009). Sucuk Üretiminde Portakal Lifi Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Yerlikaya, O. (2008). Kaparili Beyaz Peynir Üretimi ve Kalite Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Yetim, H., Gökalp, H. Y., Kaya, M., Yanar, M. and Ockerman, H. W.(1992). Physical, Chemical and Organoleptic Characteristics of Turkish Style Frankfurters Made With An Emulsion Containing Soy Flour. *Meat Science*, **31**: 43-56.
- Yıldız, H. ( 1999). Bursa Siyahı İncir Çeşidinde Fidan Randımanının Artırılması Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Williams, D. Valdemiro C., Sgarbieri, and Whitaker, J. (1968). Proteolytic Activity in Genus Ficus. *Plant Physiol*, **43**:1083-1088.

#### İnternet Kaynakları

- (İnt. Kyn 1) <http://ekonomi.haberturk.com/makro-ekonomi/haber/704594-kirmizi-et-uretimi-artti> 10.01.2012
- (İnt Kyn 2 )<http://www.trthaber.com/haber/ekonomi/kirmizi-et-tuketimi-artti-20912.htm> 20.12.2011
- (İnt. Kyn.3) <http://figs4fun.com/Links/FigLink161.pdf> 01.3.2010
- (İnt .Kyn 4) [http://www.internethaber.com/news\\_detail.php?id=120942](http://www.internethaber.com/news_detail.php?id=120942) 31.12.2007
- (İnt Kyn. 5) [www.sagliksayfam.com/besinler-ve-ozellikleri/incir.html](http://www.sagliksayfam.com/besinler-ve-ozellikleri/incir.html) 19.09.2009
- (İnt Kyn. 6) [www.tarim.gov.tr/uretim/urun\\_raporlari/k\\_incir.html](http://www.tarim.gov.tr/uretim/urun_raporlari/k_incir.html) 2003

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Arzu KURT  
Doğum Yeri ve Tarihi : Kayseri 13.02.1984  
Yabancı Dili : İngilizce  
İletişim (Telefon/e-posta) :0536 2898419 arzueyupoglu84@gmail.com

### Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : İzmir Buca Anadolu Lisesi  
Lisans : Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Mühendislik  
Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl :İçişleri Bakanlığı İzmir Bayraklı Kaymakamlığı  
(2010-Halen)

Tarım Bakanlığı Bursa Orhangazi İlçe Tarım  
Müdürlüğü, 2010