

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



HAYVANSAL YAĞ ORANI AZALTILAN TAVUK DÖNERİN
KALİTE KARAKTERİSTİKLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

CANAN ASLAN

BOLU, MAYIS - 2019

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



HAYVANSAL YAĞ ORANI AZALTIYAN TAVUK DÖNERİN
KALİTE KARAKTERİSTİKLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

CANAN ASLAN

BOLU, MAYIS - 2019

KABUL VE ONAY SAYFASI

Canan ASLAN tarafından hazırlanan “Hayvansal Yağ Oranı Azaltılan Tavuk Dönerin Kalite Karakteristikleri” adlı tez çalışması Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda 17.05.2019 tarihinde savunularak **Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü** Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi İlker Turan AKOĞLU
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Dr. Öğr. Üyesi Esra ACAR SOYKUT
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Dr. Öğr. Üyesi Emin Burçin ÖZVURAL
Çankırı Karatekin Üniversitesi

.....

Prof. Dr. Ömer ÖZYURT

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Türkiye Cumhuriyeti'nin kurucusu Ulu Önder Mustafa Kemal Atatürk'e,

ETİK BEYAN

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Canan ASLAN

ÖZET

**HAYVANSAL YAĞ ORANI AZALTILAN TAVUK DÖNERİN KALİTE
KARAKTERİSTİKLERİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
CANAN ASLAN
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI: DR. ÖĞR. ÜYESİ İLKER TURAN AKOĞLU)**

BOLU, MAYIS - 2019

Döner hammaddesi olan et ve üretiminde kullanılan hayvansal yağlar nedeni ile yapısında fazla miktarda doymuş yağ asidi bulundurmaktadır. Doymuş yağ asidi içeriği fazla olan gıdaların tüketimi ise kanser, kardiyovasküler hastalıklar, hipertansiyon ve obeziteye neden olmaktadır. Hayvansal yağ kaynaklı bu sorunun azaltılması için bu çalışmada tavuk döner marinasyonunda bitkisel lif ve yağ asidi bileşenleri bakımından birbirinden farklı bitkisel yağlar kullanılmıştır. Raf ömrü süresince döner örneklerinde meydana gelen fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duysal değişiklikler incelenmiştir. Ayrıca, üretilen döner örneklerinin kimyasal bileşimi ve tekstürel özellikleri belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda bitkisel yağ ve lif kullanılan dönerlerin, fizikokimyasal ve duysal kalite kriterleri açısından kabul edilebilirliğinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Bitkisel yağ ve lif ilave edilen dönerlerde ham yağ miktarı 10,29 – 12,61 arasında, nem miktarı 55,06 – 55,49 arasında, kül miktarı 1,48 – 1,55 arasında ve protein miktarı 17,31 – 21,95 arasında bulunmuştur. Kontrol dönerinde ise ham yağ, nem, kül ve protein miktarı sırasıyla 15,9 – 48,95 – 1,50 – 22,97 olarak bulunmuştur. Duysal değerlendirmede bitkisel yağ ve lif içeren dönerler 6,05 – 7,10 arasında kontrol döneri ise 4,40 – 6,20 arasında puan almıştır. Kontrol dönerinde mikrobiyel üremenin bitkisel yağ ve lif içeren dönerlerden daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Tavuk döner üretiminde bitkisel yağ ve bitkisel lif kullanımının mümkün olduğu görülmüştür.

ANAHTAR KELİMELER: Tavuk Döner, Bitkisel Yağ, Bitkisel Lif, Oksidasyon

ABSTRACT

**QUALITY CHARACTERISTICS OF CHICKEN DÖNER BY REDUCED
ANIMAL FAT RATIO
MSC THESIS
CANAN ASLAN
BOLU ABANT IZZET BAYSAL UNIVERSITY GRADUATE SCHOOL OF
NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF FOOD ENGINEERING
(SUPERVISOR: ASSİST. PROF. DR., İLKER TURAN AKOĞLU)**

BOLU, MAY 2019

Due to the raw material of the döner meat and the animal fat used in its production, the excess fatty acid in its structure causes cancer, cardiovascular diseases, hypertension and obesity. In this study, in order to reduce the problem of animal fat, different vegetable fiber and fatty acids components were used in chicken döner marination. During the shelf life, physicochemical, microbiological and sensory changes in döner samples were investigated. In addition, the chemical composition and textural properties of the döner samples were determined.

As a result of the study, it was determined that the döner used in vegetable oil and fiber was highly acceptable in terms of physicochemical and sensory quality criteria. Vegetable oil and fiber added döners amount of raw oil 10.29 – 12.61, the amount of moisture 55.06 – 55.49, the amount of ash was 1.48 – 1.55 and the amount of protein was between 17.31 – 21.95. In the control döner, the amount of raw oil, moisture, ash and protein was found to be 15.9 – 48.95 – 1.50 – 22.97, respectively. In sensory evaluation, vegetable oil and fiber-containing döners scored 6.05 – 7.10 and the control döner scored 4.40 – 6.20. Microbial growth in the control döners was found to be lower than the vegetable oil and fiber-containing döners. It is seen that it is possible to use vegetable oil and vegetable fiber in the production of chicken döner.

KEYWORDS: Chicken Döner, Vegetable Oil, Vegetable Fiber, Oxidation

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	x
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	xi
TEŞEKKÜR	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR	5
2.1 Etin Beslenmemizdeki Önemi	5
2.2 Et Ürünlerinde Yağın Fonksiyonları	5
2.3 Et Ürünlerinde Lipit Oksidasyonu	7
2.4 Et Ürünlerinde Bitkisel Yağ Kullanımı	9
2.4.1 Fındık Yağı	14
2.4.2 Zeytinyağı	14
2.4.3 Mısır Yağı	15
2.5 Et Ürünlerinde Bitkisel Lif Kullanımı.....	15
2.6 Döner Ürününün Beslenmedeki Yeri	21
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	24
3.1 Materyal.....	24
3.2 Yöntem	24
3.2.1 Deneme Planı	24
3.2.2 Döner Üretimi	25
3.2.3 Fizikokimyasal Analizler	27
3.2.3.1 Protein Miktarı	27
3.2.3.2 Ham Yağ Miktarı	27
3.2.3.3 Nem Miktarı	28
3.2.3.4 Kül Miktarı.....	28
3.2.3.5 Su Aktivitesi Değerleri.....	29
3.2.3.6 Soğuk Ekstraksiyonla Yağ Eldesi	29
3.2.3.7 Yağ Asidi Bileşimi	29
3.2.3.8 pH Değerleri.....	30
3.2.3.9 Peroksit Değerleri.....	30
3.2.3.10 Konjuge Dien Değerleri	31
3.2.3.11 Tiyobarbitürik Asit Değerleri.....	31
3.2.3.12 Tekstür Analizi.....	32
3.2.3.13 Enstrümantal Renk Değerleri.....	32

3.2.4	Duyusal Analizler	32
3.2.5	Mikrobiyolojik Analizler	33
3.2.5.1	Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayımı	33
3.2.5.2	Toplam Psikrofilik Aerobik Bakteri Sayımı	33
3.2.5.3	Toplam Enterobacteriaceae Sayımı.....	34
3.2.5.4	<i>Salmonella</i> Aranması	34
3.2.5.5	<i>Listeria monocytogenes</i> Aranması	35
3.2.6	İstatistik Analizler	35
4.	BULGULAR VE TARTIŞMA	37
4.1	Fizikokimyasal Analiz Bulguları.....	37
4.1.1	Kimyasal Analiz Bulguları	37
4.1.2	Yağ Asidi Bileşimi.....	42
4.1.3	pH Değerleri	45
4.1.4	Peroksit Değerleri	47
4.1.5	Konjuge Dien Değerleri.....	50
4.1.6	Tiyobarbitürik Asit Değerleri	53
4.1.7	Tekstür Analizi Bulguları	56
4.1.8	Enstrümantal Renk Değerleri.....	61
4.1.8.1	L* Değerleri	61
4.1.8.2	a* Değerleri.....	63
4.1.8.3	b* Değerleri.....	66
4.1.9	Duyusal Analiz Bulguları	69
4.1.9.1	Görünüş Puanı.....	69
4.1.9.2	Renk Puanı	71
4.1.9.3	Sululuk Puanı	73
4.1.9.4	Koku Puanı.....	75
4.1.9.5	Çiğnenebilirlik Puanı	76
4.1.9.6	Lezzet Puanı	78
4.1.9.7	Genel Beğeni Puanı.....	80
4.1.10	Mikrobiyolojik Analiz Bulguları	82
4.1.10.1	Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayısı.....	82
4.1.10.2	Toplam Psikrofilik Aerobik Bakteri Sayısı.....	84
4.1.10.3	Toplam Enterobacteriaceae Sayısı	87
4.1.10.4	<i>Salmonella</i>	89
4.1.10.5	<i>Listeria monocytogenes</i>	90
5.	SONUÇ VE ÖNERİLER	91
6.	KAYNAKLAR.....	96
7.	EKLER.....	115
EK A.	.....	115
EK B.	.....	116
EK C.	.....	117
EK D.	.....	118
EK E.	.....	119
EK F.	.....	120
8.	ÖZGEÇMİŞ.....	121

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1. Tavuk döner üretim akış şeması.	26
Şekil 4.2. Tavuk dönerlere ait kimyasal bileşimler.....	38
Şekil 4.3. Tavuk dönerlere ait yağ asidi bileşimi değerleri.....	44
Şekil 4.4. Tavuk dönerlere ait pH değerleri.	46
Şekil 4.5. Tavuk dönerlere ait peroksit değerleri.	49
Şekil 4.6. Tavuk dönerlere ait konjuge dien değerleri.	52
Şekil 4.7. Tavuk dönerlere ait TBA değerleri.	54
Şekil 4.8. Tavuk dönerlere ait tekstür analizi sonuçları.	58
Şekil 4.9. Tavuk dönerlere ait tekstür analizi sonuçları.	59
Şekil 4.10. Tavuk dönerlere ait L* değerleri.....	62
Şekil 4.11. Tavuk dönerlere ait a* değerleri.	64
Şekil 4.12. Tavuk dönerlere ait b* değerleri.	67
Şekil 4.13. Tavuk dönerlere ait görünüş puanları.	70
Şekil 4.14. Tavuk dönerlere ait renk puanları.	72
Şekil 4.15. Tavuk dönerlere ait sululuk puanları.	74
Şekil 4.16. Tavuk dönerlere ait koku puanları.	76
Şekil 4.17. Tavuk dönerlere ait çiğnenebilirlik puanları.....	77
Şekil 4.18. Tavuk dönerlere ait lezzet puanları.....	79
Şekil 4.19. Tavuk dönerlere ait genel beğeni puanları.....	81
Şekil 4.20. Tavuk dönerlere ait toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı.....	83
Şekil 4.21. Tavuk dönerlere ait toplam psikrofilik aerobik bakteri sayısı.	85
Şekil 4.22. Tavuk dönerlere ait Enterobacteriaceae sayısı.....	88

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 4.1. Tavuk dönerlere ait kimyasal analiz sonuçları	37
Çizelge 4.2. Tavuk dönerlere ait yağ asidi bileşimi değerleri.....	42
Çizelge 4.3. Tavuk dönerlere ait pH değerleri	45
Çizelge 4.4. Tavuk dönerlere ait peroksit değerleri	48
Çizelge 4.5. Tavuk dönerlere ait konjuge dien değerleri	51
Çizelge 4.6. Tavuk dönerlere ait TBA değerleri	54
Çizelge 4.7. Tavuk dönerlere ait tekstür analizi sonuçları	57
Çizelge 4.8. Tavuk dönerlere ait L* değerleri.....	61
Çizelge 4.9. Tavuk dönerlere ait a* değerleri	64
Çizelge 4.10. Tavuk dönerlere ait b* değerleri	66
Çizelge 4.11. Tavuk dönerlere ait görünüş puanları	70
Çizelge 4.12. Tavuk dönerlere ait renk puanları	71
Çizelge 4.13. Tavuk dönerlere ait sululuk puanları	73
Çizelge 4.14. Tavuk dönerlere ait koku puanları	75
Çizelge 4.15. Tavuk dönerlere ait çiğnenebilirlik puanları.....	77
Çizelge 4.16. Tavuk dönerlere ait lezzet puanları.....	78
Çizelge 4.17. Tavuk dönerlere ait genel beğeni puanları.....	80
Çizelge 4.18. Tavuk dönerlere ait toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı.....	82
Çizelge 4.19. Tavuk dönerlere ait toplam psikrofilik aerobik bakteri sayısı	85
Çizelge 4.20. Tavuk dönerlere ait Enterobacteriaceae sayısı.....	87

KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

a_w	: Su Aktivitesi
cm	: Santimetre
g	: Gram
L	: Litre
LDL	: Düşük Yoğunluklu Lipoprotein
MAP	: Modifiye Atmosfer Paketleme
mL	: Mililitre
MUFA	: Tekli Doymamış Yağ Asidi
N	: Normalite
PUFA	: Çoklu Doymamış Yağ Asidi
SFA	: Doymuş Yağ Asidi
TBA	: Tiyobarbitürik Asit
TGK	: Türk Gıda Kodeksi
TMAB	: Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri
TPA	: Tekstür Profil Analizi
TPAB	: Toplam Psikrofilik Aerobik Bakteri
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
µL	: Mikrolitre

TEŞEKKÜR

Çalışmam süresince beni yönlendiren, bilgi ve deneyimlerini paylaşarak desteğini esirgemeyen danışmanım Dr. Öğr. Üyesi İlker Turan AKOĞLU' na,

Sağladığı maddi destek için Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne,

Uzmanlık gerektiren analizlerin yapımında destek aldığım Yenilikçi Gıda Teknolojileri Geliştirme Uygulama ve Araştırma Merkezi'ne

Tezim için gerekli olan hammadde ve üretim imkanlarını sağlayan Erpiliç firması' na, bilgisi ve tecrübesi ile çalışmamıza yardımcı olan Erpiliç Kesimhane Müdürü Güntaş DEMİR'e ve Döner Üretim Şefi Esra YILMAZ'a

Çalışmamda gerekli olan bitkisel lif kaynağını sağladığı için GMT Inno Food Tech's firması'na

Laboratuvar çalışmalarım ve tez sürecimde her zaman destek sağlayan Orkun EMİRALIOĞLU'na

Hayatımın her aşamasında maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen ve bu güne gelmemi sağlayan babam Salih ASLAN'a, annem Nuran ASLAN'a ve kardeşim Nalan ASLAN'a teşekkürlerimi sunarım.

1. GİRİŞ

Et, besin piramidinde balık ve yumurta ile birlikte protein içeren gıdaları temsil etmekte ve vücut için çok önemli bir gıda bileşeni olarak karşımıza çıkmaktadır. Et, yüksek biyolojik yararlılığa sahip protein, vitamin ve mineralleri içermektedir. Ayrıca demir, selenyum, folik asit ve B12 vitamini bakımından da zengin bir gıdadır (Muguerza et al., 2004; Biesalski, 2005; Arihara, 2006; Rodriguez-Carpena et al., 2012).

Hayvansal gıdalar içerisinde protein ihtiyacının karşılanmasında en ekonomik ve verimli yol, tavuk eti tüketimi olarak görülmektedir. Bununla birlikte günümüzde kırmızı ete göre beyaz et daha sağlıklı ve ucuz bulunduğu için tavuk eti tercihi daha fazladır (Alsan, 1999; Ergezer, 2005; Kayaardı, 2007). Kanatlı etleri ile diğer kasaplık hayvan etleri kıyaslandığında kanatlı etleri protein içeriği bakımından daha üstün durumdadır. Sığır eti % 20,94, koyun eti % 19,5 oranında protein içerirken bu oran derisiz tavuk etinde % 21,39, hindi etinde % 21,77'dir. Ayrıca göğüs etinin protein içeriği but etinden daha fazladır (Aktaş, 1997).

Et ürünleri ülkelerin mutfak kültürü ile ilişkili olarak, görünüş, tat ve tekstürel özellikler bakımından çeşitlilik göstermektedir. Ülkemizde etten yapılan ürünler; geleneksel ürünlerimiz olan döner, sucuk, pastırma, köfte, kavurma ve kebab çeşitlerinin yanı sıra çeşitli formülasyonlarda üretilen sosis ve salamlardır (Urgu, 2013).

Döner, ülkemize özgü geleneksel bir et yemeğidir. Geleneksel bir Türk yemeği olarak hazır – hızlı yemek sistemi içerisinde dünyada ilk sıralarda tüketilen yiyecekler arasındadır. Kentleşmenin hızlanması, nüfusun artması, yemek için harcanan zamanın kısalması ve toplumun ekonomik durumunun iyileşmesi gibi etkenler ile birlikte hazır-hızlı yemek sektörüne ve döner ürününe olan tüketici talebi artmaktadır. Ayrıca döner kebabın tüketiminin artmasında, yüksek besleyici değere sahip olması, duyuşal özelliklerin tüketici beğenisini karşılaması ve kolay satın alma gücünün olması gibi etkenler de yer almaktadır (Yaman, 1993; Acar, 1996; Cebirbay, 2007; Mattsson and Helmersson, 2007).

Ülkemizde klasik döner genellikle koyun, dana, sığır, tavuk ve hindi etlerinden üretilmektedir. Üretiminde çeşitli baharat ve katkılardan oluşturulmuş marinat ve hayvansal yağlar kullanılmaktadır. Etten yapılan ürünlerde kullanılan yağ, duyuşsal ve tekstürel özellikleri geliştirmek amacıyla vazgeçilmez bir bileşendir (Aşkın, 2007).

Et ürünlerinde kullanılan doymamış yağ asit içeriği yüksek hayvansal yağ, insanlarda kolesterol seviyesini artırmakta; kanser, kardiyovasküler hastalıklar, hipertansiyon, obezite gibi çeşitli hastalıklara neden olmaktadır. Sağlık örgütleri beslenmede doymuş yağ ve kolesterol miktarının azaltılmasının kardiyovasküler hastalıklarından korunmak için önemli olduğunu bildirmektedir (NCEP, 1988; Kayardı ve Gök, 2003; Kayaardı vd., 2005; Doostifard, 2014). Gıda ile ilgili tüm sektörlerde olduğu gibi et endüstrisi de tüketici isteklerinde meydana gelen değişikliklerden etkilenmektedir. Özellikle tüketicinin bilinçlenmesiyle birlikte, doymuş yağ oranı yüksek et ürünlerinin tercih edilirliliği azalmıştır (Muguerza et al., 2004; Demeyer et al., 2008).

Et, bünyesinde pek çok önemli besin öğesini içermesinin yanı sıra yağ ve kolesterol gibi doğal bileşenleri, antibiyotik ve ilaç kalıntılarını, kimyasal katkı maddelerini (nitrit, fosfat, tuz vs.), dezenfektan ve deterjan kalıntılarını, patojen bakterileri, heterosiklik amin oluşumlarını, yağ oksidasyonu ürünlerini ve ambalajdan bulaşan kimyasal bileşenleri de içerebilmektedir. Bu nedenle zaman zaman tüketiciler tarafından riskli gıda olarak değerlendirilebilmektedir. Et endüstrisi çiftlikten sofraya kadar olan süreçte bir dizi önlemler alarak, üründe oluşabilecek riskleri ortadan kaldırmakta ve tüketici memnuniyeti sağlamaktadır (Colmenero et al., 2001).Şekil verilmiş et ürünleri, öğütme ve karıştırma işlemlerini içerdüğinden parça halindeki et ürünlerine kıyasla tüketicilere daha sağlıklı et ürünleri sunmaktadır. Maliyeti azaltmak ve teknolojik özellikleri geliştirmek amacıyla, çeşitli hayvansal ve bitkisel katkıların yanı sıra, sağlığı destekleyici potansiyel katkıların kullanımı son yıllarda yeniden yapılandırılmış et ürünlerinde yaygınlaşmaktadır (Kyialbek, 2008; Choi et al., 2010; Kaynakçı, 2012).

Jimenez-Colmenero et al. (2001), et ve et ürünlerinin daha sağlıklı hale getirilmesinde kullanılabilecek olan yöntemleri; karkas bileşiminin modifikasyonu, katkı maddelerinin değiştirilmesi, et ürünleri için yeni formülasyon geliştirilmesi,

yağ içeriğinin azaltılması, yağ asitleri bileşiminin değiştirilmesi, kolesterol, kalori, tuz ve nitrit içeriğinin azaltılması ve fonksiyonel bileşenlerin eklenmesi şeklinde sıralamıştır. Özellikle son yıllarda et ürünlerinde hayvansal yağ yerine doymamış yağ asidi daha yüksek, kolesterol içermeyen, sağlığa yararlı olduğu bilinen bitkisel yağların kullanımı ile ilgili çalışmalar hızla devam etmektedir (Kyialbek, 2008; Choi et al., 2010; Kaynakçı, 2012).

Bitkisel yağlar, tropikal bitkisel yağlar hariç olmak üzere, hayvansal yağlara göre yüksek oranda doymamış yağ asitlerini içermektedir. Dolayısıyla, et ürünlerinde yağ asidi kompozisyonunun değiştirilmesi, bitkisel yağların hayvansal yağ yerine kullanımı ile mümkün görülmektedir. Yağ türünü değiştirme işlemi, ürünün kalori miktarını azaltmamakla birlikte, et kalitesini önemli düzeyde değiştirmektedir. Bitkisel yağların başka bir avantajı da, içeriklerinde kolesterol bulundurmamaları hatta kötü kolesterol olarak adlandırılan LDL-kolesterol miktarını düşürücü etkiye sahip olmalarıdır. Et ürünlerinde hayvansal yağ yerine bitkisel yağların kullanılmasıyla ürünün kimyasal kompozisyonu, fiziksel ve fonksiyonel özellikleri üzerindeki etkileri kullanılan yağın miktarına ve elde edildiği kaynağa bağlı olarak değişmektedir (Chizzolini et al., 1999; Bostan, 2001a; Jimenez-Colmenero et al., 2001; Yıldız ve Serdaroğlu, 2006).

Et ürünlerinin fonksiyonelliğinin artırılarak daha sağlıklı ürün elde edilmesi amacıyla yapılan çalışmalarda; et ürünlerindeki yağ oranının azaltılması ve bitkisel yağ kullanımının yanı sıra meyve ve sebzelerden elde edilen sekonder bitkisel maddeler, karotenoidler, fitosteroller, polifenoller ve glikozinolatlar, vitaminler, mineral maddeler ve diyet liflerinin kullanımı da araştırılmıştır (Fernandez - Gines et al., 2005).

Diyet lifleri, sindirimi ince bağırsakta gerçekleşmeyen, kalın bağırsakta bir kısmı ya da tamamı fermente olan gıda bileşenleridir. Polisakkaritler, oligosakkaritler, müsilaajlar, lignin, gumlar, pektin, selüloz ve hemiselüloz gibi bileşikler diyet lifi grubunda yer almaktadır. Diyet lifleri, kolon kanseri, kabızlık, diyabet ve kardiyovasküler hastalıklara karşı önleyici etkileri ile fonksiyonel gıda bileşenleri olarak kabul edilmektedir (Thebaudin et al., 1997; Harris et al., 1999; Sandrou and Arvanitoyannis, 2000; Vasanthan et al., 2002; Burdurlu ve Karadeniz, 2003; Eim et al., 2007).

Et ürünlerinde yağ oranının düşürülmesinde, su tutma kapasitesinin artırılmasında, depolama stabilitesinin düzeltilmesinde, pişirme kayıplarının azaltılmasında ve ürün tekstürünün geliştirilmesinde diyet liflerinin kullanımı mümkündür. Diyet liflerinin bu özelliklerinin incelenmesi için yapılan çalışmalarda; havuç, şeftali, turunçgil, elma, soya, bezelye, şeker pancarı, yulaf ve buğday liflerinin et ürünlerinde kullanılabileceği belirtilmiştir (Mansour and Khalil, 1997; Grigelmo - Miguel et al., 1999; Anderson and Berry, 2000; Garcia et al., 2002; Fernandez-Lopez et al., 2004; Serdaroğlu ve Değirmencioglu, 2004; Yılmaz, 2004; Carbonell-Aleson et al., 2005; Eim et al., 2007; Viuda-Martos et al., 2009).

Yapılan bu çalışmada tavuk döner marinasyonunda hayvansal yağ yerine yağ asidi bileşenleri ve içerdiği antioksidan maddeler bakımından birbirinden farklı bitkisel yağlar (mısır, fındık ve zeytinyağı); ürün içeriğindeki suyu ve yağı bağlaması amacıyla da portakal lifi kullanılmıştır. Daha sağlıklı ürün eldesi için yapılan bu değişikliklerin tavuk dönerin fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

2. LİTERATÜR

2.1 Etin Beslenmemizdeki Önemi

Beslenme, insan vücudunda biyolojik olarak önemli olan ve vücudun yapı taşlarını içinde bulduran besin maddelerinin alınması ve enerji ihtiyacının karşılanması olarak ifade edilir. Et ve et ürünleri ise dengeli ve yeterli beslenmenin sağlanabilmesinde önemli bir yere sahiptir. Et, protein içeriğinin yüksek olması, içeriğinde vitaminleri ve mineral maddeleri bulundurması ve doyuruculuğu ile insanlar tarafından beğeniyle tüketilmektedir (Ertaş, 1979).

Kasaplık hayvan etleri ile kanatlı etleri karşılaştırıldığında protein içeriği olarak kanatlı etlerinin daha üstün oldukları bilinmektedir. Ayrıca kanatlı etleri kasaplık hayvan etlerine göre daha az bağ doku oranına sahip olup ince lifli bir yapıdadır. Kanatlı etinden bahsedildiğinde tavuk eti, hindi eti, bıldırcın eti, ördek eti ve kaz eti ilk akla gelen türleridir. Kısa sürede hayvansal kaynaklı proteinleri üretebilen hayvanların yetiştirilmesi, üretim maliyetinin düşürülmesi ve et veriminin artırılması üzerine yapılan çalışmalarda kanatlı etleri ön plana çıkmaktadır (Ergezer, 2005).

Tavuk etinin kırmızı ete göre kolay sindirilebilmesi, yüksek protein ve düşük yağ içeriğine sahip olması gibi nedenler tüketiciler tarafından tercih edilirliliği artırmıştır. Tavuk eti tüketiminin artmasıyla besin değerleri yüksek, kolay hazırlanabilir ve kalori değerleri düşük ürün çeşitliğini sağlamak için yapılan çalışmalar önem kazanmıştır. Ürün çeşitliliğinin artırılması konusunda pişirme yöntemleri de dikkat edilmesi gereken bir husustur (Soyer et al., 1999).

2.2 Et Ürünlerinde Yağın Fonksiyonları

Yağlar; gıdaların içeriğindeki ana bileşenlerden biri olmaları, gıdanın yapısına ve yedikten sonraki doyumluğa katkıda bulunmaları, ayrıca enerji kaynağı olmaları nedeniyle önemli bileşenlerdendir (Troutt et al., 1992).

Et ve et ürünlerinde kullanılan yağ; yağda eriyen vitaminler ve esansiyel yağ asitleri (linoleik ve alfa-linolenik asit) açısından önemli bir kaynaktır. Birçok hormonun sentezlenmesinde, prostaglandinlerin işlevinde rol oynamakta ve lipolitik ilaçlar için taşıyıcı görevindedir. Et ürünlerinde kullanılan yağ, ürünün diğer bileşenleri ile etkileşime girerek ürünün lezzet, aroma, ağız hissi, görünüş, tekstür, ve tokluk hissi gibi kalite unsurlarını belirlemekte, ayrıca ürünlerin duyuşal özelliklerinin ve fonksiyonelliğinin gelişmesini sağlamaktadır. Egbert et al. (1991), ürünün lezzet, dolgunluk ve yumuşaklığında yağ miktarının etkili olduğunu belirtmiştir.

Kullanılan yağ miktarının azaltılması et ürünlerinin daha sağlıklı hale getirilmesini sağlasa da teknolojik açıdan bazı problemlere neden olmaktadır. Et ürünlerinde yağ miktarının azaltılması, ürünün enerji değerini azaltmakta, fakat ürünün kuru, sert ve süngerimsi bir yapı kazanmasına, renginin açılmasına, lezzet oluşumunun yavaş kalmasına ve duyuşal beğenisinin azalmasına sebep olmaktadır (Claus and Hunt, 1991; Berry, 1992). Et ürünlerinde kullanılan yağ miktarının azalmasıyla damak lezzetinde ve ürünlerin kabul edilebilirliğinde düşüş olduğu çeşitli çalışmalarda gözlenmiştir (Hughes et al., 1997; Akoh, 1998; Chizzolini et al., 1999; Mendoza et al., 2001; Jimenez-Colmenero et al., 2001; Candogan ve Kolsarici, 2003; Yılmaz, 2004; Serdaroglu, 2006; Youssef and Barbut, 2009).

Yapılan bir çalışmada farklı yağ oranlarına sahip (% 0, % 4, % 8, % 12, % 16, % 20) kıyılmış et parçalarının pişme özelliği, duyuşal, yapısal ve kimyasal özellikleri incelenmiştir. Farklı oranlarda yağ içeren dondurulmuş parçalar pişirilmiş ve yağ miktarı azaldıkça, ürünlerin sululuk, yumuşaklık ve lezzet değerlerinin düştüğü ayrıca ürün yapısının sertleştiği saptanmıştır (Berry, 1992).

Yapılan başka bir çalışmada sosislerde % 10 ve % 10'un altında yağ kullanıldığında ürünün sululuğunun azaldığı, iç kısmında yumuşak, istenmeyen gevşek bir yapı oluştuğu, dış yüzeyde ise kabuklaşma ve ürünün renginde koyulaşma gerçekleştiği belirtilmiştir (Miller et al., 1993).

Yapılan çalışmalarda genellikle sağlıklı et ürünleri üretimi için yağ asitleri modifikasyonu, ürünlerdeki diyet lif miktarının artırılması, yağ ve tuz miktarının azaltılması gibi yöntemler kullanılmaktadır. Et ürünlerinde bitkisel yağların hayvansal yağ yerine kullanılmasıyla da sağlığa yararlı ürünler üretilmeye

çalışılmaktadır. Son yıllarda kolesterol içermeyen, doymamış yağ asidi oranı daha yüksek olan bitkisel yağların et ürünlerinde hayvansal yağ yerine kullanımı ile ilgili çalışmalar artarak devam etmektedir (Yang et al., 2007; Choi et al., 2010a; Kaynakçı, 2012; Verma et al., 2012).

2.3 Et Ürünlerinde Lipit Oksidasyonu

Lipit oksidasyonu, çiğ ya da pişmiş et ürünlerinin 0-4°C'deki veya dondurulmuş şartlardaki bozulma derecesini ve etlerin kalitesini gösteren en önemli parametrelerden biridir. Lipit oksidasyon ürünleri, et ve et ürünlerinde pişirme ve saklama koşullarında oluşabilmektedir. Yapılan model çalışma verilerine göre; lipit oksidasyonu, kısmi oksijen basıncı, yağın bileşimindeki yağ asitlerinin çeşidi, miktarı, sıcaklık ve nem gibi depolama koşulları ve içerdiği pro- ve antioksidanların etkinlik ve miktarına bağlı olarak değişmektedir. Yüksek oranda doymamış yağ asidi bulunan ve ısı uygulanan etlerde lipit oksidasyonu kolayca oluşabilmektedir (Rhee et al., 1996; Kayahan, 1998; Beltran et al., 2003; Gomes et al. 2003).

Lipit oksidasyonunda doymamış yağ asitleri ile birlikte moleküler oksijen ilk önce primer metabolitlere daha sonrasında keton ve aldehit gibi arzu edilmeyen tat ve kokuya neden olan sekonder metabolitlere dönüşmektedir. Acı tadın oluşumunun yanı sıra lipit oksidasyonu gıdaların renklerinde açılmaya da neden olabilmektedir. Ayrıca serbest radikaller vitaminlerle reaksiyona girerek gıdaların besin değerlerinin düşmesine de neden olabilmektedir. Bunun yanında oksidasyon sırasında meydana gelen tepkime ürünlerinin insan sağlığına karşı tehlike oluşturması, hatta karsinojenik maddelerin oluştuğunun iddia edilmesi, bu tepkimelerin mekanizması ve oluşan ürünlerin özellikleri üzerindeki araştırmaların yoğunlaşmasına sebep olmuştur (Kayahan, 1998; Gordon, 2001; McMillin, 2008).

Yağ asidi kompozisyonu, oksidatif reaksiyonların oluşmasına ve bunlara bağlı olarak da ransiditenin gelişmesi gibi kalite bozukluklarının ortaya çıkmasına sebep olan önemli bir faktördür. Et ürünlerinde kullanılan bitkisel yağların doymamışlık oranları ve içerdikleri fenolik bileşikler depolama sırasında yağların oksidasyonunu etkilemektedir. Bitkisel yağlar farklı özellikleri nedeniyle et

ürünlerinin oksidasyonu üzerinde farklı oranlarda etkili olmaktadır (Jeremiah and Gibson, 2001; Berruga et al., 2005; Yıldız Turp ve Serdaroğlu, 2006).

Zeytinyağı ve keten tohumu yağı kullanılarak yapılan çalışmalarda fermente et ürünlerinde yağ oksidasyonunun kontrol örneklerine oranla daha hızlı ilerlediği ve ürün formülasyonunda soya protein izolatu kullanılması yağ oksidasyonunu azalttığı belirtilmiştir. Soya protein izolatu ile emülsiyeye edilerek kullanılan zeytinyağının, TBA değerlerinde düşüşe neden olduğu, soya protein izolatının da antioksidan etki gösterdiği bazı araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Bloukas, 1997; Kayaardı ve Gök, 2003; Muguerza et al., 2003a; Muguerza et al. 2003b; Ansorena and Astiasaran, 2004).

Yapılan bazı çalışmalarda fermente et ürünlerinde soya yağı, sosiste zeytinyağı ve Bologna üretiminde emülsiyeye edilmiş mısır yağı kullanım oranı arttıkça örneklerin oksidasyon değerlerinin kontrol örneklerine göre daha düşük olduğu, bu durumun bitkisel yağlardaki tokoferol ve fenolik maddelerden kaynaklanabileceği belirtilmiştir (Bishop, 1993; Bloukas and Paneran, 1993; Muguerza et al., 2003a; Yıldız Turp ve Serdaroğlu, 2006).

Paneras and Bloukas (1994), zeytinyağı kullanılan sosislerde TBA değerlerinin soya yağı eklenenlere oranla daha düşük olduğunu saptamıştır. Bu durumun soya yağının yüksek çoklu doymamış yağ asitleri oranına sahip olması, zeytinyağının ise düşük linolenik asit konsantrasyonunun yanı sıra tokoferolleri ve fenolik maddeleri içermesinden kaynaklandığı bildirilmiştir.

Yıldız-Turp ve Serdaroğlu (2008), hayvansal yağ yerine farklı oranlarda (% 15, % 30, % 50) fındık yağı kullandıkları sucukların fermantasyon sırasında ve olgunlaştırma sonrasında TBA değerlerinin kabul edilebilir olduğunu tespit etmişlerdir.

Bologna salamlarında kuyruk yağı yerine % 50 oranında mısır yağı ve farklı oranlarda brokoli ilave edilmesiyle yapılan çalışmada depolama sonucunda mısır yağı ilave edilen örneklerin TBA değerlerinin kontrol grubu örneklerine ait değerlerden düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Sisik et al., 2012).

Heck et al. (2017), burgerlerde chia yağı kullanımının etkisi incelemiş ve chia yağı kullanılan örneklerin daha yüksek TBA değerine sahip olduğunu saptamıştır.

Chia yağında bulunan çoklu doymamış yağ asitlerinin TBA değerinin yükselmesinde etkili olduğunu belirtmişlerdir.

2.4 Et Ürünlerinde Bitkisel Yağ Kullanımı

Sağlık örgütleri kalp hastalıklarından korunabilmek için beslenmemizde kolesterol ve doymuş yağ miktarının azaltılmasının önemli olduğunu ayrıca diyetle fazla yağ alımının özellikle de doymuş yağların kansere yakalanma riskini artırdığını bildirmektedir (Muguerza et al., 2004).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) insanların günlük ihtiyacı olan kalorinin % 15-30'unun yağlardan sağlanması gerektiğini ve alınması gereken toplam yağ miktarı üzerinden doymuş yağ oranının % 10'u aşmaması gerektiğini bildirmiştir. Ayrıca alınması gereken günlük kolesterol miktarının 300 mg/gün ile sınırlı olması gerektiği belirtmiştir (Colmenero et al., 2001). Bu nedenle doymuş yağ oranı fazla, kolesterol içeren et ürünlerinin daha sağlıklı üretilmeleri için yağ miktarının azaltılması, doymuş yağ oranı daha az bitkisel yağların hayvansal yağ yerine kullanılabilirliği, duyuşal içeriğın ve besinsel değerlerin artırılması üzerine yapılan çalışmalar son yıllarda hız kazanmıştır. (Muguerza et al., 2004; Cengiz ve Gökoğlu, 2005).

Bitkisel yağlar içeriklerindeki doymamış yağ asitleri yardımıyla serum LDL kolesterol seviyesinde düşürücü etki göstererek sağlığa yararlı bir et ürünü üretilmesini sağlarken aynı zamanda tokoferoller gibi doğal antioksidanları içermeleriyle et ürünlerinde oksidasyonun oluşumunu ve ilerlemesini geciktirir (Chizzolini et al., 1999).

Et ürünlerinde zeytinyağının hayvansal yağ yerine kullanılmasıyla ürünün oksidatif stabilitesinde ve besin değerlerinde olumlu etkiler görüldüğü ve bazı kanser tiplerine karşı koruyucu etkilerinin olduğu saptanmıştır (Escrich et al., 2007; Rodríguez-Carpena et al., 2012). Bitkisel yağlar birçok et ürününde hayvansal yağların yerine kullanılmaktadır. Böylelikle doymuş yağ asidi ve kolesterol oranı daha düşük, çok daha sağlıklı et ürünleri üretilmektedir (Bloukas and Paneras, 1993; Pappa et al., 2000; Muguerza et al., 2004). Farklı araştırmacılar tarafından, zeytinyağı, soya yağı, mısır yağı, ayçiçek yağı ve hurma yağı gibi bitkisel yağlar et

ürünlerinde kullanılmış fizikokimyasal ve duyuşal özelliklerde olumlu ve olumsuz bazı sonuçlar alınmıştır.

Yapılan bir araştırmada % 10 zeytinyağı ile üretilmiş Frankfurter sosislerinde % 10, % 12 ve % 14 oranlarında farklı protein seviyelerinin ürün kalitesi üzerine etkisi incelenmiştir. Zeytinyağı ile üretilen sosislerde TBA ve kalori değerinin hayvansal yağ kullanılarak üretilen sosislerden daha düşük olduğu ve benzer aromaya sahip oldukları saptanmıştır (Bloukas and Paneras, 1993).

Jiménez-Colmenero et al. (2010), sosis üretiminde hayvansal yağ yerine zeytinyağı kullandıkları çalışmalarında zeytinyağı kullanımıyla sosislerin yağ ve su bağlama özelliklerinin arttığını, çığnenebilirlik, dış yapışkanlık ve sertlik özelliklerinin yükseldiğini, iç yapışkanlık özelliğinin düşüş gösterdiğini belirtmiştir.

Álvarez et al. (2011), sosis üretiminde kanola-zeytinyağı karışımı ve kanola yağı kullanmıştır. Bitkisel yağ kullanımı ile su tutma kapasitesinin arttığını, emülsiyon stabilitesinin yükseldiğini, lipit oksidasyonu değerlerinde ise önemli bir fark oluşmadığını saptamışlardır.

Yapılan diğer bir çalışmada İspanya'ya ait geleneksel fermente sosis Chorizo de Pamplona üretiminde farklı oranlardaki domuz yağı (% 0, % 10, % 15, % 20, % 25 ve % 30) zeytinyağı ile değiştirilmiştir. Emülsifiye işleminde soya proteini izolatu kullanılmıştır. Bitkisel yağ kullanılan sosislerde oleik ve linoleik asit miktarında artış görüldüğu, özellikle % 10 ve % 25 arasındaki oranlarda yer değiştirme yapılarak üretilen sosislerde doymuş yağ oranının önemli derecede azaldığı belirtilmiştir (Muguerza et al., 2001).

Lee et al. (2003), çalışmalarında sosis üretiminde domuz yağı yerine konjuge linoleik asit- domuz yağı, konjuge linoleik asit-ayçiçek ve konjuge linoleik asit-mısır yağı kombinasyonlarını kullanmıştır. En yüksek pH değerinin kontrol sosislerinde olduğunu, tüm örneklerde TBA değerinin arttığını, en yüksek değerin mısır yağı içeren sosis örneğinde olduğu tespit etmişlerdir. Tüm analizler sonucunda kullanılan kombinasyonların ürünün fizikokimyasal ve tekstürel özelliklerini etkilemediğini belirtmişlerdir.

Sosis üretiminde bitkisel yağların kullanılmasına yönelik başka bir çalışmada % 10 oranında zeytinyağı, mısır yağı, ayçiçek ve soya yağıyla üretilmiş Frankfurter

tipi sosislerde hayvansal yağ ile üretilen sosislere göre randımanın düştüğü ve sert bir yapının oluşmasıyla da duyuşal beğenin azaldığı saptanmıştır. Ancak bitkisel yağ kullanılan sosislerde hayvansal yağ kullanılan sosislere göre yağ oranının ve kolesterol değerinin daha düşük olduğu görülmüştür (Paneras and Bloukas, 1994).

Vural vd. (2004), interesterifiye yağların (zeytinyağı, palm yağı, pamuk yağı) frankfurter tipi sosisler üzerine etkilerini araştırmışlardır. Sosislerde % 10 oranında sığır yağı kullanımının % 60'ının ve % 100'ünün interesterifiye yağlar ile değiştirilmesiyle sosislerin yağ asidi kompozisyonlarında olumlu gelişmeler olduğunu belirtmişlerdir.

Özvural ve Vural (2008), Frankfurter tipi sosis üretiminde interesterifiye bitkisel yağ (pamuk tohum yağı, palm stearini, palm yağı, fındık yağı ve karışımları) kullanımının ürün üzerine etkilerini incelemiştir. İnteresterifiye bitkisel yağ kullanımı ile sosislerin çoklu doymamış yağ asidi/doymuş yağ asidi oranlarının arttığını tespit etmişlerdir. Bu yağların sosis üretiminde kullanılabilceğini belirtmişlerdir.

Viuda-Martos et al. (2010), narenciye lifi ve biberiye yağı kullanılan Bologna tipi sosislerin su aktivitelerinin ve nem oranlarının kontrol sosisinden düşük olduğunu tespit etmiştir. Tekstürel özellikler, pH ve renk değerlerinde biberiye yağı ve narenciye lifi kullanımının etkili olmadığını belirtmişlerdir.

Kaynakçı (2012), sağlıklı et ürünleri geliştirmek amacıyla sosis üretiminde hayvansal yağ yerine bitkisel yağ (aspir yağı, çörek otu yağı, alg yağı, antep fıstığı yağı, üzüm çekirdeği yağı) kullanmıştır. Sosis üretiminde kullanılan bitkisel yağ oranının artmasıyla son ürünün yağ oranında artış, nem oranında ise düşüş olduğunu bildirmiştir. Son ürünün yağ asidi bileşimine bakıldığında bitkisel yağ kullanılan ürünlerin doymuş ve tekli doymamış yağ asidi miktarlarında azalma, çoklu doymamış yağ asidi miktarlarında artma olduğunu belirtmiştir. Üzüm çekirdeği yağı içeren örnek dışında diğer sosislerin TBA değerlerinin kontrol örneğinden yüksek olduğunu tespit etmiştir.

Urgu (2013), çalışmasında sosislerde farklı oranlarda (% 0, % 10, % 20) fındık yağı ve farklı oranlarda (% 0, % 3, % 6) fındık tozunu hayvansal yağ yerine kullanmıştır. Fındık yağının kullanılmasıyla son üründe nem oranının düştüğü,

findık yağı ve tozunun kullanılmasıyla emülsiyon stabilitesinin ve su tutma kapasitesinin arttığını belirtmiştir. Fındık yağı kullanımının sosislerde TBA değerini artırdığını, fındık tozunun ise oksidasyonu azalttığını tespit etmiştir. Fındık yağı kullanım miktarının artmasıyla sosislerde doymuş yağ asidi oranının azaldığı, tekli ve çoklu doymamış yağ asidi oranının arttığını saptamıştır.

Piştirilmiş salamlar ve Frankfurter tipi sosisler ile yapılan bir çalışmada, ayçiçek, pamuk çekirdeği, mısır, soya çekirdeği ve palm yağının hayvansal yağ yerine kullanılmasının etkileri incelenmiştir. Bitkisel yağların kullanıldığı sosis hamurlarının stabilitelerinin 20°C'deki sıcaklıkta dahi iyi olduğu, fakat lezzet yoğunluklarının, iç yüzey parlaklıklarının ve sertliklerinin hayvansal yağ kullanılan örnek hamurundan daha düşük olduğu tespit edilmiştir (Ambrosiadis et al., 1996).

Bostan vd. (2001a), kanatlı etinden üretilen salamalarda bitkisel yağ (mısır) ve diyet lif (inulin) kullanılabilirliğini incelemiştir. Diyet lif ilavesinin pişirme kayıplarını azalttığını ve yağ aroması ile birlikte inulin kullanımının ürünün lezzetini geliştirdiğini saptamışlardır. Kanatlı etinden üretilen salam örneklerinde diyet lif ve bitkisel yağın hayvansal yağ yerine kullanılmasıyla duyuşal, mikrobiyolojik ve fizikokimyasal kalite özelliklerinde önemli farklılıklar oluşmadığını bildirmişlerdir.

Severini et al. (2003), salam üretiminde hayvansal yağ ile birlikte farklı oranlarda zeytinyağı kullanımının ürünün duyuşal, kimyasal ve fiziksel özelliklerini etkilemediğini tespit etmiştir.

Trindade et al. (2011), Mortadella salamında hayvansal yağ yerine soya yağı kullanımının son ürün üzerine etkilerini araştırmıştır. Soya yağı kullanımının fizikokimyasal özelliklerde (pH, kimyasal kompozisyon, işlem verimi ve su aktivitesi) bir farklılık yaratmadığını, doymamış yağ asidi oranını yükselttiğini, kolesterol oranının da kontrol salamı değerlerine benzer olduğunu tespit etmişlerdir.

Sisik et al. (2012), çalışmasında salam üretiminde hayvansal yağ yerine % 50 mısır yağı - % 50 hayvansal yağ karışımı ile farklı oranlarda brokoli kullanmışlardır. Mısır yağı kullanılan salam örneğinin TBA değerlerinin kontrol örneğinden daha düşük olduğunu, tekstürel özelliklerinin ise daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Sucukta yapılan bir çalışmada ise sığır yağı yerine bitkisel yağ olarak ayçiçeği yağı kullanılmıştır. Tekstürel özellikler ve oleik asit miktarında azalma

görülürken toplam çoklu doymamış yağ asidi ve linoleik asit miktarında artış olduğu kaydedilmiştir (Yılmaz vd., 2002).

Vural (2003), hayvansal yağ yerine bitkisel yağ kullanılarak üretilen sucuklarda linoleik, oleik, stearik ve palmitik asit miktarlarında artış olduğunu belirtmiştir.

Kayaardı ve Gök (2003), sucuklarda hayvansal yağ yerine % 3, % 6 ve % 9 oranlarında zeytinyağı kullanmıştır. Zeytinyağı kullanılan sucuklarda pH değerinin ve nem oranının arttığını, yağ ve kül oranının azaldığını tespit etmişlerdir. Sucuklarda zeytinyağı kullanımının kolesterol oranında azalma sağladığını, duyuşal özelliklerde pozitif artış sağladığını belirtmişlerdir.

Ilıkkın et al. (2005), sucuk örneklerinde % 2,5 ve % 5 oranlarında fındık yağı kullanımının lipoliz reaksiyonlarını hızlandırdığını, doymuş yağ asidi oranını azalttığını, tekli ve çoklu doymamış yağ asidi oranlarını artırdığını tespit etmiştir.

Yıldız Turp ve Serdaroğlu (2008), sucuk üretiminde kullanılan sığır yağını farklı oranlarda (% 15, % 30, % 50) fındık yağı ile değiştirmiştir. Fındık yağı kullanımının sucukta nem oranını artırdığını ve tekstüründe yumuşamaya neden olduğunu bildirmişlerdir. Kullanılan fındık yağı oranının artmasıyla ürünlerin kolesterol oranının düştüğünü, % 50 oranında fındık yağı kullanımının tekli ve çoklu doymamış yağ asit oranlarını artırdığını belirtmişlerdir. Çalışma sonucunda fizikokimyasal ve duyuşal özellikler açısından en yüksek değerleri alan ürünün % 15 fındık yağı ile üretilen sucuk olduğunu bildirmişlerdir.

Ercoškun (2009), sucuk üretiminde farklı oranlarda fındık yağı ilavesinin ürünün kalitesi üzerine etkilerini araştırmıştır. Çalışmasında fındık yağı ilave edilmiş sucukların protein değerlerinin kontrol örneğinden düşük olduğunu belirtmiştir.

Ay (2015), çalışmasında sucuk üretiminde farklı oranlarda soğuk pres yağların (zeytinyağı, ceviz, aspir ve fındık yağı), kullanılmasının son ürünün duyuşal, kimyasal ve fiziksel özelliklerine etkisini incelemiştir. Bitkisel yağ kullanımı ile sucuklarda doymuş yağ asidi oranının azaldığını, tekli ve çoklu doymamış yağ asidi oranlarının arttığını tespit etmiştir.

Choi et al. (2010b), emülsiyon sistemli et ürünlerinde kullanılan hayvansal yağ oranını % 30'dan % 20'ye düşürmüş, hayvansal yağ yerine üzüm çekirdeği yağı ve pirinç kepeği lifi kullanmıştır. Pirinç kepeği lifi ve üzüm çekirdeği yağı içeren örneklerin kontrol örneği ile karşılaştırıldığında pH değerlerinin, sarılık değerlerinin, çığnenebilirlik ve yapışkanlık özelliklerinin, kül ve nem oranlarının daha yüksek olduğunu tespit etmiştir.

Rodríguez-Carpena et al. (2012), hamburger üretiminde kullanılan domuz yağının % 50'sini zeytinyağı, ayçiçeği ve avokado yağı ile değiştirmiştir. Bitkisel yağ kullanılan ürünlerde doymuş yağ asidi oranının düştüğünü ve tokoferol içeriğinin arttığını tespit etmiştir.

2.4.1 Fındık Yağı

Fındık yağı, kimyasal işlem görmeden fiziksel işlemler ve ekstraksiyon ile fındık meyvesinden elde edilen yağdır. Vücutta sindirimi ve parçalanması kolay ve erime noktası düşüktür. Fındık yağında oleik asit oranı % 71-91 arasında, linoleik asit oranı % 5,2-22,0 arasında, palmitik asit oranı % 4,2-8,9 arasında belirtilmiştir (Türk Gıda Kodeksi 282662, 2012).

Fındık yağının içeriği zeytinyağı ile benzerlik göstermektedir. Yağ bileşiminde en fazla oleik asit bulunmakta bunu sırasıyla linoleik, palmitik, stearik ve linolenik asit takip etmektedir. Yağ içeriğinde oleik asit miktarının yüksek olması kolesterol seviyesini düşürücü etki sağlar ve yağa dayanıklılık kazandırır. Bilimsel araştırmalarda, oleik asidin kan şekerini düzenlediği, kalp-damar hastalıklarına karşı önleyici etkisinin olduğu, kanda kolesterol seviyesinin yükselmesini önlediği tespit edilmiştir (Amaral et al., 2006; Bail et al., 2009; Alaşalvar et al., 2010).

2.4.2 Zeytinyağı

Zeytinyağı, hiçbir kimyasal işleme uğramadan, zeytinin doğal halinden elde edilmekte ve tüketilebilmektedir. Zeytinyağının bileşiminde genel olarak oleik, palmitik, linoleik ve stearik asit bulunmaktadır. Zeytinyağında oleik asit miktarının

diğer yağ asitlerinden yüksek olması oksidasyona karşı dayanıklı olmasını sağlamaktadır (Değirmencioğlu, 2006; Covas, 2007; Konuşkan ve Altan, 2008).

Zeytinyağında oleik asit oranı % 55-83 arasında, linoleik asit oranı % 2,5-21,0 arasında, palmitik asit oranı % 7,5-20 arasında belirtilmiştir (Türk Gıda Kodeksi 30183, 2017).

Oleik asit, kolesterol seviyesi üzerine olumlu etki yaratmakla birlikte yaşlılığa bağlı oluşan olumsuzluklara karşı da önleyici rol oynamaktadır (Demirci ve Bölükbaşı, 2003; Çakmakçı ve Kahyaoğlu, 2012). Zeytin meyvesinde bulunan fenolik bileşikler zeytinyağının stabilitesini, besin değerini ve mikroorganizmalara karşı dayanıklılığını etkilemektedir. Bu fenolik bileşiklerin kardiyovasküler hastalıklara karşı da koruyucu özelliklerinin olduğu belirtilmiştir (Alkın, 2003).

2.4.3 Mısır Yağı

Mısır yağında oleik asit oranı % 20,0-43,2 arasında, linoleik asit oranı % 34,0-65,6 arasında, palmitik asit oranı % 8,6-16,5 arasında belirtilmiştir (Türk Gıda Kodeksi 282662, 2012). Doymuş yağ asidi olarak en çok palmitik asidi içermektedir. Mısır yağının oksidatif stabilitesinin yüksek olmasının yanında içeriğinde tokoferoller yer almaktadır. Ayrıca önemli miktarda A, B1, B3, B9, C vitaminlerini ve potasyum, magnezyum, demir minerallerini de yapısında bulundurmaktadır (Başoğlu, 2006; Öz ve Kapar, 2007; Özcan 2009).

2.5 Et Ürünlerinde Bitkisel Lif Kullanımı

Bitkisel lifler insanlarda bulunan sindirim enzimleri tarafından sindirilemeyip sağlığa olumlu katkısı olan gıda grubu olarak tanımlanabilir. Günümüzde bitkisel lifler sahip olduğu çok sayıdaki teknolojik ve fizyolojik özelliklerinden dolayı oldukça yaygın kullanım alanına sahiptir. Bitkisel lifler, ürünün tekstürel özelliklerini iyileştirme, pişirme kayıplarını azaltma gibi teknolojik avantajlarının yanı sıra pek çok hastalığın ortaya çıkma riskini azaltan fonksiyonel özelliklere sahip bir gıda

bileşenidir (Thebaudin et al., 1997 Griguelmo-Miguel and Martin-Bellosso, 1999; Prakongpan et al., 2002).

Bitkisel lifler fonksiyonel gıdalar grubunda yer almakta ve suda çözünebilen, suda çözünemeyen olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır. Çözünür lifler grubunda musilajlar, gamlar ve pektin, çözünmeyen lifler grubunda modifiye selüloz, hemiselüloz, selüloz ve lignin yer almaktadır. Çözünür lifler suyu bağlayarak sıkı yapı ve jel oluşturmada, çözünmeyen lifler ise kendi ağırlıklarının 20 katına kadar suyu tutabilmektedir. Özellikle çözünmeyen diyet lifleri, fekal hacmini artırarak kabızlığın önlenmesinde rol oynamaktadır (Burdurlu ve Karadeniz, 2003).

Et ürünlerinde; fonksiyonellik kazandırmak, pişirme kayıplarını önlemek ve tekstürü düzeltmek amacıyla diyet lifi kullanımı yaygındır (Jimenez-Colmenero et al., 2010). Bazı bitkisel liflerin nötr bir tadının olması bu kullanımı daha da yaygınlaştırmaktadır (Ekici ve Ercoşkun, 2007). Bitkisel lifler yağ ve su bağlama yetenekleri sayesinde ürünün su tutabilme kapasitesini artırmakta, pişirme kayıplarını azaltmakta, formülasyon maliyetini düşürmekte, ürünün tekstürünü iyileştirmekte ve et ürünlerinde kullanılmalarıyla yüksek lif ve düşük yağ içeriği sağlamaktadır (Fernandez-Gines, 2004). Ayrıca bitkisel liflerin kolon kanseri, obezite, diyabet, kalp ve damar hastalıkları risklerini azaltması nedeni ile günlük beslenmede alınması tavsiye edilmektedir (Jiménez-Colmenero et al., 2010).

Bitkisel liflerin kullanımıyla ilgili olarak yapılan çalışmalarda bugüne kadar meyve, sebze ve tahıl liflerinin proses ve kalite üzerine etkileri incelenmiştir.

Cofrades et al. (2000), soya lifinin ve plazma proteininin, farklı yağ oranlarında üretilen salamların tekstürel özellikleri, su bağlama kapasiteleri, renk ve yağ absorpsiyonu üzerine etkilerini incelemiştir. Kullanılan lifin salamda yağ absorpsiyonu ve su bağlama kapasitesini geliştirdiğini, lif oranının artması ile tekstürel özelliklerden çiğnenebilirlik ve sertlik değerlerinin arttığını ve renk üzerinde sadece b* değerinin etkilendiğini tespit etmiştir.

Garcia et al. (2002), yağ oranı düşürülmüş fermente sosislerde tahıl ve meyve liflerinin kullanılması üzerine yaptıkları çalışmada % 6-% 10 yağ içeren fermente sosislerde % 1,5-% 3,0 oranında buğday lifi, yulaf lifi, şeftali lifi, elma lifi ve portakal lifi kullanmıştır. Uygulama sonucunda olgunlaştırma sonrasında yapılan

analizlerde ürünlerin kalorisinin % 35 azaldığı ve kuruma sonucunda ürünlerdeki lif oranlarının sırasıyla % 2 ve % 4'e çıktığı belirlenmiş ve en uygun sonuçları % 0 yağ içeren ve % 1,5 oranında portakal lifi içeren örnekler vermiştir. Bu çalışmada pH, su aktivitesi (a_w) ve mikrobiyal flora bitkisel lif ilavesinden etkilenmemiştir. % 25 yağ içeren kontrol grubu ile kıyaslandığı zaman benzer tekstürel ve duyuşsal özelliğı % 1,5 oranında portakal lifi içeren örnek göstermiştir. Meyve lifi ilavesi sosisleri daha yumuşak ve daha elastik hale getirmiştir. Nem oranı incelendiğinde son üründe su içeriğı meyve lifi içeren grupta % 2-% 4 oranında daha yüksek bulunmuştur. Bunun sebebi olarak lif içerisinde % 30 oranında bulunan ve çözünebilir bir bileşen olan pektinden ileri geldiğı belirtilmiştir. Kullanılan lif oranının % 3 olması ürünün sertliğı artırmış ve organoleptik özellikleri de bozmuştur.

Aleson-Carbonell et al. (2003), çalışmalarında % 2,5 – % 5 – % 7,5 ve % 10 oranlarında ısıtım işlem görmüş ve ısıtım işlem görmemiş limon albedosunu sucuk üretiminde kullanmıştır. Sucuklarda kül miktarının lif tipine ve oranına bağılı olarak değıştini, kalıntı nitrit miktarının ilave edilen lif oranına paralel olarak azaldığını tespit etmişlerdir. Albedo ilave edilen örneklerin tekstürel özelliklerinden en yüksek sertlik değıerini % 5 limon albedosu içeren örneğın verdiğini, albedo ilaveli örneklerin yapışkanlık ve elastiklik değıerlerinin kontrol örneğinden daha düşük olduğunu, ısıtım işlem görmemiş limon albedosunun, çığnenebilirlik ve sululuk değıerini düşürdüğünü belirtmiştir.

Fernandez-Lopez et al. (2004), limon albedosunu çığ ve pişmiş olarak farklı oranlarda (% 0 – % 2,5 – % 5 – % 7,5 – % 10) kürlenmiş sosise ve Bologna tipi sosise ilave etmiştir. Çalışma sonucunda Bologna tipi sosislerde limon albedosu kullanımının ürün renginde açılmaya neden olduğı belirtilmiştir. Çığ albedo içeren ürünlerde % 5 ve üzerindeki oranlarda, pişmiş albedo içeren ürünlerde ise % 2,5 - % 5 ve % 7,5 oranlarında ilave yapılan sosislerin duyuşsal olarak kabul edilebilir olduğı tespit edilmiştir. Aynı çalışma içerisinde Bologna tipi sosislere farklı oranlarda toz portakal lifi eklenmiş ve vakum paketlenme yapılarak 4°C'de 28 gün boyunca depolanmıştır. Depolama işlemi ışığa maruz bırakma ve karanlıkta bırakma olarak 2 farklı şekilde yapılmıştır. Tüm ürünlerde renk değıerlerinin kontrol örneğinden yüksek olduğı, TBA değıerlerinin kontrol örneğinden düşük olduğı, bu durumun portakal lifinin içeriğinde yer alan antioksidan özellikteki bileşenlerin koruyucu

etkisinden kaynaklandığı bildirilmiştir. Tüm örneklerin duyuşal ve tekstürel özellikler bakımından kabul edilebilir olduğu tespit edilmiştir.

Szczepaniak et al. (2005), düşük yağlı sosislerde yulaf ve buğday lifinin ürünün duyuşal ve tekstürel özelliklerine etkilerini incelemiştir. Yulaf lifi ilavesinin sosislerin rengini olumlu etkilediğini, buğday lifi kullanılan sosislerde daha yumuşak yapı gözlendiğini, lif kullanılan tüm sosislerin kontrol grubu ile benzer sonuçlar verdiğini ve kabul edilebilirlik düzeyinin yüksek olduğunu tespit etmiştir.

Szczepaniak et al. (2007), Wiener tipi sosislerde kepek preparatı ile patates lifinin kullanılmasının son ürün üzerine etkilerini incelemiştir. Çalışma sonucunda kepek preparatı ve patates lifinin sosislerde tekstürel ve duyuşal özellikleri düşürdüğünü, % 7 oranına kadar patates lifinin yağ ikamesi olarak kullanılabilceğini, kepek preparatının ise kullanımının uygun olmadığını bildirmiştir.

Cengiz ve Gökoğlu (2005), çalışmalarında sosislerde yağ oranının düşürülmesinin, yağ ikamesi olarak turunç lifi ve soya protein konsantratı kullanımının etkilerini araştırmıştır. Yağ oranının düşürülmesi ile sosislerin kolesterol ve enerji değerlerinde önemli bir azalma olduğunu, yağ ikamesi kullanımının kolesterol oranını düşürdüğünü ve enerji değerini artırdığını tespit etmiştir.

Carbonell-Aleson et al. (2005), sığır burgerlerinde limon albedosunu pişmiş, çiğ, ısıl işlem uygulaması ile suyu uçurulmuş çiğ ve ısıl işlem uygulaması ile suyu uçurulmuş pişmiş olmak üzere farklı şekilde kullanmıştır. Lif kullanılan tüm örneklerde pH değerinin kontrol örneğinden düşük olduğu saptanmıştır. Isıl işlem görmemiş limon albedosu ilave edilen örneklerde lipit oksidasyonunun diğer örneklerden düşük olduğunu, duyuşal analiz değerlendirmelerinde albedo oranının artmasıyla çiğnenebilirlik ile sıkı, elastik ve sert yapının olumlu gelişme gösterdiğini belirtmiştir.

Fernandez-Lopez et al. (2007), sosis üretiminde farklı oranlarda portakal lifi kullandıkları çalışmada sosislerde kullanılan lif miktarının artmasıyla pH'nın düştüğünü, olgunlaştırma sürecinde TBA değerinin arttığını fakat lif kullanılan örneklerde bu artışın daha yavaş gerçekteğini tespit etmiştir.

Eim et al. (2008), fermente et ürününde farklı oranlarda havuç lifi ilavesinin ürünlerin pH değerlerini önemli derecede etkilediğini bildirmiştir. % 3 üzerinde lif kullanımının fermantasyon sürecini olumsuz etkilediğini, olgunlaştırmanın son günlerinde kontrol örneklerinin lif ilavesi yapılan örneklerden daha yüksek su aktivitesine sahip olduğunu, ilave edilen lif miktarı arttıkça ürünlerin sertlik değerlerinin arttığını saptamışlardır. Duyusal değerlendirmelerde % 3 havuç lifi içeren örnekte en iyi sonuçlara ulaşıldığını, % 6 ve üzeri lif ilavesinin ise duyusal olarak kabul görmediğini belirtmiştir.

Fernandez-Lopez et al. (2008), İspanyol kuru fermente sosisinin üretiminde portakal lifi kullanımının duyusal özellikleri olumlu etkilediğini, fermantasyon ve kurutma aşamasında olumsuzluklara neden olmadığını bildirmiştir.

Özdemir vd. (2009), üç farklı meyve lifinin (elma, limon ve portakal) normal (% 15) ve düşük (% 8) yağlı sucukların bazı özelliklerine etkilerini belirlemek üzere yürüttükleri çalışmada, meyve lifi kullanımının kalori değerini düşürdüğünü ve kalıntı nitrit miktarında ise azalmaya neden olduğunu saptamıştır. Tüketime hazır üründe en düşük pH değerini limon lifi içeren örneklerin gösterdiğini, % 2 elma lifi içeren örneklerin diğer gruplara göre renk, tekstür, tat ve genel beğeni bakımından daha yüksek puanlarla değerlendirildiğini ve sonuç olarak sucuk üretiminde diyet lifi kullanımının diyet sucuk üretiminde alternatif olabileceğini belirtmiştir.

Çoksever (2009), çalışmasında ısıl işlem görerek kurutulmuş ve çiğ kurutulmuş turunç albedolarının farklı oranlarda sucuk üretiminde kullanımının ürün üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Turunç albedosu kullanılan ürünlerde parlaklık değerlerinin yükseldiğini, protein ve yağ oranlarının düştüğünü tespit etmiştir. Çiğ kurutulmuş albedo kullanımında TBA değerlerinin diğer örneklerden daha düşük olduğunu, bu durumun albedonun antioksidan özelliğinin ısıl işlem uygulanmadığı için aktivitesini sürdürebilmesinden kaynaklandığını belirtmiştir. Küf ve maya sayılarına bakıldığında kontrol grubunun albedo içeren sucuklardan daha düşük seviyede olduğu bildirmiştir.

Gündüz (2010), çalışmasında selüloz, portakal ve buğday lifini farklı oranlarda hamburger köftesi üretiminde kullanmıştır. Lif kullanılan örneklerde su oranının düştüğünü, küf oranının arttığını, kullanılan lif oranı arttıkça pişirilen

köftelerin yağ oranlarının azaldığını ve duyusal değerlendirmelerde en iyi sonucun % 1,5 selüloz lifi içeren köftelerde olduğunu bildirmiştir.

Sánchez-Zapata et al. (2010), sığır burgerlerinde yer bademi lifi ilavesinin son ürünün duyusal, kimyasal ve fiziksel özelliklerine etkisini araştırmıştır. Araştırmacılar çalışma sonucunda lif kullanılan örneklerde kontrol örneğine göre lif içeriğinin, yağ ve su tutma kapasitesinin ve pişme veriminin daha yüksek olduğunu, tekstürel özelliklerin ve renk değerlerinin kontrol örneğine göre olumsuz sonuçlar içerdiğini tespit etmiştir.

Huang et al. (2011), farklı oranlarda inulin, yulaf lifi ve buğday lifi ilave ederek ürettikleri Çin usulü sosislerde yulaf ve buğday lifi kullanımının sosislerin sertlik değerini artırdığını, inulin kullanımının sertlik üzerinde etkisi olmadığını saptamıştır. Kullandıkları liflerin; toplam plak sayısı, renk ve kimyasal kompozisyon üzerine etkisinin olmadığını belirtmiştir.

Choi et al. (2012), tavuk sosislerinde bal kabağı lifinin son ürünün duyusal, tekstürel, kimyasal, fiziksel özelliklerine etkilerini incelemiştir. Lif eklenen örneklerin sertlik, viskozite ve sarılık değerlerinin kontrol örneğinden daha yüksek, pişirme kaybı ve emülsiyon stabilitesinin ise daha düşük olduğunu saptamıştır.

Salman (2012), farklı oranlarda yağ içeren hamburger köftelerinin üretiminde farklı oranlarda hidratlaştırılmış limon lifi kullanmıştır. Lif kullanımının köftelerde yağ değerini azaltıcı, nem değerini artırıcı etkisinin olduğunu bildirmiştir. Limon lifi kullanılan köftelerde kül, tuz oranlarının ve pH değerlerinin kontrol örneğinden düşük olduğunu tespit etmiştir.

Kılınççeker (2016), tavuk köftelerinde elma, limon, yulaf, bezelye ve buğday lifi kullanımının ürün verimini artırdığını, pişme kayıplarını azalttığını, kızartılmış ve kızartılmamış köftelerde açıklığı artırmak için yulaf lifinin ve bezelye lifinin; kırmızılık ve sarılık değerlerini artırmak için elma ve buğday liflerinin kullanılabilceğini bildirmiştir.

Kılınççeker (2017), tavuk köftelerinde inülin, bezelye, selüloz, havuç, portakal liflerinin ilave edilmesinin son ürün üzerine etkilerini araştırmıştır. En yüksek su oranının kontrol örneğinde görüldüğünü, pişirilmemiş köftelerde lif ilave edilmesinin su oranını azalttığını, kullanılan lif miktarı arttıkça pişmiş ve pişmemiş

köftelerdeki yağ oranının azaldığını tespit etmiştir. Lif kullanılan örneklerde yağ oranının azalmasının, liflerin yağın yerini almasından kaynaklandığını bildirmiştir.

Portakal, meyve eti ve kabuk kısımları bulunan bir turunçgildir. Kabuk tabakası albedo ve flavedo olmak üzere iki katmandan oluşur. Flavedo tabakası portakala rengini veren katman olup eterik yağlar ve karotenoidler bakımından zengindir. Flavedo tabakasının eterik yağları içermesi, acılık tadı vermesine ve besinsel lif üretiminde sıkıntı yaşanmasına neden olmaktadır. Kabuk katmanının altında kalan kısım ise albedo olarak ifade edilir ve diyet lifi üretiminde istenilen özelliklere sahiptir. Albedo pektin bakımından zengin bir tabakadır (Cemeroğlu ve Karadeniz, 2004).

Portakal lifi üretiminde direkt olarak portakal kullanımı ekonomik değildir. Bu nedenle portakal suyu üretimi sırasında oluşan endüstri atıkları kullanılmaktadır. Bu atıkların pektin bakımından zengin olması diyet lifi olarak kullanımlarında önemli bir kaynak oluşturmaktadır. Portakal lifi; lignin, hemiselüloz, selüloz ve pektin bakımından oldukça zengindir. Portakal lifinin yağ absorblama kabiliyeti 0,9 - 1,3 g yağ/g lif, su tutma kapasitesi 7,3-10,3 g/g lif dir (Grigelmo-Miguel and Belloso, 1999).

2.6 Döner Ürününün Beslenmedeki Yeri

Günümüzde gelişen teknoloji ve hızlı yaşam şartları nedeniyle insanların hazır tüketim gıdalarına karşı ilgisi ve talebi artmıştır. Önceden pişirilmiş olarak veya önceden paketlenmiş biçimde restoranlarda veya evde hızlı bir şekilde tüketme anlamına gelen fast food beslenme alışkanlığı günlük yaşamın içerisine girmiştir. En yaygın tüketilen yabancı fast food ürünleri hamburger ve pizza iken ülkemizde en yoğun döner ve dürüm gibi yerli ürünler tüketilmektedir (Şimşek, 2011; Acar, 2016).

Döner, kırmızı veya beyaz et parçalarının marine edilmesinden sonra uzun bir şişe geçirilip ateş karşısında döndürülerek pişirilmesiyle yapılan bir kebab çeşididir. Döner kebab ismini döner (dönmekten) ve kebab (kızarmış et) kelimelerinden almaktadır (Stolle et al., 1993; Cebirbay, 2007).

Tüketicinin isteklerine bağlı olmakla birlikte döner genellikle ince doğranmış soğan ve domates ile ekmek arasına konularak fast food olarak satılmaktadır. Üretici firmanın tercihinine bağlı olarak, çeşitli baharatlar, tuz, soğan, soğan tozu, rendelenmiş domates veya domates sosu, zeytinyağı, limon suyu, sirke, süt veya süt tozu, yoğurt, ve yumurta döner marinasyon formülasyonuna katılmaktadır (Vazgecer vd., 2004).

Son 10 yılda tavuk ve hindi etinden döner üretimi yaygınlaşarak kırmızı et kullanımına önemli bir alternatif oluşturmuş ve tüketicilerin diyetinde önemli bir yer almıştır. Tavuk ve hindi etinden yapılan dönerlerin popüler olmasının en önemli sebepleri, maliyetin düşük olması ve sindirilme özelliğinin kırmızı etten daha iyi olmasıdır (Kılıç, 2003; Kayaardı vd., 2005).

Tavuk dönerin ilk ortaya çıkışının Suudi Arabistan'da gerçekleştiği ve Danimarka'dan gelen tavuk etleri ile yapıldığı söylenmektedir. Farklılık yaratmak için de hindi eti kullanılmıştır. Türkiye'de ise oldukça farklı döner çeşitleri üretilmiştir. Karadeniz'de hamsi, Antalya'da somon, İstanbul Ortaköy'de pekin ördeği, palamut ve sebzeler döner üretiminde ana hammadde olarak kullanılmaktadır. Döner kebab Avrupa'nın birçok ülkesinde de rağbet görmekte olup, Yunanistan'da "gyros", İran'da "törkj kebab", Avusturalya'da "yeeros", Hollanda'da "shaverma" ve Suudi Arabistan'da "shawarma" adları ile bilinmektedir (Kuşçu, 2007). Dönerler isimlendirilmesi ve içerikleri açısından bölgelere, illere hatta işletmelere göre farklılık göstermektedir. Bu farklılıkların tüketiciyi yanıltıcı sonuçlar doğurması nedeniyle T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Et ve Et Ürünleri Tebliği (29.01.2019) ile dönere ilişkin standart düzenlemeler yapılmıştır. Tebliğe göre döner; "Büyükbaş ve küçükbaş hayvanların biri veya birkaçının kırmızı etlerinin karışımına, istenildiğinde aynı tür hayvanların yağları, lezzet vericiler ile diğer gıda bileşenlerinden biri veya birkaçı ilave edilerek hazırlanan ve döner şişine dizilerek silindir formu verilmiş pişirilmeye hazır kırmızı et karışımını veya yatay veya dikey olarak döndürülerek pişirilmiş et ürünü," olarak tanımlanarak mevzuattaki yerini almıştır.

Kanatlı eti döneri; çığ kanatlı hayvan etlerinin biri veya bunların karışımına istenildiğinde kuyruk yağı, gömlek yağı, lezzet vericiler ile diğer gıda bileşenlerinden biri veya birkaçı ilave edilerek hazırlanan ve döner şişine dizilerek silindir şekli verilmiş pişirilmeye hazır kanatlı et karışımını, yatay veya dikey olarak

döndürülerek pişirilmiş et ürününü ifade eder. Pişirme; ürün merkez sıcaklığının en az 72°C'ye ulaştığı ısı işlemleri ifade eder (Türk Gıda Kodeksi 29603, 2019).

Tebliğe göre; “Kanatlı eti döneri: Çiğ kanatlı hayvan etlerinin biri veya kanatlı eti döneri ise piyasaya sunulmuş şekline göre;

a) Yaprak kanatlı eti döneri: Üretiminde kanatlı eti olarak sadece yaprak haline getirilmiş çiğ kanatlı etinin kullanıldığı döner,

b) Karışık kanatlı eti döneri: Üretiminde kanatlı eti olarak en az % 60 oranında yaprak haline getirilmiş çiğ kanatlı etinin ve en çok % 40 oranında kanatlı kıymanın kullanıldığı döner, olarak sınıflandırılmıştır (Türk Gıda Kodeksi 29603, 2019).

Döner üretiminde kaliteli ve standardize bir üretimin sağlanabilmesi için T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı dönere yeni standartlar getirmiştir. 2018/52 nolu Et ve Et Ürünleri Tebliğine göre kanatlı etlerinden üretilen dönerlerde yağ oranı en fazla % 20, tuz oranı kütlece en fazla % 2 ile sınırlandırılmış ve nişasta benzeri dolgu maddelerinin kullanılması yasaklanmıştır. Ancak baharat kaynaklı nişasta ve bitkisel protein miktarının toplamda % 1'i aşmaması gerektiği belirtilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Çalışmada materyal olarak döner üretimi için gerekli piliç – göğüs etleri ve döner marinatı, döner üretiminin, pişirme ve ambalajlama işlemlerinin gerçekleştirildiği Erpiliç A.Ş. firmasından temin edilmiştir. Tavuk döner üretiminde marinat içerisinde Tariş markasına ait zeytinyağı, Komili markasına ait mısır yağı ve Çotanak markasına ait fındık yağı kullanılmıştır. Döner marinatının içerisine bağlayıcı olarak kullanmak amacıyla su ve yağ bağlama kapasitesinin yüksekliği ile bilinen turuncu liflerinden birisi olan portakal lifi GMT Inno Food Tech's firmasından temin edilmiştir.

3.2 Yöntem

3.2.1 Deneme Planı

Bitkisel yağlar ve GMT Inno Food Tech's firmasından temin edilen portakal lifi Erpiliç firmasına götürülmüştür. Erpiliç firmasında kesimi gerçekleşen piliçlerin göğüs etleri ve kendi markalarına ait döner üretiminde kullanılan marinyasyon bileşenleri kullanılarak firmanın formülasyonundaki oranlarına uygun olarak döner üretimi yapılmıştır. Oluşturulan örnek grupları ise aşağıdaki gibidir.

Kontrol grubu : % 0 bitkisel lif + % 5 hayvansal yağ+ marinyasyon bileşenleri
F grubu : % 2,5 bitkisel lif+% 0 hayvansal yağ+% 5 fındık yağı+marinyasyon bileşenleri
Z grubu : % 2,5 bitkisel lif+% 0 hayvansal yağ+% 5 zeytinyağı+marinyasyon bileşenleri
M grubu : % 2,5 bitkisel lif+% 0 hayvansal yağ+% 5 mısır yağı+marinyasyon bileşenleri

Proje hazırlık aşamasında % 2,5 – % 5 – % 7,5 oranlarında lif ve bitkisel yağ kullanımı ile yapmış olduğumuz ön çalışmada; üretim aşamasında oluşan zorluklar, pişme verimi ve duyuşal özellikler değerlendirilmiştir. Sonuçta da yukarıda belirtilen oranlarda bitkisel lifin, döner marinasyonuna ilave edilmesi ve hayvansal yağ yerine üç farklı bitkisel yağ (zeytin, mısır ve fındık yağı) kullanılmasına karar verilmiştir. Kontrol grubunda yağ ve su bağlayıcı olarak Erpiliç firmasının kendi ürünlerinde kullandığı bileşim kullanılmış olup lif ilave edilen gruplara bu bileşim eklenmemiştir.

Tavuk dönerlerin tüm üretim aşamaları Erpiliç firmasında gerçekleştirilmiştir. Üretimi ve pişirilmesi tamamlanan dönerler 0 – 4°C'ye kadar soğutulduktan sonra modifiye atmosfer paketleme (MAP) yöntemi ile ambalajlanmıştır. Örnekler, analiz günlerinde açılmak üzere Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Et Teknolojisi Laboratuvarına soğuk zincir altında transfer edilerek 0 – 4°C'de depolanmıştır. Üretim sürecine ait fotoğraflar Ek B, C, D, E, F' de yer almaktadır.

Erpiliç firmasında üretilen dönerler firmanın verdiği raf ömrüne istinaden 0., 7., 14., 21. ve 28. günlerde fizikokimyasal (pH, enstrümantal renk değeri, tekstür profil analizi, su aktivitesi, yağ asidi bileşimi, peroksit değeri, tiyobarbitürik asit değeri), mikrobiyolojik (*Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, toplam psikrofilik aerobik bakteri, toplam mezofilik aerobik bakteri, toplam Enterobacteriaceae) ve duyuşal analizleri gerçekleştirilmiştir.

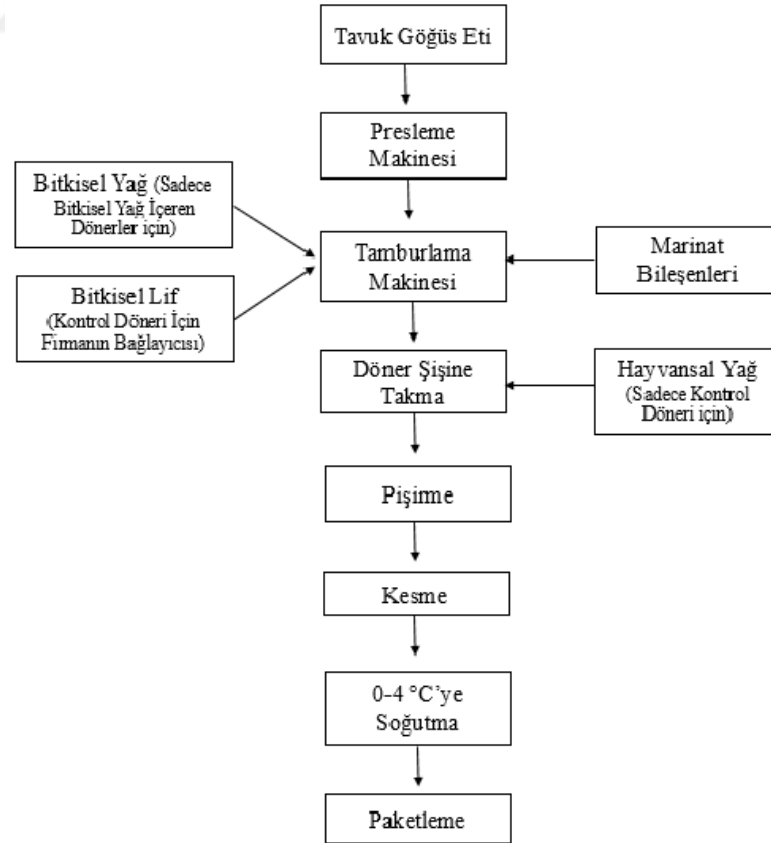
Gaz kromatografisi, tekstür analizi ve su aktivitesi cihazları ile gerçekleştirilmesi gereken analizler, üniversitemiz bünyesindeki Yenilikçi Gıda Teknolojileri Geliştirme Uygulama ve Araştırma Merkezi'nden hizmet alımı şeklinde yapılmıştır.

3.2.2 Döner Üretimi

Döner üretimi, Erpiliç Entegre Tavukçuluk Üretim Pazarlama ve Ticaret Anonim Şirketi'nin Bolu'da bulunan kesimhanesinin Döner Üretim Bölümü'nde gerçekleştirilmiştir.

Üretim için kullanılacak tavuk etleri pres makinesinden geçirilerek hazır hale getirilmiştir. Bitkisel yağ ve lif içeren deneme grubu dönerler için Erpiliç firmasının hazırlamış olduğu marinatlara % 5 oranında bitkisel yağ ilave edilmiş, kontrol döneri için kullanılan hayvansal yağ ise dönerin şişe takılması aşamasında tavuk etinin aralarına ilave edilmiştir.

Marinat ilave edilen tavuk etleri 30 dk boyunca vakumlu tamburda karıştırılmıştır. Bu süre sonunda tambur içerisine bitkisel yağ içeren dönerler için marinatın % 2,5'ini oluşturan portakal lifi ilave edilmiş, kontrol döneri için ise Erpiliç firmasının kendi ürünlerinde kullandığı bağlayıcı ilave edilerek 30 dk boyunca vakumsuz tamburlama işlemi gerçekleştirilmiştir. Tamburlama sonrasında tavuk etleri döner şişlerine takılarak dinlendirme sürecine geçilmiştir. Hazırlanmış olan baton dönerler 1 saatlik dinlendirme süreci sonunda pişirme ve kesim işlemine alınmıştır. Kesim işlemi elle yapılmış ve kesilen dönerler soğuk hava deposunda sıcaklıkları 0 – 4°C olana kadar soğutulmuştur. Kesilmiş dönerler istenilen sıcaklık aralığına ulaşıldığında modifiye atmosfer paketleme yöntemi ile ambalajlanmıştır. Döner üretimine ait akış şeması Şekil 3.1' de verilmiştir.



Şekil 3.1. Tavuk döner üretim akış şeması.

3.2.3 Fizikokimyasal Analizler

3.2.3.1 Protein Miktarı

Tavuk döner örneklerindeki protein miktarının belirlenmesi için Kjeldahl yöntemine göre örneklerin % azot miktarları belirlendikten sonra bu değer 6,25 faktörü ile çarpılarak protein miktarı % olarak hesaplanmıştır (AOAC, 1990).

$$\% \text{ Toplam Azot} = (V \times N \times 0,014 / M) \times 100$$

$$\% \text{ Ham Protein} = \% \text{ Toplam Azot} \times 6,25$$

V : Titrasyonda harcanan HCl miktarı (mL)

N : HCl'nin normalitesi

M : Numune ağırlığı (g)

6,25 : Hayvansal gıdalarda azot dönüştürme faktörü

3.2.3.2 Ham Yağ Miktarı

Tavuk döner örneklerindeki toplam yağ miktarının belirlenmesi amacıyla temiz bir Soxhlet kartuşunun içerisine kuru madde analizi sonucunda elde edilen içerisindeki suyu uçurulmuş 5 g kuru örnek aktarılmış ve kartuşun üzeri temiz bir pamukla kapatılarak Soxhlet ekstraksiyon düzeneğinin toplayıcı kısmına yerleştirilmiştir. Yağ balonuna çözücü olarak hekzan ilave edilerek düzenek çalıştırılmıştır. Sürekli ekstraksiyon işlemi 4 saat boyunca gerçekleştirilmiştir. İşlem sonunda yağ balonundaki yağ ve az miktardaki çözücü 105°C'de etüvde 2 saat bekletilerek uçurulmuş sonrasında yağ balonu desikatöre alınarak oda sıcaklığına soğutulduktan sonra hassas olarak tartılmıştır. Ardından % yağ miktarı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (AOAC, 1990).

$$\% \text{ Yağ} = [M2 - M1 / M] \times 100$$

M1 : Yağ balonunun darası (g)

M2 : Yağ balonunun darası + yağ miktarı (g)

M : Yaş örnek ağırlığı (g)

3.2.3.3 Nem Miktarı

Tavuk döner örneği 5 g olarak içine konulduğu kap ile birlikte tartılmış ve 105°C'de etüvde 2 saat tutulmuştur. Etüvden alınan örnekler 30 dakika boyunca soğuması için desikatörde bekletilmiştir. Soğutulan örneklerin hassas terazide tartım işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu işleme sabit tartım değerine ulaşılan kadar (birbirini izleyen tartımlar arasındaki fark % 1'den az oluncaya kadar) devam edilmiştir. Örneklerdeki nem miktarı aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır (AOAC, 1990).

$$\% \text{ Nem} = [(M1 - M2) / m] \cdot 100$$

M1 : Örnek ve kabın kurutma öncesi ağırlığı (g)

M2 : Örnek ve kabın kurutma sonrası ağırlığı (g)

m : Örnek miktarı (g)

3.2.3.4 Kül Miktarı

Tavuk döner örneklerindeki toplam kül miktarının belirlenmesi için 105°C'daki kurutma dolabında kurutularak darası alınmış kül kapsüllerine 1,5 g civarında örnek tartılarak kül fırınına koyulmuştur. Sıcaklık kademeli olarak artırılarak 250 – 400 – 550°C'a getirilmiştir. Kül kapsülündeki örnek gri – beyaz bir renk alıncaya kadar yakma işlemine devam edilmiştir. Yakma işleminden sonra kül kapsülleri soğutulması için desikatöre alınmıştır. Soğutulan kül kapsülleri hassas olarak tartılmıştır. Kapsüllerin başlangıçtaki tartımları ile yakma sonunda yapılan tartımlar arasındaki fark alınarak örnekteki % kül miktarı olarak hesaplanmıştır (AOAC, 1990).

3.2.3.5 Su Aktivitesi Değerleri

Et ve et ürünlerinde mikroorganizmaların yaşama ve çoğalması su aktivitesi (a_w) değeri ile yakından ilişkilidir. Tavuk döner örneklerindeki a_w değerleri, AW LAB RTD-502 cihazıyla ölçülmüştür. Ölçüm sırasında tavuk döner örnekleri cihazın özel örnek kapları ile örnek haznesine yerleştirildikten sonra okunan su aktivitesi değerleri kayıt edilmiştir (Ensoy, 2004; Çolak vd., 2011).

3.2.3.6 Soğuk Ekstraksiyonla Yağ Eldesi

Üründeki oksidatif bozulmaların belirlenmesi için yapılacak olan peroksit ve yağ asidi bileşimi analizlerinde kullanmak amacıyla soğuk ekstraksiyonla üründeki yağ elde edilmiştir. Dilimlenmiş 50 g tavuk döner örneği alınıp, bir spatül susuz sodyum sülfat ile karıştırılmıştır. Sonrasında üzerine 100 mL kloroform/metanol (2/1) çözeltisi eklenerek homojenizatörde (IKA 18 Ultra Turrax) 2 dakika boyunca homojen hale getirilmiştir. Örnek, filtre kağıdı kullanılarak vakum altında Buhner hunisinden filtre edildikten sonra örneğe tekrar 100 mL 2/1 oranında kloroform/metanol çözeltisi eklenmiş ve ekstraksiyon işlemine devam edilmiştir. İşlem sonunda filtrat ayırma hunisine alınarak 4°C’de bekletilmiş ve kloroform/metanol fazının ayrımı sağlanmıştır. Altta toplanan kloroform fazı Rotary balonuna aktarılarak 40 °C’de kloroform fazının da ayrılması sağlanmıştır (Bligh and Dyer, 1959).

3.2.3.7 Yağ Asidi Bileşimi

Yağ asitleri bileşiminin saptanması için yağ ekstraksiyonu sonrasında elde edilen yağ örnekleri, AOAC (1990)’da verilen esaslara göre esterleştirilmiştir. Esterlerin yağ asidi bileşimi yüzde (%) olarak belirtilmiştir. Kromatogramdaki piklerin geliş zamanları için, önce standart yağ asidi metil esterleri verilmiş ve sonra örnek geliş zamanları ile karşılaştırılarak tespit edilmiştir. Örnekte bulunan yağ asitlerinin tanımlanmasında 37 yağ asidi metil esteri karışımından oluşan standart kullanılmıştır (Jimenez vd., 2006). Gaz kromatografisi cihazının çalışma koşulları aşağıdaki gibidir.

Kolon: DB-23 Fused silica kapiler kolon (30 m, 0.25 mm iç çap, 0.25 µm film kalınlığı)

Kolon sıcaklığı: 190 °C

Dedektör: Alev iyonizasyon dedektörü (FID)

Dedektör sıcaklığı: 240 °C

Taşıyıcı gaz: Helyum

Akış hızı: 1,00 mL/dakika

Enjeksiyon bloğu sıcaklığı: 230 °C

Enjeksiyon miktarı: 1µL

Split oranı: 1:80

3.2.3.8 pH Değerleri

pH değeri analizi için 10 g tavuk döner örneği tartılıp üzerine 100 mL destile su ilave edilerek homojenizatörde homojen hale getirilmiştir. pH metre uygun tamponlarla (pH 4 ve pH 7 tampon) standardize edilmiş ve manyetik karıştırıcı ile karıştırılmakta olan örneğe pH elektrodu daldırılarak örneğin pH değeri okunmuştur (Anonim, 1990).

3.2.3.9 Peroksit Değerleri

Örneklerdeki peroksit değerinin tayini için yaklaşık 0,4 g yağ örneğinin üzerine 3 mL asetik asit/kloroform (3/2, v/v) ilave edilerek yağın çözülmesi ve reaksiyon ortamının uygun hale getirilmesi sağlanmıştır. Sonrasında 0,05 mL doymuş potasyum iyodür çözeltisi ilave edilerek 1 dakika boyunca kuvvetlice çalkalanmış ve bu süre sonunda 3 mL destile su ilave edilerek reaksiyon sonlandırılmıştır. İndikatör olarak 0,2 mL nişasta çözeltisi ilave edilmiş ve 0,01 N sodyum tiyosülfat çözeltisi ile renksiz hale gelene kadar titre edilmiştir. Aşağıdaki formül kullanılarak üründeki peroksit değeri hesaplanmıştır (Anonim, 2003).

Peroksit değeri (miliekivalan O₂ / kg yağ) = (1000xVxN)/m

V : Harcanan sodyum tiyosülfat (mL)

N : Sodyum tiyosülfatın normalitesi (0,01 N)

m : Alınan örnek miktarı (g)

3.2.3.10 Konjuge Dien Değerleri

Konjuge dienoik asitlerin spektrofotometrik olarak belirlenmesinde AOCS 1a-64 yönteminde önerilen prosedür uygulanmıştır. Yaklaşık 25 mg örnek, izooktanla çözülerek hacmi 25 mL'ye tamamlanmıştır. Örnekler, UV spektrofotometrede kuvarts küvetle 233 nm'de absorpsiyonları ölçülmüştür. Yüzde konjuge dienoik asit miktarı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (AOCS, 1989).

$$\% \text{ Konjuge dienoik asit} = 0.84 \left(\frac{A_s}{bc} - K_o \right)$$

K_o : Ester gruplar için absorpsiyon sabiti: 0,07

A_s : 233 nm'de okunan absorpsiyon

b : Küvet uzunluğu (cm)

c : Örneğin konsantrasyonu, en son seyreltmenin konsantrasyonu (g/L)

3.2.3.11 Tiyobarbitürik Asit Değerleri

Yöntem, örneğin yapısında bulunan malonaldehitin destilasyon ile ayrılması ve Tiyobarbitürik asit (TBA) reaktifi ile reaksiyona girmesi ile oluşan rengin yoğunluğunun (absorpsiyonunun) spektrofotometrede ölçülmesi ilkesine dayanmaktadır. Örnekteki malonaldehit miktarı kg örnekte mg olarak hesaplanmıştır. Spektrofotometreden okunan absorpsiyon değeri 7,8 faktörü ile çarpılarak, malonaldehit miktarı bulunmuştur. Bu değer TBA değeri olarak ifade edilmiştir (Tarladgis et al., 1960).

TBA değeri (mg MA/kg örnek) = A x 7,8

A: 538 nm dalga boyunda ölçülen absorbans

3.2.3.12 Tekstür Analizi

Tavuk döner örneklerinde tekstür profil analizi (TPA), Tekstür Analiz Cihazı (TA. HD. Plus Stable Micro Sysetems, UK) ile yapılmıştır. Pişmiş tavuk döner örneklerinin yaprak halinde kesilmiş birbiri ile eş boyutlardaki parçaları seçilmiştir. Her bir örneğin farklı noktalarından iki kesme yapılarak sıklık (firmness) ve sertlik-1 (toughness) değerleri saptanmıştır.

Tekstür profili analizinde ise TPA P/100 probu ve 5 kg'lık yük hücresi kullanılmıştır. Sıkıştırma işlemi örneklerin yüksekliklerinin yaklaşık % 70'i olacak şekilde ardarda iki kez gerçekleştirilmiş ve sertlik-2 (hardness), yapışkanlık (adhesiveness), elastikiyet (springiness), sakızimsılık (gumminess), dış yapışkanlık (cohesiveness) ve çiğnenebilirlik (chewiness) değerleri elde edilmiştir (Bostan vd., 2001b; Aylangan ve Vural, 2012).

3.2.3.13 Enstrümantal Renk Değerleri

Tavuk döner örneklerinin kesit yüzeyi renk yoğunlukları, Minolta Chromameter CR-300 kolorimetre renk tayin cihazı kullanılarak belirlenmiştir. CIE L* (açıklık-koyuluk), a* (kırmızılık) ve b* (sarılık) değerleri, örneklerin yüzeyinden rastgele seçilen 3 farklı noktadan elde edilmiştir. Cihaz her kullanımdan önce kalibre edilmiştir (Hunt et al., 1991).

3.2.4 Duyusal Analizler

Çalışmada ürünlerin duyusal analizleri Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nde 10 kişilik deneyimli panelist ekip tarafından yapılmıştır. Tavuk dönerler, mikrodalga fırında 1 dakika ısıtılarak panelistlere

sunulmuştur. Analiz sırasında her bir örneğin tadımından sonra panelistlere su ve tuzsuz galeta tüketmeleri tavsiye edilmiştir.

Duyusal değerlendirmede görünüm, renk, sululuk, koku, çiğnenebilirlik, lezzet ve genel beğeni özellikleri hedonik test ile 9'lu hedonik skala kullanılarak 1-9 arasında puanlamaya (Ek A) tabi tutulmuştur (Kolsarıcı ve Candoğan, 1995). Tavuk döner örneklerinin panelistlerce değerlendirilmesinde her ürün grubunun kendi içinde değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

3.2.5 Mikrobiyolojik Analizler

Analizlerde, Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ndeki tüketime hazır ürünler için tehlike oluşturan ve bozulmaya neden olabilecek Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri (TMAB), Toplam Psikrofilik Aerobik Bakteri (TPAB), toplam Enterobacteriaceae, *Salmonella* ve *Listeria monocytogenes* mikroorganizmaları hedef alınmıştır.

3.2.5.1 Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayımı

TMAB sayımı için tavuk döner örneklerinden steril ortamda 10 g tartılmış aseptik koşullarda 90 mL Maximum Recovery Diluent (MRD) içine aktarılarak 2 dakika stomacherda homojenize edilmiştir. Daha sonra örneklerde gerekli seyreltmeler yapılarak Plate Count Agar (PCA) besiyerine yayma kültür yöntemi ile ekim yapılmıştır. Petri kutuları 30°C'de 24 saat inkübe edilmiştir. Ekim yapılmış uygun dilüsyonlarda sayım yapıldıktan sonra TMAB sayısı standart şekilde hesaplanmış ve sonuç log KOB/g olarak verilmiştir (Halkman, 2005).

3.2.5.2 Toplam Psikrofilik Aerobik Bakteri Sayımı

TPAB sayımı için tavuk döner örneklerinden 10 g tartılmış ve aseptik koşullarda 90 mL Maximum Recovery Diluent (MRD) içine aktarılarak 2 dakika stomacherda homojenize edilmiştir. Daha sonra örneklerde gerekli seyreltmeler

yapılarak Plate Count Agar (PCA) besiyerine yayma kültür yöntemi ile ekim yapılmıştır. Petriler 6,5°C' de 10 gün süreyle inkübasyona bırakılmıştır. Süre sonunda PCA besiyerinde gelişen tüm koloniler toplam psikrofil bakteri olarak sayılmış sonuç log KOB/g olarak verilmiştir (Halkman, 2005).

3.2.5.3 Toplam Enterobacteriaceae Sayımı

Toplam Enterobacteriaceae sayımı için tavuk döner örneklerinden 10 g tartılarak aseptik koşullarda 90 mL MRD içine aktarılmış ve 2 dakika stomacherda homojenize edilmiştir. Homojenize edilmiş örneklerden gerekli seyreltmeler yapılarak Violet Red Bile Dextrose (VRBD) Agar besiyerine dökme kültür yöntemi ile ekim yapılmıştır. İnkübasyon 37°C'de 24±2 saat süre ile yapılarak VRBD Agar besiyerinde 0,5 – 2 mm çaplı koyu kırmızı renkli koloniler Enterobacteriaceae familyası üyeleri olarak sayılmıştır. Sonuçlar standart şekilde hesaplanarak log KOB/g olarak verilmiştir (Halkman, 2005).

3.2.5.4 Salmonella Aranması

25 g (mL) tavuk döner örneğinde *Salmonella*, ön zenginleştirme selektif olmayan besiyerinde, selektif zenginleştirme ise sıvı besiyerinde yapılarak selektif katı besiyerine sürme yöntemi ve tipik kolonilerin biyokimyasal testlerle doğrulanması yöntemiyle standart var/yok analizi yapılmıştır. Homojenizasyonda stomacher kullanılmıştır. Tavuk döner örneğinden 25 g alınarak 225 mL Tamponlanmış Peptonlu Su besiyeri içinde homojenize edilmiştir. Homojenizat, selektif olmayan ön zenginleştirmenin sağlanması için 37°C'de 18 saat süre ile inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyondan sonra selektif zenginleştirme için sıvı besiyerlerine ekim yapılmıştır. Selektif zenginleştirmede 10 mL Rappaport Vassiliadis Soy (RVS) Broth besiyerine ön zenginleştirme kültüründen 0,1 mL eklenmiş ve inkübasyon 41,5 ± 1 °C'da 24 saat olarak yapılmıştır. Aynı amaçla 10 mL Muller – Kauffmann Tetrathionate/Novobiocin (MKTTn) Broth besiyerine ön zenginleştirme kültüründen 1 mL eklenmiş ve 37°C de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyondan sonra selektif zenginleştirme kültüründen Xylose

Lysine Deoxycholate (XLD) Agar ve Brilliant Green Agar besiyerlerine öze ile ayrı ayrı sürme yapılmış ve 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda oluşan tipik kolonilere ileri tanımlama testleri Triple Sugar Iron (TSI) Agar'da gelişim, Üre Broth' da gelişim, Lisin Iron Agar'da gelişim uygulanarak doğrulama yapılmıştır (ISO 6579, 2002).

3.2.5.5 *Listeria monocytogenes* Aranması

25 g tavuk döner örneği 225 mL ½ konsantrasyonda inhibitör içeren Fraser Broth besiyerinde stomacher kullanılarak homojenize edilmiş ve 30°C'de 24 saat inkübe edilmiştir. Bu ön zenginleştirme kültüründen doğrudan ChromoCult *Listeria* Selective Agar (ALOA) ve/veya Palcam Agar selektif besiyerlerine sürme yöntemi ile ekim yapılmıştır. Ayrıca ön zenginleştirme kültüründen inhibitörleri normal konsantrasyonda içeren 10 mL Fraser Broth besiyerine 0,1 mL aktararak 35 – 37°C'de 48 saat inkübasyon yapılmıştır. İnkübasyonun 24. ve 48. saatlerinde ALOA ve/veya Palcam Agar besiyerlerine sürme yapılmıştır. Katı besiyerleri 30°C ya da 37°C'de 24 – 48 saat inkübe edilmiştir. *Listeria* türleri ilk olarak selektif katı besiyerlerinde oluşturdukları tipik koloniler ile tanımlanmıştır. Doğrulamanın ilk aşamasında her petriden *Listeria* şüpheli kolonilerin 5'er tanesinin saflaştırma için Tryptic Soy Agar-Yeast Extract (TSYEA) besiyerinde kültüre ekilerek, tipik *Listeria* kolonileri morfolojik olarak incelenmiştir. Morfolojik yapıları ve kolonilerin saflıkları gram boyama yapılarak kontrol edilmiştir. Katalaz, hemoliz, karbonhidrat fermantasyon testi yapılarak doğrulama yapılmıştır (ISO 11290, 1996).

3.2.6 İstatistik Analizler

Tesadüf blokları deneme tertibinde 5x1 faktöriyel düzende, iki tekerrürlü olarak yapılan çalışmada her bir tekerrürde analizler en az 3 paralel olarak gerçekleştirilmiştir. Zaman faktörünün 5 seviyesi muamele faktörünün 1 seviyesi ile birlikte dikkate alınmıştır. Her bir analiz için elde edilen en az 3 sonuç, SPSS 16.0 (2007) paket programı ile istatistik olarak değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Varyans analizi tekniği (Anova) ile grup ortalamaları arasındaki fark belirlenmiş bu farklılığın

önem derecesi ise Duncan çoklu karşılaştırma testi ile incelenmiştir. Anova öncesinde verilerin normal dağılıma uyumu Kolmogorov-Simirnov Testi ile, grup varyanslarının homojenliği ise Bartlett Testi ile kontrol edilmiştir (Özdamar, 2009).



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Fizikokimyasal Analiz Bulguları

4.1.1 Kimyasal Analiz Bulguları

Çiğ tavuk etinde ham yağ miktarı % 4,31 – 1,65 arasında, nem miktarı % 74,6 – 75,99 arasında, protein miktarı % 20,08 – 23,20 arasında, kül miktarı 0,94 – 0,98 arasında olarak belirtilmiştir (Anıl vd., 1995; Ergezer, 2005). Farklı bitkisel yağlar (findık yağı, mısır yağı, zeytinyağı) ve portakal lifi içeren döner örnekleri ile bitkisel yağ ve lif içermeyen kontrol grubu tavuk dönere ait ham yağ, nem, kül, protein ve su aktivitesi değerleri Çizelge 4.1’de yer almaktadır. Bu değerlere ait grafik gösterimi ise Şekil 4.1’ de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Tavuk dönerlere ait kimyasal analiz sonuçları

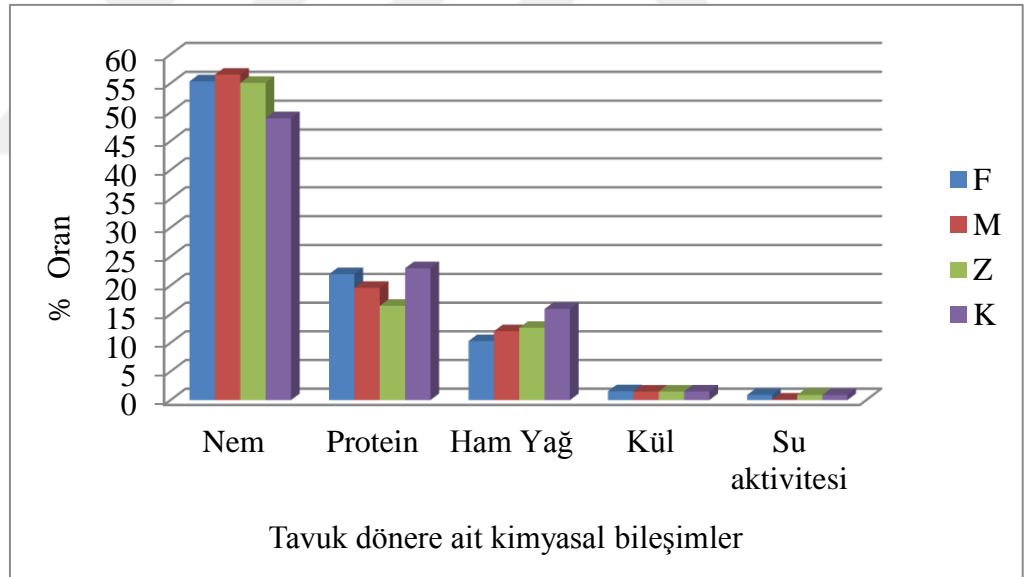
Kimyasal analiz sonuçları (%)					
Analizler	F	M	Z	K	P
Ham yağ	10,29±2,05 ^c	12,01±2,43 ^{bc}	12,61±1,90 ^b	15,90±1,46 ^a	0,067
Nem	55,33±2,30 ^a	56,49±1,20 ^a	55,06±2,86 ^a	48,95±2,75 ^b	0,002
Kül	1,55±0,13	1,48±0,02	1,49±0,03	1,50±0,04	0,468
Protein	21,95±5,12 ^{ab}	19,57±4,33 ^{ab}	17,31±2,14 ^b	22,97±4,33 ^a	0,114
Su aktivitesi	0,89±0,01 ^a	0,089±0,00 ^a	0,89±0,00 ^a	0,88±0,00 ^b	0,166

F: Findık yağı içeren örnek, M: Mısır yağı içeren örnek, Z: Zeytinyağı içeren örnek K: Kontrol, a, b, c, d: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05)

Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi en yüksek ham yağ oranı % 15,90 ile kontrol örneğinde, en düşük ham yağ oranı ise % 10,29 ile findık yağı içeren döner örneğinde belirlenmiştir. Kontrol dönerinin ham yağ oranı bitkisel yağ içeren dönerlerin ham yağ oranından istatistik olarak önemli fark oluşturmuştur (P<0,05). Bitkisel yağ içeren dönerler arasında findık ve zeytinyağı içeren dönerlerin ham yağ

oranlarındaki fark, istatistik olarak önemli bulunurken ($P<0,05$) mısır yağı içeren dönerin ham yağ oranı istatistik olarak önemli fark oluşturmamıştır ($P>0,05$).

Kayısoğlu (1996), Tekirdağ ilinde piyasadan toplamış olduğu tavuk dönerlerin ham yağ oranını % 9,07 – 11,71 arasında bulmuştur. Yılmaz vd. (2003), piyasadan toplanmış tavuk dönerlerinin ham yağ oranının % 11,62 – 14,67 aralığında değiştiğini, Oztan et al. (2004), tavuk etinden üretilen dönerlerde ham yağ oranının % 14,36–28,91 arasında olduğunu; Ergönül ve Kundakçı (2006) ise çalışmasında çiğ tavuk dönerlerin 3 aylık depolama sürecinde ham yağ oranlarının % 14,23 – 14,56 arasında değiştiğini saptamıştır. Şişlioğlu (2012), çiğ tavuk dönerlerdeki ham yağ oranının % 10,42 – 25,47 arasında iken pişmiş tavuk dönerlerde bu oranın % 14,47 – 15,45 arasında değiştiğini bildirmiştir. Özaraç (2015), pişmiş tavuk – yaprak döner üzerine yaptığı çalışmada ham yağ oranını % 15,46 olarak belirtmiştir. Çalışmamızda tespit edilen ham yağ oranları farklı araştırmacıların tavuk döner ürününde belirlemiş olduğu ham yağ oranları ile benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.2. Tavuk dönerlere ait kimyasal bileşimler.

Gönülalan vd. (2004), sığır etinden üretilen döner örneklerindeki ham yağ oranının % 15,33 olduğunu, Gençer ve Kaya (2004) ise piyasadan toplanmış kırmızı etten üretilen yaprak dönerlerin ham yağ oranının ortalama % 25,42 olduğunu bildirmiştir. Yılmaz vd. (2003), piyasadan toplanmış sığır dönerlerinin ham yağ oranının % 14,01 – 15,96 aralığında değiştiğini, Ergönül vd. (2012), kırmızı etten

üretilen dönerde ham yağ oranının ortalama % 23,3 olduğu, Demircioğlu vd. (2013), ise kırmızı etten üretilen dönerlerin ham yağ oranının % 9,75 olduğunu belirtmiştir.

Dönerlere ait nem oranlarına bakıldığında (Çizelge 4.1) en yüksek nem oranı % 56,49 ile mısır yağı içeren döner örneğinde görülürken, en düşük nem oranı % 48,95 ile kontrol örneğinde görülmüştür. Kontrol döneri ile bitkisel yağ içeren dönerlerin nem oranları arasında istatistik olarak önemli fark bulunmaktadır ($P<0,05$). Bitkisel yağ içeren döner örneklerinin nem oranları birbirine yakın değerlerde olup istatistik olarak anlamlı fark oluşturmamaktadır ($P>0,05$).

Kayısoğlu (1996), Tekirdağ ilinde piyasadan toplamış olduğu tavuk dönerin nem oranını % 49,74 – 58,91 arasında bulmuştur. Yılmaz vd. (2003), piyasadan toplanmış tavuk dönerlerinin nem oranının % 51,72 – 58,91 aralığında değiştiğini bildirmiştir. Oztan et al. (2004), tavuk etinden üretilen dönerlerde nem oranının % 38,47 – 52,49 arasında olduğunu, Ergönül ve Kundakçı (2006), çalışmalarında çiğ tavuk dönerlerin 3 aylık depolama sürecinde başlangıç nem oranlarının % 70,08 olarak tespit edildiğini, depolama boyunca % 0,93'lük azalma meydana geldiğini saptamışlardır. Şişlioğlu (2012), çiğ tavuk dönerlerdeki nem oranının % 53,04 – 68,24 arasında iken pişmiş tavuk dönerlerde nem oranının % 48,86 – 52,74 arasında değiştiğini, Özsarac (2015), pişmiş tavuk – yaprak döner üzerine yaptığı çalışmada nem oranını % 51,97 olarak tespit edildiğini belirtmiştir. Kılıç (2009), hindi döner üretimi ile ilgili çalışmada nem oranının % 58,89 – 68,59 arasında olduğunu saptamıştır. Çalışmamızda tavuk dönerlere ait nem oranları farklı araştırmacıların tavuk döner ürünüde tespit ettiği nem oranlarına benzer sonuçlar göstermiştir. Kılıç (2009)'ın çalışması ile karşılaştırdığımızda hindi dönere göre kullandığımız tavuk dönerlerin nem oranının daha az olduğu görülmüştür.

Gönülalan vd. (2004), sığır etinden üretilen döner örneklerindeki nem oranının % 58,26 olduğunu, Gençer ve Kaya (2004), ise piyasadan toplanmış kırmızı etten üretilen yaprak dönerlerin nem oranlarının ortalama % 47,56 olduğunu bildirmiştir. Yılmaz vd. (2003), piyasadan toplanmış sığır dönerlerinin nem oranının % 46,26 - 51,92 aralığında değiştiğini, Ergönül vd. (2012), kırmızı etten üretilen dönerde nem oranının % 49,0 olduğu, Demircioğlu vd. (2013), ise kırmızı etten üretilen dönerlerin nem oranının % 51,40 olduğunu belirtmiştir.

Kül miktarı için en yüksek oran % 1,55 ile fındık yağı içeren örnekte, en düşük oran ise % 1,48 ile mısır yağı içeren örnekte görülmüş ve örneklerle ait kül oranlarının (Çizelge 4.1) istatistik olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$). Örnek grupları arasında kül miktarını etkileyecek bir bileşen olmadığı için kül değerinde bir değişiklik olmamıştır.

Kayısoğlu (1996), Tekirdağ ilinde piyasadan toplamış olduğu tavuk döner örneklerinde pişmiş dönerin kül oranını % 2,13 – 2,67 arasında bulmuştur. Ergönül ve Kundakçı (2006), çalışmasında çiğ tavuk dönerlerin 3 aylık depolama sürecinde kül oranlarının % 2,37 – 2,40 arasında değiştiğini, Yılmaz vd. (2003), piyasadan toplanmış tavuk dönerlerinin kül oranlarının % 2,13 – 2,67 aralığında değiştiğini saptamıştır. Öz Saraç (2015), pişmiş tavuk – yaprak döner üzerine yaptığı çalışmada kül oranını % 1,96 olarak tespit etmiştir. Çalışmamızda elde edilen kül oranları yukarıda verilen değerlerden daha düşük bulunmuştur. Bu durum ürün formülasyonu ile birlikte içerikteki mineral madde oranlarının farklılığından kaynaklanmaktadır.

Gönülalan vd. (2004), sığır etinden üretilen döner örneklerindeki kül oranının % 2,50 olduğunu, Gençler ve Kaya (2004) ise piyasadan toplanmış kırmızı etten üretilen yaprak dönerlerin kül oranlarının ortalama % 2,62 olduğunu bildirmiştir. Yılmaz vd. (2003), piyasadan toplanmış sığır dönerlerinin kül oranlarının % 3,21-4,09 aralığında değiştiğini, Ergönül vd. (2012), kırmızı etten üretilen dönerde kül oranlarının % 2,8 olduğunu, Demircioğlu vd. (2013), ise kırmızı etten üretilen dönerlerin kül oranının % 5,15 olduğunu belirtmiştir.

Protein oranları incelendiğinde en yüksek protein oranı % 22,97 ile kontrol grubunda, en düşük protein oranı ise % 17,31 ile zeytinyağı içeren döner örneğinde tespit edilmiştir. Bitkisel yağ içeren dönerlerin protein oranları arasında istatistik olarak önemli bir fark yoktur ($P>0,05$). Kontrol döneri ve zeytinyağı içeren dönerin protein oranları arasında istatistik olarak anlamlı bir fark vardır ($P<0,05$). Bitkisel yağ ve lif içeren dönerlerde protein oranının daha az olması içeriğindeki lif miktarından kaynaklanmaktadır. Çoksever (2009), sucuk ürününe farklı oranlarda turuncu albedosu ilavesinin etkilerini incelediği çalışmada, lif oranının artması ile protein oranında azalma meydana geldiğini bildirmiştir.

Tavuk etinin pişirilmesi sonucu su oranında azalma ve buna bağlı olarak diğer besin bileşenlerinde artış meydana gelmektedir. Pişirme işlemi sırasında tavuk etinden sızan su ile amino asit ve protein miktarında azalış olmakta, nem kaybından dolayı yağ miktarında artış görülmektedir (Stadelman et al.,1998).

Kayısoğlu (1996), Tekirdağ ilinde piyasadan toplanan tavuk döner örneklerinde pişmiş dönerlerin protein oranını % 24,73 – 29,95 arasında olduğunu, Yılmaz vd. (2003), piyasadan toplanmış tavuk dönerlerinin protein oranının % 25,87-29,95 aralığında değiştiğini belirtmiştir. Oztan et al. (2004), tavuk etinden üretilen dönerlerde protein oranının % 20,36 – 31,44 arasında olduğunu, Ergönül ve Kundakçı (2006), çiğ tavuk dönerlerin 3 aylık depolama sürecinde protein oranlarının % 21,83 – 21,92 arasında değiştiğini saptamıştır. Özaraç (2015), pişmiş tavuk–yaprak dönerlerde protein oranını % 18,74 olarak tespit etmiştir. Çalışmamızda bulunan protein oranları; Oztan et al. (2004), Ergönül ve Kundakçı (2006) ve Özaraç (2015)'in saptamış oldukları veriler ile benzerlik gösterirken diğer çalışmacıların verilerine göre daha düşüktür. Bu durum döner üretiminde kullanılan ham maddelerin besin içeriklerinden kaynaklanmaktadır.

Gönülalan vd. (2004), sığır etinden üretilen döner örneklerindeki protein oranının % 24,11 olduğunu, Gençer ve Kaya (2004) ise piyasadan toplanmış kırmızı etten üretilen yaprak dönerlerin protein oranının ortalama % 22,59 olduğunu bildirmişlerdir. Yılmaz vd. (2003), piyasadan toplanmış sığır dönerlerinin protein oranının % 23,65 – 26,11 aralığında değiştiğini, Ergönül vd. (2012), kırmızı etten üretilen dönerde protein oranının ortalama % 21,3 olduğu, Demircioğlu vd. (2013), ise kırmızı etten üretilen dönerlerin protein oranının % 34,02 olduğunu belirtmişlerdir.

Döner örneklerinin su aktivitesi oranları incelendiğinde, bitkisel yağ içeren dönerlerin su aktivitesi oranları aynı (0,89), kontrol dönerinin su aktivitesi oranı ise bitkisel yağ içeren dönerden daha düşük (0,88) olarak tespit edilmiştir. Kontrol dönerinin bitkisel yağ içeren dönerlere göre su aktivitesi oranındaki fark istatistik olarak önemlidir ($P<0,05$).

Hayvansal yağ yerine mısır yağı - hayvansal yağ karışımı ile salam üretimi yapılan bir çalışmada, bitkisel yağ kullanımının su aktivitesi üzerinde etkisi olmadığı bildirilmiştir. Her iki salam örneğinde de su aktivitesi ortalama değerlerinin aynı

olduğu belirtilmiştir (Şişik, 2008). Literatür taramalarında tavuk döner ürününde bitkisel yağ kullanımının ürün özelliklerine etkisini içeren bir çalışma bulunamamıştır.

4.1.2 Yağ Asidi Bileşimi

Tavuk döner örneklerinde tespit edilen yağ asidi bileşimi analiz sonuçları Çizelge 4.2’de gösterilmiştir. Sonuçlara ait grafik gösterimi ise Şekil 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Tavuk dönerlere ait yağ asidi bileşimi değerleri

Yağ Asitleri	F (%)	M (%)	Z (%)	K (%)
C14:0	0,71	1,14	0,61	0,59
C16:0	16,85	20,21	18,32	20,09
C16:1	2,27	2,17	2,32	2,82
C18:0	6,37	9,63	5,80	6,98
C18:1 tr	0,04	0,23	0,01	0,02
C18:1c	44,58	31,49	44,51	32,61
C18:2 tr	0,07	15,73	0,03	0,05
C18:2	26,65	18,13	25,65	33,12
C18:3	1,91	2,01	2,05	3,03
C20:0	0,10	0,08	0,09	0,11
C20:1	0,09	0,11	0,14	0,08
C20:2	0,19	-	0,27	0,24
C21:0	0,10	0,17	0,06	0,03
C22:1	0,17	0,18	0,15	0,24
ΣSFA	24,13	31,23	24,88	27,80
ΣMUFA	47,15	34,18	47,13	35,77
ΣPUFA	28,82	35,87	28,00	36,44

*C14:0 (miristik asit), C16:0 (palmitik asit), C16:1(palmitoleik asit), C18:0 (stearik asit), C18:1tr (elaidik asit), C18:1c (oleik asit), C18:2tr (linoelaidik asit), C18:2 (linoleik asit), C18:3 (linolenik asit), C20:0 (araşidik asit), C20:1 (eikosenoik asit), C21:0 (heneikosanoik asit), C20:2 (eikosedienoik asit), C22:1 (erusak asit), ΣSFA: Toplam doymuş yağ asidi, ΣMUFA: Toplam tekli doymamış yağ asidi, ΣPUFA: Toplam çoklu doymamış yağ asidi.

Çalışmamızda yağ asidi bileşimi sonuçları incelendiğinde tanımlaması yapılabilen 14 adet yağ asidi saptanmıştır. Bu yağ asitlerinin C atomu sayılarının 14 ile 22 arasında olduğu görülmektedir.

Tüm döner örneklerinde, doymuş yağ asitleri arasında en yüksek miktarların palmitik asitte (C16:0) olduğu tespit edilmiştir. Palmitik asit miktarı en çok mısır yağı içeren döner örneğinde (% 20,21) en az ise fındık yağı içeren döner örneğinde

(% 16,85) görülmüştür. Doymuş yağ asidi içerikleri arasında stearik asidin de (C18:0) önemli bir orana sahip olduğu görülmektedir. Tavuk döner örneklerinde en çok stearik asit miktarı mısır yağı içeren dönerde (% 9,63) en az stearik asit miktarı ise zeytinyağı içeren döner örneğinde (% 5,80) saptanmıştır.

Doymamış yağ asidi içerikleri bakımından tavuk döner örneklerini incelediğimizde en yüksek miktarın oleik asit (C18:1 cis) olduğu görülmektedir. Oleik asit miktarı en çok fındık yağı içeren döner örneğinde (% 44,58) en az ise mısır yağı içeren döner örneğinde (% 31,49) bulunmaktadır. Tüm döner örnekleri için oleik asit (C18:1 cis) miktarı tüm yağ asitleri içerisinde de en fazla miktara sahip olan yağ asididir. Linoleik asit de (C18:2) döner örneklerinde önemli bir miktara sahip olan doymamış yağ asidi olarak belirlenmiştir. Kontrol örneği en yüksek linoleik asit oranına sahip olup (% 33,12) mısır yağı içeren döner örneği en düşük linoleik asit oranına (% 18,13) sahiptir.

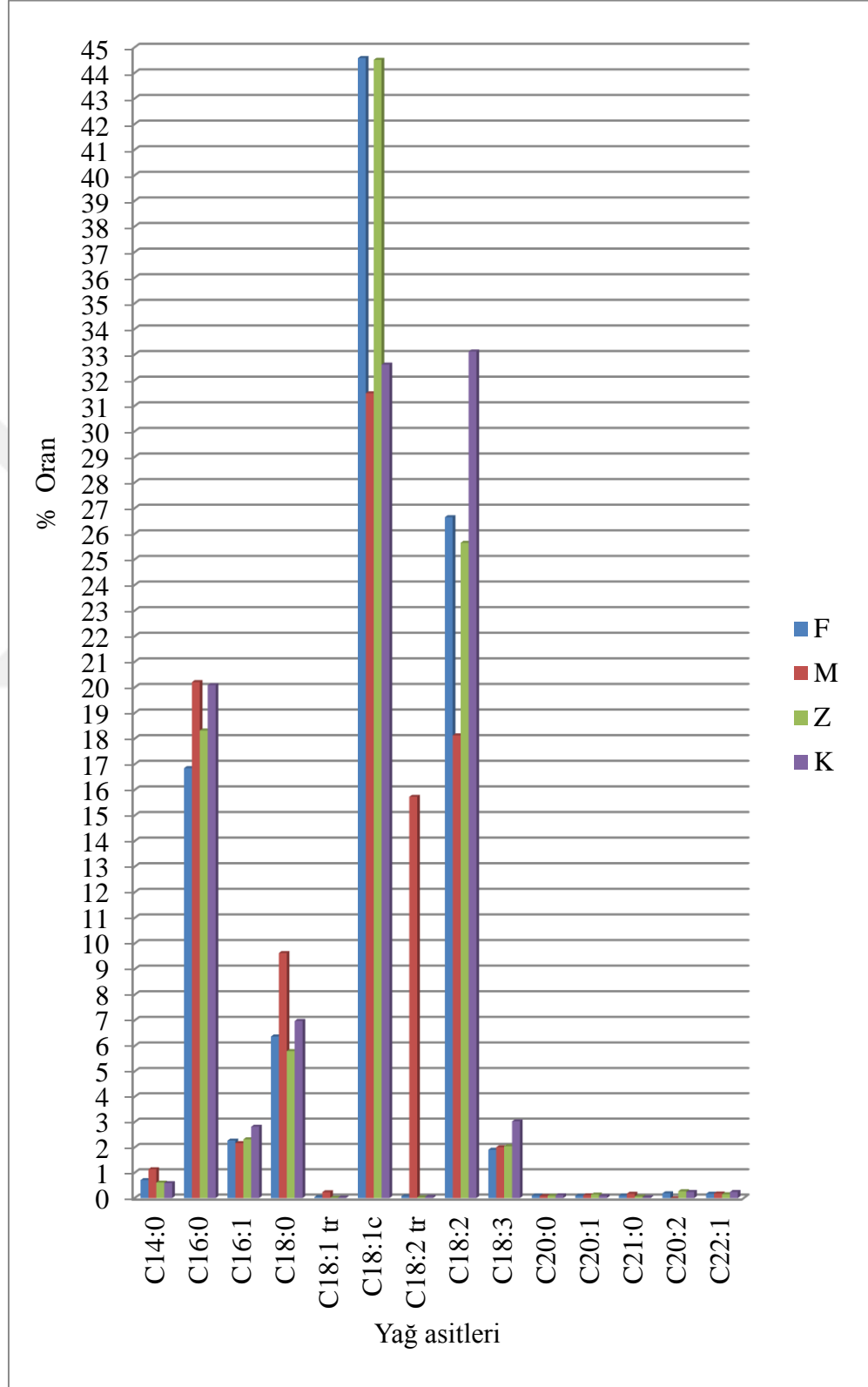
Karabulut (2007), çalışmasında tavuk dönere ait palmitik asit oranını % 19,72 olarak, stearik asit oranını % 9,24 olarak, oleik asit oranını % 31,11 olarak, linoleik asit oranını % 26,14 olarak tespit etmiştir.

Şişlioğlu (2012), ısıl işlem gören bazı et ürünleri ile ilgili çalışmasında pişmiş tavuk döner örneklerinde palmitik asit oranlarını % 19,07 – 20,25 arasında, stearik asit oranlarını 6,76 – 7,09 arasında, oleik asit oranlarını % 30,49 – 33,10 arasında, linoleik asit oranlarını 31,09 – 32,32 arasında tespit etmiştir.

Şimşek (2015), kırmızı et ile üretilen dönerlerde palmitik asit oranlarının % 23,85 – 26,66 arasında, stearik asit oranlarının % 22,05 – 27,75 arasında, oleik asit oranlarının % 33,19 – 34,46 arasında, linoleik asit oranlarının % 2,23 – 2,48 arasında olduğunu bildirmiştir.

Genel olarak döner örneklerindeki toplam doymuş yağ asidi miktarına bakıldığında oranların % 24,13 ile % 31,23 arasında olduğu belirlenmiştir. Mısır yağı ile üretilen döner en yüksek toplam doymuş yağ asidi içeriğine, fındık yağı ile üretilen döner ise en düşük toplam doymuş yağ asidi içeriğine sahiptir. Toplam tekli doymamış yağ asidi miktarları % 34,18 ile % 47,15 arasında dağılmıştır. Fındık yağı içeren döner en yüksek toplam tekli doymamış yağ asidi orana sahipken mısır yağı içeren döner en düşük orana sahiptir. Toplam çoklu doymamış yağ asitlerin

oranlarının % 36,44 ile % 28,00 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Kontrol döneri en yüksek, zeytinyağı içeren dönerse en duşuk toplam çoklu doymamış yağ asidi oranına sahiptir.



şekil 4.3. Tavuk dönerlere ait yağ asidi bileşimi değerleri.

Çalışmamızdaki döner örneklerindeki yağ asidi bileşiminin oransal dağılımına benzer olarak Karabulut (2007), tavuk döner örneğinde toplam doymuş yağ asidi oranını, tekli doymamış yağ asidi oranını ve çoklu doymamış yağ asidi oranını sırasıyla 31,92 – 37,37 – 30,71 olarak tespit etmiştir.

4.1.3 pH Değerleri

Raf ömrü süresince bitkisel yağ ve bitkisel lif içeren tavuk dönerler ile bitkisel yağ ve lif içermeyen kontrol grubu tavuk dönere ait pH değerleri Çizelge 4.3'te, bu değerlere ait grafik gösterimi ise Şekil 4.3'te verilmiştir.

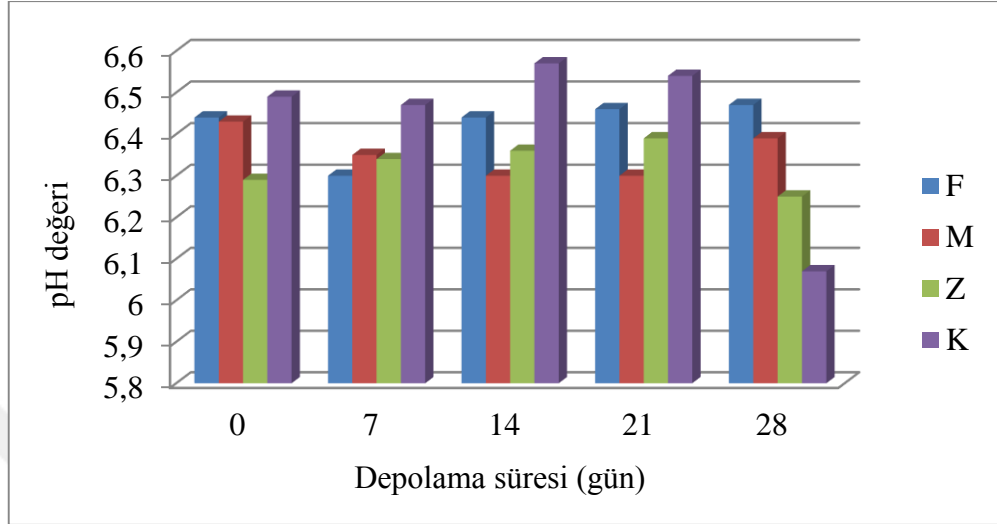
Çizelge 4.3. Tavuk dönerlere ait pH değerleri

Depolama süresi (gün)	pH Değerleri Ortalama ± SD				
	F	M	Z	K	P
0	6,44 ±0,07 ^{Aa}	6,43±0,07 ^{Aa}	6,29±0,05 ^{ABb}	6,49±0,03 ^{ABa}	0,001
7	6,30±0,05 ^{Bb}	6,35±0,04 ^{BCb}	6,34±0,09 ^{ABb}	6,47±0,02 ^{Ba}	0,009
14	6,44±0,08 ^{Ab}	6,30±0,05 ^{Cc}	6,36±0,09 ^{Abc}	6,57±0,06 ^{Aa}	0,001
21	6,46±0,04 ^{Aab}	6,30±0,07 ^{Cc}	6,39±0,10 ^{Abc}	6,54±0,06 ^{ABa}	0,002
28	6,47±0,20 ^{Aa}	6,39±0,03 ^{ABab}	6,25±0,04 ^{Bb}	6,07±0,01 ^{Cc}	0,001
P	0,059	0,132	0,055	0,000	

F: Fındık yağı içeren örnek, M: Mısır yağı içeren örnek, Z: Zeytinyağı içeren örnek K: Kontrol, A, B, C: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05) a, b, c, d: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05)

Farklı bitkisel yağlar (findık yağı, mısır yağı, zeytinyağı) ilave edilerek üretilen tavuk dönerlerin pH değerleri birbirlerine ve kontrol örneğine göre kıyaslanmıştır (Çizelge 4.3). Yapılan değerlendirme sonucunda üretim günü zeytinyağı içeren döner diğer döner örneklerinden daha düşük pH değerine sahip olup bu farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0,05). Depolamanın 7. gününde bitkisel yağ içeren döner örneklerinin pH değerleri arasında istatistik olarak önemli fark bulunmazken (P>0,05) daha yüksek bulunan kontrol örneğinin pH değeri ile diğer örnekler arasında istatistik olarak önemli fark vardır (P<0,05). Depolamanın 21. gününde kontrol dönerin pH değeri ile zeytinyağı ve mısır yağı içeren dönerlerin değerleri arasında istatistik olarak önemli fark bulunmuş (P<0,05) fakat findık yağı

içeren dönere ait pH değeri ile istatistik olarak önemli bir fark bulunmamıştır ($P>0,05$). Depolamanın 28. gününde fındık yağı içeren döner, zeytinyağı içeren döner ve kontrol dönerinin pH değerleri arasında istatistik olarak önemli fark vardır ($P<0,05$).



Şekil 4.4. Tavuk dönerlere ait pH değerleri.

Fındık yağı içeren döner örneğinde depolamanın 7. günü dışında pH değerlerinin değişimi istatistik olarak önemli bir fark oluşturmamıştır ($P>0,05$).

Mısır yağı içeren dönerlerde pH değeri 14. güne kadar azalma göstermiş ve bu azalış istatistikî açıdan önemli bulunmuştur ($P<0,05$). Depolamanın 14. ve 21. günlerinde sabit kalan pH değeri 21. günden sonra artış göstermiş, ilk ve son günlerine ait pH değerleri arasında istatistik olarak önemli bir fark bulunmamıştır ($P>0,05$).

Depolama süresinde zeytinyağı içeren dönere ait pH değerleri 21. güne kadar artış göstermiştir. pH değerinde ki artış istatistik olarak önemli bulunmamış ($P>0,05$) fakat 28. günde pH değerinde görülen düşüş istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0,05$).

Kontrol dönerinde depolamanın 7., 14. ve 28. günlerine ait pH değerleri arasında istatistik olarak önemli fark bulunmuş ($P<0,05$); 0., 7. ve 21. günlerinde ise pH değerlerinin istatistik olarak önemli fark oluşturmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$).

TSE kırmızı etten üretilen dönerin pH standardını 5,2 – 6,3 arasında belirlemiştir (TSE, 2003). Özden (2009), sodyum tripolifosfatın ve tumbling işleminin kırmızı etten üretilen döner kebabın besin değeri ve verimi üzerindeki etkilerini incelediği çalışmasında iki günlük depolama sürecinde yaptığı analizlerde pH değerini en düşük 5,56, en yüksek 6,12 olarak tespit etmiştir.

Kayıoğlu (1996), Tekirdağ ilinde piyasadan toplanan çiğ tavuk dönerlerde pH değerlerinin 5,69 – 6,13 arasında, pişmiş tavuk dönerlerde 5,92 – 6,21 arasında olduğunu bildirmiştir. Yılmaz (2003), çalışmasında çiğ tavuk dönerlerin pH değerlerinin 5,74 – 6,13 arasında, pişmiş tavuk dönerlerin pH değerlerinin 5,92 – 6,21 arasında olduğunu, Kılıç (2003) pişmiş tavuk dönerlerin pH değerlerinin 5,9 – 6,1 aralığında ölçüldüğünü bildirmiştir.

Oztan et al. (2004), Türk restoranlarında satılan pişirilmiş tavuk dönerlerde pH değerinin 5,44 – 6,28 arasında olduğunu; Ergönül ve Kundakçı (2006), çiğ tavuk dönerlerin dondurarak 3 ay depolanması sürecinde pH değerlerinin 5,97 – 6,02 aralığında ölçüldüğünü bildirmişlerdir.

Özsaraç (2015), tavuk – yaprak dönerlerin farklı sürelerde ve farklı ocaklarda pişirilmeleri sonucunda ölçülen pH değerlerinin 6,30 – 6,42 aralığında olduğunu bildirmiştir.

Tural (2018), modifiye atmosfer şartlarında 0 ve 10°C' ta depolanan pişmiş tavuk dönerlerin 3. gününe ait pH değerlerinin sırasıyla 6,37 ve 6,49 olduğunu, 21. gününe ait pH değerlerinin ise sırasıyla 6,52 ve 7,19 olduğunu tespit etmiştir.

4.1.4 Peroksit Değerleri

Lipit oksidasyonu birincil ürünleri olan hidroperoksitler peroksit tayini ile ölçülmektedir. Bu bileşikler tat ve koku üzerinde etkili olmayıp hızlı bir şekilde parçalanmalarıyla ürünün görünüm, renk, çiğnenebilirlik gibi duyu özelliklerine etki eder. Hidroperoksitlerin oluşumundan sonraki süreçte aldehit ve ketonlar oluşur. Bu bileşikler ürün renginde açılmaya, ransit tat ve aromaya sebep olarak ürünün tüketilmesini engelleyebilmektedir (Johansson et al, 1994; Molly et al., 1996; Gökalp vd., 1997; Demeyer and Stahnke, 2002; Summo et al., 2006; Kaban, 2007).

Raf ömrü süresince bitkisel yağ ve bitkisel lif içeren tavuk dönerler ile bitkisel yağ ve lif içermeyen kontrol grubu tavuk dönere ait peroksit değerleri Çizelge 4.4'te, bu değerlere ait grafik gösterimi ise Şekil 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Tavuk dönerlere ait peroksit değerleri

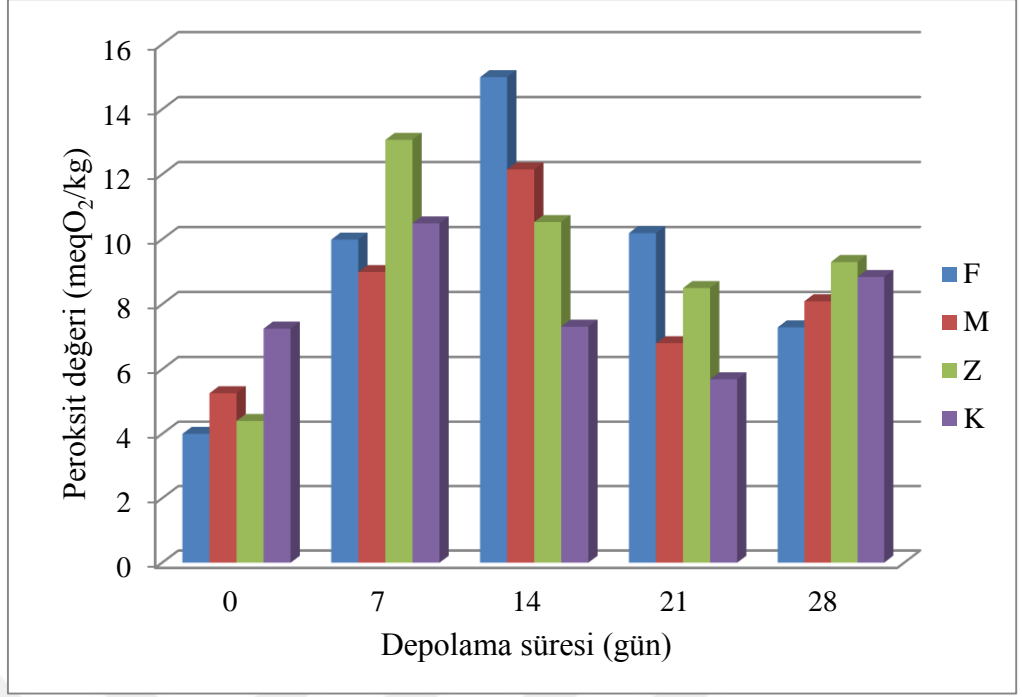
Depolama süresi (gün)	Peroksit Değeri (meq O ₂ /kg) Ortalama ± SD				
	F	M	Z	K	P
0	4,00±2,00 ^{Cb}	5,26±1,87 ^{Bab}	4,40±2,32 ^{Bab}	7,25±2,69 ^{BCa}	0,207
7	9,99±2,68 ^{ABab}	8,99±1,36 ^{ABb}	13,06±3,42 ^{Aa}	10,49±1,19 ^{Aab}	0,066
14	14,99±7,82 ^A	12,15±5,44 ^A	10,53±6,08 ^A	7,31±0,14 ^{BC}	0,350
21	10,19±4,28 ^{ABa}	6,80±1,79 ^{Bab}	8,50±2,13 ^{ABab}	5,69±1,47 ^{Cb}	0,114
28	7,29±2,15 ^{BC}	8,09±2,92 ^B	9,30±2,41 ^A	8,84±1,43 ^{AB}	0,532
P	0,004	0,009	0,006	0,038	

F: Fındık yağı içeren örnek, M: Mısır yağı içeren örnek, Z: Zeytinyağı içeren örnek K: Kontrol, A, B, C: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05) a, b, c, d: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05)

Tavuk dönerlerin üretim gününde yapılan peroksit ölçümlerinde 7,25 meq O₂/kg ile en yüksek değer kontrol örneğinde görülürken raf ömrü süresince belirli aralıklar ile yapılan diğer analizlerde bu durum değişkenlik göstermiştir. Raf ömrü boyunca peroksit değerleri 4,00 – 14,99 meq O₂/kg arasında tespit edilmiştir. Raf ömrü boyunca peroksit analizlerinde tüm örneklerde artış ve azalışlar olduğu görülmektedir. Peroksit değerlerinde artış yaşanmasının sebebi hidroperoksit oluşumunun artmasıyla, azalışların yaşanmasına bu bileşenlerin ikincil metabolitlere parçalanması neden olmaktadır (Steele, 2000).

Depolama süresinde eş zamanlı yapılan analiz sonuçlarına göre 14. ve 28. günlerde döner örneklerinin peroksit değerleri arasında istatistik olarak anlamlı fark bulunmamaktadır (P>0,05).

Dönerlerin üretim gününe ve 21. depolama gününe ait peroksit değerlerinde bitkisel yağ içeren döner örnekleri arasında istatistik olarak önemli fark bulunmamış (P>0,05) kontrol döneri ile fındık yağı içeren döner arasında istatistik olarak anlamlı fark tespit edilmiştir (P<0,05).



Şekil 4.5. Tavuk dönerlere ait peroksit değerleri.

Depolamanın 7. gününe ait peroksit değerlerinde mısır yağı içeren döner ile zeytinyağı içeren döner arasında istatistik olarak önemli fark tespit edilmiş ($P<0,05$), fındık yağı içeren döner ve kontrol dönerine ait peroksit değerlerinin diğer dönerlerden istatistik olarak önemli fark oluşturmadığı belirlenmiştir ($P>0,05$).

Fındık yağı içeren dönerde depolamanın 14. gününe kadar artış 14. günden sonra ise bir azalış olmuştur. Bu artış ve azalışların istatistik olarak önemli olduğu ($P<0,05$) 7., 14. ve 21. günlere ait peroksit değerlerinin istatistik olarak önemli fark oluşturmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$).

Depolama süresince mısır yağı içeren dönerin 0., 7., 21. ve 28. günlerine ait peroksit değerleri arasında istatistik olarak önemli bir fark bulunmamıştır ($P>0,05$). Mısır yağı içeren dönerde depolamanın 14. gününe ait peroksit değerinin 0. ve 28. günlere ait değerler ile farkının istatistik olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$).

Zeytinyağı içeren dönerin depolama boyunca ölçülen peroksit değerleri arasında üretim günü dışında istatistik olarak önemli fark yoktur ($P>0,05$). Üretim günü ölçülen peroksit değeri ile 7., 14. ve 28. günlerde ölçülen peroksit değerleri arasında istatistik olarak önemli fark vardır ($P<0,05$).

Kontrol dönerine ait peroksit değerleri depolama boyunca dalgalanma göstermiştir. Depolamanın 7. gününe ait peroksit değerinin 0., 14. ve 21. güne ait değerlerden istatistik olarak önemli fark oluşturduğu ($P<0,05$), 28. güne ait peroksit değerinin ise 21. güne ait değerden istatistik olarak önemli fark oluşturduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$).

Ergönül (2004)'ün çiğ hindi dönerlerinde yaptığı çalışmada, bir buçuk aylık depolama sonucu peroksit değerlerinin 0,62 – 1,18 meqO₂/kg arasında olduğu belirtmiştir.

Şişlioğlu (2012), ısıl işlem gören bazı et ürünleri üzerinde yaptığı çalışmasında çiğ tavuk dönerlerin peroksit değerlerinin 23,79 – 26,77 meqO₂/kg arasında, pişmiş tavuk dönerlerin peroksit değerlerinin ise 0,59 - 27,13 meqO₂/kg arasında olduğunu belirtmiştir.

Şimşek (2015), sığır etinden üretilen hazır dönerlerin üretiminde fosfatların kullanımın kalite ve raf ömrüne etkisini incelediği çalışmasında 60 günlük depolama sürecinde pişmiş dönerlerde peroksit değerlerini 18,06 – 61,01 µmol/kg olarak bildirmiştir.

4.1.5 Konjuge Dien Değerleri

İçeriğinde yağ bulunan gıdaların acılaşma derecelerinin belirlenmesinde konjuge dien sayısı yaygın olarak kullanılan değerlerden biridir. Çift bağlar, oksidasyon reaksiyonları sonunda konjuge çift bağlara dönüşür ve 233 nm' de ışığı absorbe etmektedir. Çoklu doymamış yağ asitlerinin oksidasyona maruz kalmasıyla ultraviyole alandaki absorbans değerleri artış göstermektedir. (Soyer, 1995; Aydın, 2011).

Konjuge dienler oksidasyonun başlangıç aşamasında oluşan ürünlerdir. Daha sonraki aşmalarda ikincil metabolitlere dönüşerek absorblama yeteneklerinde azalmalar meydana gelir ve oksidasyonun ileriki aşamaları için kullanılamazlar (Bank Sağır, 2011).

Raf ömrü süresince bitkisel yağ ve bitkisel lif içeren tavuk dönerler ile bitkisel yağ ve lif içermeyen kontrol grubu tavuk dönere ait konjuge dien değerleri Çizelge 4.5'te, bu değerlere ait grafik gösterimi ise Şekil 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Tavuk dönerlere ait konjuge dien değerleri

Konjuge Dien Değerleri Ortalama ± SD					
Depolama süresi (gün)	F	M	Z	K	P
0	0,09±0,02 ^{Bb}	0,13±0,02 ^{Aa}	0,09±0,01 ^{ABb}	0,10±0,00 ^{Bb}	0,003
7	0,18±0,01 ^{Aa}	0,12±0,01 ^{Ab}	0,09±0,00 ^{ABc}	0,10±0,01 ^{Bc}	0,000
14	0,12±0,06 ^B	0,12±0,02 ^A	0,12±0,04 ^A	0,13±0,00 ^A	0,988
21	0,09±0,01 ^B	0,12±0,01 ^A	0,12±0,06 ^A	0,09±0,00 ^B	0,247
28	0,12±0,02 ^{Ba}	0,09±0,01 ^{Bb}	0,07±0,02 ^{Bb}	0,07±0,01 ^{Cb}	0,000
P	0,000	0,000	0,036	0,000	

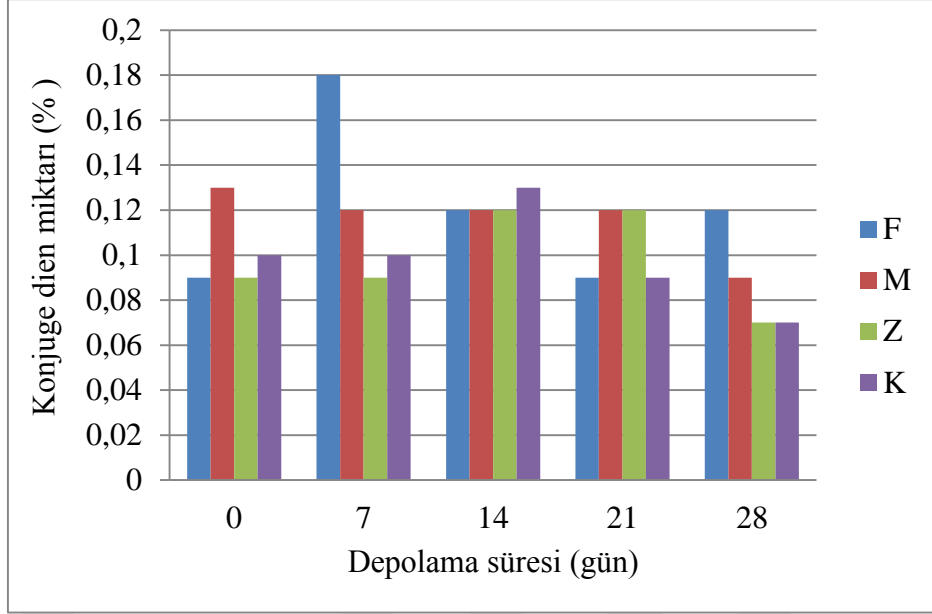
F: Fındık yağı içeren örnek, M: Mısır yağı içeren örnek, Z: Zeytinyağı içeren örnek K: Kontrol, A, B, C: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05) a, b, c, d: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05)

Çalışmamızda depolama süresince döner örneklerin konjuge dien değerlerinde artış ve azalışlar görülmüştür. En yüksek konjuge dien miktarı 7. günde % 0,18 ile fındık yağı içeren döner örneğinde görülürken en düşük konjuge dien miktarı ise 28. günde % 0,07 ile zeytinyağı içeren dönerde ve kontrol dönerinde görülmüştür.

Depolama sürecinin 14. ve 21. günlerinde döner örneklerine ait konjuge dien değerleri arasında istatistik olarak önemli fark bulunmamaktadır (P>0,05).

Üretim gününde konjuge dien miktarları incelendiğinde fındık yağı içeren döner, zeytinyağı içeren döner ve kontrol döneri arasında istatistik olarak anlamlı fark bulunmamaktadır (P>0,05). Mısır yağı içeren dönere ait konjuge dien miktarı ise diğer dönerlerden yüksek olup bu fark istatistik olarak önemlidir (P<0,05).

Depolamanın 7. gününde konjuge dien miktarları açısından zeytinyağı içeren döner ile kontrol döneri arasında istatistiki olarak önemli fark bulunmazken (P>0,05) mısır ve fındık yağı içeren dönerler birbirlerinden ve diğerlerinden istatistik olarak önemli derecede farklıdır (P<005).



Şekil 4.6. Tavuk dönerlere ait konjuge dien değerleri.

Depolamanın 28. gününde mısır yağı içeren dönerin, zeytinyağı içeren dönerin ve kontrol dönerinin konjuge dien miktarları arasında istatistik olarak önemli fark yoktur ($P>0,05$). Fındık yağı içeren dönere ait konjuge dien miktarı diğer dönerler ile karşılaştırıldığında istatistik olarak önemli fark bulunmaktadır ($P<0,05$).

Fındık yağı içeren dönerin depolama boyunca konjuge dien miktarındaki değişimler 7. gün dışında istatistik olarak önemli değildir ($P>0,05$). Depolamanın 7. gününde konjuge dien miktarı diğer günlerde ölçülen konjuge dien miktarından istatistik olarak önemli fark oluşturmaktadır ($P<0,05$).

Mısır yağı içeren dönerin depolama boyunca konjuge dien miktarındaki değişimler 28. gün dışında istatistik olarak önemli değildir ($P>0,05$). Depolamanın 28. gününde konjuge dien miktarı diğer günlerde ölçülen konjuge dien miktarından istatistik olarak önemli fark oluşturmaktadır ($P<0,05$).

Zeytinyağı içeren dönerde konjuge dien miktarı 14. güne kadar artmış ve 21. günde sabit kalmıştır. Bu değişim istatistik olarak önemli bulunmazken ($P>0,05$) depolamanın 28. gününde gerçekleşen düşüş istatistik olarak önemlidir ($P<0,05$).

Kontrol dönerinde 0. ve 7. günde aynı miktarda konjuge dien miktarı tespit edilmiş ve 14. günde artış meydana gelmiştir. Konjuge dien miktarındaki bu artış ve 14. günden sonra gerçekleşen düşüş istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0,05$).

Oksidasyonun artması ile konjuge dien miktarı artmaktadır. Birincil oksidasyon ürünü olan konjuge dienlerin ikincil oksidasyon ürünlerine dönüşmesi sonrasında miktarlarında azalmalar görülür (Weber et al., 2008).

Şişlioğlu (2012), bazı et ürünlerinde ısı işlemin lipit oksidasyonu üzerindeki etkilerini incelemiştir. Tavuk döner örneklerinde ısı işlem öncesi konjuge dien miktarı % 0,88 – 1,02 değerleri arasında tespit edilirken örneklerin pişirilmesinden sonraki konjuge dien miktarları % 0,43 – 1,00 aralığında tespit edilmiştir.

Çağdaş (2011), farklı oranlarda üzüm çekirdeği tozu ile kaplanarak pişirilmiş tavuk etlerinde konjuge dien miktarının 0. günde % 0,12 – 0,39 arasında 21. günde % 0,09 – 0,18 arasında olduğu tespit edilmiştir. En yüksek konjuge dien miktarının ise üzüm çekirdeği tozu içermeyen kontrol örneğinde bulunduğunu belirtmiştir.

4.1.6 Tiyobarbitürik Asit Değerleri

Et ve et ürünlerinde sekonder metabolit olarak oluşan malonaldehitin, tiyobarbitürik asit ile reaksiyonu sonucunda spektrofotometrik olarak elde edilen TBA değeri lipit oksidasyonunun bir göstergesidir.

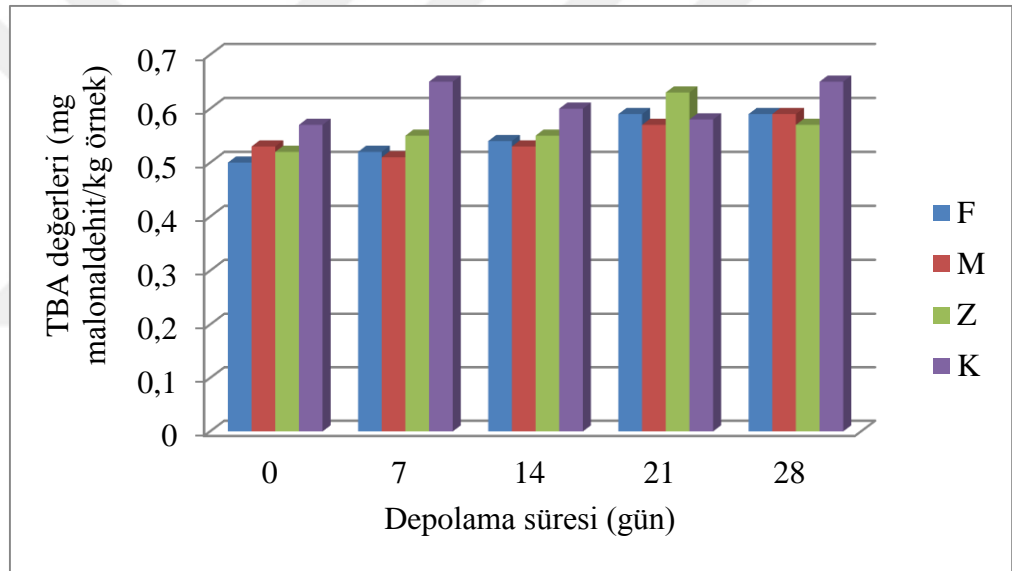
Raf ömrü süresince bitkisel yağ ve bitkisel lif içeren tavuk dönerler ile bitkisel yağ ve lif içermeyen kontrol grubu tavuk dönere ait TBA değerleri Çizelge 4.6'da, bu değerlere ait grafik gösterimi ise Şekil 4.6'da verilmiştir.

Yaptığımız çalışmada depolama süresince döner örneklerinin TBA değerlerinde artış ve azalışlar görülmüştür. Genel olarak en yüksek TBA değerine sahip olan örnek kontrol grubu olmuştur. Bitkisel yağ kullanılan örneklerde TBA değerinin kontrol grubundan düşük olmasının nedeninin yağların içerdiği antioksidan özelliklere sahip tokoferoller ve fenolik maddelerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca yüksek pH değerlerinin oksidasyon hızını artırdığı düşünüldüğünde; genel olarak en yüksek pH ortalamasına sahip kontrol dönerinin, bitkisel yağları içeren dönerlerden daha yüksek TBA değerine ulaşması olağan görülmektedir (Şişik, 2008).

Çizelge 4.6. Tavuk dönerlere ait TBA değerleri

TBA Değerleri (mg malonaldehit/kg) Ortalama \pm SD					
Depolama süresi (gün)	F	M	Z	K	P
0	0,50 \pm 0,07 ^B	0,53 \pm 0,05 ^{BC}	0,52 \pm 0,04 ^B	0,57 \pm 0,02 ^B	0,448
7	0,52 \pm 0,05 ^{Bb}	0,51 \pm 0,05 ^{Cb}	0,55 \pm 0,054 ^{Bb}	0,65 \pm 0,04 ^{Aa}	0,002
14	0,54 \pm 0,01 ^{ABb}	0,53 \pm 0,02 ^{BCb}	0,55 \pm 0,02 ^{Bb}	0,60 \pm 0,02 ^{Ba}	0,001
21	0,55 \pm 0,04 ^{AB}	0,57 \pm 0,02 ^{AB}	0,63 \pm 0,09 ^A	0,58 \pm 0,02 ^B	0,113
28	0,59 \pm 0,03 ^{Ab}	0,59 \pm 0,03 ^{Ab}	0,57 \pm 0,01 ^{Bb}	0,65 \pm 0,02 ^{Aa}	0,002
P	0,047	0,002	0,018	0,005	

F: Fındık yağı içeren örnek, M: Mısır yağı içeren örnek, Z: Zeytinyağı içeren örnek K: Kontrol, A, B, C: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P < 0,05$) a, b, c, d: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P < 0,05$)



Şekil 4.7. Tavuk dönerlere ait TBA değerleri.

Dönerlerin üretim gününde ve depolamanın 21. gününde yapılan TBA ölçümlerinde tüm dönerler arasında istatistik olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($P > 0,05$). Depolama süresince diğer günlerde yapılan TBA ölçümlerinde bitkisel yağ içeren dönerlerin TBA değerleri arasında istatistik olarak fark önemli bulunmamıştır ($P > 0,05$). Kontrol döneri ile bitkisel yağ içeren döner örneklerinin TBA değerleri arasında istatistik olarak önemli fark olduğu tespit edilmiştir ($P < 0,05$).

Fındık yağı içeren dönerde TBA değeri depolama boyunca artmış, 28. günde ölçülen TBA değeri 0. ve 7. güne ait TBA değerlerinden istatistik olarak önemli fark oluşturmuştur ($P < 0,05$).

Mısır yağı içeren dönerde 7. güne ait TBA değeri üretim gününe göre azalmış fakat bu azalış istatistik olarak önemli bir fark oluşturmamıştır ($P>0,05$). Depolamanın 14. gününden itibaren TBA değerlerinde artış görülmüş, 14. ve 28. günler arasında istatistik olarak önemli fark olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$).

Depolama süresinde zeytinyağı içeren dönerde 21. gün haricinde TBA değerleri arasındaki farkın istatistik olarak önemli olmadığı belirlenmiştir ($P>0,05$).

Kontrol dönerinde 7. ve 28. günlere ait TBA değerleri eşit olarak ölçülmüştür. Diğer günlerde ölçülen TBA değerleri kendi aralarında istatistik olarak önemli fark oluşturmazken ($P>0,05$) 7. ve 28. güne ait yüksek TBA değerleri ile istatistik olarak önemli fark oluşturmuştur ($P<0,05$).

Türkiye’de, et ve ürünlerinde, lipit oksidasyonu sonucu oluşan malonaldehit miktarı ile ilgili limitler Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından belirlenmiştir. Türk Standartları Enstitüsü’ne göre et ve et ürünlerinde bulunmasına izin verilen en fazla malonaldehit miktarı $1\mu\text{g/g}$ et olarak belirtilmiştir (TSE, 1997). Çalışmamızda ise ölçülen TBA değerleri $0,51 - 0,65$ mg malonaldehit/kg örnek arasında olup TSE tarafından belirtilen aralıkta yer almaktadır.

Şişlioğlu (2012), çalışmasında çığ tavuk dönerlere ait TBA değerlerinin $2,21 - 3,24$ mg malonaldehit/kg aralığında olduğunu, pişmiş tavuk dönerlerde TBA değerlerinin $2,16 - 2,76$ mg malonaldehit/kg aralığında olduğunu tespit etmiştir.

Ergönül ve Kundakçı (2006), 3 ay dondurularak depolanan çığ tavuk dönerlerin TBA değerlerinin $0,278 - 0,462$ mg malonaldehit/kg arasında ölçüldüğünü, depolama süresince TBA değerlerinin artış gösterdiğini fakat acılaşıma seviyesine ulaşmadığını belirtmiştir.

Ergönül (2004) çığ hindi dönerlerinde yaptığı çalışmada, bir buçuk aylık depolama sonucu TBA değerlerinin $0,42 - 0,55$ malonaldehit/kg et arasında olduğunu belirtmiştir.

Bektaş (2009), sodyum tripolifosfatın (STPF) ve tamburlama (kesikli ve sürekli) işleminin kırmızı etten üretilen döner kebab üzerindeki oksidatif etkilerini incelediği çalışmasında iki günlük depolama sürecinde yaptığı analizlerde çığ

dönerlerde TBA değerini en düşük 0,10 en yüksek 0,59 malonaldehit/kg et olarak tespit etmiştir.

Kaynakçı (2012)'nin hayvansal yağ yerine aspir yağı, çörekotu yağı, alg yağı, antepfıstığı yağı ve üzüm çekirdeği yağı kullanarak tavuk etinden üretmiş olduğu sosislerde üzüm çekirdeği yağı haricindeki bitkisel yağlar ile üretilen sosislerin TBA değerlerinin kontrol örneğinden yüksek değerlere sahip olduğunu bildirmiştir. Bu durumun nedeni olarak kullanılan yağlarda çoklu doymamış yağ asidi oranının fazla olması gösterilmiştir.

4.1.7 Tekstür Analizi Bulguları

Gıdaların yapılarının ve yüzey özelliklerinin, işitme, dokunma, görme ve kinestetik yollar ile belirlenmesi bütün olarak gıdaya ait tekstürel özellikleri ifade etmektedir (Szczeniak, 2002). Bir ürünün tekstürel özellikleri ürünün tipini ve kalite düzeyini belirler (Wilkinson, 2000; Foegeding et al., 2003).

Farklı bitkisel yağlar (fındık yağı, mısır yağı, zeytinyağı) ve portakal lifi içeren döner örnekleri ile bitkisel yağ ve lif içermeyen kontrol grubu dönere ait TPA ve kesme analizine ait değerler Çizelge 4.7'de yer almaktadır. Bu değerlere ait grafik gösterimi Şekil 4.7 ve Şekil 4.8'de verilmiştir.

Çalışma sonuçları incelendiğinde sıklık (firmness), sertlik-1 (toughness), sertlik-2 (hardness), iç yapışkanlık (adhesiveness), elastikiyet (springiness), dış yapışkanlık (cohesiveness), sakızimsılık (gumminess), çiğnenebilirlik (chewiness) ve esneklik (resilience) değerlerinde döner örnekleri arasında istatistikî açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır ($P>0,05$).

Kesme analizi ile belirlenen ve et dokularındaki liflerin kopması için gerekli olan güç, sertlik-1değeri ile ifade edilir (Roldan et al., 2013). Çalışmamızda en yüksek sertlik-1 değeri 5523,05 g.s ile mısır yağı içeren dönerde, en düşük sertlik-1 değeri ise 3895,25 g.s ile fındık yağı içeren dönerde tespit edilmiştir.

Döner örneklerine ait kesme analizi ile belirlenen sıklık değerleri incelendiğinde mısır yağı ile üretilen döner örneğinin 1162,95 ile en yüksek, 727,49 ile zeytinyağı içeren örneğin en düşük sıklık değerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.7. Tavuk dönerlere ait tekstür analizi sonuçları

Tekstür Analizi Sonuçları Ortalama ± SD					
	F	M	Z	K	P
Sertlik-1 (g.s)	3895,25	5523,05	3231,42	5283,08	0,286
Sıklık(g)	894,66	1162,95	727,49	1046,41	0,414
Sertlik-2 (N/cm²)	647,35	791,58	978,42	734,70	0,810
Sakızimsılık (N/cm²)	459,90	575,55	706,16	536,91	0,791
Çiğnenebilirlik	394,33	511,72	620,80	466,76	0,738
İç Yapışkanlık (g.s)	-0,94	-1,32	-1,44	-1,27	0,909
Elastikiyet (cm)	0,89	0,89	0,90	0,89	0,994
Dış Yapışkanlık	0,73	0,73	0,73	0,74	0,987
Esneklik	0,41	0,41	0,44	0,49	0,301

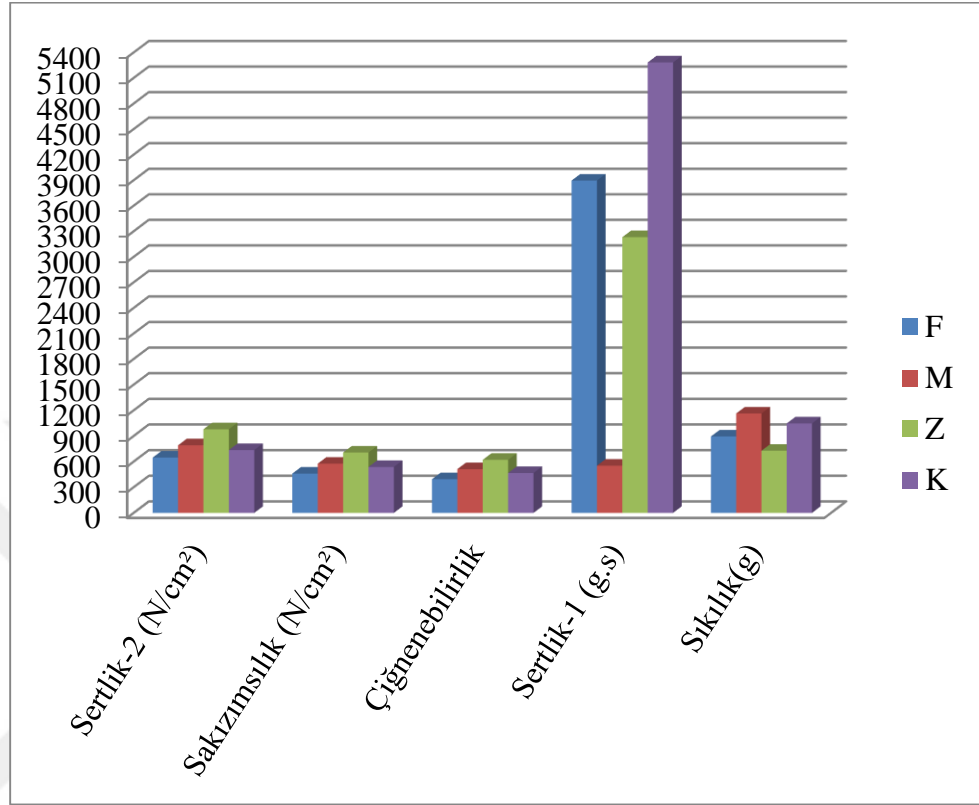
F: Fındık yağı içeren örnek, M: Mısır yağı içeren örnek, Z: Zeytinyağı içeren örnek K: Kontrol, a, b, c, d: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05)

Sertlik, bir gıdaya uygulanan kuvvete karşı koyma gücü olarak ifade edilir. Dokunma duyusu ile belirlenen bir kalite kriteridir ve gıdaların damak–dil arasındaki basınca karşı oluşturdukları direnç olarak da tanımlanabilmektedir (Abbott, 1972; Tekinşen ve Keleş, 1994; Andrew, 1999; Szczesniak, 2002; Kilcast, 2004; Zhang, 2005).

Çalışmamızda sertlik-2 değerleri için en yüksek sertlik-2değeri zeytinyağı içeren döner örneğinde (978,42) en düşük sertlik-2 değeri ise fındık yağı içeren döner örneğinde (647,35) tespit edilmiştir.

Kılıç (2003), çalışmasında pişmiş tavuk döner örneğinde sertlik-2 değerlerinin 0,21 – 0,66 N arasında; Kesemen (2018), farklı formülasyonlara sahip tavuk köftelerinde sertlik-2 değerlerinin 47,91 – 79,12 N arasında olduğunu belirtmiştir. Şimşek (2011), balık döner örneklerinde pişirme işlemi sonrasında 4°C’ de 30 günlük depolama sürecinde sertlik-2 değerlerinin 790,55 – 1647,44 N/m

arasında, -18°C ' deki depolama sürecinde ise 2,56 – 3,80 N/m arasında olduğunu belirtmiştir. Şimşek (2015), kırmızı et kıymasından hazırlanmış olan dönerlerde sertlik-2 değerlerini 3,73 – 5,51 N arasında tespit etmiştir.



Şekil 4.8. Tavuk dönerlere ait tekstür analizi sonuçları.

Sakızimsılık, besinlerin temasta olduğu diş, damak, dil gibi yüzeylerin besin yüzeyi ile aralarında oluşan çekim kuvvetine karşı koyma gücü olarak ifade edilmektedir (Ertaş ve Doğruer, 2010).

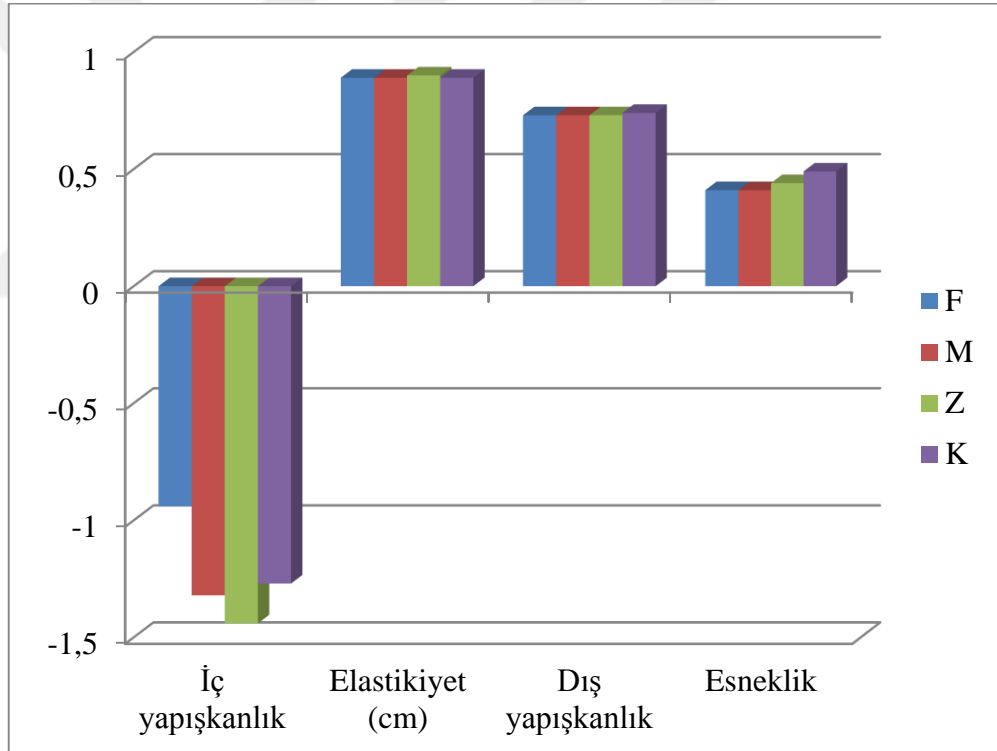
Çalışmamızda en yüksek sakızimsılık değeri 706,16 N/cm² ile zeytinyağı içeren dönerde görülürken en düşük sakızimsılık değeri 459,09 N/cm² ile fındık yağı içeren dönerde görülmüştür.

Şimşek (2015), kırmızı et kıymasından hazırlanmış olan dönerlerin tekstür analizinde, sakızimsılık değerlerinin 2,99 – 3,44 N arasında; Kesemen (2018), farklı formülasyonlara sahip tavuk köftelerinde sakızimsılık değerlerinin 14,50 – 19,28 arasında olduğunu belirtmiştir.

Çiğnenebilirlik, bir besin maddesinin çiğnenmesi için harcanan enerji olup çiğneme sayısı ve çiğneme süresiyle ilgilidir (Szczeniak, 1963; Szczeniak, 1972; Bourne, 1978; Szczeniak, 2002).

Yaptığımız çalışmaya ait çiğnenebilirlik sonuçlarını incelediğimizde en yüksek değer 620,80 ile zeytinyağı içeren döner örneğinde olduğunu, en düşük değer 394,33 ile fındık yağı içeren döner örneğinde olduğunu görülmektedir.

Kılıç (2003), çalışmasında tavuk döner örneğinin çiğnenebilirlik değerini 5,5 – 18,5 mJ değerleri arasında, Şimşek (2015), kırmızı et kıymasından hazırlanmış olan dönerlerin çiğnenebilirlik değerlerini 2,62 – 3,26 N arasında, Kesemen (2018), farklı formülasyonlara sahip tavuk köftelerinde çiğnenebilirlik değerlerini 59,67 – 81,97 mJ arasında olduğunu tespit etmiştir.



Şekil 4.9. Tavuk dönerlere ait tekstür analizi sonuçları.

İç yapışkanlık, değeri örneklerde sıkıştırma sonrası yüzeye yapışma derecesi olarak tanımlanmaktadır (Kesemen, 2018).

Çalışmamızdaki dönerlere ait iç yapışkanlık sonuçlarını incelediğimizde en yüksek değer fındık yağı içeren dönerde (-0,94), en düşük değer ise zeytinyağı içeren dönerde (-1,44) olduğu görülmektedir.

Şimşek (2015), kırmızı et kıymasından hazırlanmış olan dönerlerin tekstür analizinde iç yapışkanlık değerlerinin 0,58 – 1,10 arasında, Kesemen (2018), farklı formülasyonlara sahip tavuk köftelerinde iç yapışkanlık değerlerinin 0,00 – 0,30 arasında olduğunu belirtmiştir.

Elastikiyet, bir gıdaya uygulanan kuvvetten sonra oluşan şekil bozukluğunun kuvvet kaldırıldığında orijinal halini alabilmesi olarak tanımlanmaktadır (Bourne, 1978).

Çalışmamızda tavuk dönerlere ait elastikiyet değerlerinde tüm örnekler için çok yakın sonuçlar elde edilmiştir. Zeytinyağı içeren döner örneği 0,90 değeri ile diğer örneklerden daha yüksek olup diğer döner örneklerinde eşit sonuçlar (0,89) elde edilmiştir.

Dış yapışkanlık, gıdaların iç yapısının şekillenmesinde yer alan bağların dayanıklılığı ve güçlülüğüdür (Ertaş ve Doğruer, 2010).

Çalışmamızdaki dış yapışkanlık sonuçlarında döner örneklerine ait değerler birbirine çok yakın olmakla birlikte en yüksek değer kontrol dönerinde (0,74) görülmüş ve bitkisel yağ içeren dönerlerde eşit değerler (0,73) tespit edilmiştir.

Şimşek (2015), kırmızı et kıymasından hazırlanmış olan dönerlerin tekstür analizinde dış yapışkanlık değerlerinin 0,55 – 0,76 arasında olduğunu belirtmiştir.

Şimşek (2015), kırmızı et kıymasından hazırlanmış olan dönerlerin tekstür analizinde, elastikiyet değerlerinin 0,82 – 1,02 arasında; Kesemen (2018), farklı formülasyonlara sahip tavuk köftelerinde elastikiyet değerlerinin 4,08 – 4,72 arasında olduğunu belirtmiştir.

Esneklik, bir gıdaya uygulanan kuvvetten sonra oluşan şekil bozukluğunun oluşmaması için gösterilen direnç olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 2019b).

Çalışmamızda üretilen dönerlerin esneklik değerlerine bakıldığında, en yüksek değer kontrol örneğinde (0,49) görülürken en düşük değer fındık yağı ve mısır yağı içeren örneklerde (0,41) görülmüştür.

Şimşek (2015), kırmızı et kıymasından hazırlanmış olan dönerlerin tekstür analizinde esneklik değerlerinin 0,07 – 0,12 arasında; Kesemen (2018), farklı

formülasyonlara sahip tavuk köftelerinde esneklik değerlerin 0,04 – 0,08 arasında olduğunu belirtmiştir.

4.1.8 Enstrümantal Renk Değerleri

4.1.8.1 L* Değerleri

L* (açıklık-koyuluk) değeri et ve et ürünlerinde renk değişiminin en belirgin göstergesi olup ette kaliteyi tahmin etmek için kullanılan unsurlardan biridir (Gimeno et al., 2000). Et ürünlerinde ürün içeriğinde bulunan pigment tipi ve konsantrasyonu, absorbe edilebilen hava miktarı, içerdiği nem miktarı, lif içeriği gibi birçok faktör L* değerinin değişiminde etkilidir (Viuda Martos et al., 2010).

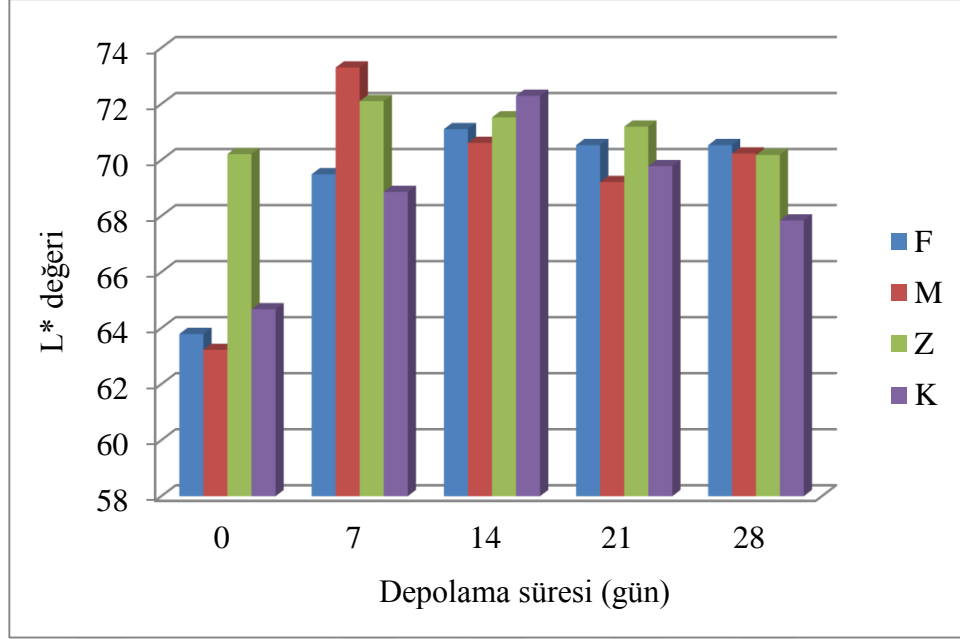
Raf ömrü süresince bitkisel yağ ve bitkisel lif içeren tavuk dönerler ile bitkisel yağ ve lif içermeyen kontrol grubu tavuk dönere ait L* değerleri Çizelge 4.8’de, bu değerlere ait grafik gösterimi ise Şekil 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.8. Tavuk dönerlere ait L* değerleri

Depolama süresi (gün)	L* Değerleri Ortalama ± SD				
	F	M	Z	K	P
0	63,79 ^B ±9,82	63,22 ^B ±15,15	70,21±4,38	64,67±0,88 ^C	0,760
7	69,49 ^A ±4,67	73,30 ^A ±1,85	72,10±4,64	68,86±0,83 ^B	0,621
14	71,10 ^A ±3,29	70,61 ^{AB} ±4,20	71,52±4,52	72,29±0,80 ^A	0,961
21	70,53 ^A ±3,44	69,21 ^{AB} ±4,96	71,19±3,62	69,78±0,42 ^{AB}	0,899
28	70,53 ^A ±4,71	70,23 ^{AB} ±1,79	70,18±3,63	67,84±2,42 ^{BC}	0,399
P	0,385	0,439	0,974	0,015	

F: Fındık yağı içeren örnek, M: Mısır yağı içeren örnek, Z: Zeytinyağı içeren örnek K: Kontrol, A, B, C: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05) a, b, c, d: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05)

Raf ömrü boyunca belirli aralıklar ile analizleri yapılan tüm tavuk döner örneklerinde eş zamanlı olarak ölçülmüş olan L* değerleri için birbirleri arasında istatistikî açıdan önemli bir fark bulunmamıştır (P>0,05).



Şekil 4.10. Tavuk dönerlere ait L* değerleri.

Fındık yağı içeren döner örneğinde en düşük L* değeri üretim gününde ölçülmüş ve depolama süresince yapılan diğer ölçüm sonuçları ile kıyaslandığında istatistik olarak önemli fark oluşturduğu görülmüştür ($P < 0,05$). L* değerinin depolama sonunda üretim gününe göre artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Mısır yağı içeren döner örneklerinde üretim gününe ait L* değerleri ile depolamanın 7. gününe ait değerler arasında istatistik olarak önemli fark bulunmuştur ($P < 0,05$). Depolamanın diğer günlerinde ise istatistik olarak önemli bir fark tespit edilmemiştir ($P > 0,05$).

Zeytinyağı içeren döner örneklerinde L* değerlerinde depolama boyunca meydana gelen değişimler istatistik olarak önemli bir fark oluşturmamıştır ($P > 0,05$).

Kontrol dönerine ait L* değerlerinde 14. güne kadar bir artış görülmüş ve bu artışın istatistik olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($P < 0,05$). Kontrol dönerine ait L* değerlerinde 14. gün sonrasında azalma görülmüş fakat depolamanın sonundaki bu azalışın başlangıç değerlerine göre istatistiki açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir ($P > 0,05$).

Enstrümantal renk değerlendirmesi için yapılan analiz sonuçlarına göre en yüksek L* değeri mısır yağı kullanılan döner örneğinde 7. günde 73,30 olarak, en düşük L* değeri ise yine mısır yağı kullanılan döner örneğinde 0. günde 63,22 olarak tespit edilmiştir.

Kılıç (2003), tavuk döner formülasyonunda sodyum kazeinat ve mikrobiyel transglutaminaz kullanımının kalite üzerine etkisini araştırdığı çalışmasında tavuk dönerlere ait L* değerlerini 73,2 – 75,3 aralığında tespit etmiştir. Yapılan başka bir çalışmada tavuk dönerlerin L* değerlerinin 52,60 – 73,65 aralığında bulunduğu belirtilmiştir (Özsaraç, 2015).

Kılıç (2009), hindi eti ile üretilen dönerler üzerine yaptığı çalışmasında dönerlerin L* değerlerini 64,58 – 71,76 aralığında saptamıştır. Bektaş (2009), yapmış olduğu bir çalışmada kırmızı etten üretilen dönerlerin L* değerlerinin 38,36 – 41,96 aralığında olduğunu tespit etmiştir.

Kılınççeker (2016), elma, limon, yulaf, buğday ve bezelye lifinin tavuk köftesinde kullanımının son ürün üzerindeki etkilerini incelediği çalışmasında, kızarmış tavuk köftesi örneklerinde en yüksek L* değerlerinin 54,16 ile yulaf lifi ve 51,33 ile bezelye lifi ilave edilen köftelerde olduğunu tespit etmiştir. Bu durumun yulaf ve bezelye lifinin kendi renklerinin açık olmasından kaynaklandığı belirtilmiştir.

4.1.8.2 a* Değerleri

Et ve et ürünlerinde tüketici beğenisinde önemli olan özelliklerden biri de renktir. Et ürünlerinde kırmızı rengin yoğunluğu a* değeri ile belirtilmektedir. Raf ömrü süresince bitkisel yağ ve bitkisel lif içeren tavuk dönerler ile bitkisel yağ ve lif içermeyen kontrol grubu tavuk dönere ait a* değerleri Çizelge 4.9' da, bu değerlere ait grafik gösterimi ise Şekil 4.10'da verilmiştir.

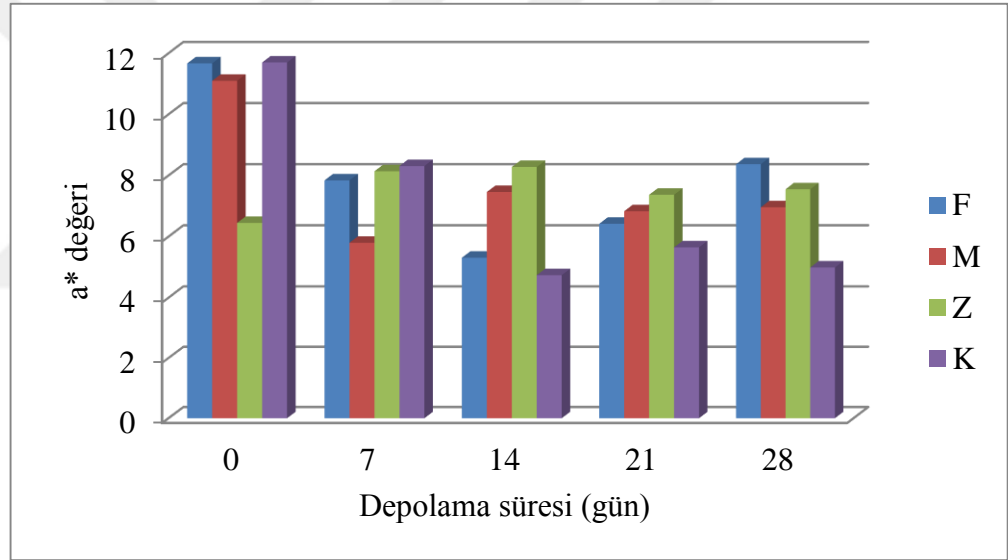
Raf ömrü boyunca belirli aralıklar ile analizleri yapılan tüm tavuk döner örneklerinde 7. ve 21. güne ait a* değerleri arasında istatistik olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($P>0,05$).

Üretim gününde zeytinyağı içeren dönere ait a* değeri diğer dönerlere ait a* değerlerinden istatistik olarak önemli fark oluşturmuş ($P<0,05$) fındık yağı içeren döner, mısır yağı içeren döner ve kontrol döneri arasında istatistik olarak önemli fark oluşmamıştır ($P>0,05$).

Çizelge 4.9. Tavuk dönerlere ait a* değerleri

Depolama süresi (gün)	a* Değerleri Ortalama ± SD				
	F	M	Z	K	P
0	11,67±3,69 ^{Aa}	11,10±5,15 ^{Aa}	6,45±1,76 ^b	11,70±0,48 ^{Aa}	0,202
7	7,84±2,76 ^{BC}	5,80±2,25 ^B	8,14±3,95	8,31±2,33 ^B	0,658
14	5,31±0,077 ^{Cb}	7,46±0,29 ^{Ba}	8,28±1,80 ^a	4,74±0,33 ^{Cb}	0,006
21	6,42±1,50 ^{BC}	6,83±2,13 ^B	7,37±1,80	5,65±1,15 ^C	0,710
28	8,37±3,16 ^{Ba}	6,96±1,63 ^{Bab}	7,55±1,04 ^a	4,99±0,97 ^{Cb}	0,337
P	0,035	0,128	0,804	0,011	

F: Fındık yağı içeren örnek, M: Mısır yağı içeren örnek, Z: Zeytinyağı içeren örnek K: Kontrol, A, B, C: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05) a, b, c, d: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05)



Şekil 4.11. Tavuk dönerlere ait a* değerleri.

Depolamanın 14. gününde mısır ve zeytinyağı içeren dönerlere ait a* değerleri arasında istatistik olarak önemli fark yoktur (P>0,05). Mısır ve zeytinyağı içeren dönerlerin a* değerlerinin, fındık yağı içeren döner ve kontrol dönerine ait değerlerden istatistik olarak önemli oranda daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (P<0,05). Fındık yağı içeren döner ile kontrol dönerinin 14. güne ait a* değerleri arasında istatistik olarak önemli bir fark bulunmamıştır (P>0,05).

Depolamanın 28.gününde bitkisel yağ içeren dönerlerin a* değerleri arasında istatistik olarak önemli fark bulunmamıştır (P>0,05). Kontrol döneri bitkisel yağ içeren

dönerlerden daha düşük a^* değerine sahip olup fındık yağı ve zeytinyağı içeren dönerlerden istatistik olarak anlamlı fark oluşturmuştur ($P<0,05$).

Fındık yağı içeren döner örneğinde depolama süresince ölçülen a^* değerleri incelendiğinde 14. güne kadar a^* değerlerinde bir azalış sonrasında ise artış görülmüştür. Üretim gününe ait a^* değeri diğer günlerde yapılan ölçüm sonuçlarından istatistik olarak önemli fark oluşturmuştur ($P<0,05$). Depolamanın son gününde ölçülen a^* değeri ile 0. ve 14. güne ait a^* değerleri arasında istatistik olarak önemli fark bulunurken ($P<0,05$) 7. ve 21. güne ait a^* değerleri arasında istatistik olarak önemli fark tespit edilmemiştir ($P>0,05$).

Mısır yağı içeren döner örneğinde depolama boyunca yapılan analizlerde a^* değerlerinde artış ve azalışlar görülmüştür. En yüksek a^* değeri üretim gününde ölçülmüş olup depolamanın diğer günlerine ait a^* değerlerinden farkı istatistik olarak önemlidir ($P<0,05$). Üretim günü dışında ölçülen a^* değerleri arasında istatistik olarak önemli bir fark oluşmamıştır ($P>0,05$).

Zeytinyağı içeren döner örneklerinde depolama sürecine ait analiz sonuçları arasında istatistik olarak önemli bir fark bulunmamaktadır ($P>0,05$).

Kontrol dönerine ait a^* değerlerinde 14. güne kadar bir azalma gerçekleşmiş ve bu azalış istatistikî açıdan önemli fark oluşturmuştur ($P<,05$). Depolamanın 14. gününden sonra a^* değerlerinde bir artış geçeklermiş fakat bu artış istatistik olarak önemli bulunmamıştır ($P>0,05$).

En yüksek a^* değeri kontrol örneğinde 0. günde 11,70 olarak, en düşük a^* değeri ise yine kontrol örneğinde 14. günde 4,74 olarak tespit edilmiştir.

Kılıç (2003), çalışmasında tavuk dönerlere ait a^* değerlerini 1,5 – 1,9 aralığında tespit etmiştir. Tavuk dönerler üzerine yapılan başka bir çalışmada örneklerin a^* değer aralığı 5,35 – 13,85 olarak bulunmuştur (Özsaraç, 2015).

Kılıç (2009), hindi eti ile üretilen dönerler üzerine yaptığı çalışmasında dönerlerin a^* değerlerini 0,62 – 3,02 aralığında saptamıştır.

Kılınççeker (2016), elma, limon, yulaf, buğday ve bezelye lifinin tavuk köftesinde kullanımının son ürün üzerindeki etkilerini incelediği çalışmasında kızarmış tavuk köftesi örneklerinde en yüksek a^* değerini 9,58 ile buğday lifi ve 7,98

ile elma lifi ilave edilen köftelerde tespit etmiştir. Elma lifi kullanılan köftelerde a* değerinin yüksek çıkmasının elma lifi içeriğinde doğal olarak bulunan karoten bileşeninden kaynaklandığını, buğday lifinin ham halinde a* değerinin yüksek olmadığını fakat kızartma işlemi sonrasında kırmızı renk oluşumunu neden olduğunu bildirmiştir.

Zeytinyağı içeren örnek dışındaki diğer dönerlerde üretim günündeki a* değerleri depolama boyunca ölçülen değerlerden yüksektir. Depolama süresinin artmasıyla örneklerde gerçekleşen oksidasyonun, a* değerindeki azalmaya neden olabileceği düşünülmüştür. Et ve et ürünlerinde çalışmalar yapan bazı araştırmacılar oksidasyonun a* değerini düşürdüğünü belirtmiştir (Higgins et al., 1998; Lee et al., 1998).

4.1.8.3 b* Değerleri

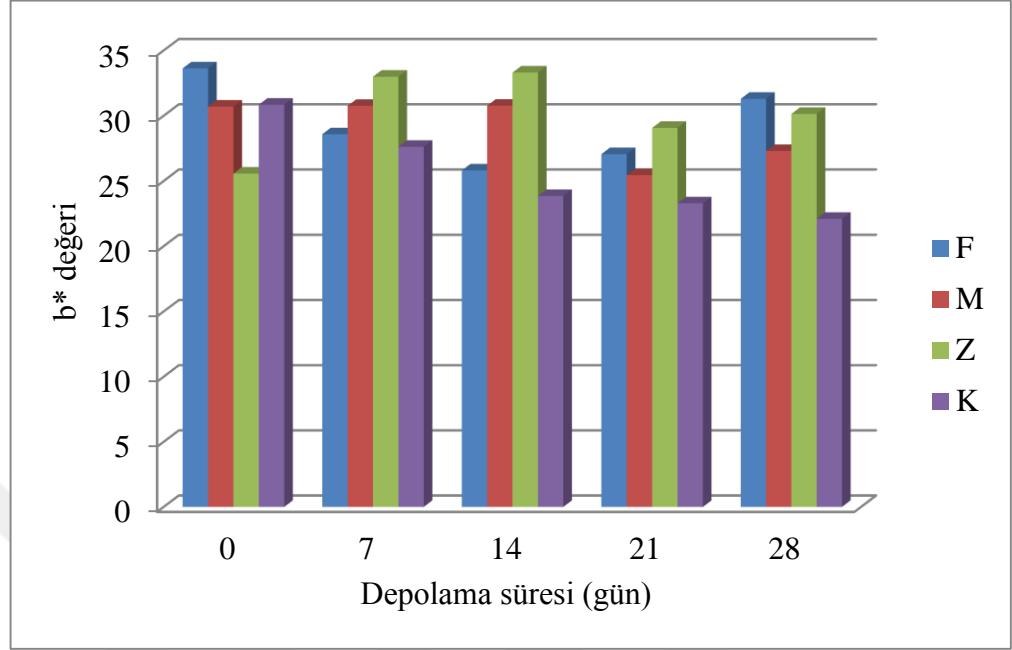
Et ve et ürünlerinde tüketici beğenisinde önemli olan özelliklerden biri de renktir. Et ürünlerinde sarı rengin yoğunluğu b* değeri ile belirtilmektedir. Raf ömrü süresince bitkisel yağ ve bitkisel lif içeren tavuk dönerler ile bitkisel yağ ve lif içermeyen kontrol grubu tavuk dönere ait b* değerleri Çizelge 4.10'da, bu değerlere ait grafik gösterimi ise Şekil 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.10. Tavuk dönerlere ait b* değerleri

Depolama süresi (gün)	b* Değerleri Ortalama ± SD				
	F	M	Z	K	P
0	33,63±2,60 ^{Aa}	30,70±4,02 ^{Aa}	25,57±5,30 ^{Bb}	30,85±0,88 ^{Aa}	0,087
7	28,58±5,74 ^{BC}	30,76±7,50 ^A	32,99±7,67 ^A	27,62±3,25 ^B	0,749
14	25,81±3,17 ^{Cb}	30,77±1,28 ^{Aa}	33,31±3,20 ^{Aa}	23,85±0,24 ^{Cb}	0,003
21	27,06±1,49 ^{Cab}	25,45±3,54 ^{Bbc}	29,07±3,51 ^{ABa}	23,29±1,48 ^{Cc}	0,164
28	31,30±5,68 ^{ABa}	27,30±1,02 ^{ABb}	30,14±1,90 ^{ABab}	22,10±1,95 ^{Cc}	0,048
P	0,096	0,279	0,186	0,024	

F: Fındık yağı içeren örnek, M: Mısır yağı içeren örnek, Z: Zeytinyağı içeren örnek K: Kontrol, A, B, C: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05) a, b, c, d: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05)

En yüksek b^* değeri fındık yağı ile üretilen döner örneğinde 33,63 olarak 0. günde; en düşük b^* değeri ise kontrol örneğinde 22,10 olarak 28. günde tespit edilmiştir.



Şekil 4.12. Tavuk dönerlere ait b^* değerleri.

Dönerlerin üretim gününde fındık yağı içeren dönere, mısır yağı içeren dönere ve kontrol dönerine ait b^* değerleri arasında istatistik olarak önemli fark bulunmamıştır ($P>0,05$). Zeytinyağı içeren dönerin diğer dönerlerden daha düşük b^* değerine sahip olduğu ve bu durumun istatistik olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$).

Raf ömrü boyunca belirli aralıklar ile analizleri yapılan tüm tavuk döner örneklerinde eş zamanlı olarak ölçülen b^* değerlerinin 7. güne ait sonuçları istatistik olarak önemli fark oluşturmamaktadır ($P<0,05$).

Depolamanın 14. gününde fındık yağı içeren döner ve kontrol dönerine ait b^* değerleri arasında, mısır yağı içeren döner ile zeytinyağı içeren dönere ait b^* değerleri arasında istatistik olarak önemli fark bulunmamış ($P>0,05$) fakat oluşan iki grup arasında istatistik olarak önemli fark bulunmuştur ($P<0,05$).

Depolamanın 21. gününde kontrol döneri ile mısır yağı içeren dönerin b^* değerleri arasında istatistik olarak anlamlı bir fark oluşmamış ($P>0,05$) fındık ve zeytinyağı içeren dönerlere ait b^* değerleri ile istatistik olarak anlamlı fark

oluşmuştur ($P < 0,05$). Bitkisel yağ içeren dönerler arasında fındık yağı içeren dönere ait b^* değeri diğer dönerlerin b^* değerlerinden istatistik olarak farklı bulunmazken ($P > 0,05$) zeytinyağı ve mısır yağı içeren dönerler arasında istatistik olarak önemli fark bulunmuştur ($P < 0,05$).

Depolama sürecinin son gününde yapılan ölçümlerde kontrol dönerine ait b^* değeri ile bitkisel yağ içeren dönerlerin b^* değerleri arasında istatistik olarak önemli fark tespit edilmiştir ($P < 0,05$). Bitkisel yağ içeren dönerler içerisinde fındık ve mısır yağı içeren dönerlerin b^* değerleri arasında istatistik olarak önemli fark bulunmuştur ($P < 0,05$). Zeytinyağı içeren dönere ait b^* değeri ise diğer bitkisel yağ içeren dönerlere ait b^* değerlerinden istatistik olarak önemli fark oluşturmamıştır ($P > 0,05$).

Fındık yağı içeren döner örneğinin depolama sürecinde 14. güne kadar b^* değerinde düşüş görülmüş ve bu düşüşün istatistik olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($P < 0,05$). Depolamanın 14. gününden sonra b^* değerinde artış gerçekleşmiştir. Bu artış ile 21. ve 28. günlerde ölçülen b^* değerleri arasında istatistik olarak önemli fark olduğu belirlenmiştir ($P < 0,05$). Depolama sürecinin başlangıç günü ölçümü ve bitiş günü ölçümü değerlendirildiğinde b^* değerleri arasında istatistik olarak önemli bir fark yoktur ($P > 0,05$).

Mısır yağı içeren döner örneğinde depolamanın 21. gününe ait ölçüm sonuçları dışında b^* değerleri arasında istatistik olarak önemli bir fark bulunmamıştır ($P > 0,05$). Depolamanın son gününe ait b^* değeri ile depolama boyunca ölçülen tüm b^* değerleri arasında istatistik olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($P > 0,05$).

Zeytinyağı içeren döner örneğinde 14. güne kadar b^* değerinde artış gerçekleşmiş ve bu artış istatistik olarak önemli fark oluşturmuştur ($P < 0,05$). Depolamanın 14. gününden sonra gerçekleşen b^* değerindeki düşüş ve artış ise istatistik olarak önemli değildir ($P > 0,05$).

Kontrol dönerinde depolama boyunca b^* değerinde bir azalma görülmüş, depolamanın ilk ve son gününe ait b^* değerleri arasında istatistik olarak önemli bir fark olduğu tespit edilmiştir ($P < 0,05$).

Kılıç (2003), çalışmasında tavuk dönerlere ait b^* değerlerini 15,6 – 18,6 arasında olduğunu belirtmiştir. Yapılan başka bir çalışmada tavuk dönerlere ait b^* değerlerinin 24,20 – 30,75 aralığında olduğunu bildirilmiştir (Özsaraç, 2015).

Kılıç (2009), hindi eti ile üretilen dönerler üzerine yaptığı çalışmada dönerlerin b* değerlerinin 9,81 – 14,19 aralığında olduğunu saptamıştır.

Kılınççeker (2016); elma, limon, yulaf, buğday ve bezelye lifinin tavuk köftesinde kullanımının son ürün üzerindeki etkilerini araştırdığı çalışmada köftelere ait b* değerlerinin 14,35 – 19,68 aralığında olduğunu tespit etmiştir.

Et ürünlerinde bitkisel yağların kullanımı ile ilgili birçok çalışmada bitkisel yağ kullanımının ürünlerde b* değerinde artışa neden olduğu belirtilmiştir (Muguerza et al., 2002; Özvural ve Vural, 2008; Choi et al., 2009; Rodriguez-Carpena et al., 2012). Çalışmamızda üretim gününde mısır ve zeytinyağı içeren dönerlere ait b* değerleri dışında depolama boyunca bitkisel yağ içeren dönerlerin kontrol dönerinden daha yüksek b* değerine sahip olduğu görülmüştür.

4.1.9 Duyusal Analiz Bulguları

Et ve et ürünleri için duyusal kalite; tat, aroma, tekstür ve görünüş özelliklerinin toplamı olarak ifade edilir. Bu parametrelerin her biri ürünün tüketici tarafından beğenilmesi için önemlidir (Deliza et al., 2009; Demirok, 2014).

Döner ürünlerinde yapılan duyusal analizler için ürünlerde gerçekleşen mikrobiyel üreme miktarına dikkat edilmiştir. Pişirilmiş et ürünlerinde risk oluşturabilecek mezofilik aerobik bakteri sayısı için 5log KOB/g sınır olarak belirtilmiştir. Depolamanın 21. gününde toplam mezofilik aerobik bakteri sayısının özellikle mısır yağı içeren örnekte sınır olarak gösterilmiş 5log KOB/g değerinden oldukça yüksek olması ve kötü koku oluşumu belirlenmesi nedeni ile 28. günde döner örneklerinde duyusal analiz yapılmamıştır (Stolle et al., 1993; Aran, 1998; Öksüztepe ve Beyazgül, 2014).

4.1.9.1 Görünüş Puanı

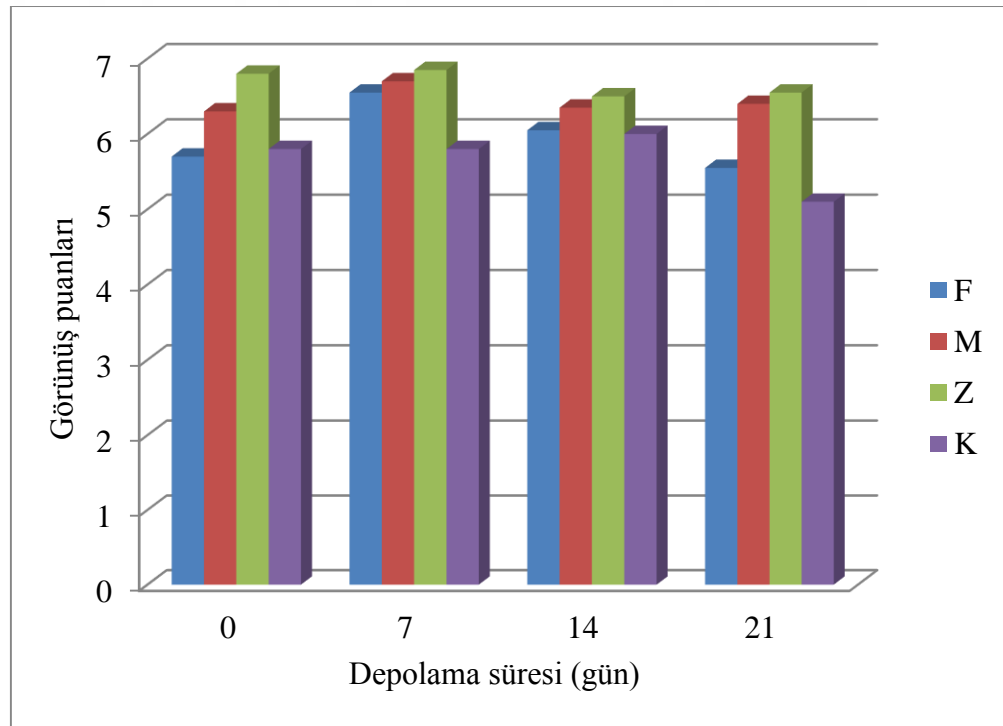
Raf ömrü süresince bitkisel yağ ve bitkisel lif içeren tavuk dönerler ile bitkisel yağ ve lif içermeyen kontrol grubu tavuk dönere ait görünüş puanları Çizelge 4.11’de, bu puanlara ait grafik gösterimi ise Şekil 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Tavuk dönerlere ait görünüş puanları

Depolama süresi (gün)	Görünüş Puanları Ortalama \pm SD				
	F	M	Z	K	P
0	5,70 \pm 1,78	6,30 \pm 1,69	6,80 \pm 1,77	5,80 \pm 1,23	0,222
7	6,55 \pm 1,61	6,70 \pm 1,22	6,85 \pm 1,46	5,80 \pm 1,69	0,315
14	6,05 \pm 1,90	6,35 \pm 1,87	6,50 \pm 1,54	6,00 \pm 1,15	0,805
21	5,55 \pm 2,04 ^{ab}	6,40 \pm 1,67 ^{ab}	6,55 \pm 1,36 ^a	5,10 \pm 2,02 ^b	0,084
P	0,328	0,866	0,875	0,596	

F: Fındık yağı içeren örnek, M: Mısır yağı içeren örnek, Z: Zeytinyağı içeren örnek K: Kontrol, A, B, C: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05) a, b, c, d: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05)

Depolama süresinde belirli aralıklar ile yapılan duyuşal değerlendirmede görünüş puanları kontrol örneği için 5,10 – 6,00 aralığında bulunmuştur. Bitkisel yağ içeren dönerlerde ise bu değerlendirme sonuçları 5,55 – 6,85 aralığındadır. Depolama süresinde en yüksek görünüş puanlarını zeytinyağı içeren döner örneği alırken en düşük puanları ise kontrol döneri almıştır.



Şekil 4.13. Tavuk dönerlere ait görünüş puanları.

Depolama sürecinde duyuşal değerlendirmeleri yapılan dönerler arasında görünüş puanları 21. gün haricinde istatistiki açıdan önemli fark oluşturmamıştır ($P>0,05$). Depolamanın 21. gününde zeytinyağı içeren döner ile kontrol döneri arasında istatistik olarak önemli fark tespit edilmiştir ($P<0,05$). Tüm döner çeşitlerinde depolama süresin açısından görünüş puanlamalarındaki değişimlerde istatistik olarak önemli bir fark bulunmamıştır ($P>0,05$).

Özsaraç (2015), çalışmasında tavuk dönerler için verilen görünüş puanlarının 6,50 – 7,63 arasında olduğunu belirtmiştir.

Ergönül (2004), iğ hindi dönerlerin dondurularak depolanması ile ilgili çalışmasında 7,5 aylık depolama süresinde görünüş puanlarının 7,6 – 8,3 arasında olduğunu belirtmiştir.

4.1.9.2 Renk Puanı

Raf ömrü süresince bitkisel yağ ve bitkisel lif içeren tavuk dönerler ile bitkisel yağ ve lif içermeyen kontrol grubu tavuk dönere ait renk puanları izelge 4.12’de, bu puanlara ait grafik gösterimi ise Şekil 4.13’de verilmiştir.

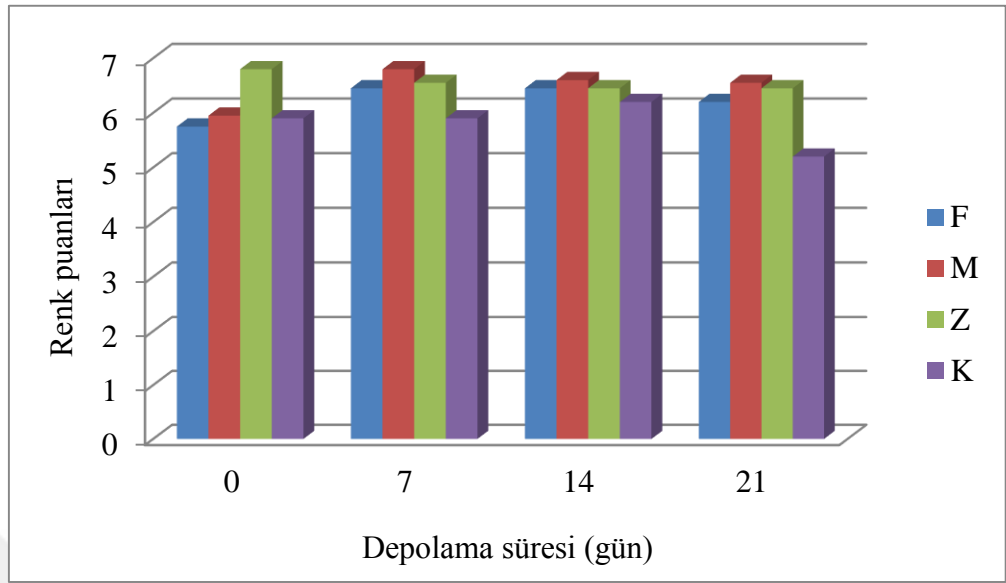
Çizelge 4.12. Tavuk dönerlere ait renk puanları

Depolama süresi (gün)	Renk Puanları Ortalama \pm SD				
	F	M	Z	K	P
0	5,75 \pm 1,71	5,95 \pm 1,73	6,80 \pm 1,51	5,90 \pm 1,73	0,238
7	6,45 \pm 1,67	6,80 \pm 1,28	6,55 \pm 1,05	5,90 \pm 1,37	0,402
14	6,45 \pm 1,93	6,60 \pm 1,67	6,45 \pm 1,47	6,20 \pm 1,55	0,944
21	6,20 \pm 1,36 ^{ab}	6,55 \pm 1,47 ^a	6,45 \pm 1,99 ^a	5,20 \pm 1,62 ^b	0,172
P	0,514	0,384	0,875	0,542	

F: Fındık yağı içeren örnek, M: Mısır yağı içeren örnek, Z: Zeytinyağı içeren örnek K: Kontrol, A, B, C: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0,05$)
a, b, c, d: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0,05$)

Tavuk dönerlere ait renk puanları depolama süresince incelendiğinde, kontrol dönerine ait puanların 5,20 – 6,20 arasında olduğu, bitkisel yağ ve lif içeren dönerlerin ise renk puanlarının 5,75 – 6,80 arasında olduğu görülmüştür. Depolama

boyunca genel olarak en yüksek renk puanlarını mısır yağı içeren dönerin, en düşük renk puanını ise kontrol dönerinin aldığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.14. Tavuk dönerlere ait renk puanları.

Belirli aralıklar ile duyuşal değerdendirmeleri yapılan dönerlerde depolamanın 21. gününe ait puanlamalar dışında diğer günlere ait renk puanları arasında istatistik olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$).

Depolamanın 21. gününde bitkisel yağ içeren dönerlerin renk puanları arasında istatistik olarak önemli fark yoktur ($P>0,05$). Kontrol döneri 21. günde en düşük renk puanını almıő olup mısır ve zeytinyağı içeren dönerlerden farkı istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0,05$).

Döner çeşitlerinin kendi içerisindeki değeiőimleri de raf ömrü süresince değerdendirilmiő, renk puanlarının değeiőiminde istatistik olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($P>0,05$).

Özsaraç (2015), çalışmasında tavuk dönerler için verilen renk puanlarının 6,13 – 7,63 arasında olduğunu belirtmiştir.

Ergönül (2004), STPF kullanımı ve tumbling uygulamasının kırmızı etten üretilen döner üzerine etkilerini incelediği çalışmasında renk puanlarını 6,7 – 7,2 aralığında bulmuştur.

Aşkın (2007), çalışmasında hindi dönerlere ait duyuşal değerlendirme sonuçlarında renk puanlarının 4,05 – 6,45 arasında olduğunu belirtmiştir.

4.1.9.3 Sululuk Puanı

Raf ömrü süresince bitkisel yağ ve bitkisel lif içeren tavuk dönerler ile bitkisel yağ ve lif içermeyen kontrol grubu tavuk dönere ait sululuk puanları Çizelge 4.13'te, bu puanlara ait grafik gösterimi ise Şekil 4.14'te verilmiştir.

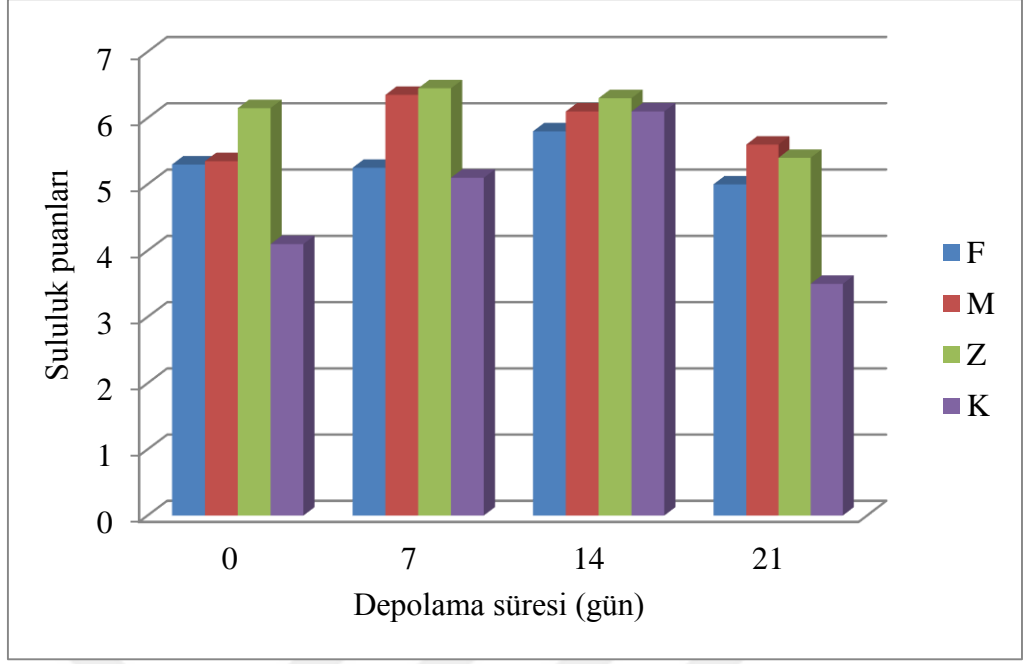
Depolama süresinde belirli aralıklar ile yapılan duyuşal değerlendirmede sululuk puanları kontrol örneği için 3,50-6,10 aralığında bulunmuştur. Bitkisel yağ içeren dönerlerde ise bu değerlendirme sonuçları 5,00-6,45 aralığındadır. Depolama boyunca en yüksek sululuk puanlarının zeytinyağı içeren dönerde, genel olarak en düşük sululuk puanının ise kontrol dönerinde olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.13. Tavuk dönerlere ait sululuk puanları

Depolama süresi (gün)	Sululuk Puanları Ortalama ± SD				
	F	M	Z	K	P
0	5,30±2,18 ^b	5,35±1,76 ^{ab}	6,15±1,87 ^a	4,10±2,28 ^{Bb}	0,077
7	5,25±2,00 ^{ab}	6,35±1,09 ^a	6,45±1,82 ^a	5,10±1,20 ^{ABb}	0,031
14	5,80±1,96	6,10±1,86	6,30±1,49	6,10 ±1,52 ^A	0,842
21	5,00±2,20 ^a	5,60±2,04 ^a	5,40±2,11 ^a	3,50±1,78 ^{Bb}	0,065
P	0,673	0,248	0,284	0,011	

F: Fındık yağı içeren örnek, M: Mısır yağı içeren örnek, Z: Zeytinyağı içeren örnek K: Kontrol, A, B, C: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05) a, b, c, d: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05)

Depolama süresince belirli aralıklar ile duyuşal değerlendirmeleri yapılan dönerlerin üretim gününe ait sululuk puanları incelendiğinde, zeytinyağı içeren dönerin en yüksek puana sahip olduğu ve mısır yağı içeren döner dışında diğer dönerlere ait puanlardan istatistik olarak önemli oranda yüksek olduğu tespit edilmiştir (P<0,05).



Şekil 4.15. Tavuk dönerlere ait sululuk puanları.

Depolamanın 7. gününde bitkisel yağ içeren dönerler arasında istatistik olarak önemli fark bulunmazken ($P>0,05$) kontrol dönerinin mısır ve zeytinyağı içeren dönerlere ait sululuk puanı ile farkının istatistik olarak önemli olduğu saptanmıştır ($P<0,05$).

Depolamanın 14. gününde tüm dönerlerin sululuk puanları arasında istatistik olarak önemli fark olmadığı tespit edilmiştir ($P> 0,05$).

Depolamanın 21. gününde bitkisel yağ içeren dönerler arasında istatistik olarak önemli fark bulunmamıştır ($P>0,05$). Kontrol dönerinin sululuk puanı ise diğer dönerlerden istatistik olarak farklı bulunmuştur ($P<0,05$).

Döner çeşitlerinin kendi içerisindeki sululuk puanlarının değişimleri raf ömrü süresince değerlendirildiğinde bitkisel yağ içeren dönerlerde istatistik olarak önemli fark tespit edilmemiştir ($P>0,05$).

Kontrol dönerin sululuk puanları 21. güne kadar yükselirken 21. günde ani bir düşüş gerçekleşmiştir. Bu düşüşün istatistik olarak önemli olduğu ($P<0,05$), 21. güne ait sululuk puanının 0. ve 7. güne ait puanlar ile istatistik olarak önemli fark oluşturmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$).

Aşkın (2007), çalışmasında hindi dönerlere ait duyuşal değerlendirme sonuçlarında sululuk puanının 3,45 – 6,45 arasında olduğunu belirtmiştir.

4.1.9.4 Koku Puanı

Raf ömrü süresince bitkisel yağ ve bitkisel lif içeren tavuk dönerler ile bitkisel yağ ve lif içermeyen kontrol grubu tavuk dönere ait koku puanları izelge 4.14'te, bu puanlara ait grafik gösterimi ise Şekil 4.15'te verilmiştir.

Tavuk dönerlere ait koku puanları depolama süresince incelendiğinde, kontrol dönerine ait puanların 6,30 – 7,00 arasında olduğu, bitkisel yağ ve lif içeren dönerlerin ise koku puanlarının 6,40 – 7,55 arasında olduğu görölmüştür. Depolama boyunca en yüksek koku puanlarının zeytinyağı içeren dönerde, genel olarak en düşük koku puanının ise kontrol dönerinde olduğu tespit edilmiştir. Bu durum depolamanın 7. günü dışında istatistik olarak önemli fark oluşturmamıştır ($P>0,05$).

Çizelge 4.14. Tavuk dönerlere ait koku puanları

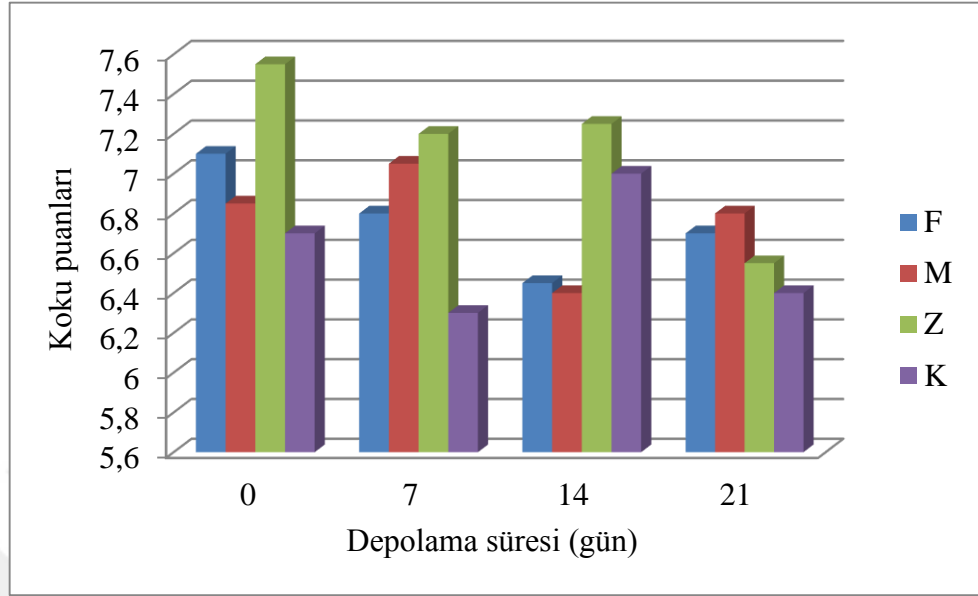
Depolama süresi (gün)	Koku Puanları Ortalama \pm SD				
	F	M	Z	K	P
0	7,10 \pm 1,37	6,85 \pm 1,42	7,55 \pm 1,36 ^A	6,70 \pm 1,42	0,320
7	6,80 \pm 1,15 ^{ab}	7,05 \pm 1,10 ^{ab}	7,20 \pm 1,01 ^{ABa}	6,30 \pm 1,16 ^b	0,182
14	6,45 \pm 1,39	6,40 \pm 1,70	7,25 \pm 1,33 ^{AB}	7,00 \pm 1,33	0,214
21	6,70 \pm 1,45	6,80 \pm 1,40	6,55 \pm 1,90 ^B	6,40 \pm 1,35	0,911
P	0,500	0,535	0,170	0,635	

F: Fındık yağı içeren örnek, M: Mısır yağı içeren örnek, Z: Zeytinyağı içeren örnek K: Kontrol, A, B, C: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0,05$)
a, b, c, d: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0,05$)

Belirli sürelerde duyuşal değerlendirmeleri yapılan dönerler arasında depolamanın 7. gününe ait değerlendirmeler dışında koku puanları arasında istatistikî açıdan önemli fark olmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$). Depolamanın 7. gününde zeytinyağı içeren döner ile kontrol dönerinin koku puanları arasında istatistik olarak önemli fark bulunmuştur ($P<0,05$).

Döner örneklerinin depolama boyunca kendi içinde gösterdiği değişimler incelendiğinde sadece zeytinyağı içeren dönerin 0. ve 21. gününe ait koku puanları

arasındaki farklılık önem taşımaktadır ($P < 0,05$). Diğer dönerlerin depolama boyunca gösterdikleri değişimler istatistik olarak önemli değildir ($P > 0,05$).



Şekil 4.16. Tavuk dönerlere ait koku puanları.

Özsaraç (2015), çalışmasında tavuk dönerler için verilen koku puanlarının 6,44 – 7,69 arasında olduğunu belirtmiştir.

Ergönül (2004), çiğ hindi dönerlerin dondurularak depolanması ile ilgili çalışmasında 7,5 aylık depolama sürecinde koku puanlarının 7,4 – 8,6 arasında olduğunu belirtmiştir.

Çalışmamızda tavuk dönerlerde koku puanlarının bitkisel yağ ve lif kullanılan örneklerde daha yüksek olduğu görülmektedir.

4.1.9.5 Çiğnenebilirlik Puanı

Raf ömrü süresince bitkisel yağ ve bitkisel lif içeren tavuk dönerler ile bitkisel yağ ve lif içermeyen kontrol grubu tavuk dönere ait çiğnenebilirlik puanları Çizelge 4.15'te, bu puanlara ait grafik gösterimi ise Şekil 4.16'da verilmiştir.

Tavuk dönerlere ait çiğnenebilirlik puanları depolama süresince incelendiğinde, kontrol dönerine ait puanların 4,20 – 5,90 arasında olduğu, bitkisel yağ ve lif içeren dönerlerin ise çiğnenebilirlik puanlarının 5,25 – 6,85 arasında

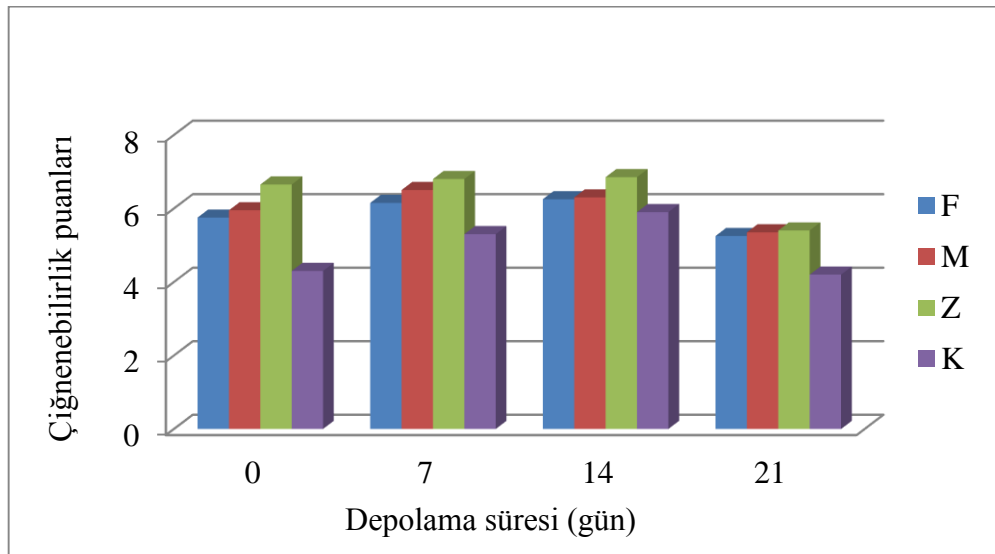
olduğu görülmüştür. Depolama boyunca en yüksek çiğnenebilirlik puanlarının zeytinyağı içeren dönerde, en düşük puanların ise kontrol dönerinde olduğu tespit edilmiştir. Depolamanın 0. ve 7. günleri dışında bu durum istatistik olarak önemli fark oluşturmamaktadır ($P>0,05$).

Çizelge 4.15. Tavuk dönerlere ait çiğnenebilirlik puanları

Depolama süresi (gün)	Çiğnenebilirlik Puanları Ortalama \pm SD				
	F	M	Z	K	P
0	5,75 \pm 1,83 ^a	5,95 \pm 1,76 ^{ABa}	6,65 \pm 1,87 ^{Aa}	4,30 \pm 1,83 ^b	0,015
7	6,15 \pm 1,90 ^{ab}	6,50 \pm 1,15 ^{Aa}	6,80 \pm 1,58 ^{Aa}	5,30 \pm 1,42 ^b	0,091
14	6,25 \pm 1,68	6,30 \pm 1,53 ^{AB}	6,85 \pm 1,2 ^A	5,90 \pm 1,37	0,361
21	5,25 \pm 2,24	5,35 \pm 2,01 ^B	5,40 \pm 2,41 ^B	4,20 \pm 2,49	0,538
P	0,348	0,139	0,044	0,132	

F: Fındık yağı içeren örnek, M: Mısır yağı içeren örnek, Z: Zeytinyağı içeren örnek K: Kontrol, A, B, C: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0,05$)
a, b, c, d: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0,05$)

Tavuk dönerlerin çiğnenebilirliğinin değerlendirilmesinde üretim günü ve depolamanın 7. gününe ait puanlamaların bitkisel yağ içeren dönerler arasında istatistik olarak anlamlı fark oluşturmadığını ($P>0,05$) fakat kontrol döneri ile aralarında istatistik olarak anlamlı fark oluşturduğu görülmektedir ($P<0,05$). Depolamanın diğer günlerinde yapılan analizlerde dönerlerin çiğnenebilirlik puanları arasında istatistik olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($P<0,05$).



Şekil 4.17. Tavuk dönerlere ait çiğnenebilirlik puanları.

Döner çeşitlerinin raf ömrü süresince kendi içerisindeki değişimleri değerlendirildiğinde fındık yağı içeren döner ile kontrol dönerinin değişimlerinin istatistik olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir ($P>0,05$).

Mısır yağı içeren dönerde 7. ve 21. günlere ait çiğnenebilirlik puanları arasında istatistik olarak önemli fark bulunmuş ($P<0,05$) diğer günlere ait puanlar arasında istatistik olarak önemli fark tespit edilmemiştir ($P>0,05$).

Zeytinyağı içeren dönerde depolamanın 21. gününde çiğnenebilirlik puanında önemli derecede düşüş görülmüş ve bu düşüş istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0,05$).

Kontrol örneği depolama boyunca yapılan tüm değerlendirmelerde bitkisel yağ ve lif içeren döner örneklerinden daha düşük puanlar almıştır. Bu durum bitkisel yağ ve lif kullanımının tavuk döner örneklerinde çiğnenebilirlik özelliğini olumlu etkilediğini göstermektedir.

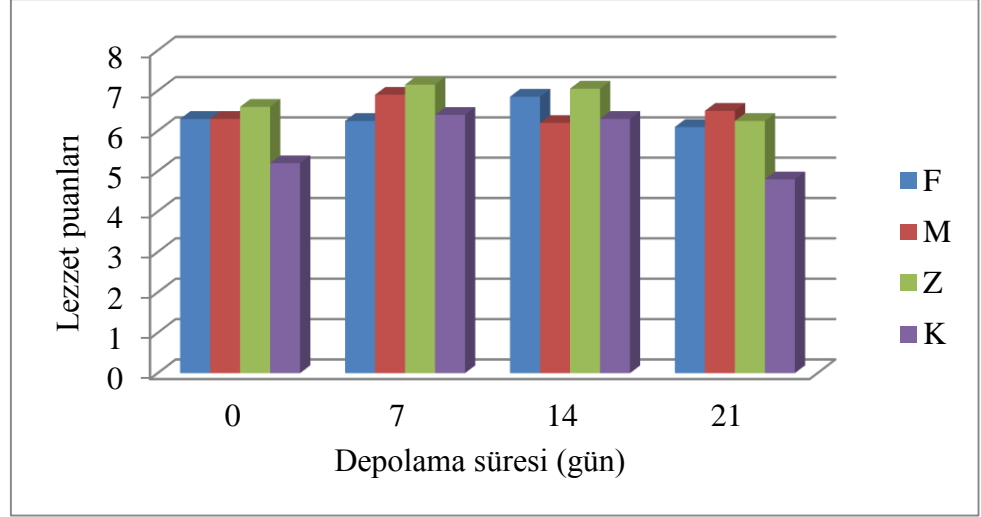
4.1.9.6 Lezzet Puanı

Raf ömrü süresince bitkisel yağ ve bitkisel lif içeren tavuk dönerler ile bitkisel yağ ve lif içermeyen kontrol grubu tavuk dönere ait lezzet puanları Çizelge 4.16’da, bu puanlara ait grafik gösterimi ise Şekil 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.16. Tavuk dönerlere ait lezzet puanları

Lezzet Puanları Ortalama \pm SD					
Depolama süresi (gün)	F	M	Z	K	P
0	6,30 \pm 1,38 ^{ab}	6,30 \pm 1,56 ^{ab}	6,60 \pm 1,64 ^a	5,20 \pm 1,69 ^{ABb}	0,142
7	6,25 \pm 1,45	6,90 \pm 1,12	7,15 \pm 1,35	6,40 \pm 1,35 ^A	0,141
14	6,85 \pm 1,31	6,20 \pm 1,28	7,05 \pm 1,36	6,30 \pm 1,34 ^A	0,160
21	6,10 \pm 1,41 ^a	6,50 \pm 1,64 ^a	6,25 \pm 1,62 ^a	4,80 \pm 1,23 ^{Bb}	0,038
P	0,348	0,417	0,207	0,035	

F: Fındık yağı içeren örnek, M: Mısır yağı içeren örnek, Z: Zeytinyağı içeren örnek K: Kontrol, A, B, C: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0,05$) a, b, c, d: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0,05$)



Şekil 4.18. Tavuk dönerlere ait lezzet puanları.

Depolama süresinde belirli aralıklar ile yapılan duyuşal değerlendirmede lezzet puanları kontrol örneği için 4,80 – 6,40 aralığında bulunmuştur. Bitkisel yağ içeren dönerlerde ise bu değerlendirme sonuçları 6,10 – 7,15 aralığındadır. Depolama boyunca en yüksek lezzet puanlarının zeytinyağı içeren dönerde, genel olarak en düşük lezzet puanının ise kontrol dönerinde olduğu tespit edilmiştir.

Depolama süresince belirli aralıklar ile duyuşal değerlendirmeleri yapılan dönerlerin üretim gününe ait lezzet puanları incelendiğinde zeytinyağı içeren döner ile kontrol döneri arasında istatistik olarak önemli fark tespit edilmiştir ($P < 0,05$).

Depolamanın 7. ve 14. gününde tüm dönerlere ait lezzet sonuçları arasında istatistik olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($P > 0,05$).

Depolamanın 21. gününde bitkisel yağ içeren dönerler arasında istatistik olarak önemli fark bulunmazken ($P > 0,05$) kontrol dönerine ait lezzet puanlarının diğer dönerlerden oldukça düşük olduğu ve bu durumun istatistik olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($P < 0,05$).

Döner çeşitlerinin raf ömrü boyunca kendi içerisinde yapılan değerlendirmelerinde kontrol dönerinin en düşük puanı 21. günde aldığı görülmüştür. Bu puanın 7. ve 14. günlere ait puanlar ile istatistik olarak önemli fark oluşturduğu tespit edilmiştir ($P < 0,05$). Diğer dönerlerde ise depolama sürecinde lezzet puanlarındaki değişimlerin istatistik olarak önemli olmadığı saptanmıştır ($P > 0,05$).

Özsaraç (2015), çalışmasında tavuk dönerler için verilen lezzet puanlarının 5,94 – 7,50 arasında olduğunu belirtmiştir.

Ergönül (2004), çiğ hindi dönerlerin dondurularak depolanması ile ilgili çalışmasında 7,5 aylık depolama sürecinde tat puanlarının 7,1 – 8,3 arasında olduğunu belirtmiştir.

Bektaş (2009), STPF kullanımı ve tumbling uygulamasının kırmızı etten üretilen döner üzerine etkilerini incelediği çalışmasında lezzet değerlerini 6,5 – 7,7 aralığında bulmuştur.

4.1.9.7 Genel Beğeni Puanı

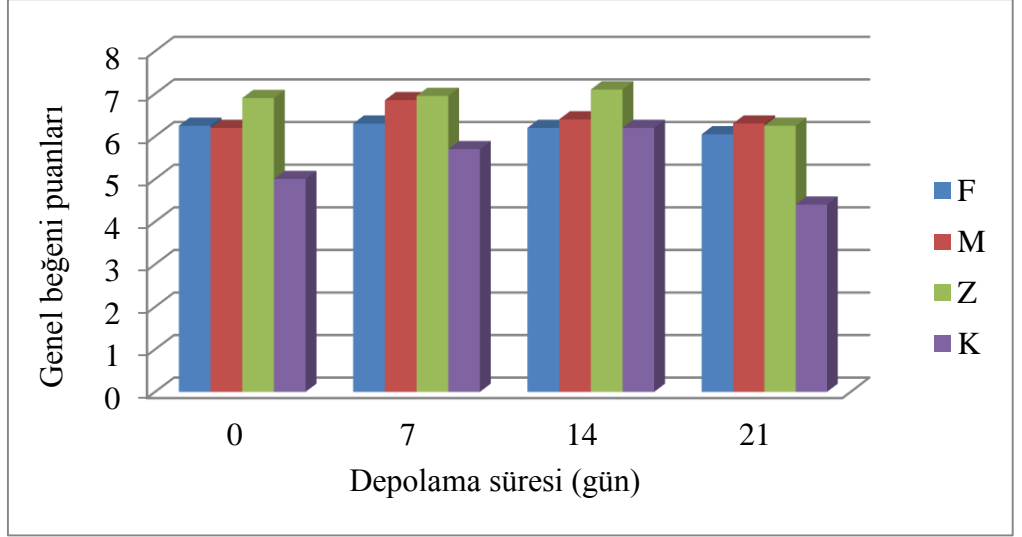
Raf ömrü süresince bitkisel yağ ve bitkisel lif içeren tavuk dönerler ile bitkisel yağ ve lif içermeyen kontrol grubu tavuk dönere ait genel beğeni puanları Çizelge 4.17’de, bu puanlara ait grafik gösterimi ise Şekil 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Tavuk dönerlere ait genel beğeni puanları

Genel Beğeni Puanları Ortalama ± SD					
Depolama süresi (gün)	F	M	Z	K	P
0	6,25±1,45 ^a	6,20±1,36 ^a	6,90±1,39 ^a	5,00±1,83 ^{ABb}	0,012
7	6,30±1,34 ^{ab}	6,85±1,00 ^a	6,95±1,36 ^a	5,70±1,16 ^{ABb}	0,038
14	6,20±1,23	6,40±1,43	7,10±1,17	6,20±1,23 ^A	0,273
21	6,05 ±1,54 ^a	6,30±1,56 ^a	6,25±1,52 ^a	4,40±2,07 ^{Bb}	0,018
P	0,759	0,445	0,205	0,086	

F: Fındık yağı içeren örnek, M: Mısır yağı içeren örnek, Z: Zeytinyağı içeren örnek K: Kontrol, A, B, C: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05) a, b, c, d: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05)

Tavuk dönerlere ait genel beğeni puanları depolama süresince incelendiğinde, kontrol dönerine ait puanların 4,40 – 6,20 arasında olduğu, bitkisel yağ ve lif içeren dönerlerin ise genel beğeni puanlarının 6,05 – 7,10 arasında olduğu görülmüştür. Depolama boyunca en yüksek genel beğeni puanları zeytinyağı içeren dönerde, en düşük genel beğeni puanı ise kontrol dönerinde tespit edilmiştir.



Şekil 4.19. Tavuk dönerlere ait genel beğeni puanları.

Genel beğeni değerlendirmesinde; üretim gününde, depolama boyunca bitkisel yağ içeren dönerler arasında istatistik olarak önemli fark bulunmamıştır ($P>0,05$). Üretim gününde ve depolamanın 21. gününde kontrol döneri ile bitkisel yağ içeren dönerler arasında istatistik olarak önemli fark bulunurken ($P<0,05$) 7. günde kontrol döneri ile fındık yağı içeren döner arasında istatistik olarak önemli fark bulunmamıştır ($P>0,05$). Depolamanın 14. gününde tüm döner örneklerinin genel beğeni puanları arasında istatistik olarak önemli fark bulunmamıştır ($P>0,05$).

Döner çeşitlerinin raf ömrü süresince kendi içerisindeki değişimleri değerlendirildiğinde kontrol döneri dışındaki dönerlerin genel beğeni puanlarında istatistik olarak anlamlı fark bulunmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$). Kontrol dönerinin genel beğeni puanları 14. güne kadar artmış 21. günde ise düşüş göstermiştir. Kontrol dönerinde depolama boyunca meydana gelen artışlar istatistik olarak önemli değildir ($P>0,05$). Depolamanın 21. gününde genel beğeni puanında görülen düşüş ise istatistik olarak önemlidir ($P<0,05$).

Tavuk dönerlerde genel beğeni puanlarının bitkisel yağ ve lif kullanılan örneklerde daha yüksek olduğu görülmektedir. Depolamanın 21. gününde tüm döner örnekleri için genel beğeni puanları düşmüştür.

Özsaraç (2015), çalışmasında tavuk dönerler için verilen genel beğeni puanlarının 5,94–7,38 arasında olduğunu belirtmiştir.

Ergönül (2004), çiğ hindi dönerlerin dondurularak depolanması ile ilgili çalışmasında 7,5 aylık depolama sürecinde genel beğeni puanlarının 7,1–8,2 arasında olduğunu belirtmiştir. Aşkın (2007), hindi dönerlere ait duyuşal değerlendirme sonuçlarında genel beğeni puanlarının 3,85–7,35 arasında olduğunu belirtmiştir.

Bektaş (2009), STPF kullanımı ve tumbling uygulamasının kırmızı etten üretilen döner üzerine etkilerini incelediği çalışmasında genel beğeni puanlarını 6,6 – 7,5 aralığında bulmuştur.

4.1.10 Mikrobiyolojik Analiz Bulguları

4.1.10.1 Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayısı

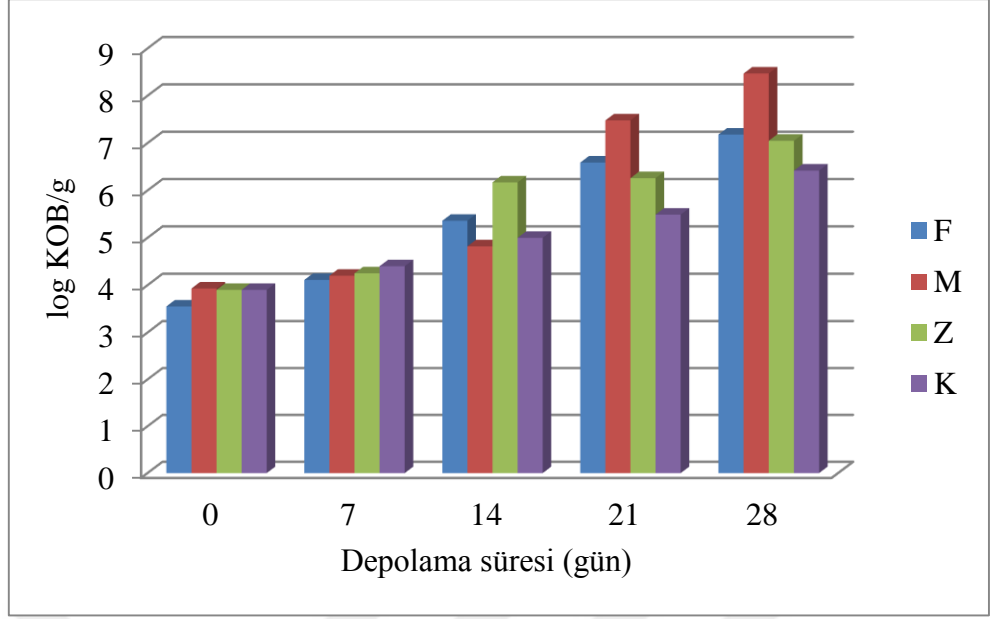
Tavuk döner gibi pişirilmiş et ürünlerinin kalitesinin belirlenmesinde toplam mezofilik aerobik bakteri (TMAB) sayısı önemli bir yer almaktadır (Stolle et al., 1993). TMAB sayısı gıdalarda üretim hijyeni, hammaddenin kalitesi, pişirme teknikleri ve pişirme süresi gibi birçok faktöre göre değişkenlik göstermektedir (Bostan vd., 2011). Ayrıca TMAB sayısı gıdaların üretim alanlarında sanitasyon uygulamalarının yeterliliği hakkında da bilgi sahibi olmamızı sağlar (Ergönül, 2004).

Raf ömrü süresince bitkisel yağ ve bitkisel lif içeren tavuk dönerler ile bitkisel yağ ve lif içermeyen kontrol grubu tavuk dönere ait TMAB sayıları Çizelge 4.18’de, bu değerlere ait grafik gösterimi ise Şekil 4.19’da verilmiştir.

Çizelge 4.18. Tavuk dönerlere ait toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı

Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayıları Ortalama ± SD					
Depolama süresi (gün)	F	M	Z	K	P
0	3,55±0,02 ^c	3,93±0,03 ^a	3,90±0,01 ^b	3,90±0,02 ^b	0,000
7	4,11±0,21 ^b	4,20±0,50 ^{ab}	4,25±0,09 ^{ab}	4,40±0,00 ^a	0,617
14	5,36±0,28 ^b	4,82±0,30 ^c	6,17±0,01 ^a	5,00±0,01 ^c	0,010
21	6,59±0,48 ^b	7,48±0,01 ^a	6,26±0,07 ^c	5,49±0,01 ^d	0,006
28	7,18±0,06 ^b	8,47±0,02 ^a	7,05±0,04 ^c	6,42±0,04 ^d	0,000

F: Fındık yağı içeren örnek, M: Mısırsı yağı içeren örnek, Z: Zeytinyağı içeren örnek K: Kontrol, a, b, c, d: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05)



Şekil 4.20. Tavuk dönerlere ait toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı.

Çalışmamızda depolama süresince tüm döner örneklerinde TMAB sayısında artış gözlenmiştir. TMAB sayısında en az artış gösteren örnek kontrol döneri olmuştur. En düşük TMAB sayısı 0. günde 3,55 log KOB/g ile fındık yağı içeren döner örneğinde, en yüksek TMAB değeri 28. günde 8,47 log KOB/g ile mısır yağı içeren döner örneğinde belirlenmiştir.

TMAB sayıları incelendiğinde, üretim gününde zeytinyağı içeren döner ve kontrol döneri arasında istatistik olarak önemli fark bulunmazken ($P>0,05$) diğer döner arasında istatistik olarak önemli fark olduğu görülmüştür ($P<0,05$).

Depolamanın 7. gününde fındık yağı içeren döner ile kontrol dönerinin TMAB sayıları arasında istatistik olarak önemli fark bulunmuştur ($P<0,05$). Mısır yağı ve zeytinyağı içeren dönerlerin TMAB sayıları diğer dönerler ile istatistik olarak önemli fark oluşturmamıştır ($P>0,05$).

Depolamanın 14. gününde mısır yağı içeren dönerin ve kontrol dönerinin TMAB sayıları arasında istatistik olarak önemli fark bulunmazken ($P>0,05$) diğer dönerler arasında istatistik olarak önemli fark olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$).

Depolamanın 21. ve 28. gününde en yüksek TMAB sayısı mısır yağı içeren dönerde, en düşük TMAB sayısı ise kontrol dönerindedir. Tüm döner örneklerinin TMAB sayıları arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0,05$).

Yılmaz vd. (2003), marketten temin ettikleri dönerlerin kalite özellikleri üzerine yaptıkları çalışmada TMAB sayısını çiğ tavuk dönerlerde 5,52 – 5,87 log KOB/g arasında, pişmiş tavuk dönerlerde 4,39 – 5,41 log KOB/g arasında tespit etmişlerdir.

Vazgeçer vd. (2004), pişirilmiş tavuk dönerlerde TMAB sayısının $10^2 - 10^5$ KOB/g aralığında değiştiğini, örneklerin yarısında TMAB sayısının $10^3 - 10^4$ seviyesinde olduğunu saptamıştır.

Ergönül ve Kundakçı (2006), çiğ tavuk dönerlerin -18°C 'de 3 ay boyunca depolanmasının dönerin kalitesi üzerindeki etkilerini incelediği çalışmada TMAB sayısını 6,36 – 6,51 log KOB/g arasında olduğunu bildirmiştir.

Cebirbay (2007), piyasada farklı işletmelerden temin edilen kırmızı etten üretilmiş dönerlerde pişirme işlemi başlangıcına göre dokuz saat sonraki TMAB sayılarının 1,00 - 6,70 log KOB/g aralığında değiştiğini belirtmiştir.

Bostan vd. (2011), piyasadadan elde edilen kırmızı etten ve tavuk etinden üretilen dönerler üzerinde yaptığı çalışmada TMAB sayısını genel olarak $10^3 - 10^4$ KOB/g olarak tespit ederken en yüksek değer 10^6 KOB/g olduğu ifade etmiştir.

Elazığ ilinde yapılan bir çalışmada pişmiş tavuk döner örneklerinde TMAB sayısının 5,11 log KOB/g olduğu tespit edilmiştir (Öksüztepe ve Beyazgül, 2014).

Tural (2018), pişmiş tavuk dönerlerin farklı ambalajlama yöntemleri ile $0,10$ ve 20°C 'deki depolama şartlarında raf ömrü süresini incelemiştir. Dönerlerin 10 günlük süreçte vakumlama yöntemi ile paketlenmesiyle TMAB sayılarının sırasıyla $2,1 \cdot 10^7 - 3,2 \cdot 10^8 - 8 \cdot 10^9$ KOB/g olduğu, MAP yöntemi kullanıldığında ise TMAB sayılarının sırasıyla $1,9 \cdot 10^6 - 2,6 \cdot 10^7 - 2,6 \cdot 10^9$ KOB/g olduğu tespit edilmiştir.

4.1.10.2 Toplam Psikrofilik Aerobik Bakteri Sayısı

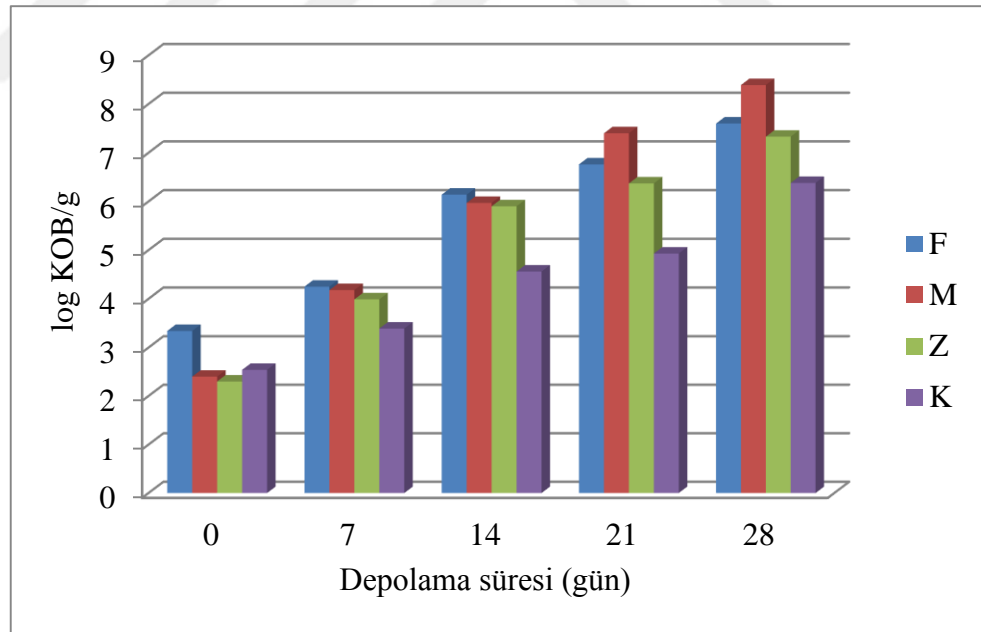
Psikrofilik bakterilerin gelişme sıcaklığı $15 - 20^{\circ}\text{C}$ aralığında olmakla birlikte -10°C ye kadar gelişim gösterebilmektedirler. Bu yüzden soğukta muhafaza edilen gıdalar için en önemli bakteri grubudur (Ünlütürk ve Turantaş, 1999).

Raf ömrü süresince bitkisel yağ ve bitkisel lif içeren tavuk dönerler ile bitkisel yağ ve lif içermeyen kontrol grubu tavuk dönere ait toplam psikrofilik aerobik bakteri (TPAB) sayıları Çizelge 4.19’da, bu değerlere ait grafik gösterimi ise Şekil 4.20’de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Tavuk dönerlere ait toplam psikrofilik aerobik bakteri sayısı

Toplam Psikrofilik Bakteri Sayıları Ortalama \pm SD					
Depolama süresi (gün)	F	M	Z	K	P
0	3,34 \pm 0,00 ^a	2,40 \pm 0,32 ^b	2,30 \pm 0,48 ^b	2,54 \pm 0,02 ^b	0,089
7	4,25 \pm 0,00 ^a	4,18 \pm 0,37 ^a	3,99 \pm 0,60 ^a	3,39 \pm 0,01 ^b	0,203
14	6,14 \pm 1,16 ^a	5,97 \pm 0,00 ^a	5,90 \pm 0,50 ^a	4,56 \pm 0,01 ^b	0,185
21	6,76 \pm 1,07 ^b	7,40 \pm 0,02 ^a	6,37 \pm 1,05 ^b	4,93 \pm 0,02 ^c	0,039
28	7,60 \pm 0,89 ^b	8,39 \pm 0,11 ^a	7,33 \pm 0,84 ^b	6,38 \pm 0,03 ^c	0,048

F: Fındık yağı içeren örnek, M: Mısır yağı içeren örnek, Z: Zeytinyağı içeren örnek K: Kontrol, a, b, c, d: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05)



Şekil 4.21. Tavuk dönerlere ait toplam psikrofilik aerobik bakteri sayısı.

Tavuk döner örneklerinde depolama boyunca TPAB sayılarında artış gözlenmiştir. En düşük TPAB sayısı 0. günde 2,30 log KOB/g ile zeytinyağı içeren döner örneğinde görülürken en yüksek TPAB değeri 28. günde 8,39 log KOB/g ile mısır yağı içeren döner örneğinde görülmüştür.

Dönerlerin üretim gününde fındık yağı içeren döner haricinde diğer dönerlerin TPAB sayıları arasındaki fark istatistik olarak önemli değildir ($P>0,05$). Fındık yağı içeren döner ise en yüksek TPAM sayısına sahip olup diğer dönerlerden istatistik olarak önemli fark oluşturmuştur ($P<0,05$).

Depolamanın 7. ve 14. günlerinde bitkisel yağ içeren dönerlerin TPAB sayıları arasında istatistik olarak önemli fark bulunmamaktadır ($P>0,05$). Kontrol döneri diğer dönerlerden daha düşük TPAB sayısına sahip olup istatistik olarak önemli fark oluşturmaktadır ($P<0,05$).

Depolamanın 21. gününde kontrol dönerine ait TPAB sayısı diğer dönerlere göre oldukça düşük olup bitkisel yağ içeren dönerler ile arasında istatistik olarak önemli fark bulunmuştur ($P<0,05$). Bitkisel yağ içeren dönerlerde fındık ve zeytinyağı içeren dönerler arasında istatistik olarak önemli fark bulunmazken ($P>0,05$) mısır yağı içeren dönere ait TPAB sayısının farkı istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0,05$).

Depolamanın 28. gününde en yüksek TPAB sayısı mısır yağı içeren dönerde en düşük TPAB sayısı kontrol dönerinde görülmüş ve istatistik olarak önemli fark tespit edilmiştir ($P<0,05$). Fındık ve zeytinyağı içeren döner örnekleri arasında istatistik olarak önemli fark bulunmadığı saptanmıştır ($P>0,05$).

Tekirdağ ilinde yapılan bir araştırmada piyasadan temin edilen pişmiş tavuk dönerlerin TPAB sayılarının 3,31 – 3,64 log KOB/g arasında, kırmızı etten üretilen pişmiş dönerlerin TPAB sayılarının 3,22 – 3,96 log KOB/g arasında olduğu belirtilmiştir (Kayışoğlu, 1996).

Yılmaz vd. (2003), marketlerden temin ettikleri dönerlerin kalite özellikleri üzerine yaptıkları çalışmada TPAB sayısını çiğ tavuk dönerlerde 4,44 – 5,74 log KOB/g arasında, pişmiş tavuk dönerlerde 3,31 – 3,64 log KOB/g arasında olduğunu tespit etmiştir.

Ergönül (2004), çiğ hindi dönerlerin dondurularak depolanması üzerine yaptığı çalışmasında başlangıç aşamasında TPAB sayısının $2,72.10^5$ – $6,52.10^4$ KOB/g aralığında, yedi buçuk aylık depolama sonrasında ise $2,82.10^5$ – $5,75.10^4$ KOB/g aralığında olduğunu bildirmiştir.

Ergönül ve Kundakçı (2006), çiğ tavuk dönerlerin -18°C’de 3 ay boyunca depolanmasının dönerin kalitesi üzerindeki etkilerini incelediği çalışmada TPAB sayısını 6,46 – 6,53 log KOB/g arasında olduğunu bildirmiştir.

4.1.10.3 Toplam Enterobacteriaceae Sayısı

Enterobacteriaceae familyasında yer alan koliform bakteriler fermantasyonla laktozdan 24 ile 48 saat arasında 35°C’ de gaz oluşturabilmektedir. Bu tür bakteriler insanların bağırsak sistemlerinde doğal olarak bulunmaktadır (Ünlütürk ve Turantaş, 1999).

Raf ömrü süresince bitkisel yağ ve bitkisel lif içeren tavuk dönerler ile bitkisel yağ ve lif içermeyen kontrol grubu tavuk dönere ait Enterobacteriaceae sayıları Çizelge 4.20’de, bu değerlere ait grafik gösterimi ise Şekil 4.21’de verilmiştir.

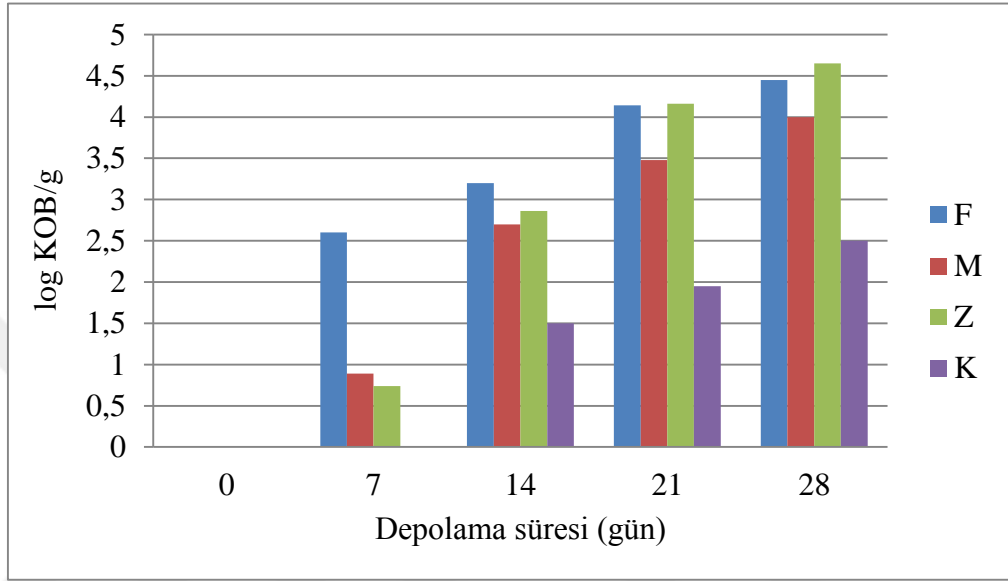
Çizelge 4.20. Tavuk dönerlere ait Enterobacteriaceae sayısı

Depolama süresi (gün)	Enterobacteriaceae Sayıları Ortalama ± SD				
	F	M	Z	K	P
0	<1	<1	<1	<1	-
7	2,60±0,73 ^a	0,89±1,26 ^b	0,74±1,04 ^b	<1 ^b	0,158
14	3,20±0,60 ^a	2,70±0,45 ^b	2,86±0,05 ^{ab}	1,50±0,02 ^c	0,038
21	4,14±0,04 ^a	3,48±0,34 ^b	4,16±0,19 ^a	1,95±0,01 ^c	0,001
28	4,45±0,03 ^b	4,00±0,08 ^c	4,65±0,03 ^a	2,50±0,02 ^d	0,000

F: Fındık yağı içeren örnek, M: Mısır yağı içeren örnek, Z: Zeytinyağı içeren örnek K: Kontrol, a, b, c, d: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0,05)

Depolama süresince tüm tavuk döner örneklerinin Enterobacteriaceae sayısında artış gözlenmiştir. Döner üretiminin yapıldığı güne ait analiz sonuçlarında tüm örneklerinde Enterobacteriaceae miktarı 1 log KOB/g’den küçüktür. En yüksek Enterobacteriaceae sayısı 28. günde 4,65 log KOB/g ile zeytinyağı içeren örnekte görülmüştür.

Raf ömrü boyunca belirli aralıklar ile yapılan analizlerin 7. gününe ait Enterobacteriaceae sayılarında fındık yağı içeren dönerin diğer dönerlerden daha yüksek sayıya sahip olduğu ve istatistik olarak önemli fark oluşturduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$). Fındık yağı içeren döner dışındaki döner örneklerinin Enterobacteriaceae sayıları arasında istatistik olarak önemli fark bulunmamaktadır ($P>0,05$).



Şekil 4.22. Tavuk dönerlere ait Enterobacteriaceae sayısı.

Depolamanın 14. gününde kontrol dönerinin Enterobacteriaceae sayısının bitkisel yağ içeren dönerlerden çok daha düşük olduğu ve bu durumun istatistik olarak önemli olduğu saptanmıştır ($P<0,05$). Bitkisel yağ içeren dönerler arasında fındık yağı ve mısır yağı içeren dönerlerin Enterobacteriaceae sayılarının istatistik olarak önemli fark oluşturduğu ($P<0,05$) fakat zeytinyağı içeren dönerin istatistik olarak önemli bir fark oluşturmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$).

Depolamanın 21. gününde fındık ve zeytinyağı içeren dönerlerin Enterobacteriaceae sayıları arasında istatistik olarak önemli fark bulunmazken ($P>0,05$) diğer dönerler ile aralarında istatistik olarak önemli fark bulunmuştur ($P<0,05$).

Depolamanın 28. gününde en yüksek Enterobacteriaceae sayısı zeytinyağı içeren dönerde en düşük Enterobacteriaceae sayısı kontrol örneğinde tespit edilmiştir. Tüm döner örneklerinin Enterobacteriaceae sayıları arasındaki farkın istatistik olarak önemli olduğu saptanmıştır ($P<0,05$).

Tavuk döner örneklerinde kontrol dönerinin Enterobacteriaceae sayısının bitkisel yağ ve lif içeren döner örneklerinden çok daha az olduğu görülmüştür.

Öksüztepe ve Beyazgül (2014), pişmiş tavuk dönerlerde Enterobacteriaceae sayısının % 50'den fazlasının 1,99 log KOB/g seviyesinin altında olduğunu belirtmişlerdir.

Gencer ve Kaya (2002), kırmızı etten üretilen yaprak dönerin mikrobiyolojik kalitesi ve kimyasal bileşimi ile ilgili çalışmalarında Enterobacteriaceae sayısının $<2 - 4,0$ log KOB/g arasında bulunduğunu tespit etmişlerdir. Döner örneklerinin % 60'ında Enterobacteriaceae sayısının 2 log KOB/g'dan daha az olduğunu söylemişlerdir.

Bostan vd. (2011), pişmiş döner kebablar üzerinde yaptıkları çalışmada piyasadan temin ettikleri kırmızı etten ve tavuk etinden üretilmiş dönerlerin % 36,6'sında Enterobacteriaceae bulamamış diğer örneklerde 10^4 KOB/g seviyesinde Enterobacteriaceae olduğunu bildirmiştir. Bu durumun döner işletmelerinin üretim, pişirme, servis gibi aşamalardaki hijyen uygulamalarının farklı olmasından kaynaklanabileceğini belirtmiştir.

4.1.10.4 Salmonella

Salmonella'lar geniş bir sıcaklık aralığında gelişebilen, ekstrem çevre şartlarına kolaylıkla uyum sağlayabilen mezofilik bakterilerdir. $2 - 54$ °C sıcaklıkları arasında üreyebilmektedir. Psikrotrofik özellikte olup gıdaların $2 - 4$ °C'de depolandığı durumlarda gelişebilmektedir (Brenner, 1984; Karapınar ve Gönül, 1998).

Salmonella kümes hayvanlarında, süt sığırlarında, enfekte kuş pisliklerinde, gıda işleme alanlarının çevresinde hatta hayvan yemlerinde ve gıdalarda uzun süre canlı kalabilmektedir. Bu özellikleri dikkate alındığında insan sağlığı açısından dikkat edilmesi gereken mikroorganizmalardır (Vhemyck, 1999).

Çalışmamızda üretilip, pişirme işlemleri yapılan tüm dönerlere ait *Salmonella* analizlerinin sonuçları negatif çıkmıştır.

4.1.10.5 *Listeria monocytogenes*

Listeria monocytogenes, gram pozitif, zorunlu hücre içi parazit olan, sporsuz, kapsülsüz ve 18 – 26 °C’de hareketli bir bakteridir (Cengiz, 1999). Patojenik bir bakteri olan *Listeria monocytogenes* hayvansal yem, gübre, bitki, toz, toprak, su, atık su gibi kaynaklarda yaygın olarak bulunmaktadır (Pak et al., 2002). Bu kaynaklardan hayvanlara; hayvanların sütü, kanı ve dışkısı ile çevreye bulaşmaktadır. Gıda maddelerinin üretim, taşıma, satış ve tüketim aşamalarında sanitasyon uygulamalarının yetersiz olmasıyla kontamine olmaktadır (Brackett, 1998; Bahk and Marth, 1990). Çevreye geniş ölçüde yayılabilen *Listeria monocytogenes* buzdolabı sıcaklığında gelişebilmekte, dondurma, soğutma, kurutma ve ısıtma işlemleri gibi olumsuz şartlarda bile canlılığını koruyabilmektedir. Bu nedenle insan sağlığı için dikkatli olunması gereken bir mikroorganizmadır (Anonim, 2019a).

Çalışmamızda üretilip, pişirme işlemleri yapılan tüm dönerlere ait *Listeria monocytogenes* analizlerinin sonuçları negatif çıkmıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tavuk döner örneklerinde yapılan fizikokimyasal analizler sonucunda üretiminde hayvansal yağ kullanılan kontrol dönerinin yağ oranı bitkisel yağ ve lif kullanılan dönerlerden daha yüksek bulunmuştur. Bu durum Erpiliç firmasında kullanılan yağ bağlayıcısının portakal lifinden daha iyi bir performans gösterdiğini düşündürmektedir. Bitkisel yağ içeren dönerler kendi aralarında kıyaslandığında en düşük yağ oranının fındık yağı içeren tavuk dönerde tespit edildiği görülmüştür.

Tavuk dönerlere ait nem oranları incelendiğinde bitkisel yağ ve lif içeren dönerlerde birbirine yakın nem oranı tespit edilirken kontrol dönerinin çok daha düşük nem oranına sahip olduğu tespit edilmiştir. Kontrol dönerinin daha düşük nem oranına sahip olması, portakal lifinin Erpiliç tarafından kullanılan su bağlayıcısından daha iyi bir performans gösterdiğini düşündürmektedir.

Protein oranları bakımından tavuk dönerler arasında kıyaslama yapıldığında en yüksek protein oranına kontrol dönerinin sahip olduğu görülmüştür. Bu durum bitkisel yağ ve lif kullanılan dönerlerde ürünün kimyasal bileşimi içindeki lif oranının artmasından kaynaklanmıştır. Bitkisel yağ ve lif içeren dönerler kendi aralarında değerlendirildiğinde protein oranının fındık yağı içeren dönerde diğerlerinden daha yüksek olduğu, zeytinyağı içeren dönerin ise en düşük protein oranına sahip olduğu belirlenmiştir.

Döner örneklerinde tespit edilen kül miktarlarının tüm örneklerde birbirine yakın oranlarda olduğu ve istatistik olarak anlamlı fark oluşturmadığı görülmüştür ($P>0,05$). Bu durum döner örnekleri arasında kül miktarını etkileyecek bir bileşen bulunmamasından kaynaklanmıştır. Su aktivitesi miktarında kontrol dönerinin bitkisel yağ ve lif içeren dönerlerden istatistik olarak önemli fark oluşturduğu belirlenmiştir ($P<0,05$).

Yağ asidi bileşimi bakımından döner örnekleri incelendiğinde toplam doymuş yağ asidi oranının mısır yağı içeren dönerde diğerlerinden daha fazla olduğu görülmüştür. Toplam tekli doymamış yağ asidi oranının fındık yağı içeren döner

örneğinde, toplam çoklu doymamış yağ asidi oranının kontrol dönerine ait örnekte, diğer döner örneklerinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Depolama süresince tavuk dönerlere ait pH değerlerine bakıldığında fındık yağı içeren döner haricinde diğer döner örneklerinin depolama sonunda ölçülen pH değerlerinin başlangıç değerlerinden düşük olduğu görülmüştür. Depolamanın son gününe kadar en yüksek pH değerleri kontrol dönerinde ölçülürken 28. günde pH değerinde ani bir düşüş gözlenmiştir. pH değerindeki bu düşüşün mikrobiyel üremenin artmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tüm tavuk döner örneklerinde peroksit değerleri depolama boyunca artış ve azalışlar göstermiştir. Bu durum birincil oksidasyon ürünü olan hidroperoksitlerin zamanla ikincil oksidasyon ürünlerine dönüşümünden kaynaklanmaktadır. Zeytinyağı içeren döner dışında diğer döner örneklerinde depolama sonundaki ile başlangıçtaki peroksit değerleri arasında istatistik olarak önemli fark saptanmamıştır ($P>0,05$). Depolama sonunda kontrol döneri ile bitkisel yağ ve lif içeren dönerlere ait peroksit değerleri arasında istatistik olarak önemli bir fark olmadığı görülmüştür ($P>0,05$).

Depolama boyunca tüm tavuk döner örneklerinin konjuge dien miktarlarında artış ve azalışlar olmuştur. Bu durum birincil oksidasyon ürünü olan konjuge dienlerin zamanla ikincil oksidasyon ürünlerine dönüşümünden kaynaklanmaktadır. Oluşan değişimlerde fındık ve zeytinyağı içeren döner örneklerinin depolama sonunda ölçülen konjuge dien miktarları başlangıç değerinden istatistik olarak önemli fark oluşturmazken ($P>0,05$) mısır yağı içeren dönerde ve kontrol dönerinde istatistik olarak fark olduğu belirlenmiştir ($P<0,05$).

Depolama süresince tavuk dönerlere ait TBA değerleri incelendiğinde fındık ve mısır yağı içeren döner örneklerinin TBA değerlerinin depolama sonuna kadar arttığı ilk ve son güne ait değerler arasında istatistik olarak anlamlı fark bulunduğu görülmüştür ($P<0,05$). Zeytinyağı içeren dönerin ve kontrol dönerinin TBA değerlerinde depolama boyunca artış ve azalışlar görülmüştür. Zeytinyağı içeren dönerde depolama sonunda ölçülen TBA değerleri ile başlangıç değeri arasında istatistik olarak anlamlı fark bulunmazken ($P>0,05$) kontrol dönerinde anlamlı fark bulunmuştur ($P<0,05$). Depolama boyunca genel olarak en yüksek TBA değerine kontrol döneri sahip olmuştur.

Tavuk dönerlerde TPA sonucunda en yüksek sertlik-2, elastikiyet, sakızimsılık ve çiğnenebilirlik değerleri zeytinyağı içeren dönerde ölçülmüştür. En yüksek dış yapışkanlık ve esneklik değerleri kontrol dönerinde ölçülmüştür. En yüksek iç yapışkanlık değeri ise fındık yağı içeren dönerde ölçülmüştür. TPA sonuçları açısından bitkisel yağ ve lif içeren dönerler ile hayvansal yağ içeren kontrol döneri arasında istatistik olarak önemli fark bulunmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$).

Tavuk dönerlere ait sertlik-1 ve sıklık değerlerinde en yüksek değer mısır yağı içeren dönerde en düşük değerin zeytinyağı içeren dönerde ölçülmüş fakat tüm döner örnekleri arasında istatistik olarak önemli fark olmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$).

Bitkisel yağ içeren dönerlerde depolama boyunca ölçülen L^* değerlerinin istatistik olarak önemli fark oluşturmadığı görülmüştür. Zeytinyağı içeren dönerde depolama süresince ölçülen L^* değerleri arasında istatistik olarak önemli fark tespit edilmemiştir ($P>0,05$). Fındık yağı içeren ve mısır yağı içeren döner ile kontrol dönerinde depolama süresince L^* değerindeki değişimlerde istatistik olarak fark olduğu ($P<0,05$) fakat fındık yağı içeren döner haricinde dönerlerin depolama başlangıcındaki ve depolama sonundaki L^* değerleri arasında istatistik olarak anlamlı fark olmadığı görülmüştür ($P>0,05$).

Enstrümantal renk analizinde a^* değeri için bitkisel yağ ve bitkisel lif içeren dönerlerin depolama sonunda ölçülen değerleri ile başlangıç değerleri arasında istatistik olarak önemli fark bulunmamıştır ($P>0,05$). Kontrol dönerinde depolama sonundaki a^* değerinin başlangıç değerinden istatistik olarak önemli farkının olduğu görülmüştür ($P<0,05$). Zeytinyağı içeren döner haricindeki döner örneklerinin a^* değerlerinin depolama süresinin sonunda başlangıç değerinden düşük bulunmuştur.

Bitkisel yağ ve bitkisel lif içeren döner örneklerinde b^* değerlerinin depolama sonundaki değeri ile başlangıç değerleri arasında istatistik olarak önemli fark bulunmamıştır ($P>0,05$). Fındık ve mısır yağı içeren döner örneklerinde depolama sonundaki b^* değeri başlangıç değerinden düşük bulunurken zeytinyağı içeren döner örneğinde başlangıç değerinden yüksek bulunmuştur. Kontrol dönerinde depolama sonunda ölçülen b^* değeri başlangıç değerinden düşük bulunmuş ve bu durumun istatistik olarak önemli fark oluşturduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$).

Depolama boyunca belirli aralıklar ile duyusal analizleri yapılan tavuk dönerlerde görünüş ve renk puanlarındaki değişimlerin istatistik olarak önemli fark oluşturmadığı görülmüştür ($P>0,05$). Çiğnenebilirlik puanlarında mısır ve zeytinyağı içeren dönerlerin depolama sonundaki ve başlangıcındaki puanları arasında istatistik olarak önemli fark olduğu görülmüştür ($P<0,05$). Dönerlerin koku puanlarına ait değişimler incelendiğinde sadece zeytinyağı içeren dönerde depolama sonu ve başlangıç puanları arasında istatistik olarak önemli fark olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$). Lezzet puanlarında sadece kontrol dönerinin başlangıç ve depolama sonundaki puanları arasında istatistik olarak önemli fark bulunmuştur ($P<0,05$). Sululuk puanları incelendiğinde bitkisel yağ içeren dönerlerin depolama boyunca aldıkları puanlar arasında istatistik olarak önemli bir değişim görülmezken ($P>0,05$) kontrol dönerinde 14. güne ait puanın 0. ve 21. güne ait puanlardan istatistik olarak önemli fark oluşturduğu görülmüştür ($P<0,05$). Tavuk dönerlerin genel beğeni puanlarında ise kontrol dönerin 14. ve 21. günlere ait puanları arasında istatistik olarak önemli fark bulunmuş ($P<0,05$) diğer günlerde ve bitkisel yağ içeren dönerlerin depolama boyunca aldığı tüm puanlar arasında istatistik olarak önemli fark bulunmamıştır ($P>0,05$). Duyusal analiz içerisinde değerlendirilen tüm parametrelerde genel olarak en yüksek puanları zeytinyağı içeren döner, en düşük puanları ise kontrol döneri almıştır.

Tavuk döner örnekleri mikrobiyolojik olarak incelendiğinde TMAB sayılarının zamanla artış gösterdiği tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda ve üretim gününde TMAB sayısı en fazla olan örnek, mısır yağı içeren döner örneği olmuştur. TMAB sayısının en düşük olduğu örnek üretim gününde fındık yağı içeren döner, depolamanın son gününde ise kontrol döneri olarak tespit edilmiştir. Kontrol dönerinde TMAB sayısının artışı bitkisel yağ ve lif içeren dönerlere göre daha az olmuştur. Bu durumun bitkisel yağ ve lif içeren dönerlerin nem içeriğinin ve su aktivitesi değerlerinin daha yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür.

Depolamanın ilk gününden son gününe kadar en düşük TPAB sayısı kontrol örneğinde tespit edilmiştir. Üretim günü için yapılan analizde en yüksek TPAB sayısı fındık yağı içeren döner örneğinde, depolama sonunda ise mısır yağı içeren döner örneğinde tespit edilmiştir. Depolama boyunca tüm döner örneklerinin TPAB sayılarının zamanla arttığı görülmüştür.

Depolama süresince takip edilen Enterobacteriaceae sayısı üretim gününde hiçbir döner örneğinde üreme göstermemiştir. Enterobacteriaceae sayısı tüm döner örneklerinde zamanla artış göstermiştir. Depolama boyunca en düşük Enterobacteriaceae sayısı kontrol dönerinde tespit edilmiştir.

Salmonella ve *Listeria monocytogenes* tespiti için yapılan analizlerin sonuçları tüm döner örneklerinde negatif çıkmıştır.

Sonuç olarak; bitkisel yağ ve lif kullanılan dönerlerin, fizikokimyasal kalite kriterleri açısından ve duyuşsal olarak kabul edilebilirliğinin yüksek olduğu görölmüştür. Mikrobiyel üremenin bitkisel yağ ve lif içeren dönerlerde kontrol dönerinden daha yüksek olduğu görölmüş fakat bu üremenin 21 günlük depolama süresince mikrobiyolojik açıdan risk taşımadığı belirlenmiştir. Döner üretiminde hayvansal yağ yerine bitkisel yağların, bağlayıcı olarak da bitkisel liflerin kullanılabilereğı belirlenmiştir. Çalışmamızda denemiş olduğumuz tavuk döner formülasyonlarının üretime ve tüketici talebine uygun olduğu görölmüştür. Doymuş yağ oranında azalma sağlanmasının ve bitkisel lif ilavesinin insan sağlığı açısından önemi düşünöldüğünde döner ürününde bitkisel yağ ve lif kullanımının avantaj sağlayacağı ve kardiyovasküler rahatsızlıklar, obezite ve kolesterol yüksekliğı gibi hastalıkların önlenmesine yardımcı olan fonksiyonel et ürünlerinin üretilebileceğı belirlenmiştir.

6. KAYNAKLAR

- Abbott JA (1972) “Sensory Assesment of Food Texture”, *Food Technol*, 26(1): 40-49.
- Acar A (2016) “Yerli Ve Yabancı Fastfood Ürünlerinin Gençlerin Tercih Nedenlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Alan Çalışması: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Örneği”, *Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi*,17(38): 1-24.
- Acar MS (1996) *Kasaplık Hayvan Etleri ve Tavuk Etinden Yapılan Döner Kebapların Mikrobiyolojik Kalitesinin Karşılaştırmalı Araştırılması*, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Anıl N, Doğruer Y ve Gürbüz U (1995) *Tavuk Etinin Beslenmedeki Yeri ve Önemi*, VI. Hayvancılık ve Beslenme Sempozyumu *Tavuk Yetiştiriciliği ve Hastalıkları Bildiriler Kitabı*, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi, 167- 174, Konya.
- Akoh CC (1998) “Fat Replacers”, *Food Technology*, 52(3):47- 53.
- Aktaş N (1997) “Tavuk Etinin Beslenmemizdeki Yeri ve Önemi”, *Gıda Teknolojisi*, 23: 41-47.
- Alasalvar C, Pelvan E, Topal B, (2010) “Effects of Roasting on Oil and Fatty Acid Composition of Turkish Hazelnut Varieties (*Corylus Avellana* L.)”, *Int J Food Sci Nutr* 61: 630-642.
- Aleson-Carbonell L, Fernandez-Lopez J, Sayas-Barbera E, Sendra E and Perez-Alvarez JA (2003) “Utilization of Lemon Albedo in Dry-Cured Sausages”, *Journal of Food Science*, 68 (5): 1826-1830.
- Aleson-Carbonell L, Fernandez-Lopez J, Sendra E, Sayas-Barbera E and Perez-Alvarez J.A (2004) “Quality Characteristics of a Non-Fermented Dry-Cured Sausage Formulated with Lemon Albedo”, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 84: 2077–2084.
- Alkın E (2003) “Zeytin Meyvesinde Bulunan Hydroxytyrosolün Özellikleri ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri”, 1. Zeytinyağı ve Sofralık Zeytin Sempozyumu, 107-111, 02-03 Ekim, İzmir.
- Alsan G (1999) *Tavuk Göğüs Etinde Uygulanan Marinasyonun Ürün Kalitesi Üzerindeki Etkileri*, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Altan A ve Kola O (2009) *Yağ İşleme Teknolojisi*, Bizim Büro Yayınevi, Sakarya.
- Álvarez D, Delles RM, Xiong YL, Castillo M, Payne FA and Laencina J (2011) “Influence of Canola-Olive Oils, Rice Bran And Walnut on Functionality and

- Emulsion Stability of Frankfurters”, LWT-Food Science and Technology, 44: 1435-1442.
- Amaral JS, Casal S, Citova I, Santos A, Seabra RM, Oliveira BPP (2006) “Characterization of Several Hazelnut (*Corylus Avellana* L.) Cultivars Based in Chemical, Fatty Acid and Sterol Composition”, Eur Food Res Technol, 222: 274-280.
- Ambrosiadis J, Varelziz KP and Georgakis SA (1996) “Physical, Chemical and Sensory Characteristics of Cooked Meat Emulsion Style Products Containing Vegetable Oils”, Int. J. Food Sci. Technol., 31:189-194.
- Anderson ET and Berry BW (2000) “Sensory, Shear and Cooking Properties of Lower Fat Beef Patties Made with Inner Pea Fiber”, Food Chemistry and Toxicology, 65(5): 805 – 810.
- Andrew JR (1999) Food Texture: Measurement and Perception, Aspen Publisher, 3-16 USA.
- Anonim (1990) Et ve Mamüllerinde pH Tayini, Referans Metot (TS 3136), Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim (2003) Peroxide Value, AOCS Official Method, Sampling and Analysis of Commercial Fats and Oils, 8-53.
- Anonim (2019a) “Quantitative Assessment of the Relative Risk to Public Health from Food borne *Listeria monocytogenes* Among Selected Categories of Ready-to-Eat Foods”, Center for Food Safety and Applied Nutrition (CFSAN), September 2001, <https://www.fda.gov/media/124721/download> , Erişim Tarihi: 05 Nisan 2019
- Anonim (2019b), Gıdalarda Yapı Analizleri, <https://www.foodelphi.com/gidalarda-yapi-analizleri-tekstur>, 09 Nisan 2019.
- Ansorena D and Astiasaran I (2004) “The Use of Linseed Oil Improves Nutritional Quality of the Lipid Fraction of Dry- fermented Sausages”, Food Chemistry, 87: 69-74.
- AOAC (1990) Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. IAC, Arlington, VA.
- AOCS (1986) Official Methods of Spectrophotometric Determination of Conjugated Dienoic Acid in Dehydrated Castor Oils and Acids, AOCS Pres, Method Ti 1a-64, Champaign.
- Arihara K (2006) “Strategies for Designing Novel Functional Meat Products”, Meat Science 74: 219–229.
- Aran N (1998) “İstanbul Piyasasında Tüketime Sunulan Bazı Hazır Gıdaların Tüketici Sağlığı Yönünden Değerlendirilmesi”, Gıda Sanayi 1988, 2: 36–42.
- Aşkın OO (2007) “Tuz Oranı Düşürülmüş Hindi Döneri Üretiminde Transglutaminaz Enziminin Kullanım İmkanlarının Araştırılması”, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

- Ay A (2015) “Soğuk Pres Yağlar İlave Edilerek Üretilen Fermente Sucukların Fizikokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Aydın I (2011) “Farklı Sıcaklık ve Sürelerde Dondurma İşleminin Hamsi Balığında Yağ Oksidasyonuna Etkileri” Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Aylangan A, Vural H (2012) “Farklı Işınlama Dozlarının Hamburger Köftelerinin Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Özellikleri Üzerine Etkileri” Gıda 37 (1), 9-16.
- Ayo J, Carballo J, Serrano J, Olmedilla-Alonso B, Ruiz-Capillas and Jiménez-Colmenero F (2007) “Effect of Total Replacement of Pork Backfat With Walnut on The Nutritional Profile of Frankfurters”, Meat Science, 77: 73-181.
- Bahk J, Marth EH (1990) Listeriosis and *L. monocytogenes*, Chapter 18, in “Foodborne Disease”, Academic Press, London.
- Bail S, Stuebiger G, Unterweger H, Buchbauer G, Krist S, (2009) “Characterization of Volatile Compounds and Triacylglycerol Profiles of Nut Oils Using SPME-GC-MS and MALDI-TOF-MS”, Eur J Lipid Sci Tech, 111: 170-182.
- Bank Sağır İ (2011) “Bazı Doğal Antioksidanların Kavurmanın Lipit Oksidasyonu, Renk Stabilitesi ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Etkisi”, Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Baçoğlu F (2006) Yemeklik Yağ Teknolojileri, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Bektaş G (2009) “Sodyum Tripolifosfatın ve Tamburlama (Tumbling) Prosesinin Döner Kebabın Oksidatif Stabilitesine Etkisi”, Yüksek lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Beltran E, Pla R, Yuste J, Mor-Mur M (2003) “Lipid Oxidation of Pressurized and Cooked Chicken: Role of Sodium Chloride and Mechanical Processing on TBARS and Hexanal Values”, Meat Sci., 64:19-25.
- Berruga MI, Vergara H ve Gallego L (2005) “Influence of Packaging Conditions on Microbial and Lipid Oxidation in Lamb Meat”, Small Rumin. Res., 57: 257-264.
- Berry BW (1992) “Low Fat Level Effects on Sensory, Shear, Cooking and Chemical Properties of Ground Beef Patties”, Journal of Food Science, 57(3): 537-540.
- Biesalski HK (2005) “Meat as a Component of a Healthy Diet – Are There Any Risks or Benefits If Meat Is Avoided in The Diet?”, Meat Science, 70: 509–524.
- Bishop DJ, Olson DG, Knipe CL (1993) “Pre-emulsified Corn Oil, Pork Fat or Added Moisture Affect Quality of Reduced Fat Bologna Quality”, Journal of Food Science, 58(3): 484-487.
- Bligh EG, Dyer WJ (1959) “A Rapid Method of Total Lipid Extraction and Purification. Canadian Journal of Biochemical Physiology” 37: 911-913.

- Bloukas JG and Paneras ED (1993) "Substituting Olive Oil for Pork Backfat Affects Quality of Low-Fat Frankfurters", *Journal of Food Science*, 58: 705-709.
- Bloukas JG, Paneras ED, Fournitzis GC (1997) "Effect of Replacing Pork Backfat with Olive Oil on Processing and Quality Characteristics of Fermented Sausages", *Meat Science*, 45(2): 133-144.
- Bostan K, Uğur M, Çetin Ö (2001a) "Bitkisel Yağ ve Lif Kullanılarak Kanatlı Eti Salamı Üretimi Üzerine Deneysel Çalışmalar" *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 27(2), 645-657.
- Bostan K (2001b) "Yağ ve Sodyum Oranı Azaltılmış Et Ürünleri", *Dünya Gıda*, 1: 73-78.
- Bostan K, Yılmaz F, Muratoğlu K, Aydın A (2011) "Pişmiş Döner Kebaplarda Mikrobiyolojik Kalite ve Mikrobiyel Gelişim Üzerine Bir Araştırma", *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17(5): 781-786.
- Bourne MC (1978) "Texture Profile Analysis" *Food Technology*, 32: 62-72.
- Brackett RE (1988) "Presence and Persistence of *L. monocytogenes* in Food and Water" *Food Technol*, 4: 162-164.
- Brenner DJ (1984) Enterobacteriaceae, in "Bergey's Manual of Systemic Bacteriology" Editors, Vol. 1, 408-458, Williams and Wilkins, 428 East Preston Street, Baltimore, Maryland 21202, USA.
- Burdurlu HS and Karadeniz F (2003) "Gıdalarda Diyet Lifin Önemi", *Gıda Mühendisliği Dergisi*, 7(15): 18-25.
- Caceres E, Garcia ML, Toro J and Selgas MD (2004) "The Effect of Fructooligosaccharides on The Sensory Characteristics of Cooked Sausages" *Meat Science*, 68: 87-96.
- Calvo MM, Garcia ML, Selgas MD (2008) "Dry Fermented Sausages Enriched with Lycopene From Tomato Peel", *Meat Science*, 80: 167-172.
- Candogan, K ve Kolsarici N (2003) "The Effects of Carrageenan and Pectin on Some Quality Characteristics of Low-fat Beef Frankfurters", *Meat Science*, 64: 199-206.
- Carbonell-Aleson, L (2005) "Characteristics of Beef Burger as Influenced By Various Types of Lemon Albedo", *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 6: 247- 255.
- Cava R, Ladero L, Cantero V, Ramirez MR (2012) "Assessment of Different Dietary Fibers (Tomato Fiber, Beet Root Fiber, And Inulin) for The Manufacture of Chopped Cooked Chicken Products", *Journal of Food Science*, 77: 46-52.
- Cebirbay MA (2007) Dönerlerde Satış Süresi Boyunca Mikrobiyolojik Kalitede Meydana Gelen Değişmelerin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.

- Cemeroğlu B ve Karadeniz F (2004) Meyve Suyu Üretim Teknolojisi, Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi, 2. Baskı, Dışkent Klişe Matbaacılık, 609-613, Ankara.
- Cengiz AT (1999) *Listeria* ve *Erysipelothrix*, Bölüm 6, Temel ve Klinik Mikrobiyoloji, 1.baskı, Güneş Kitabevi Ltd Şti, Ankara.
- Cengiz E, Gökoğlu N (2005) “Changes in Energy and Cholesterol Contents of Frankfurter-Type Sausages with Fat Reduction and Fat Replacer Addition”, *Food Chemistry*, 91(3): 443-447.
- Chizzolini R, Zanardi E, Dorigoni V and Ghidini S (1999) “Calorific Value and Cholesterol Content of Normal and Low-Fat Meat and Meat Products”, *Trendin Food Science Technology*, 10: 119-128.
- Chizzolini R, Zanardi E, Dorigoni V, Ghidini S (1999) “Calorific Value and Cholesterol Content of Normal and Low-Fat Meat and Meat Products”, *Trends in Food Science Technology*, 10: 119-128.
- Choi YS, Choi JH, Han DJ, Kim HY, Lee MA and Kim HW (2009) “Characteristics of Low-Fat Meat Emulsion Systems With Pork Fat Replaced By Vegetable Oils and Rice Bran Fiber”, *Meat Science*, 82: 266– 271.
- Choi YS, Choi JH, Han DJ, Kim HY, Lee MA, Jeong JY, Chung HJ, Kim CJ (2010a) “Effects of Replacing Pork Back Fat with Vegetable Oils and Ice Bran Fiber on The Quality of Reduced-fat Frankfurters” *Meat Science* 84: 557–563.
- Choi YS, Choi JH, Han DJ, Kim HY, Lee MA, Kim HW, Lee JW, Chung HJ and Kim CJ, (2010b) “Optimization of Replacing Pork Back Fat With Grape Seed Oil and Rice Bran Fiber For Reduced-Fat Meat Emulsion Systems”, *Meat Science*, 84: 212-218.
- Choi YS, Kim HW, Hwang KE, Song DH, Park JH, Lee SY, Choi MS, Choi JH and Kim CJ (2012) “Effects of Pumpkin (*Cucurbita Maxima* Duch.) Fiber on Physicochemical Properties and Sensory Characteristics of Chicken Frankfurters”, *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, 32(2): 174-183.
- Choi YS, Kim HW, Song DH, Choi JH, Park J, Kim MY, Lim CS and Kim CJ (2011) “Quality Characteristics and Sensory Properties of Reduced-Fat Emulsion Sausages with Brown Rice Fiber”, *Korean Journal for Food Science Of Animal Resources*, 31(4):521-529.
- Claus JR and Hunt MC, (1991) “Low-Fat, High Added-Water Bologna Formulated with Texture-Modifying Ingredients”, *Journal of Food Science*, 56(3): 643-647.
- Cofrades S, Guerra MA, Carballo J, Fernández-Martín F and Jiménez Colmenero F (2000) “Plasma Protein and Soy Fiber Content Effect on Bologna Sausage Properties as Influenced By Fat Level”, *Journal of Food Science*, 65(2): 281-287.
- Colmenero FJ, Carballo J, Cofrades S (2001) “Healthier Meat and Meat Products: Their Role as Functional Foods”, *Meat Science*, 59: 5-13.

- Covas Mar'ia-Isabel (2007) "Olive oil and the cardiovascular system, Review", *Pharmacological Research*, 55: 175–186.
- Çağdaş E (2011) "Tavuk Etlerinin Üzüm Çekirdeği Tozu Katkılı Kaplama Harcıyla Kaplanarak Pişirilmesi İşleminin İncelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Çakmakçı S ve Kahyaoğlu DT (2012) "Yağ Asitlerinin Sağlık ve Beslenme Üzerine Etkileri", *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 5(2): 133-137.
- Çoksever E (2009) Farklı Oranlarda Turunç Albedosu İlavesinin Sucuk Kalitesi Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Çolak H, Uğurluay G, Nazlı B ve Bingöl EB (2011) "Paketlemede Kullanılan Nem Tutucu Filtrelerin Hindi Etinin Raf Ömrü Üzerine Etkisi" *İstanbul Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 37(2), 107-116.
- Değirmencioglu N, (2006) "Zeytinyağı Fenolik Bileşiklerinin Sağlık Üzerindeki Etkileri", *Türkiye 9. Gıda Kongresi*, 24-26 Mayıs 2006, 411- 412, Bolu.
- Delgado Pando G, Cofrades S, Ruiz Capillas C, Jiménez Colmenero F (2010) "Healthier Lipid Combination as Functional Ingredient Influencing Sensory and Technological Properties of Low-Fat Frankfurters", *Europe Journal Lipid Science Technology*, 112: 859 –870.
- Deliza R, Nollet LML, Toldrá F, Gloria MBA (2009) Sensory Perception, In *Handbook of Muscle Foods Analysis*, CRC Press Taylor and Francis Group, 525-548, Florida.
- Demeyer D and Stahnke L (2002) "Quality Control of Fermented Meat Products, In *Meat Processing Improving Quality*", Woodhead, 359-382, North America USA.
- Demeyer D, Honikel K, Smet S.D (2008) "Review The World Cancer Research Fund report 2007: A Challenge for The Meat Processing Industry", *Meat Science*, 80: 953–959.
- Demirci M ve Bölükbaşı B (2003) "Akdeniz Beslenme Tarzında Zeytinyağının Önemi", *Türkiye I. Zeytinyağı ve Sofralık Zeytin Sempozyumu Bildirileri*, 02/03 Ekim 2003, *Tariş Zeytinyağı Üretim Tesisleri Çiğli – İzmir*.
- Demircioğlu SK, Obuz E, Kayaardı S, (2013) "Textural, Chemical and Sensory Properties of Döners Produced from Beef, Chicken and Ostrich Meat", *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 19(6), 917-921.
- Demirok E (2014) "Kaplama Tavuk Ürünlerinde Kızartma Sonrasında Akrilamid Oluşumunun İncelenmesi", *Doktora Tezi*, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Denktaş S (2017) "Et Ve Et Ürünlerinin Fonsiyonelliğinin Artırılması", *Kocatepe Veterinary Journal*, 10(2): 106-117.

- Doğan IS ve Küçüköner E (1999) “Düşük Yağ ve Kalori İçeren Gıdaların Hazırlanmasında Yağ İkamelerinin Rolü”, Gıda, 24(6): 417-424.
- Doostifard E (2014) Köfte Tipi Et rnlerinde Emlsiye Edilmiş Zeytin Yağı ve Nohut Unu Kullanımının rn zelliklerine Etkilerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Egbert RW, Huffman DL, Chen C and Dylewski DP (1991) “Development of Low Fat Ground Beef”, Food Technology, 45: 64-73.
- Eim SV, Simal S, Rosello C and Femenia A (2008) “Effects of addition carrot dietary fibre on the ripening process of a dry fermented sausage (sobrassada). Meat Science, 80, 173-182.
- Eim VS, Simal S, Rossello C and Femanian A (2007) “Effects of Addition of Carrot Dietary Fiber on the Ripening Process of a Dry Fermented Sausage (Sobrassada)”, Meat Science, 1 – 35.
- Ekici L, Ercoşkun H (2007) “Et rnlerinde Diyet Lif Kullanımı”, Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi,1: 83-90.
- Elleuch M, Bedigian D, Roiseux O, Besbes S, Blecker C (2011) “Dietary Fiber and Fiber-Rich By-Products Of Food Processing: Characterization, Technological Functionality And Commercial Applications: A review”, Food Chemistry, 124: 411-421.
- Ensoy  (2004) Hindi Sucuğu retiminde Starter Kltr Kullanımı ve Isıl İşlem Uygulamasının rn Karakteristikleri zerine Etkisi, Gıda Mhendisliği Ana Bilim Dalı Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ercoşkun H (2009) “The Effect of Addition of Hazelnut Oil on Some Quality Characteristics of Turkish Fermented Sausage (Sucuk)”, Journal of Muscle Foods, 20: 117-127.
- Ercoşkun H, Ercoşkun Demirci T (2010) “Walnut as Fat Replacer And Functional Component in Sucuk”, Journal of Food Quality, 33: 646–659.
- Ergezer H (2005) Değişik Yöntemlerle Marine Edilmiş Kanatlı Etlerrinin Kimyasal, Mikrobiyolojik, Tekstürel ve Duyusal zellikleri, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Ergönül B (2004) “Dondurarak Depolama Sresinin iğ Hindi Dönerlerinin Kimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Kalitesi zerine Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Ergönül B, Kundakçı A (2006) “Kanatlı Eti Dönerlerinin retimi, Depolanması ve Tavuk Dönerlerinin Dondurularak Depolama Sırasındaki Kalite Değişimleri”, Gıda, 31(1): 29-34.
- Ergönül B, Tosun H, Obuz E, Kundakçı A (2012) “Several Quality Attributes of Beef and Turkey Meat Doner Kebabs Produced by Traditional or Continuous Process”, Journal of Food Science and Technology -Mysore-, 49(4), 515-518.

- Ertas AH (1979) "Ette Bozulmaya Neden Olan Mikroorganizmalar", Gıda Dergisi,4: 6.
- Ertas EH ve Karabaz G (1998) "Ayciçek Yağı ile Frankfurter Tipi Sosis Üretimi Üzerinde Araştırma".Tr. J. of Agriculture and Forestry, 22: 235-240.
- Ertas N ve Doğruer Y (2010) "Besinlerde Tekstür" Erciyes Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 7(1): 35-42.
- Escrich E, Moral R, Grau L, Costa I and Solanas M (2007) "Molecular Mechanisms of The Effects of Olive Oil and Other Dietary Lipids on Cancer", Molecular Nutrition and Food Research, 51: 1279-1292.
- Fernandez-Gines J, Fernandez-Lopez M, SayasBarbera J, Sendra E, Perez-Alvarez E, Lemon AJA (2004) "As a New Source of Dietary Fiber: Application to Bologna Sausages", Meat Science, 67: 7-13.
- Fernández-Ginés JM, Fernández-López J, Sayas-Barberá E and PérezÁlvarez JA (2005) "Meat Products as Functional Foods: A Review", Journal of Food Science, 70 (2): 37-43.
- Fernandez-Lopez J, Fernandez-Gines JM, Aleson-Carbonell L, Sendra E, Sayas Barbera E and Perez-Alvarez JA (2004) "Application of Functional Citrus Byproducts to Meat Products", Trends in Food Science&Technology, 15(3-4): 176-185.
- Fernandez-Lopez J, Sendra E, Sayas-Barbera E, Navarro C and Perez-Alvarez JA, (2008) "Physico-Chemical and Microbiological Profiles of 'Salchichon' (Spanish Dry-Fermented Sausage) Enriched with Orange Fiber", Meat Science, 80: 410-417.
- Fernandez-Lopez J, Viuda-Martos M, Sendra E, Sayas-Barbera E, Navarro C and Perez-Alvarez JA, (2007) "Orange fibre as potential functional ingredient for dry-cured sausages", Eur Food Res Technol., 26: 1-6.
- Foegeding EA, Brown J, Drake MA, Daubert CR (2003) "Sensory and Mechanical Aspects of Cheese Texture", Int Dairy J, 13: 585-591.
- Garcia ML, Dominguez R, Galz MD, Casas C and Selgas MD (2002) "Utilization of Cereal and Fruit Fibres in Low Fat Dry Fermented Sausages", Meat Science, 60: 227 - 236.
- Gençer VK, Kaya M (2004) "Yaprak Dönerin Mikrobiyolojik Kalitesi ve Kimyasal Bileşimi" Turkish Journal of Veterinary Animal Science, 28: 1097-1103.
- Gimeno O, Ansorena D, Astiasaran I and Bello J (2000) "Characterization of Chorizo de Pamplona: Instrumental Measurements of Colour and Texture", Food Chem., 69: 195-200.
- Gomes HA, Silva EN, Nascimento MRL, Fukuma HT (2003) "Evaluation of the 2-Thiobarbituric Acid Method for the Measurement of Lipid Oxidation in Mechanically Deboned Gamma Irradiated Chicken Meat", Analytical, Nutrition and Clinical Methods Section 80: 433-437.

- Gordon MH (2001) *The Development of Oxidative Rancidity in Foods, Antioxidant Effect, Antioxidants in Food, Practical Applications* Pokorny J, ISBN 0-8493-1222-1, 5-16, CRC Pres, Cambridge.
- Gökalp HY, Kaya M ve Zorba Ö (1997) “Fermente Et Ürünleri ve Sucuk Üretim Teknolojisi, Et Ürünleri İşleme Mühendisliği”, Atatürk Üniversitesi Yayınları, 253-299, Erzurum.
- Gönülalan Z, Köse A, Yetim H (2004) “Quality Characteristics of Doner Kebab Made From Sucuk Dough Which is a Dry Fermented Turkish Sausage”, *Meat Science*, 669-674.
- Gündüz A (2010) “Diyet Lif İlave Edilerek Üretilen Hamburger Köftesinin Kalite Özellikleri”, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Grigelmo-Miguel N and Martin-Belloso O (1999) “Comparison of Dietary Fibre from By-products of Processing Fruits and Greens and from Cereals”, *Lebensm.-Wiss. u.-Technol.*, 32: 503-508.
- Grigelmo-Miguel N, Abadias-Seros MI and Martin-Belloso O (1999) “Characterisation of Low-Fat High-Dietary Fibre Frankfurters”, *Meat Science*, 52: 247- 256.
- Grigelmo-Miguel N and Martin BO (1997) “Dietary Fiber as a By-product of Orange Fruit Extraction, IFT Annual Meeting”, 13–14 June Com, Orlando, USA.
- Grigelmo-Miguel N and Martin-Belloso O (1999) “Comparison of Dietary Fibre from By-Products of Processing Fruits and Greens and from Cereals”, *Lebensmittel-Wissenschaft Und-Technol.*, 32: 503–508.
- Grigelmo-Miguel N ve Martin BO (1997) “Peach Dietary Fiber as Food Ingredient, IFT Annual Meeting”, 13–14 June, Orlando, USA.
- Güngöz A (2010) *Diyet Lif İlave Edilerek Üretilen Hamburger Köftesinin Kalite Özellikleri*, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Halkman AK (2005) *Merck Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları*, Başak Matbaacılık Ltd. Şti., Ankara.
- Harris PJ and Ferguson LR (1999) “Dietary Fibres May Protect or Enhance Carcinogenesis”, *Nutrition Research*, 443: 95-110.
- Heck RT, Vendruscolo RG, de Araújo Etchepare M, Cichoski AJ, de Menezes CR, Barin JS, and Campagnol PCB (2017) “Is It Possible to Produce a Low-Fat Burger with a Healthy N– 6/N– 3 PUFA Ratio without Affecting The Technological and Sensory Properties?”, *Meat Science*, 130: 16-25.
- Higgins FM, Kerry JP, Buckley DJ and Morrissey PA (1998) “Effect of Dietary α -Tocopheryl Acetate Supplementation on α -Tocopherol Distribution in Raw Turkey Muscles and Its Effect on The Storage Stability of Cooked Turkey Meat”, *Meat Sci.*, 37: 373–383.

- Huang SC, Tsai YF and Chen CM (2011) “Effects of Wheat Fiber, Oat Fiber, And Inulin on Sensory and Physico-Chemical Properties of Chinese-Style Sausages”, *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 24(6):875-880.
- Hughes E, Cofrades S, Troy DJ (1997) “Effects of Fat Level, Oat Fibre and Carrageenan on Frankfurters Formulated with 5, 12, 30% Fat”, *Meat Science*, 45: 273-281.
- Hunt MC, Acton JC, Benedict RC, Calkins CR, Cornfort DP, Jeremiah LE, Olson DP, Salm, CP, Savell JW, Shivas SD (1991) Guidelines For Meat Color Evaluation, American Meat Sci. Assoc. and National Live Stock and Meat Board.
- Ilıkkın H, Ercöşkun H, Vural H and Şahin E (2005) “The Effect of Addition of Hazelnut Oil on Some Quality Characteristics of Turkish Fermented Sausage (Sucuk)”, *Journal of Muscle Foods*, 20: 117–127.
- ISO 11290-1: 1996, “Microbiology of Food and Animal Feeding Stuffs - Horizontal Method for The Detection and Enumeration of *Listeria Monocytogenes* – Part 1: Detection method” http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=19268, Erişim Tarihi: 01 Nisan 2019.
- ISO 6579: 2002, “Microbiology of Food and Animal Feeding Stuffs - Horizontal Method for The Detection of *Salmonella* spp.” http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=29315, Erişim Tarihi: 01 Nisan 2019.
- Jeremiah LE and Gibson LL (2001) “The Influence of Packaging and Storage Time on The Retail Properties and Case-Life Of Retail-Ready Beef”, *Food Research International*, 34 (7): 621-631.
- Jimenez M, Garcia HS and Beristain CI (2006) “Spray-dried Encapsulation of Conjugated Linoleic Acid (CLA) with Polymeric Matrices”, *Journal of the Science Food and Agriculture*, 86: 2431-2437.
- Jimenez-Colmenero F, Carballo J and Cofrades S (2001) “Healthier Meat and Meat Products: Their Role as Functional Foods”, *Meat Science*, 59: 5-13.
- Jiménez-Colmenero F, Herrero A, Pintado T, Solas MT and Ruiz-Capillas C (2010) “Influence of Emulsified Olive Oil Stabilizing System Used for Pork Backfat Replacement”, *Food Research International*, 43: 2068-2076.
- Jiménez-Colmenero F, Sánchez-Muniz FJ, Olmedilla-Alonso B, Collaborators (2010) “Design and Development of Meat-Based Functional Foods with Walnut: Technological, Nutritional and Health Impact”, *Food Chemistry*, 123: 959–967.
- Johansson G, Berdague JL, Larsson M, Tran N, Borch E (1994) “Lipolysis, Proteolysis and Formation of Volatile Components During Ripening of a Fermented Sausage with *Pedococcus pentosaceus* and *Staphylococcus xylosus* as Starter Cultures”, *Meat Science*, 38: 203-218.

- Kaban G (2007) “Geleneksel Olarak Üretilen Sucuklardan Laktik Asit Bakterileri İle Katalaz Pozitif Kokların İzolasyonu İdentifikasyonu, Üretimde Kullanılabilme İmkânları ve Uçucu Bileşikler Üzerine Etkileri”, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Karabulut İ (2007) “Fatty Acid Composition of Frequently Consumed Foods in Turkey with Special Emphasis on Trans Fatty Acids”, *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 58(8): 619-628.
- Karapınar M, Gönül ŞA (1998) *Gıda Kaynaklı Hastalıklar, Gıda Mikrobiyolojisi*, 1. Baskı, Mengi Tan Basımevi, 109-164, İzmir.
- Kayaardı S (2007) *Et Teknolojisi Ders Notları*, Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Manisa.
- Kayaardı S, Gök V (2003) “Effect of Replacing Beef Fat With Olive Oil on Quality Characteristics of Turkish Soudjouk (Sucuk)”, *Meat Science*, 66: 249–257.
- Kayaardı S, Kundakçı A, Kayacier A, Gök V (2005) “Sensory and Chemical Analysis of Doner Kebab Made From Turkey Meat”, *Journal of Muscle Foods*, 17: 165–173.
- Kayahan M (1998) *Lipidler, Gıda Kimyası*, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 107-193, Ankara.
- Kayısoğlu S (1996) “Tekirdağ İlinde Tüketime Sunulan Kırmızı Et ve Tavuk Eti Dönerlerinin Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma”, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Kaynakçı E (2012) *Sağlıklı Et Ürünlerinin Geliştirilmesi Amacıyla Alternatif Yağ Kaynaklarının Sosis Model Sisteminde Uygulama İmkânlarının Araştırılması*, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Kesemen AM (2018) “Yağı Azaltılmış Tavuk Köftelerinde Chia Unu ve κ-Karragenan Kullanımının Fizikokimyasal, Tekstürel Ve Duyusal Özelliklere Etkileri”, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kılıç B (2003) “Effect of Microbial Transglutaminase and Sodium Caseinate on Quality of Chicken Döner Kebab”, *Meat Science*, 63: 417-421.
- Kılınççeker O (2016) “Bitkisel Liflerin Tavuk Köftelerde Bazı Fiziksel ve Duyusal Özellikler Üzerine Etkisi”, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 21(2): 68-74.
- Kılınççeker O (2017) “Diyet Özellikteki Bazı Bitkisel Liflerin Tavuk Köftelerde Kullanım Olanakları”, *Adyütayam Dergisi*, 5(1): 1-9.
- Kilcast D (2004) *Texture in Food: Solid Foods*, CRC Press, 478-480, USA.
- Kolsarıcı, N. and Candoğan, K. 1995. “Effects of Potassium Sorbate and Lactic Acid on the Shelf Life of Vacuum-Packed Chicken Meats” *Poultry Science*, 74 (11): 1884-1894.

- Konuşkan DB, Altan A (2008) “Zeytin ve Zeytinyağında Doğal Olarak Bulunan Biyoaktif Bileşikler ve Fizyolojik Etkileri”, *Gıda*, 33 (6) : 297-302.
- Kuşçu EA (2007) Popüler Kültür Beslenme Biçimleri Örnek Olay: Döner Kebap, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kyialbek A (2008) Dana Eti Köftelerinde Kurutulmuş Kırmızı Üzüm Cibresi ve Kurutulmuş Domates Kullanımının Ürün Kalitesi ve Yağ Oksidasyonu Üzerine Etkilerinin Araştırılması, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Lee BJ, Hendricks DG and Cornforth DP (1998) “Antioxidant Effect of Carnosine and Phytic Acid in a Model Beef System”, *J. Food Sci.*, 63: 394–398.
- Lee JL, Lee JH, Kwack SC, Ha YJ, Jung JD, Lee JW, Lee JR, Joo ST, Park GB (2003) “Effects of CLA-Vegetable Oils And CLA-Lard Additives on Quality Characteristics of Emulsion Type Sausage”, *Journal of animal Science and Technology*, 45(2): 283-296.
- Mansour ES and Khalil AH (1997) “Characteristics of Low-Fat Beefburger as Influenced by Various Types of Wheat Fiber”, *Food Research International*, 30: 199 -205.
- Mattsson J, Helmersson H (2007) “Eating Fast Food: Attitudes of High-School Students”, *International Journal of Consumer Studies*, 31: 117-121.
- McMillin KW (2008) “Where is MAP Going? A Review and Future Potential of Modified Atmosphere Packaging For Meat”, *Meat Science*, 80(1) : 43-65.
- Mendoza E, Garcia ML, Casas C and Selgas MD (2001) “Inulin as Fat Substitute in Low Fat, Dry Fermented Sausages”, *Meat Science*, 57: 387–393.
- Miller MF, Ahmed PO, Shackelford SD, Haydan KD and Reagan JO (1993) “Effects of Feeding Diets Containing Different Fat Supplements To Swine on The Visual Properties and Storage Stability of Low-Fat Sausage”, *Meat Science*, 33: 231-244.
- Molly K, Demeyer D, Civera T, Verplaetse A (1996) “Lipolysis in a Belgian Sausage: Relative Importance of Endogenous and Bacterial Enzymes”, *Meat Science*, 43: 235-244.
- Muguerza E, Ansorena D, Astiasaran I (2003a) “Improvement of Nutritional Properties of Chorizo de Pampiona by Replacement of Pork Backfat with Soy Oil”, *Meat Science*, 65: 1361-1367.
- Muguerza E, Ansorena D, Bloukas JG, Astiasaran I (2003b) “Effect of Fat Level and Partial Replacement of Pork Backfat with Olive Oil on the Lipid Oxidation and Volatile Compounds of Greek Dry Fermented Sausages”, *Journal of Food Science: Sensory and Nutritive Qualities of Food*, 68 (4): 1531-1536.
- Muguerza E, Gimeno O, Ansorena D, Astiasaran I (2004) “New Formulations for Healthier Dry Fermented Sausage, Review”, *Trends in Food Science and Technology*, 15: 452-457.

- NCEP (National Cholesterol Education Program) (1988) The effect of diet on plasma lipids, lipoproteins and coronary heart disease, Journal of American Diet Association, 88, 1373–1400.
- Oztan A, Vazgeçer B, Ulu H (2004) “Microbiological and Chemical qualities of Chicken Döner Kebab Retailed on The Turkish Restaurant”, Food Control, 15: 261-264.
- Öksüztepe G, Beyazgül P (2014) “Elazığ’da Satılan Pişmiş Et ve Tavuk Dönerlerin Mikrobiyolojik Kalitesi”, Fırat Üniversitesi Sağ. Bil. Vet. Derg., 28 (2): 65 – 71.
- Öz A, Kapar H (2007) “Mısırın Yağ İçeriği ve Yağ Sanayi Açısından Önemi” 1.Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu, 28-31 Mayıs 2007, Samsun.
- Özcan S (2009) “Modern Dünyanın Vazgeçilmez Bitkisi Mısır”, Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 2 (2): 01-34.
- Özdamar K (2009) Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi, 7. Baskı, Kaan Kitabevi, Eskişehir.
- Özdemir H, Soyer A ve Kurt E (2009) “Meyve Lifi İlavesinin Sucuğun Kalite Özelliklerine Etkisi, Dünya Gıda”, 5: 79-84.
- Özden E (2009) “Sodyum Tripolifosfatın ve Tumbling Prosesinin Döner Kebabın Besinsel Kalitesi Ve Verimi Üzerindeki Etkileri”, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özsaraç N (2015) “Dönerlerde Heterosiklik Aromatik Amin Oluşumu Üzerine Farklı Pişirme Yöntemlerinin Etkisi”, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özvural EB (2003) İnteresterifiye Yağ Karışımlarının Düşük Yağlı Sosis Üretiminde Kullanımının Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özvural EB, Vural H (2008) “Utilization of Interesterified Oil Blends in The Production of Frankfurters”, Meat Science, 78: 211-216.
- Pak SI, Spahr U, Jemmi T, Salman MD (2002) “Risk Factors for *L. monocytogenes* Contamination of Dairy Products in Switzerland”, Prev Vet Med, 53: 55-65.
- Paneras ED, Bloukas JG (1994) “Vegetable Oils Replace Pork Backfat for Low-fat Frankfurters”, Journal of Food Science, 59(4): 725-728.
- Pappa IC, Bloukas JG and Arvanitoyannis IS (2000) “Optimization of Salt, Olive Oil and Pectin Level for Low-Fat Frankfurters Produced by Replacing Pork Backfat With Olive Oil”, Meat Science, 56: 81-88.
- Petracci M, Bianchi M, Mudalal S, Cavani C (2013) “Functional Ingredients for Poultry Meat Products”, Trends in Food Science and Technology, 33: 27- 39.

- Pinero MP, Parra K, Huerta-Leidenz N, Moreno LA, Ferrer M, Araujo S, Barboza Y (2008) “Effect of Oat’s Soluble (B-Glucan) As a Fat Replacer On Physical, Chemical, Microbiological and Sensory Properties of Low-Fat Beef Patties”, *Meat Sciences*, 80: 675-680.
- Prakongpan T, Nitithamyong A and Luangpituks P (2002) “Extraction and Application of Dietary Fiber and Cellulose From Pineapple Cores”, *J. Food Sci.* 67: 1308–1313.
- Purma Ç (2006) Sosis Üretiminde Kurutulmuş Kayısı Posası Kullanımının Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Rhee KS, Anderson LM, Sams AR (1996) “Lipid Oxidation Potential of Beef Chicken and Pork”, *Journal of Food Sci.*, 61(1): 8-12.
- Rodríguez Carpena JG, Morcuende D, Estévez M (2012) “Avocado, Sunflower and Olive Oils as Replacers of Pork Back-Fat in Burger Patties: Effect on Lipid Composition, Oxidative Stability and Quality Traits”, *Meat Science* 90: 106–115.
- Roldan M, Antequera T, Armenteros M ve Ruiz J (2014) “Effect of Different Temperature-Time Combinations on Lipid and Protein Oxidation of Sous-Vide Cooked Lamb Loins”, *Food Chemistry*, 149: 129-136.
- Salman GŞ (2012) Düşük Yağlı Hamburger Üretiminde Limon Lifi Kullanım Olanğı, Yüksek Lisan Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sanchez-Zapata E, Munoz CM, Fuentes E, Fernandez-Lopez J, Sendra E, Sayas E, Navarro C (2010) “Effect of Tiger Nut Fiber on Quality Characteristics of Pork Burger”, *Meat Sciences*, 85: 70- 76.
- Sandrou DK and Arvanitoyannis IS (2000) “Low-Fat/Calorie Foods: Current State and Perspectives”, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 40(5): 427–447.
- Serdaroglu M (2006) “Improving Low Fat Meatball Characteristics by Adding Whey Powder”, *Meat Science*, 72: 155-163.
- Serdaroğlu M and Değirmencioğlu Ö (2004) “Effects of Fat Level (5% , 10% , 20%) and Corn Flour (0% , 2% , 4%) on Some Properties of Turkish Type Meatballs (Kofte)”, *Meat Science*, 68: 291 – 296.
- Serdaroğlu M ve Yıldız Turp G (2004) “Diyet Lifi ve Et Ürünlerinde Diyet Lifi Kullanılması”, *Akademik Gıda Dergisi*, 2 (10): 18- 21.
- Severini C, Teresa De P, Antonietta B (2003) “Partial Substitution of Pork Backfat with Extra-Virgin Olive Oil in ‘Salami’ Products: Effects on Chemical, Physical and Sensorial Quality”, *Meat Science*, 64: 323-331.
- Sisik S, Kaban G, Karaoğlu MM and Kaya M (2012) “Effects of Corn Oil and Broccoli on Instrumental Texture and Color Properties of Bologna-Type Sausage”, *International Journal of Food Properties*, 15(5): 1161-1169.

- Soyer A (1995) "Dondurulmuş Kolyoz (*Scomber Japonicus*) Balıklarında Lipit Oksidasyonu Üzerine Bazı Antioksidanların ve Vakum Paketlemenin Etkisi", Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Soyer A, Kolsarıcı N ve Candoğan K (1999) "Tavuk Etlerinin Bazı Kalite Özellikleri ve Besin Öğelerine Geleneksel ve Mikrodalga ile Pişirme Yöntemlerinin Etkisi" Tr. J. of Agriculture and Forestry, 23 (2): 289-296.
- Stadelman WCJ, Olson VM, Shemwell GA and Pasch S (1988) Egg and Poultry Meat Processing, Horwood Ltd. Sistr., Chichester, England.
- Steele R (2000) Understanding and Measuring the Shelf-Life of Food, CRC Pres, 128-140, USA.
- Stolle A, Eisgruber H, Kerschhofer D and Krause G (1993) "Döner Kebab Untersuchungen zur Verkehrsauffassung and Microbiologischen-hygienischen Beschaffenheit in Raum München", Fleischwirtschaft, 73: 834-837.
- Stolle A, Eisgruber H, Kerschhofer D, Krause G (1993) "Untersuchungen zur Verkehrsauffassung und Mikrobiologisch-Hygienischen Beschaffenheit im raum München", Fleischwirtschaft, 73 (9): 938-943.
- Summo C, Caponio F, Pasqualone A (2006) "Effect of Vacuum-Packaging Storage on The Quality Level of Ripened Sausages", Meat Science, 74: 249-254.
- Szczepaniak B, Piotrowska E and Dolata W (2007) "Effect of Partial Fat Substitution with Dietary Fiber on Sensory Attributes of Finely Comminuted Sausages", Part II. Potato Fiber and Bran Preparation, Polish Journal of Food and Nutrition Sciences, 57 (4): 421-425.
- Szczepaniak B, Piotrowska E, Dolata W and Zawirska-Wojtasiak R (2005) "Effect of Partial Fat Substitution With Dietary Fiber on Sensory Properties of Finely Comminuted Sausages Part I. Wheat and Oat Fiber", Polish Journal of Food and Nutrition Sciences, 14/55 (3): 309-314.
- Stolle A, Eisgruber H, Kerschhofer D, Krause G (1993) "Untersuchungen zur Verkehrsauffassung und Microbiologisch-Hygienischen Beschaffenheit im raum München", Fleischwirtschaft, 73: 938-943.
- Szczesniak AS (1963) "Classification of Textural Characteristics", J Food Sci, 28: 385389.
- Szczesniak AS (1972) "Instrumental Methods of Texture Measurement", Food Technol, 23: 50-56.
- Szczesniak AS (2002) "Texture is a Sensory Property", Food Qual Prefer, 13: 215-225.
- Şimşek A (2011) "Tüketime Hazır Balık Döner Üretimi; Kimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özelliklerinin Araştırılması", Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Şimşek A (2015) "Enkapsüle Edilmiş Fosfatların Tüketime Hazır Kıyım Döner Üretiminde Kullanılmasının Dönerin Raf Ömrü ve Kalite Özellikleri Üzerine

- Etkileri”, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Şişik Ş (2008) Salam Üretiminde Mısırozü Yağı ve Brokoli Kullanım İmkânları, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Şişlioğlu K (2012) “Isıl İşlem Gören Bazı Et Ürünlerinin Lipit Fraksiyonlarında Meydana Gelen Bazı Değişimlerin Belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- T.C. Resmi Gazete, Türk Gıda Kodeksi Et ve Et Ürünleri Tebliği (28488), 05.12.2012 Sayı: 29603, 29 Ocak 2019 (değişiklik tarihi).
- T.C. Resmi Gazete, Türk Gıda Kodeksi Bitki Adı ile Anılan Yağlar Tebliği (282662), 14.04.2012.
- T.C. Resmi Gazete, Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Pirina Yağlar Tebliği (30183), 17.09.2017.
- Talukder S, Sharma DP (2010) “Development of Dietary Fiber Rich Chicken Meat Patties Using Wheat and Oat Bran”, *Journal of Food Science and Technology*, 47: 224-229.
- Tarladgis BG, Watts BM, Younathan MT, Dugan L (1960) “A Distillation Method For The Quantitative Determination of Malonaldehyde in Rancid Foods”, *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 37, 44- 48.
- Tekinşen OC, Keleş A (1994) “Besinlerin Duyusal Muayenesi”, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi, 20-50, Konya.
- Thebaudin JY, Lefebvre AC, Harrington M and Bourgeois CM (1997) “Dietary Fibers: Nutritional and Technological Interest”, *Trends in Food Sci. and Technol.*, 8: 41-48.
- Trindade MA, De Oliveira JM, Nogueira NMG, Oliveira Filho PRC, De Alencar SM and Contreras-Castilo CJ (2011) “Mortadella Sausage Produced With Soybean Oil Instead of Pork Fat”, *Italian Journal of Food Science*, 23: 72-79.
- Troutt ES, Hun MC, Johnson DE, Claus JR, Kastner CL and Kropf DH (1992) “Characteristics of Low-Fat Ground Beef Containing Texture-Modifying Ingredients”, *Journal of Food Science*, 57(1): 19-24.
- TSE 11859 (2003) Türk Standartları Enstitüsü, Döner Eti-Pişmemiş, TSE, Ankara.
- TSE 12328 (1997) Tavuk Parça Etleri Kemiksiz Etler-Kıyma, Kimyasal Özellikler, TSE, Ankara.
- Tural E (2018) “Pişmiş Dönerde Modifiye Atmosfer Koşullarında Raf Ömrünün İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Urgu M (2013) “Yağı Azaltılmış Sosislerde Su İçinde Fındık Yağı Emülsiyonu ve Fındık Tozu Kullanımının Araştırılması Tasarımı”, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Ünlütürk A, Turantaş F (1999) Gıda Mikrobiyolojisi, Mengi Tan Basımevi, 53, İzmir.
- Valencia I, Ansorena D, Astiasara'n I (2006) "Stability of Linseed Oil and Antioxidants Containing Dry Fermented Sausages: A Study of The Lipid Fraction During Different Storage Conditions", *Meat Science*, 73: 269–277.
- Vasanthan T, Gaosong J, Yeung J and Li J (2002) "Dietary Fiber Profile of Barley Flour as Affected by Extrusion Cooking", *Food Chem.*, 77: 35-40.
- Vazgecer B, Ulu H, Oztan A (2004) "Microbiological and Chemical Qualities of Chicken Döner Kebab Retailed on The Turkish Restaurants", *Food Control*, 15 (4): 261-264.
- Verma AK, Banerjee R and Sharma BD (2012) "Quality of Low Fat Chicken Nuggets: Effect of Sodium Chloride Replacement and Added Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Hull Flour", *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 25(2): 291 -298.
- Vhemyck G (1999) Çiğ Sütte Patojen Mikroorganizmalar, Yayın No: 527, IDF Yayını Ege, İzmir.
- Viuda-Martos M, Fernandez-Lopez J, Sayas-Barbera E, Sendra E, Navarro C and Perez-Alvarez JA (2009) "Citrus Co-Products as Technological Strategy to Reduce Residual Nitrite Content in Meat Products", *Journal of Food Science*, 74(8): 93-100.
- Viuda-Martos M, Ruiz-Navajas Y, Fernández-López J and Pérez-Álvarez JA (2010) "Effect of Orange Dietary Fibre, Oregano Essential Oil and Packaging Conditions on Shelf-Life of Bologna Sausages", *Food Control*, 21: 436-443.
- Vural H (2003) "Effect of Replacing Beef Fat and Tail Fat With Interesterified Plant Oil on Quality Characteristics of Turkish Semi-Dry Fermented Sausages", *European Food Research and Technology*, 217: 100-103.
- Vural H, Javidipour I, Ozbas ÖO (2004) "Effects of Interesterified Vegetable Oils and Sugarbeet Fiber on The Quality of Frankfurters", *Meat Science*, 67: 65–72.
- Weber J, Bochi VC, Ribeiro CP, Victorio AM, Emanuelli T (2008) "Effect of Different Cooking Methods on The Oxidation, Proximate and Fatty Acid Composition of Silver Catfish (*Rhamdia Quelen*) Fillets", *Food Chem.*, 106: 140-146.
- Wilkinson C, Dijksterhuis GB, Minekus M, (2000) "From Food Structure to Texture", *Trends Food Sci Tech*, 11: 442-450.
- Yalınkılıç B (2009) Sucuk Üretiminde Portakal Lifi Kullanımı, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilmileri Enstitüsü, Erzurum.
- Yaman R (1993) Döner Kebabın Hikayesi, Türk Mutfak Kültürü Üzerine Araştırmalar, Türk Halk Kültürünü Araştırma ve Tanıtma Vakfı Yayınları, 3: 92-101.

- Yang HS, Choi SG, Jeon JT, Park GB and Joo ST (2007) "Textural and Sensory Properties of Low Fat Pork Sausages with Added Hydrated Oatmeal and Tofu as Texture-Modifying Agents", *Meat Sci.* 75(2): 283-289.
- Yıldız Turp G (2005) Türk Sucuğu ve Sosis Üretiminde Bazı Bitkisel Yağların Kullanımının Ürün Özellikleri Üzerine Etkileri, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Yıldız Turp G ve Serdaroğlu M (2006) "Et Ürünlerinde Bitkisel Yağların Kullanımı" *Gıda* 31(6): 327-332.
- Yıldız Turp G, Serdaroğlu M (2008) "Effect of Replacing Beef Fat With Hazelnut Oil on Quality Characteristics of Sucuk – A Turkish Fermented Sausage", *Meat Science*, 78: 447-454.
- Yılmaz İ (2004) "Effects of Rye Bran Addition on Fatty Acid Composition and Quality Characteristics of Low-Fat Meatballs", *Meat Science*, 67: 245 – 249.
- Yılmaz İ, Kayışoğlu S, Demirci M, Yetim H (2003) "Chemical Composition and Microbiological Quality of The Doner Kebabs Sold in Tekirdağ Market", *Food Control*, 14: 469-474.
- Yılmaz İ, Şimşek O, Işıklı M (2002) "Fatty Acid Composition And Quality Characteristics Of Low-Fat Cooked Sausages Made Beef And Chicken Meat, Tomato Juice And Sunflower Oil", *Meat Science*, 62: 253-258.
- Youssef MK ve Barbut S (2009) "Effects of Protein Level and Fat/Oil on Emulsion Stability, Texture, Microstructure and Color of Meat Batters", *Meat Science*, 82: 228-233.
- Zhang J, Daubert CR, Foegeding EA (2005) "Characterization of Polyacrylamide Gels as an Elastic Model for Food Gels", *Rheol Acta*, 44: 622-630.



EKLER

7. EKLER

EK A

Duyusal Analiz Formu

DUYUSAL ANALİZ FORMU

PANALİZİN ADI SOYADI:

TARİHİ:

Tadima başlamadan önce ağızınızda kalan tadı su ile gösteriniz.

ÖRNEK KODU	GÖRÜNÜM Açın derecede kuru (1) Sulu (9)	RENK Açın soluk (1) Parlak (9)	SULULUK Açın kuru (1) Sulu (9)	KOKU Açın derecede kötü (1) Mükemmel (9)	ÇİĞNENEİLİRLİK Açın derecede kötü (1) Mükemmel (9)	LEZZET Tüketilemeyecek kadar kötü (1) Mükemmel (9)	GENEL BEĞENİ Tüketilemeyecek kadar kötü (1) Mükemmel (9)
142							
237							
354							
462							

9- Mükemmel 8- Çok iyi 7- İyi 6- Orta derecede iyi 5- Orta 4- Orta derecede kötü 3- Kötü 2- Çok kötü 1- Açın kötü

NOT:

EK B

Tavuk Dönerlerin Üretiminde Marinasyon Aşaması ve Tamburlama İşlemi



EK C

Marine Edilmiş Tavuk Dönerlerin Şişe Takım Aşaması



EK D

Tavuk Dönerlerin Kesim Aşaması



EK E

Kesilmiş Tavuk Dönerler



EK F

Tavuk Dönerlerin Tartım ve Paketleme Aşaması



8. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Canan ASLAN

Doğum Yeri ve Tarihi : Eskişehir/ 1992

Lisans Üniversite : Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Gıda Mühendisliği Bölümü

Elektronik posta : gm.cananaslan@gmail.com

Mesleki Deneyim : Beypi Beypazari Tarımsal Üret. Paz. San. ve
Tic. A.Ş. (01.2015 – 06.2016)

Umut Yemek Fabrikası (07.2016 – 11.2016)

Yayın Listesi : 3. Uluslararası Beyaz Et Kongresi Kitabı,
Kanatlı Hayvan Refahı, 2015 (Lisans
mezuniyeti tez çalışması)

Sertifikalar :

- ISO 10002:2004 Müşteri Memnuniyeti Yönetim Sistemi Temel Eğitimi Başarı Sertifikası (Artıbel System & Certification)
- GMP (İyi Üretim Uygulamaları) Temel Eğitimi Başarı Sertifikası (Artıbel System & Certification)
- ISO 9001:2008 Kalite Yönetim Sistemi İç Tetkikçi Eğitimi Başarı Sertifikası (Artıbel System & Certification)

- OHSAS 18001:2007 İş Sağlığı Güvenliği Yönetim Sistemi Temel Eğitimi Başarı Sertifikası (Artibel System & Certification)
- ISO 22000:2005 Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi Temel Eğitimi Başarı Sertifikası (Artibel System & Certification)
- ISO 9001:2008 Kalite Yönetim Sistemi Temel Eğitimi Başarı Sertifikası (Artibel System & Certification)
- TS-EN ISO 9001:2015 Kalite Yönetim Sistemleri ve Gereklilikleri Katılım Sertifikası (Elginkan Vakfı Mesleki ve Teknik Eğitim Merkezi/ Eğitim Uzmanı Ali Tayfun GÜR)
- Zaman Yönetimi Semineri Katılım Sertifikası (Elginkan Vakfı Mesleki ve Teknik Eğitim Merkezi/ Prof. Dr. MAMATOĞLU)
- Kişisel Başarı Yöntemleri Semineri Katılım Sertifikası (Elginkan Vakfı Mesleki ve Teknik Eğitim Merkezi/ Eğitim Uzmanı Ertan ŞİMŞEK)
- Doğru ve Etkileyici Konuşma Semineri Katılım Sertifikası (Elginkan Vakfı Mesleki ve Teknik Eğitim Merkezi/ Eğitim Uzmanı Metin Utku EROL)
- İnovasyon ve Yaratıcılık ile Ürün ve Hizmetlerde Kaizen Semineri Katılım Sertifikası (Elginkan Vakfı Mesleki ve Teknik Eğitim Merkezi/ Eğitim Uzmanı Serap AYDAR)
- Etkili Sunuş Teknikleri Semineri Katılım Sertifikası (Elginkan Vakfı Mesleki ve Teknik Eğitim Merkezi/ Eğitim Uzmanı Serap AYDAR)