



**FARKLI KAPLAMA MADDELERİ
KULLANILARAK KAPLANAN
TAVUK BAGETLERİNİN
KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Büşra ATASEVEN

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Gökhan AKARCA

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Haziran 2019

Bu tez çalışması 17.FEN.BİL.29 numaralı proje ile BAPK tarafından desteklenmiştir.

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FARKLI KAPLAMA MADDELERİ KULLANILARAK KAPLANAN
TAVUK BAGETLERİNİN KALİTE ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Büşra ATASEVEN

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Gökhan AKARCA

GIDA MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI

Haziran 2019

TEZ ONAY SAYFASI

Büşra ATASEVEN tarafından hazırlanan “FARKLI KAPLAMA MADDELERİ KULLANILARAK KAPLANAN TAVUK BAGETLERİNİN KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 19/06/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **oy birliği** ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Gökhan AKARCA



İmza

Başkan : Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi



Üye : Doç. Dr. Seher ARSLAN
Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi



Üye : Dr. Öğr. Üyesi Gökhan AKARCA
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi



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

.....
Prof. Dr. İbrahim EROL

Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI
Afyon Kocatepe Üniversitesi

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

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

beyan ederim.

25/06/2019

İmza


ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI KAPLAMA MADDELERİ KULLANILARAK KAPLANAN TAVUK BAGETLERİNİN KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Büşra ATASEVEN

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Gökhan AKARCA

Bu araştırmada, tavuk bagetlerinin farklı bitki ekstraktları ve kaplama malzemeleri ile oluşturulan yenilebilir filmler ile kaplanarak raf ömrünün arttırılması, mikrobiyolojik açıdan daha güvenli ve hijyenik ürünler elde edilmesi amaçlanmıştır. Numuneler kaplama işleminin ardından 3 hafta boyunca +4°C’de depolanmış ve bu süre içerisinde mikrobiyolojik analizlere tabi tutularak mikrobiyal değişimleri incelenmiştir.

Taze kesilmiş tavuk bagetleri, 21 gün boyunca defne ve tarhun bitki ekstraktları ile karragenan ve keçiyoynuzu gamı (locust bean gum - LBG) ile oluşturulan yenilebilir filmler ile kaplanmış ve depolama süreci boyunca toplam aerobik mezofil bakteri, toplam aerobik psikrofil bakteri, Maya ve Küf, toplam koliform grubu bakteri, *Staphylococcus aureus*, lipolitik bakteri, proteolitik bakteri, laktik asit bakterileri, *Pseudomonas* spp. cinsi bakteri sayıları ile *Salmonella* spp. ve *Escherichia coli* türü bakteri varlığı yönünden mikrobiyolojik analizlere tabi tutulmuştur.

Depolama süresi boyunca yapılan mikrobiyolojik analizlerde; kontrol numunesinde oluşan mikrobiyal üremenin diğer numunelere kıyasla daha fazla artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Oluşturulan yenilebilir kaplamalardan LBG-Tarhun %5 (LT5) ve Karragenan-Tarhun %5 (KT5) ile kaplanmış örneklerin mikrobiyolojik açıdan diğer numunelere kıyasla mikroorganizma gelişmesi üzerinde en fazla etkiyi gösterdiği belirlenmiştir.

Ayrıca araştırmada; tarhun ekstraktının kullanıldığı karışımların antimikrobiyal etkisinin defne ekstraktı ilave edilmiş örneklere göre daha etkin olduğu belirlenmiştir. Yapılan analizler ve değerlendirmeler sonucunda, piyasa da 11 gün raf ömrü ile tüketime sunulan tavuk bagetlerinde oluşturulan yenilebilir film kaplamalar ile raf ömrünün en az 21 güne çıkarılabileceği ve daha hijyenik ürünler oluşturulabileceği belirlenmiştir.

2019, xii+ 92 sayfa

Anahtar Kelimeler: Tavuk Bageti, Defne, Tarhun, Karragenan, Locust Bean Gum, LBG, Mikrobiyolojik Kalite

ABSTRACT
M.Sc. Thesis

**DETERMINATION OF THE QUALITY CHARACTERISTICS OF CHICKEN
DRUMSTICKS COVERED WITH DIFFERENT COATING MATERIALS**

Büşra ATASEVEN

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Food Engineering

Supervisor: Asst. Prof. Gökhan AKARCA

In this search, it is aimed to increase timeframe of chicken drumstick with edible films formed by different plant extracts and coating materials and to obtain more microbiologically safer and hygienic products. After the coating process, the examples were put away at +4 ° C for 21 days were formed and during this period microbial changes were examined by microbiological analyzes.

Freshly cut chicken drumsticks, covered with edible films created with Carrageenan and Locust Bean Gum (LBG) with Daphne and Tarragon plant extracts for 3 weeks and total aerobic mesophil bacteria during the storage process, total aerobic psychrofil bacteria, Yeast and Mold, total coliform group bacteria, *Staphylococcus aureus*, lipolytic bacteria, proteolytic bacteria, lactic acid bacteria, *Pseudomonas* spp., *Salmonella* spp. and *Escherichia coli* species were subjected to microbiological analysis for bacteria.

In microbiological analysis; In the control sample all microbial growth were observed to have been more increase according to other samples. It was determined that the samples coated with LBG-Tarragon 5% (LT5) and Carrageenan-Tarragon 5% (KT5) from the edible coatings produced the most effect on the microorganism development compared to the other samples.

Also in the research; It was determined that the antimicrobial effect of the mixtures using tarragon extract was more effective than the laurel extract samples. Because of the examines and assessments, that has been determined that the timeframe of the chicken drumsticks with 11 days timeframe is increased to at least 21 days and more hygienic products are formed.

2019, xii + 92 pages

Keywords: Chicken Drumstick, Daphne, Tarragon, Carrageenan, Locust Bean Gum, LBG, Microbiological Quality

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın konusu, analiz çalışmalarının yönlendirilmesi, sonuçların değerlendirilmesi, yazımı aşamasında ve meslek hayatım üzerine kendimi geliştirmem için yapmış olduğu büyük katkılarından dolayı tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Gökhan AKARCA'ya, lisans eğitimimden itibaren her zaman yanımda olan, bu günlere gelmemizde büyük payı olan Sayın Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR'a, laboratuvar analizlerinin planlanması, tezin yazımı ve her türlü zorluk karşısında bize destek veren Sayın Arş. Gör. Dr. Oktay TOMAR'a, yüksek lisans eğitimim ve tez yazımına başladığım andan itibaren desteğini esirgemeyen eşim Gıda Yüksek Mühendisi Murat ATASEVEN'e ve bugünlere gelmemi sağlayan aileme çok teşekkür ederim.

Bu çalışma, Afyon Kocatepe Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimi (17.FEN.BİL.29) tarafından desteklenmiştir. Kuruma teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Büşra ATASEVEN
AFYONKARAHİSAR, 2019

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
RESİMLER DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR BİLGİLERİ	4
2.1 Yenilebilir Filmler ve Kaplamalar	4
2.1.1 Yenilebilir Filmler ve Kaplamaların Sınıflandırılması.....	5
2.1.1.1 Protein Filmler	6
2.1.1.2 Polisakkarit Filmler.....	7
2.1.1.3 Lipit Filmler	8
2.1.1.4 Kompozit Filmler.....	9
2.1.2 Filmlerin Gıdalara Uygulama Yöntemleri.....	11
2.1.2.1 Daldırma Yöntemi	11
2.1.2.2 Dökme Yöntemi.....	11
2.1.2.3 Püskürtme Yöntemi	11
2.1.2.4 Damlatma Yöntemi.....	12
2.1.2.5 Köpikleme Yöntemi.....	12
2.2 Karragenan.....	12
2.3 Keçiyoynuzu Gamı (LBG E410)	17
2.4 Tarhun.....	22
2.5 Defne.....	25
2.6 Tavuk Bagetleri.....	29
3. MATERYAL ve METOT	35
3.1 Materyal	35
3.1.1 Tavuk Bagetleri	35
3.1.2 Karragenan ve LBG.....	35
3.1.3 Defne Yaprakları	35

3.1.4 Tarhun.....	35
3.2 Metot.....	35
3.2.1 Ekstraktların Üretimi	35
3.2.2 Kaplamaların Hazırlanması ve Tavuk Bagetlerinin Kaplanması	37
3.2.3 Mikrobiyolojik Analizler.....	39
3.2.3.1 Toplam Aerobik Mezofil Bakteri Sayısı.....	39
3.2.3.2 Toplam Aerobik Psikrofil Bakteri Sayısı.....	40
3.2.3.3 Toplam Koliform Grubu Bakteri Sayısı	41
3.2.3.4 Maya ve Küf Sayısı.....	41
3.2.3.5 <i>Salmonella</i> spp. Aranması	42
3.2.3.6 <i>Staphylococcus aureus</i> Sayısı.....	43
3.2.3.7 <i>Escherichia coli</i> Aranması.....	44
3.2.3.8 <i>Pseudomonas</i> spp. Sayısı.....	45
3.2.3.9 Lipolitik Bakteri Sayısı.....	45
3.2.3.10 Proteolitik Bakteri Sayısı	46
3.2.3.11 Laktik Asit Bakterilerinin Sayısı	47
3.2.4 İstatistiksel Analizler	48
4. BULGULAR	49
4.1 Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları	49
4.1.1 Toplam Aerobik Mezofil Bakteri Sayısı	49
4.1.2 Toplam Aerobik Psikrofil Bakteri Sayısı	51
4.1.3 Toplam Koliform Grubu Bakteri Sayısı	53
4.1.4 Maya ve Küf Sayısı	55
4.1.5 <i>Staphylococcus aureus</i> Sayısı.....	57
4.1.6 <i>Pseudomonas</i> spp. Sayısı.....	59
4.1.7 Lipolitik Bakteriler Sayısı	61
4.1.8 Proteolitik Bakteriler Sayısı.....	63
4.1.9 Laktik Asit Bakterileri Sayısı	65
4.1.10 <i>Salmonella</i> spp. Aranması	67
4.1.11 <i>Escherichia coli</i> Aranması	67
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	68
6. KAYNAKLAR.....	76
ÖZGEÇMİŞ.....	92

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

atm	Atmosfer
β	Beta
g	Gram
ι	Iota
Ca	Kalsiyum
κ	Kappa
CO ₂	Karbondioksit
kob	Koloni Oluşturma Birimi
cps	Centi pose second
λ	Lambda
L	Litre
log	Logaritma
m	Metre
mL	Mililitre
mm	Milimetre
O ₂	Oksijen
K	Potasyum
°C	Santigrat Derece
cm	Santimetre
Na	Sodyum

Kısaltmalar

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AB	Avrupa Birliği
BPLS	Brilliant Green Phenol Red Lactose Sucrose
FAO	Food and Agriculture Organization
CMC	Karboksimetil Selüloz
LBG	Locust Bean Gum
MÖ	Milattan Önce
OGM	Orman Genel Müdürlüğü
PCA	Plate Count Agar
PDA	Potato Dexrose Agar
PSA	Pseudomonas Selective Agar Base
RVS	Rappaport Vassiliadis Salmonella
VRBA	Violet Red Bile Agar
XLD	Xylose Lysine Deoxycholate

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1	Karragenanların birbirlerinden farklılık gösteren moleküler yapıları.....	13
Şekil 2.2	Karragenan çeşitleri ve moleküler yapıları.....	15
Şekil 2.3	Keçiboynuzu gaminin moleküler yapısı.....	20
Şekil 2.4	Yıllık toplam piliç eti üretimi.....	31
Şekil 4.1	Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan toplam aerobik mezofil bakteri sayısı sonuçlarının zamana göre değişimi (log kob/g).....	50
Şekil 4.2	Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan toplam aerobik psikrofil bakteri sayısı sonuçlarının zamana göre değişimi (log kob/g).....	52
Şekil 4.3	Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan toplam koliform grubu bakteri sayısı sonuçlarının zamana göre değişimi (log kob/g).....	54
Şekil 4.4	Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan Maya ve Küf sayısı sonuçlarının zamana göre değişimi (log kob/g).....	56
Şekil 4.5	Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan <i>Staphylococcus aureus</i> sayısı sonuçlarının zamana göre değişimi (log kob/g).....	58
Şekil 4.6	Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan <i>Pseudomonas</i> spp. sayısı sonuçlarının zamana göre değişimi (log kob/g).....	60
Şekil 4.7	Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan lipolitik bakteriler sayısı sonuçlarının zamana göre değişimi (log kob/g).....	62
Şekil 4.8	Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan proteolitik bakteriler sayısı sonuçlarının zamana göre değişimi (log kob/g).....	64
Şekil 4.9	Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan laktik asit bakterileri sayısı sonuçlarının zamana göre değişimi (log kob/g).....	66

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1	Farklı karragenan tipleri ve jelleşme özellikleri.....	16
Çizelge 2.2	Ticari keçi boynuzu gamının bileşimi.....	21
Çizelge 2.3	100 g tarhun baharatının kimyasal bileşimi.....	23
Çizelge 2.4	Farklı bölgelerde yetiştirilmiş defnelerin kimyasal kompozisyon yüzdelерinin karşılaştırılması.....	28
Çizelge 3.1	Kaplama materyalleri ve içeriği.....	37
Çizelge 4.1	Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan toplam aerobik mezofil bakteri sayısı sonuçları (log kob/g).....	49
Çizelge 4.2	Toplam aerobik mezofil bakteri sayısının zamana göre değişimi.....	50
Çizelge 4.3	Toplam aerobik mezofil bakteri sayısının örnekler arasındaki değişimi (p değeri).....	51
Çizelge 4.4	Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan toplam aerobik psikrofil bakteri sayısı sonuçları (log kob/g).....	51
Çizelge 4.5	Toplam aerobik psikrofil bakteri sayısının zamana göre değişimi.....	52
Çizelge 4.6	Toplam aerobik psikrofil bakteri sayısının örnekler arasındaki değişimi (p değeri).....	53
Çizelge 4.7	Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan toplam koliform grubu bakteri sayısı sonuçları (log kob/g).....	53
Çizelge 4.8	Toplam koliform grubu bakteri sayısının zamana göre değişimi.....	54
Çizelge 4.9	Toplam koliform grubu bakteri sayısının örnekler arasındaki değişimi (p değeri).....	55
Çizelge 4.10	Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan Maya ve Küf sayısı sonuçları (log kob/g).....	55
Çizelge 4.11	Maya ve Küf sayısının zamana göre değişimi.....	56
Çizelge 4.12	Maya ve Küf sayısının örnekler arasındaki değişimi (p değeri).....	57
Çizelge 4.13	Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan <i>Staphylococcus aureus</i> sayısı sonuçları (log kob/g).....	57
Çizelge 4.14	<i>Staphylococcus aureus</i> sayısının zamana göre değişimi.....	58
Çizelge 4.15	<i>Staphylococcus aureus</i> sayısının örnekler arasındaki değişimi (p değeri).....	59
Çizelge 4.16	Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan <i>Pseudomonas</i> spp. sayısı sonuçları (log kob/g).....	59
Çizelge 4.17	<i>Pseudomonas</i> spp. sayısının zamana göre değişimi.....	60
Çizelge 4.18	<i>Pseudomonas</i> spp. bakteri sayısının örnekler arasındaki değişimi (p değeri).....	61

Çizelge 4.19 Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan lipolitik bakteriler sayısı sonuçları (log kob/g).....	61
Çizelge 4.20 Lipolitik bakteriler sayısının zamana göre değişimi.....	62
Çizelge 4.21 Lipolitik bakteri sayısının örnekler arasındaki değişimi (p değeri).....	63
Çizelge 4.22 Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan proteolitik bakteriler sayısı sonuçları (log kob/g).....	63
Çizelge 4.23 Proteolitik bakteriler sayısının zamana göre değişimi.....	64
Çizelge 4.24 Proteolitik bakteri sayısının örnekler arasındaki değişimi (p değeri).....	65
Çizelge 4.25 Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan laktik asit bakterileri sayısı sonuçları (log kob/g).....	65
Çizelge 4.26 Laktik asit bakterileri sayısının zamana göre değişimi.....	66
Çizelge 4.27 Laktik asit bakterileri sayısının örnekler arasındaki değişimi (p değeri).....	67

RESİMLER DİZİNİ

Sayfa

Resim 3.1 WiseShake ile ekstrakt çıkarılması.....	36
Resim 3.2 Rotary evaparatörde alkolün uçurulması.....	36
Resim 3.3 Kaplama uygulanacak taze kesim tavuk bagetleri.....	37
Resim 3.4 Karragenan ve LBG (Keçi Boynuzu Gamı E410) tartımı.....	38
Resim 3.5 Daldırma yöntemi ile tavuk bagetlerinin kaplanması.....	38



1. GİRİŞ

Gıdaların kalitesi besinsel, duyuşsal ve mikrobiyolojik parametrelere bağlıdır. Bu parametreler gıdaların işlenmesi, depolanması ve sevkiyatı sırasında değişime uğrayabilir. Bunun sonucunda oluşacak ekonomik ve sağlık üzerindeki etkiler, gıda üretici ve pazarlayıcılarını son zamanlarda yeni paketleme ve depolama tekniklerine yöneltmiş olup ayrıca gıdalara uygulanan işlemler için destekleyici yardımcı materyallere ihtiyacı arttırmıştır. Uygulanan kaplama teknikleri ile ürünlerdeki nem kayıplarını, oksidasyonları ve mikrobiyal kontaminasyonları engellemek için ürün çeşidine göre değişen kaplama türleri kullanılmaktadır. Son yıllarda bilindik kaplama malzemelerinin yanı sıra yenilebilir film ve kaplamaların da ambalaj olarak kullanıldığı görülmektedir (Baldwin *et al.* 1995).

Et ve su ürünlerinin kullanılmaya başlaması insanlık tarihi kadar eskidir. Bu ürünler yüzyıllardır insanoğlunun temel gıdaları içinde yer almıştır. Hayvansal protein bakımından zengin içeriğe sahip olmaları beslenmedeki önemlerini oldukça arttırmaktadır (Küçüköner 1990, Kılınççeker 1999, Cutter 2006).

Beyaz etler içerdiği besin değerleri bakımından en az diğer zengin gıda kaynakları kadar önem taşımaktadırlar. Ayrıca değişik pişirme yöntemleri ve farklı lezzetlerde hazırlanabilir olmalarının yanı sıra farklı tekniklerle muhafaza süreleri artmaktadır (Mukprasirt *et al.* 2000a).

Son yıllarda kanatlı endüstrisinde meydana gelen yenilikler sonucunda kanatlı etleri yüksek fiyatlı, az tüketilen et olmaktan çıkmış, daha genel tüketimi olan bir ürün haline kazanmıştır. Kanatlı etlerinde sık görülen mikrobiyolojik güvenlik sorunları, enerji ve su tüketimi, haksız rekabet ve farklı çevresel sebeplerden dolayı sektör olumsuz etkilenmektedir (Mulder and Schlundt 1999).

Ekonomik ve kolay bulunabilir olması sebebiyle tercih edilen kanatlı etleri içerisinde ilk akla gelen tavuk ve hindi etleri olsa da bu grupta bıldırcın, ördek, kaz ve keklik etleri de bulunmaktadır (Atasever 2003, Çiçekgil 2014).

2014 yılı verilerine göre tavuk eti üretimi dünyada yaklaşık olarak 84 milyon ton olmasına karşın Türkiye’de tavuk eti üretimi yaklaşık 1 milyon 894 bin ton düzeyindedir (Çiçekgil 2014, TUIK 2014).

Sağlıklı ve kaliteli et veya ürünün elde edilmesi için öncelik kesilecek hayvanın sağlıklı olması gereksede bu durum tek başına yeterli olmamaktadır. Tüm bunlara ilave olarak bina, personel, su, alet ve ekipman hijyeni de son derece önem arz etmektedir. Kanatlı etlerinde mikrobiyal kontaminasyon riski damızlık yumurtadan başlayıp tüketim noktasına kadar geniş alanda etkisini göstermektedir. Gıda kaynaklı enfeksiyonların oluşumunda her geçen gün kanatlı etlerinden kaynaklanan enfeksiyonların sayısının arttığı görülmektedir. Bu yüzden kanatlı et işletmelerindeki hijyen ve sanitasyon uygulamalarının iyileştirilmesine acilen gereksinim duyulmaktadır (Mulder and Schlundt 1999).

Tavuk kesimhanelerindeki tüm proses aşamalarında (kesme, tüyleri ıslatma ve tüyleri yolma, karnı yarma ve iç organları çıkarma, karkasın soğutulması, karkasın parçalanması ve ambalajlama) kontaminasyonlar meydana gelebilmektedir. Örneğin, kanatlı eti prosesinde yer alan tüy ıslatma suyunun sıcaklığı, *Salmonella* spp. ve *Campylobacter* spp. gibi mikroorganizmaları inaktif edecek sıcaklık (60°C) parametrelerinin altında olması bu mikroorganizmalara bağlı çapraz kontaminasyonlara neden olabilmektedir. Bir başka çapraz kontaminasyona ise karkasların elle muayene edilmeleri veya birbirleriyle temas etmeleri neden olmaktadır (Arslan 2002).

Kanatlı etlerinde bulaşmanın derecesi ve yayılma hızı, depolama ve süre uzamalarında artarak devam etmektedir (Bryan ve Doyle 1995). Kontamine olan bu etlerin tüketimi sonucunda ise, alınan patojene bağlı olarak çeşitli semptomlar görülmektedir (Erol 2007).

Canlı kanatlı hayvanlarda mikroorganizmalar ayak, tüy, deri ve gastrointestinal sistemlerinde yoğun olarak bulunmaktadır. Mikroorganizmaların tür ve sayısı ortam şartlarına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. İncelenen canlı hayvanlardaki

mikrofloralarda *Moraxella* spp., *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas* spp., *Acinetobacter* spp., *Clostridium*, *Flavobacterium*, *Staphylococcus* spp., küf ve mayaların hakim olduğu belirtilmektedir (Cutter 2006).

Cutter (2006), yaptığı bir çalışmada Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde yaşayan insanların yılda ortalama 380.000'inin gıda kaynaklı enfeksiyonlardan etkilendiği ve bu enfeksiyonların en çok *Campylobacter*, *Salmonella* ve *Listeria* cinsi bakteriler ile virüslerden kaynaklandığını bildirmiştir.

Kanatlı ürünleri, gıda kaynaklı *Salmonella* enfeksiyözlerinin başında yer almaktadır (De jong and Ekdahl 2006, Erol 2007). Avrupa ülkelerinde salgınların %77,1'i *Salmonella* etkeninden kaynaklandığı belirtilmektedir. Ayrıca bunlardan %30'dan fazlasının *Salmonella enteritidis* olduğu bildirilmektedir (EFSA 2008, Greig and Ravel 2009).

Taze kesilmiş tavuk etlerinin raf ömrünün kısa olması sebebiyle bu çalışmada raf ömrünün mikrobiyal anlamda arttırılmasına yönelik olarak farklı bitki ekstraktları kullanılarak üretilmiş yenilebilir kaplama malzemeleri ile kaplanmış taze kesim tavuk bagetlerinde kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR BİLGİLERİ

2.1 Yenilebilir Filmler ve Kaplamalar

Yenilebilir kaplamaların bilimsel olarak gıdalarda kullanımı yeni bir konu gibi gözüke de aslında oldukça eskiye dayanır. Örneğin Kester ve Fennema (1986)'nın çalışmasında 12. ve 13. yy.'dan bu yana Çin'de mumların turunçgil meyvelerinde dehidrasyonu geciktirmede, yağların ise 18. yy.'dan bu yana etleri kaplama işleminde kullanıldığının, Contreras-Medellin ve Labuza (1981)'nin çalışmasında jelatin filmlerin et ve et ürünlerinin kaplanması kullanıldığının, son olarak Gennodis vd. (1997)'nin çalışmasında ise 15. yy.'dan beri Asya'da, soyadan elde edilen yuba isimli bir kaplamanın birçok gıdada kullanıldığı bildirilmektedir (Guilbert *et al.* 1997, Debeaufort *et al.* 1998).

Gıdanın yüzeyinde bulunan ince tabakalı olan materyale kaplama denilmektedir (Ertugay ve Tomar 2003). Özellikle sıvı kaplamalar gıdanın kızartılmasından önce çeşitli formülasyonlar hazırlanıp daldırılmasında kullanılan karışımlardır (Altunakar 2003).

Ertekin (2005), yaptığı bir çalışmada kaplamayı gıdaların içine daldırıldığı yumurta, un, su, nişasta ve baharatlardan oluşan sıvı karışımlar ve bu işlemlerin ardından uygulanan galeta unu ve baharatlar benzeri karışımlar kullanılarak hazırlanmış kuru karışımların tamamıdır olarak bildirmiştir. Lee (2000), su, un, nişasta ve aroma verici maddelerle hazırlanan derin yağda kızartılan kaplamaların gıdaların kızartılmadan önce daldırıldıkları yarı akışkan karışımlar olduğunu belirtmiştir.

Yenilebilir kaplamalar ve uygulandığı ürün bir bütün olarak düşünülürken, gıda için beklenen koruyuculuğu sağlamanın yanında, ürün duyusal özelliklerini de değiştirmemesi gerektiği ifade edilmektedir. Nem ve gaz geçişinin önlenmesi, mekanik darbelere karşı koruma, uçucu aroma bileşiklerinin kaybının önlenmesi, mikrobiyolojik ve fizikokimyasal olayların önlenmesi bu özellikler arasında sayılabilmektedir (Khalil 1999, Mukprasirt *et al.* 2000b, Durmuş ve Evranuz 2002).

Yenilebilir kaplamalar; polisakkarit, protein ve lipitten elde edilmektedir. Bu kaplamalar ürünlere 3 şekilde uygulanabilir bunlar; battering (bulama) işlemi (kaplama malzemelerinin uygun bir sulu çözeltisine gıdayı batırmak), breading (kaplama) işlemi (gıdanın kuru kaplama malzemelerine bulanması) ve tek bir gıdada iki işlemin beraber uygulanması şeklindedir (Fiszman and Salvador 2003).

Polisakkarit filmler bitkisel ve mikrobiyolojik gıdalar, nişasta, selüloz ve türevlerini kapsamaktadır. Yapılan denemelerde bu maddelerin film oluşturma özelliğinin zayıf olduğu tespit edilmiş bunun nedeninin de hidrofilik olmalarından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Protein esaslı kaplamalar; kolajen, zein (mısır proteini), gluten, ovalbumin, soya izole proteini ve kazein gibi maddelerdir. Bu tür kaplamaların bir kısmı hidrofilik özellikte olmasına karşın mekanik ve geçirgenlik yönünden polisakkaritlerden daha üstündür. Lipit bazlı kaplamalara da örnek olarak doğal mumlar ve türevleri, asetogliserin ve yüzey aktif maddeler verilebilmektedir. Bu tür filmler tek başına kullanıldıklarında oksidasyonla acılaşmaya yol açmasına karşın hidrofobik özellikte olduklarından dolayı su buharı geçirgenliğinin azaltılmasında kullanılabilmektedirler (Karakaya *et al.* 2001, Krokida *et al.* 2001, Tanada-Palmu and Grosso 2006).

Sıvı ve kuru kaplama uygulanan gıdalarda görünümün iyileştirilmesi, dehidrasyonun azalmasıyla tekstür ve aromanın gelişmesi, gevrek bir doku ile kırımsı bir yapı kazanması, esmerleşme ile istenen renk ve aroma bütünlüğü, ürünlerin besin değerinin artması, dondurma ve pişirme esnasındaki nem kayıplarının azaltılması formülasyona katılan maddelerin kızartılmış gıdalara kazandırdığı özelliklerdir (Altunakar 2003, Doğan *et al.* 2005, Ertekin 2005).

2.1.1 Yenilebilir Filmler ve Kaplamaların Sınıflandırılması

Yenilebilir filmler ve kaplamaların üretiminde bitki ve hayvan orijinli polisakkaritler, lipitler ve proteinler kullanılmaktadır. Bu temel metaryaller tek başına veya karışım halinde kullanılabilmektedirler (Robertson 2013). Polisakkarit, lipit ve proteinin film hazırlama aşamasında ve kimyasal yapılarından kaynaklanan farklılıklar nedeniyle kullanıldıkları film üzerine farklı etkiler göstermektedirler (Üstünol 2009).

Lipitler nem transferini düşürmek, polisakkaritler gazların transferini istenen düzeyde tutmak, proteinler ise kaplamaya fiziksel dayanıklılık kazandırmak için kullanılabilir (Pavlath and Orts 2009, Üstünol 2009).

Yenilebilir film ve kaplamaların hazırlanmasında lipitler, polisakkaritler, proteinler dışında solventler, plastikleştirme etkisi gösteren maddeler, emülsüfiye ediciler, antioksidan ve antimikrobiyal etki gösteren maddelerden de yararlanılmaktadır (Üstünol 2009).

2.1.1.1 Protein Filmler

Protein bazlı filmler bir solvent eklenmesiyle polipeptid zincirlerinin kısmen parçalanması, pH değişmesi, bağları güçlendiren bir elektrolit eklenmesi veya sıcaklık uygulamasıyla oluşmaktadır (Rhim and Ng 2007).

Protein orijinli filmler yenilebilir filmler arasında en etkili olan filmlerdir. Bunlar lipit ve polisakkarit filmlere göre daha yüksek koruyucu özelliğe sahiptirler (Shatalov *et al.* 2014). Ayrıca protein orijinli filmler nem, oksijen ve karbondioksit kaybına karşı bariyer özellik göstermektedir. İyi film oluşturmalarından dolayı da tercih edilen bu filmler çoğunlukla meyve-sebze ve et ürünlerinin kaplamalarında kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra protein kaynaklı filmler kaplama boyutunda uygun olan; üç boyutlu şekil, hidrofobik özellik, kristalize olması, yüzey yükü ve moleküler boyuta sahip olduklarından dolayı mikrobiyal ve kimyasal açıdan gıdaların bozulmasını geciktirmektedirler. Bu maddelere örnek olarak zein, kolajen, soya proteini, kazein, jelatin ve buğday gluteni verilebilmektedir (Lee *et al.* 2003).

Protein yapısındaki filmlerin özelliklerini belirleyen faktörler; proteinin orijini, protein çözeltisinin pH derecesi, plastikleştirme etkisi gösteren maddeler, kaplama kalınlığı, üretim koşulları ve film yapıcı çözelti içine eklenen yapılardır (Benjakul *et al.* 2008).

Yüksek su buharı geçirgenliğine sahip olan protein yapılı filmlerin genellikle optik ve mekanik özellikleri sayesinde, O₂, CO₂, aroma ve lipit geçişine karşı bariyer özelliği göstermektedirler (Cutter 2006, Robertson 2013). Bu filmlerin bariyer özelliklerinin yüksek olmasının nedeni sahip oldukları proteinlerin hidrofilik özelliklerindendir (Robertson 2013).

Protein kompozisyonu göz önüne alınarak protein bazlı filmlerde, geçirgenlik özelliği değişiklik gösterebilmektedir (Pavlath and Orts 2009). Ayrıca gıdaların protein yapılı filmlerle kaplanmaları besin değerini de büyük ölçüde arttırmaktadır (Dursun ve Erkan 2009).

2.1.1.2 Polisakkarit Filmler

Monosakkaritlerden oluşan glikozit bağları ile bağlanmış polisakkaritler birçok öğeden oluşan karbonhidratlardır. Genelde karada ve suda yaşamını sürdüren bitkilerin ve mantarların hücre duvarlarından elde edilmektedirler. Jel kıvamını asidik ve bazik ortam koşullarına göre almakta olan polisakkaritlere; nişasta (farin/amidon), kitosan ve selüloz türevleri, aljinat, pektin, karragenan, nişasta hidrolizatları, pullulan, levan ve elsinan gibi örnekler verilebilmektedir (Krochta and Mulder-Johnston 1997).

Çoğunlukla polisakkarit filmlerin su buharı bariyer özelliği sınırlı olmasına karşın gaz bariyer özellikleri iyidir. Bu nedenle bu filmler, meyve ve sebzelerin kesit yüzeyine yapışabilmektedirler (Kester and Fennema 1986, Baldwin *et al.* 1995, Gontard and Guilbert 1996, Raeisi *et al.* 2014).

Yapı olarak dayanıklı olmaları ve oksijen transferini yavaşlatmaları polisakkarit filmlerin en önemli özellikleri olsa da su transferine karşı dirençleri düşüktür (Pavlath and Orts 2009, Robertson 2013). Bu nedenle bu filmler gıda yüzeyine kalın uygulanarak depolamada meydana gelen gramaj kayıpları en aza indirgenebilmektedir (Pavlath and Orts 2009).

Nişastalar, selülozlar, alginat, pektin, kitosan ve gam çeşitleri polisakkarit bazlı yenilebilir film ve kaplamaların üretiminde en fazla kullanılan maddelerdir (Robertson 2013).

Polisakkaritler, nem kaybını azaltmak için kısa süreli depolanan et ürünleri başta olmak üzere bazı gıdalarda yüksek nemli jelatin kaplamaların içine ilave edilerek kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra suda çözünebilme özelliklerinin iyi olması ve düşük maliyetli olmalarından dolayı karboksimetil selüloz filmler, yenilebilir biyofilm ve türevlerinde yaygın şekilde kullanılmaktadır (Raeisi *et al.* 2014).

Birçok polisakkarit ve türevlerinin yenilebilir film ve kaplama üretiminde kullanılmalarının asıl nedenleri maliyetlerinin düşük olması, elde edilişlerinin kolay olması ve iyi film oluşturma özellikleridir (Robertson 2013).

2.1.1.3 Lipit Filmler

Taze ürün ve şekerleme ürünleri için gıdaların yağ ile kaplanması, eski zamanlara dayanan bir uygulamadır. Hidrofobik özellik gösteren lipid filmler ve mumlar, özellikle taze ürünlerin nem kaybını azaltmak için yüzeye uygulanmaktadır (Morillon *et al.* 2002).

Koruyucu kaplama olarak, asetilenmiş monogliseritler, doğal mumlar ve surfektantları içeren çeşitli yağ bileşikleri kullanılmaktadır. Örneğin asetillenmiş monogliserit filmlerin su buharı geçirgenliği, birçok polisakkarit filminden daha az olmasına rağmen, etil ve metil selülozun geçirgenlik değerlerinden daha yüksektir. Bunun yanı sıra asetilasyon derecesi arttıkça bariyer özellikleri de iyileşmektedir (Kester and Fennema 1986).

Lipit kaplamalar meyvelerde yumuşak şürüme gibi küf bozulmalarının önüne geçmektedir (Kester and Fennema 1986). Lipit kaplamalar nem bariyer özelliklerinin iyi olması nedeniyle meyve ve sebzelerin kaplanması film maddesi olarak tercih edilmektedirler (Baldwin *et al.* 1995).

Mum kaplamalar diğer lipit ve lipit olmayan kaplamalara göre nem transferine karşı daha fazla bariyer özellik göstermelerine rağmen mumlar ve lipit orijinli filmler; katman yüksekliği, pürüzsüz yüzey alanları, mum benzeri ve istenmeyen acı tat içerikleri sebebiyle problemlere neden olabilmektedirler (Robertson 2013).

Yenilebilir mum kaplamaların su buharı geçirgenliği diğer kaplamalara göre daha azdır. Meyve ve sebzelerin kaplanmasında çoğunlukla parafin, balmumu, carnauba ve candelilla gibi mumlar kullanılmaktadır (Kester and Fennema 1986, Hagenmaier and Baker 1994, Gontard and Guilbert 1996).

Daha iyi bariyer özellik elde etmek için, çift katlı kaplama uygulamaları yapılmaktadır. Bu sayede ıslak zemine doğrudan uygulama sebebiyle gıda ve film arasında oluşan zayıf çekim kuvveti engellenebilmektedir (Pavlati and Ors 2009). Lipit bazlı filmler düşük mekanik özellik göstermekle birlikte, kaplama üretiminde solvent ve yüksek sıcaklık derecelerine gereksinim duyulmaktadır ayrıca sıvı durumdaki lipit filmler, gaz ve nem transferine karşı katı filmlere kıyasla daha düşük dirence sahiptirler (Dursun ve Erkan 2009).

2.1.1.4 Kompozit Filmler

Kompozit filmler, 3 temel materyal olan polisakkarit, protein ve lipidlerin kombinasyonlarından oluşmaktadır. Film üretiminde kullanılan polimerlerin kombinasyonları protein ve karbonhidrat, protein ve lipid veya karbonhidrat ve lipidler şeklindedir. Bu sayede kompozit filmler, bileşenlerin farklı özelliklerini bir arada kullanabilme imkanı da sağlamaktadır (Bourtoom 2008).

Çoğunlukla aynı hammaddeden hazırlanan filmler aynı anda hem iyi bariyer hem de iyi bir mekanik direnç özelliğine sahip olamazlar. Hidrofilik oldukları için su buharı geçişine karşı dirençleri sınırlı olan polisakkarit ve protein bazlı filmler, O₂ transferine karşı iyi bariyer özellik göstermektedirler. Lipid bazlı filmler ise iyi bir buhar bariyeri oluştururlar. Ancak lipid bazlı filmlerin yüzey alanlarında boşluklar ve çatlaklar gibi olumsuzluklarla karşılaşılabilir. Bunun yanı sıra hidrofilik yüzeylere tutunma kuvvetleri zayıf özellik gösterir. Lipid bazlı filmler heterojen yapıdadır ve üründe mumsu-acı bir

tad oluştururlar. Bu olumsuzluklardan kurtulmak ve istenen özellikte film üretebilmek için çeşitli materyallerin karışımlarından faydalanılmaktadır (Gennadios *et al.* 1997).

Kompozit filmlerin üretiminde kullanılan iki ana yöntem; yenilebilir filmler üzerine lipit bazlı filmlerin kaplanması ile iki katmanlı filmlerin hazırlanması ve film solüsyonuna lipit bazlı materyaller ilave edilmesi olarak bilinen emülsiyon yöntemidir (Gennadios *et al.* 1997, Robertson 2013). Selüloz eter kompozit film oluştururken en çok kullanılan madde olmasına karşın alginat, kitosan, nisasta, pektin ve karragenan gibi hidrokolloit maddelerde film oluşum aşamalarında kullanılmaktadır. Bunlar çoğunlukla stearik asit ve/veya palmitat, balmumu bazlı maddeler, asitlendirilmiş monogliseritler ve fosfatidilkolin maddeleri birlikte karıştırılıp kullanılmaktadırlar (Üstünol 2009).

Protein ve polisakkaritlerden düşük nem bariyeri performansı ile yüksek nemde baskılanmış gaz bariyer ve mekanik özelliklerinden yararlanılarak suya duyarlı filmler oluşturulabilmektedir. Nem migrasyonuna karşı etkili olan hidrofobik lipidler ise polimerik olmayan özellikleri nedeniyle mekanik özellikleri açısından zayıf kalmaktadır. Formülasyonda bulunan lipidler su geçişini azaltırken, hidrokolloid komponentler (protein ve polisakkaritler) selektif gaz bariyerleri olarak görev yapmakta ve yapısal bütünlük sağlamaktadırlar (Janjarasskul and Krochta 2010).

Gıdalarda koruyucu bariyer olarak kullanılan nişasta bazlı filmlerin ise yüksek su nrlkleri ve gevreklikleri nedeniyle uygulanabilirlikleri sınırlıdır. Mısır nişastası ve kitosan karışımlarından elde edilen filmlerdeki nişasta oranı arttıkça, filmlerin gerilme gücü ve uzama miktarının arttığı, su buharı geçiş oranının azaldığđ bildirilmektedir (Xu *et al.* 2005).

Filmlerin mekanik özelliklerini geliştirmek amacıyla tapioka nişastası ve hidrokshipropil metil selüloz gibi polisakkaritler, peynir altı suyu proteinleri ve jelatin formülasyona eklenmektedir (Campos *et al.* 2011). Kitosanın düşük nem bariyer özelliğini geliştirmek için oleik asit ile birlikte uygulandığında, çileklerin raf ömrünün uzadıėđ bildirilmiştir (Vargas *et al.* 2006).

2.1.2 Filmlerin Gıdalara Uygulama Yöntemleri

Yenilebilir film ve kaplamaların uygulanmasında 5 farklı yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemler; daldırma, dökme, püskürtme, damlatma ve köpüklemedir (Dhanapal *et al.* 2012).

2.1.2.1 Daldırma Yöntemi

Daldırma yöntemi olarak adlandırılan bu uygulamada, kaplama yapılacak ürün önceden hazırlanmış kaplama materyali içerisine daldırılır, bir süre beklenir ve çıkartılır. Bu yöntem de gıda çözeltiyi soğurmakta ve yüzeyde arzu edilen kalınlıkta kaplama katmanı oluşturulmaktadır (Pavlat and Orts 2009). Hacim olarak büyük gıdalarda uygulanması pek uygun olmayan yöntem de pürüzlü yüzeylerin aynı oranda kaplanması, kaplama çözeltisinin fazlalığının ayrılması ve yüzeyde kuruma imkanı sağlaması gibi avantajlara da sahiptir. Kırmızı ve beyaz et gibi gıdalara lipit bazlı filmlerin uygulanmasında tavsiye edilmektedir (Polat 2007, Dursun Oğur 2012).

2.1.2.2 Dökme Yöntemi

Elde edilmek istenen kalınlıkta film için düz yüzey üzerine kaplama çözeltisinin dökme, yayma ve kurutma işlemi ile yapılmasına dökme yöntemi denilmektedir (Polat 2007, Dursun Oğur 2012). Filmin yapısal özellikleri; çözelti içeriği, kaplama kalınlığı ve katılma şartlarına bağlı olarak değişmektedir (Dhanapal *et al.* 2012). Direkt uygulamaları sınırlı olan bu yöntemle elde edilen kaplamalar genellikle püskürtme ve daldırma yöntemlerinin yanında kullanılmaktadır. Bunun nedeni dökme metodu ile elde edilen filmlerin, gıdanın gaz transferini azaltmasıdır (Polat 2007, Dursun Oğur 2012).

2.1.2.3 Püskürtme Yöntemi

Püskürtme yöntemi, sadece tek yüzeyin ince bir katman şeklinde kaplanması için kullanılmaktadır. Çift materyalli kaplama yapılmak istenilen durumlarda ise çapraz bağlanmayı hızlandırmak için kullanılır. Ayrıca kaplanan gıdada başka bir kaplama materyali ile oluşturulacak olan ikinci bir kaplama katman için de kullanılmaktadır (Üstünol 2009, Polat 2007).

Yöntemin en büyük dezavantajı fazla miktarda kaplama materyali kullanılmasıdır. Bu yüzden ilave işlemler ile gıda yüzeyinde bulunan filmin homojen halde her yere eşit dağılım göstermesi gerekmektedir (Dursun Oğur 2012).

2.1.2.4 Damlatma Yöntemi

En çok kullanılan yöntemlerden biridir. Bu yöntemde gıdaya, yüzeyi örtecek madde yukarıdan damlacıklar halinde bırakılarak uygulanır. Gıda, tek düze bir halde kaplanabilmesi için döner haldeki fırça bölümlerine aktarılır ve filme fırçaların üzerinde bulunan fanlar yardımıyla kurutma işlemi yapılır. Kaplamaları kalıp halinde oluşturabilmek amacıyla fırçalarla kaplama kalınlığı yayılarak kontrol edilir. Kaplama kalınlığının az ya da çok olması, ürünün depolanması süresince yapışma, çatlama ve kırılma vb. gibi bir takım problemlere sebep olabilir (Koyuncu ve Savran 2002).

2.1.2.5 Köpükleme Yöntemi

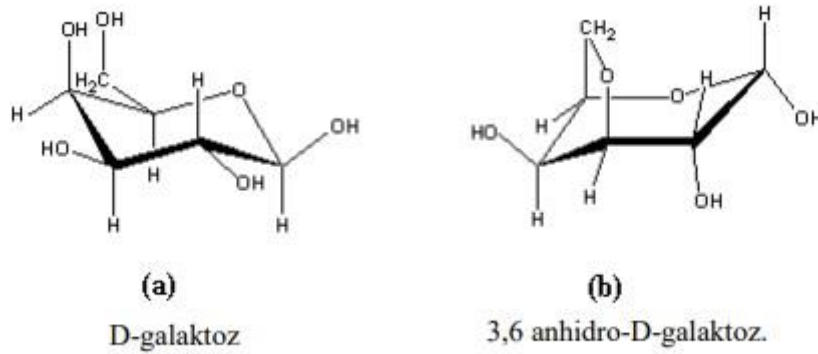
Çok tercih edilmeyen bir yöntemdir. Uygulanacak köpük, bir zemin veya bir tanka basınçlı hava kullanılarak uygulanır. Hareketli bant veya silindir üzerinde hareket eden gıdaya fırçalar yardımıyla, ürünün yüzeyine dağıtılarak uygulanır. Kaplama malzemesinin fazlalık kısmı ayrılır ve ayrılan kaplama materyali tekrar kullanılabilir. Fakat kaplama materyalinin içeriğindeki su miktarı az olduğu için sık sık problemlere yol açmaktadır (Üçüncü 2000, Altan 2003).

2.2 Karragenan

Chondrus cirispus L. olarak adlandırılan bir deniz yosunudur. Kırmızı renkli olup İrlanda yosunu olarak bilinir. Fransa, İngiltere ve İspanya kıyılarında da yaşayabilmektedir. Bu yosun Schimdt tarafından 1844 yılında ekstrakte edilmiştir (Glicksman 1969, Towle 1973). Karragenanlar, *Chondrus*, *Gigartina* ve *Iridaea* türünde kırmızı yosunlardan oluşan linear sülfat polisakkaritlerinin bir familyasıdır (Sharma and Hissaria 2005).

Yüksek jel gücüne sahip karragenan 3 farklı tipden oluşmaktadır. Bunlar; kappa (κ), iota (ι), lambda (λ) karragenandır. Süt ile etkileşimleri de güçlü olan karragenanların en çok tercih edileni kappa karragenan olup dünyadaki üretimlerin çoğu bu tip üzerine yoğunlaşmıştır. Jelleşme oluşturmayan lambda tip karragenan, yüksek sülfatlı olup genellikle ağız tadı düşünülerek süt ürünlerine kremsi bir duyu kazandırmak için kullanılmaktadır. Ticari olarak piyasada daha çok kappa/lambda karışımı karragenanlar kullanılmaktadır (Salman 2010). Elastik jel oluşturma özelliğine sahip olan iota karragenan, tam anlamıyla ideal bir donma ve çözünme özelliği göstermektedir (Whistler and BeMiller 1997).

Doğrusal polimer olan karragenan düzenli bir şekilde dizilmiş, 25.000 civarı galaktoz türevinin uç uca eklenmesiyle oluşan polisakkarit grubunun en karmaşık üyesidir (Falshaw *et al.* 2001). Birbirini tekrarlayan 23 yapı galaktozdan oluşan karragenanlar farklı jel özellikleri göstermektedir. Tip oluşumunun nedeni olarak, Şekil 2.1’de gösterilen yapılarında bulunan 3,6 anhidro-D-galaktoz ölçüsü ve ester sülfat gruplarının sahip olduğu konum ve sayı gösterilmektedir (Salman 2010).



Şekil 2.1 Karragenanların birbirlerinden farklılık gösteren moleküler yapıları.

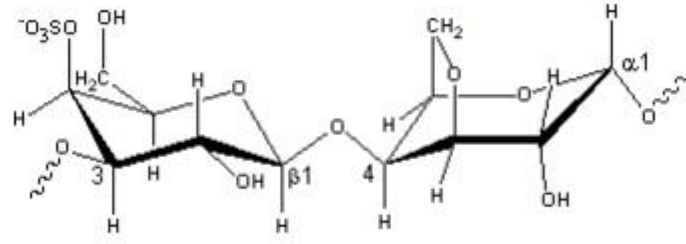
Reolojik özellikler işlenebilirliği belirleyen özellikler olup karragenanların çok farklı uygulamalarda kullanabilirliğini etkilemektedir. Dallanmamış yapıya sahip doğrusal büyük molekülü karragenan, çok yoğun kıvamda sulu çözelti oluşturabilmesini doğrusal bir polimer olmasına ve suda çözünme özelliğine borçludur. Çok gergin olan molekül bu gerginliği zincir etrafında fazlaca bulunan eksi yüklü ester sülfat gruplarının birbirilerini itmelerinden sağlamaktadır. Hidrofilik olması nedeniyle çevresinde

hareketsiz su moleküllerinden oluşan bir kılıf meydana gelmektedir. Bu nedenle akışa karşı yüksek bir direnç oluşturur (McHugh 1987).

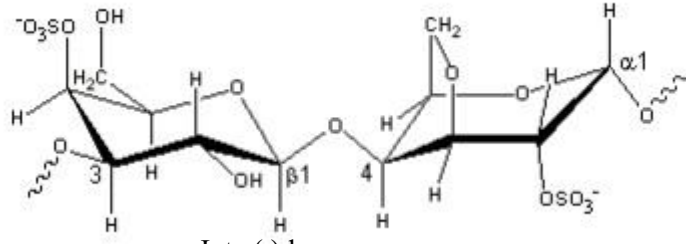
Karragenan çeşitlerinin tamamı suda çözünerek yüksek viskoziteye sahip çözeltiler oluşturur. İçeriklerindeki yarı ester sülfat grupları iyonize halde bulunduklarından moleküllere negatif yük kazandırır. Bu nedenle viskozite sınırları oldukça geniş ve sabittir. Paralel zincirleri arasında çift heliks yapıya sahip olan kappa ve iota karragenan türleri sıcaklık etkisi ile jelleşme özelliği değişen çok düşük konsantrasyonlarda bile jelleşebilen çözeltiler oluştururlar. Karragenan tiplerinde jelleşme sırasında su dışarı itilmekte ve sineresis ortaya çıkmaktadır. Ortamda bulunan diğer gamlar sineresisi geciktirmektedir (Salman 2010).

Organik çözücülerde çözünemeyen hidrofilik özelliğe sahip karragenanlar su ve diğer polar çözücülerde çözünürler. Yapılarındaki sülfat grupları ve 3.6 anhidro-galaktoz miktarı çözünürlük seviyelerini değiştirir. Sülfat grupları, 3.6 anhidro-galaktoz miktarına göre daha fazla hidrofilik özellik göstermektedir. Buna bağlı olarak da en düşük çözünürlüğe sahip olan kappa karragenan (80-85°C) olup onu sırayla iota karragenan (50°C) ve lamda karragenan takip eder. Lamda karragenan yapısında 3.6 anhidro-galaktoz bulundurmadığından çözünmesi için oda sıcaklığı (20°C) yeterlidir (Marceliano 2009).

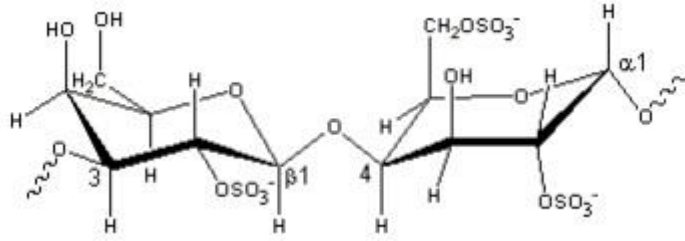
Kappa, iota ve lambda tipi karragenanlardan oluşturulan kaplama filmlerinin gerilme direnci ve dayanım testi sonuçlarında kappa karragenan 1.940 g değer ile diğer türlere göre en fazla gerilme direncine sahip olduğu tespit edilmiştir. Karragenan tipleri arasında delinme dayanımı değerleri ise 955-1.040 g arasında belirlenmiş olup türler arasında önemli bir farklılığa rastlanmamıştır. Kappa ve lambda karragenan arasında ise film çözünürlükleri açısından önemli farklar tespit edildiği bildirilmiştir (Marceliano 2009).



Kappa (κ) karragenan



Iota (ι) karragenan



Lambda (λ) karragenan

Şekil 2.2 Karragenan çeşitleri ve moleküler yapıları.

3 farklı yapıya sahip karragenanların özelliklerini galaktoz birimlerinde bulunan ester sülfat gruplarının konumu ile sayısı etkilemektedir. Düşük güçte jel oluşumu için yüksek seviyede ester sülfat grubundan yararlanılırken aynı zamanda bu grup, karragenanın çözünürlük ısısını düşürerek jelin yavaşlamasını da sağlamaktadır. Sodyum ve kalsiyum gibi metal katyonlarla ilişkili olan sülfat gruplarının nispi seviyeleri karragenanın sabit bir ortamda ve sabit sıcaklıklarda çözünürlük kapasitesini belirlemektedir (Salman 2010). Sodyum tuzlarının ortamda varlığı ile karragenanın soğuk suda çözünme özelliği artmaktadır (Sharma and Hissaria 2005). Az tuzlu et ve et ürünlerinde İota karragenanın daha çok kullanılmasının sebebi yapıyı iyileştirici ve düzenleyici özelliğinin düşük tuz konsantrasyonunda daha verimli olmasıdır (Salman 2010).

Tuz ve sıcaklık değişkenlerinden yararlanıp sulu ortamlarda istenilen jelleşmeyi yakalayabilmeleri karragenanların kullanımdaki avantajlarından biridir. Ayrıca yüksek çeşitliliğe sahip olması da önemli bir diğer özelliğidir. Karragenanlar jel oluşturan ve oluşturmayan olmak üzere sınıflandırılabilir. Ayrıca jel oluşturanların özellikleri de kendi aralarında farklılık göstermektedir. Bu farklılık üretildiği deniz yosunundan ve üretim yöntemlerinden kaynaklanmaktadır (Stephen 1995). Çizelge 2.1’de birbirinden farklı tipteki karragenanların jelleşme durumları ve jellerinin yapıları verilmiştir (McHugh 2003).

Çizelge 2.1 Farklı karragenan tipleri ve jelleşme özellikleri (McHugh 2003).

Karagenan	Jel Özellikleri
Kappa	Potasyum tuzlarıyla varlığında sert yapılı, katı jeller oluşurken, Kalsiyum tuzlarıyla kırılğan ve opak jeller oluşur. Opak jeller, şeker eklenmesiyle berraklaşabilir. Sineresis gösterir.
Iota	Kalsiyum tuzlarının varlığı esnek, berrak ve sıvı transferine dirençli jeller oluşturur. Donma ve erime işlemlerine karşı kararlılık gösterir.
Lambda	Jel oluşturmaz, ağıdalı sıvılar oluşturur.

Karagenanın jelleşme özelliği en çok iyonik ortamdan etkilenmektedir. Ortamdaki iyonların türü, miktarı ve yükleri önemlidir. Potasyumun kappa karragenanın özellikleri üzerindeki etkisi buna örnek gösterilebilir. Ortama tuz eklenmesiyle kappa karragenanın jel yapısı kuvvetlenmekte ve kararlılığı artmaktadır. Bunun yanında karagenan çeşitleri arasında tuz duyarlılık dereceleri farklıdır (Stephen 1995).

Kalsiyum iyonlarının jelleşme oluşumuna etkisi oldukça azdır. Çözeltinin potasyum iyonu içermesi, çözeltinin soğutulduğunda sert ve kırılğan jel oluşturmaya sebebiyet vermektedir. Iota karragenan diğer tiplere göre en fazla çözünürlüğe sahiptir. En iyi jelleşme özelliğini, kalsiyum iyonlarının varlığı ile gösterir. Donma çözünme işlemleri sonucunda oldukça dayanıklı bir jel yapısına sahiptir. Karragenan tipleri asit hidrolizine karşı oldukça duyarlıdır. Çözeltide O_2 sülfat grubu mevcut değilse, pH 5 altında ısıtıldıklarında glikozidik bağlarının bozunuma uğraması sebebiyle viskozitesinde azalma meydana gelmektedir (Salman 2010).

Karragenanın bir diğ er özelliği ise farklı uygulamalarda kullanıldığında proteinlere karşı olan aktifliğidir. Hem pozitif hem negatif yüklü proteinlerle etkileşebilen karragenan sütte bulunan kazein ile 3 boyutlu jel oluşturarak birleşmektedir (McHugh 2003).

Gıdalarda jel oluşturma, kıvam arttırma ve viskoziteyi iyileştirmede kullanılan karragenanlar aynı zamanda süspansiyon ve emülsiyon ürünlere karşı da tutarlı bir yapı oluştururlar. Örneğin  ikolata yapımında veya sulu j lelerde jel oluşturma amacıyla kullanılmaktadır. Karragenan gıdaların raf standardizasyonunu sağlamasının yanında ayrıca birada berraklık oluşurmada, renk içeren dondurmalarda renk kayıplarını önlemede, mayonezde hem kıvam arttırmak hem de süspansiyon sağlamak amacıyla, çorba, meyve suları ve hafif içkilerde de yapı oluşturucu ve lezzet düzenleyici olarak kullanılmaktadır. Karragenan kaynaklı kaplamalar da kappa, iota ve lambda karragenanın polimerlerinden oluşturulmaktadır ve bu kaplamalar kümes hayvanları ve balıklarda raf ömrünü uzatmak için kullanılmaktadır (Nisperos-Carriedo 1994, Baldwin *et al.* 1995,  akmak ı ve  elik 2004).

Et  r nlerinin önemli özelliğinden biri olan iyi dilimlenme için su tutma kapasitesini arttırıp gerekli yumuşaklığı sağlamak ve yağ oranını azaltmak için karragenanlar kullanılmaktadır (Whistler and BeMiller 1997).

2.3 Keçiboynuzu Gamı (LBG E410)

Botanik biliminde *Ceratonia siliqua* L. olarak adlandırılan *Leguminosae* familyasından çok yıllık bir ağacıdır. Uygun ortamlarda yaklaşık 12-15 m uzunluğa ulaşabilen bu bitki her zaman yeşildir. Uygun olmayan ortamlarda ise katmerli bir ağaç gövdesine sahip olup çok farklı biyolojik çeşitlilik içermektedir (Coppen 1995).

Mayıs itibariyle büyümeye başlayan keçiboynuzu meyveleri haziran ve temmuz ayları içerisinde olgunlaşır. Eylül ayında hasada başlanmasıyla bu meyveler mevsim şartları göz önünde bulundurulurken ekim ve kasım aylarına kadar toplanabilirler. Çiçeklerin tam anlamıyla olgun bir meyve olabilmesi yılın 11 ayı sürmektedir (Tunalıoğlu ve  zkaya 2003).

Keçiboynuzu meyvesi oldukça sert ve kırılmaz bir yapıya sahiptir. Meyve olgunlaşması esnasında sırasıyla yeşil, kahverengi ve son olarak koyu kahverengi renk almaktadır (Tunalıoğlu ve Özkaya 2003). Meyvelerin boyutları, kalınlıkları ve şekilleri tür çeşitliliğine göre değişmektedir. Meyveler 10-30 cm uzunluğunda, 10-40 g ağırlığında ve 1-6,25 cm kalınlıkta olup 5-18 adet çekirdeğe sahip olabilmektedir (Alexander and Shepperd 1974, Karkacier ve Artık 1995, Grados and Cruz 1996, Yousif and Alghzawi 2000, Tunalıoğlu ve Özkaya 2003). 1,0 kg meyve, 0,05-0,14 kg temizlenmiş çekirdeğe sahiptir (Alexander and Shepperd 1974).

Keçiboynuzu meyvesinin çekirdekleri ortalama olarak meyvenin ağırlığının %8-10'u kadardır. Yaklaşık 0,2 g ağırlığında olan bu çekirdekler sert ve kahverengi olup, 10 mm uzunluktadır. Eskiden hassas ölçümlerde ve ağırlık ölçüsü olarak kullanıldığı bilinen çekirdeklerin ağırlıkları hemen hemen birbirinin aynıdır, birçok kaynakta eskiden mücevher tartımı için kullanıldığı bildirilmiştir. Ayrıca karat biriminin adının da bu çekirdeğin adından türediği ifade edilmektedir (Fruia 1972, Tunalıoğlu ve Özkaya 2003).

Dıştan içe 3 temel katmandan kabuk, endosperm ve embriyo (öz)'dan oluşmaktadır. Kabuk rengi koyu kahverengi olup serttir. Hemen altında endosperm bulunur ve yapıları beyaz ve yarı saydam şekilde 2 yarım halindedir. En derininde sarı renkli öz bulunmaktadır. Öz endospermin tam orta noktasıdır (Glicksman 1969, Fruia 1972, Ogunjimi *et al.* 2002). Değişken bir yapıya sahip olan çekirdek bileşimi 2 nedenden dolayı farklılık göstermektedir. İlki ağacın ve meyvenin durumu, ikincisi ise çekirdeklerin ayırım işleminden sonra saklandığı ortamın koşullarıdır (Coppen 1995).

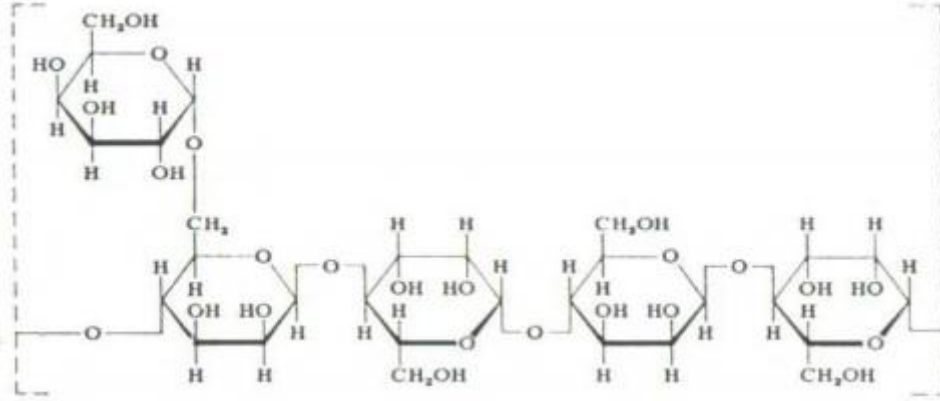
Meyve bileşimi için farklı çalışmalar vardır. Glicksman (1969), meyve bileşimini %30-35 kabuk, %35-45 endosperm ve %25-30 öz olarak bildirmiştir. Buna karşın Coppen (1995), bileşimin %20-25 embriyo, %40-50 endosperm ve %30-33 kabuk olduğunu bildirmiştir. Biliaderis vd. (2000), bileşimdeki endosperm oranının %46-48 arasında olduğunu belirtmiştir.

Yapılan bir araştırmada keçiboynuzu çekirdeği bileşiminde C (60,0 mg/kg) ve E (5,0 mg/kg) vitaminin yüksek miktarda bulunduğu ve önemli amino asitlerden olan glutamik asit, arjinin, aspartat, lizin, proline ve serin içerdiği bildirilmiştir (Grados and Cruz 1996).

Kabuk mekanik aşındırmayla veya kimyasal müdahale ile uzaklaştırılabilmektedir. Bu aşamalar %95 konsantrasyonda sülfürik asit ile müdahale etme, %1 konsantrasyonda sodyum hidroksit ile müdahale etme ve çeşitli fiziksel işlemlerle dış kabuk soyma yöntemleridir (Yurdagel ve Teke 1985).

Keçiboynuzu gamı üretimi sırasında çekirdek kabuklarını uzaklaştırmada uygulanan en kolay yöntem, çekirdeklerin ısıtılmış ve yoğunlaştırılmış sülfürik asit içinde 1 saat dinlendirildikten sonra 24 saat su içinde bekletilmesi olarak bildirilmiştir (Alexander and Shepperd 1974). Başka bir yöntem çekirdeklerin kavrulduktan sonra dış kabukların uzaklaştırılması sonucunda geriye gevrek bir yapıya sahip olan ezilmiş embriyo ve kırılmamış endosperm parçaları kalması şeklindeyir. İşlem sonucunda ezilmiş embriyo elenerek diğer parçalardan ayrıştırılır. Alternatif bir yöntem ise, yüksek sıcaklıkta tüm çekirdeğe asit ile müdahale etmektir. Yıkama ve ovalama işlemi ile uzaklaştırılan kabuk kmrleşir ve kurutulmuş öz/endosperm daha sonra işlenir. z ve endospermin ayrılmasından önce kabuğun yeterince uzaklaştırılması önemlidir. Kabuktan geriye kalan parçacıklar, son ürünün değerini ve kalitesini azaltmaktadır. Endosperm parçaları, keçiboynuzu gamı elde etmek için istenilen parça boyutuna getirilmekte ve endosperm unu, renk, safsızlık, viskozite ve öz içeriklerinin kabul edildiği standartlara göre sınıflara ayrılmaktadır (Fruia 1972, Coppen 1995).

Dünyanın farklı yerlerinde keçiboynuzu gamı, St. John'un ekmeği, locust bean gam, carob gam, Algaroba ya da Tragasol tutkalı olarak adlandırılmaktadır. Kaynaklara göre bu gamın tarihte ilk defa antik Mısır halkı tarafından mumya yapımında kullanıldığı düşünülmektedir. Günümüzde literatürde E410 kod numarası ile gösterilmekte ve gıdalarda kıvamı artırma etkisi sebebiyle katkı maddeleri olarak kullanılmaktadır (şekil 2.3). Guar gamdan farkı D-galaktoz yan zinciri bulundurmasıdır (Demirtaş 2007).



Şekil 2.3 Keçiboynuzu gamının moleküler yapısı (Demirtaş 2007).

Bir endosperm olan Keçiboynuzu gamı, *Ceratonia siliqua* L. tohumlarından öğütülerek elde edilmektedir. Kimyasal olarak yüksek moleküler kütleyle sahip olan bu gam galaktomannan olarakta bilinmektedir (Köksel 2005).

Keçiboynuzu gamı yapısında D-mannoz ve D-galaktoz da bulunmaktadır. Ortalama 1/4 düzeyinde galaktoz-mannoz ile polisakkarit (galaktomannan tipi) de içermektedir. Bileşimi, uygulanan yöntemlere göre ve elde edilen coğrafik konuma göre farklılık göstermektedir. Yapı, 1-4 bağlanmış D-mannoz ana zinciriyle her 4. veya 5. üniteye 1-6 glikozitik bağ ile D-galaktoz bağlanarak yan zincir oluşturan doğal bir galaktomannan polimerdir. Bileşiminde ürinik asit bulunmamaktadır. Molekül ağırlığının 310.000 olduğu bildirilmektedir (Glicksman 1969, Tanaka *et al.* 1998, Dunstan *et al.* 2001).

Ticari ve analitik olmak üzere 2 farklı gam bileşiminde yapılan araştırmaya göre karbonhidrat, protein, yağ, kül ve nem oranlarında değişiklikler gözlemlenmiş olup sıcaklıkla viskoziteleri değişen bu iki gamda 45°C sıcaklıkta en fazla, 65°C sıcaklıkta ise en az pik noktasına ulaştıkları bildirilmiştir (Kök *et al.* 1999). Azero vd. (2002), ticari bir keçiboynuzu gamı üzerinde yaptıkları araştırmada kurutulan gamda polisakkarit miktarı %99,08, saflaştırma işleminde uygulanan gam bileşiminde protein %0,64, kül %0,28 ve nem %7,50 olarak belirtmişlerdir.

Bir başka araştırmada ise, Yunanistan'ın 12 farklı bölgesinden toplanan ve kabukları uzaklaştırılıp endospermeleri öğütülen keçiboynuzu tohumlarının ticari galaktomannan bileşimi; %80-91 polisakkarit, %5-6 protein, %1-4 selüloz ve %1 kül olarak bulunmuştur (Biliaderis *et al.* 2000).

Keçiboynuzu gamının viskozitesine etki eden başlıca etmenlerden biri sıcaklıktır. Sıcaklık değiştirilerek viskozite artırılıp azaltılabilmektedir. Keçiboynuzu gamı dispersiyonları oldukça viskoz yapıdadır. pH 5,3 ve %1'lik konsantrasyondaki çözeltisi, 3000-3500 cps (centi pose second) viskozite değerindedir. Viskozite değeri, pH 3-11 dışındaki aralıklarda değişiklik göstermemektedir (Glicksman 1969).

Rengi beyaz ve sarıya yakın bir beyaz olan Keçiboynuzu gamı kokusuzdur. Su tutma kapasitesi yüksek olan bu gam jel oluşumu ve kıvam artırıcı olarak da gıdalarda kullanılmaktadır. Su bağlayıcı özelliğe sahip olan keçiboynuzu gamı sıcak suda çok rahat çözündürülebilmesine karşın etanolde çözünmemektedir. Ağırlığının 50 katı su tutma kapasitesine sahiptir. Su salmayı önlediği için daha düzgün bir yapı oluşturur. Keçiboynuzu gamı ürünlerin yapısını geliştirirken lezzetlerini bozmamaktadır (Demirtaş 2007). Ticari keçiboynuzu gamının kimyasal içeriği Çizelge 2.2'de gösterilmektedir.

Çizelge 2.2 Ticari keçiboynuzu gamının bileşimi (Demirtaş 2007).

Bileşim	Miktar (%)
Galaktomannan	75-85
Nem	12
Pentozan	3-4
Protein	5-6
Selüloz	1-4
Kül	1

LBG (Locust Bean Gum)'nin stabilizasyon etkisi 3 maddede açıklanabilir; Su bağlama kapasitesinin artırılması, Süt bileşenleri ile özellikle proteinlerle reaksiyona girerek onların hidrasyon derecesinin artırılması, proteinlerle oluşturulan ağimsı yapı nedeniyle jelin stabilitesini artırıp, serbest suyun hareketinin engellenmesidir (Güven *et al.* 2010).

Gıdaların tekstürünü bozmadan yapı oluşumunu sağlayabilmesi keçiyoynuzu gamının tercih edilmesinin en önemli nedenidir. Tekstürün kolay sağlanmasından dolayı dondurma, bebek mamaları ve kedi-köpek mamalarında en çok kullanılan gamdır (Coppen 1995).

Birçok gıdada kullanılan keçiyoynuzu gamı Guar, Karragenan, Na-alginate ile birlikte kullanılarak standart bir dondurma için tüm koşulları sağlayıp depolama alanında da erime hızını yavaşlatarak ideal dondurmanın üretim ve depolama özelliklerine fayda sağlamaktadır. Kritik yüksek sıcaklıklarda ideal çözünme ve tam koyulaşma sağlanmasından dolayı hazır çorba üretiminde tercih edilmektedir . Et ve et ürünlerinden salam ve sosislerde bağlayıcı ve kayganlaştırıcı olarak görev almaktadır. İçecekler, süt ürünleri, fırıncılık ürünleri gibi daha birçok alanda tercih edilen keçiyoynuzu gamının kullanım miktarı 1-10 g/kg arasında değişmektedir (Glicksman 1969, Ahraz 2003).

Bunun dışında boya, petrokimya, mobilyacılık, kibrit, plastik sanayi ve kozmetik keçiyoynuzu gamının kullanıldığı diğer alanlardır (Glicksman 1969, Coppen 1995).

2.4 Tarhun

Latince adı *Artemisia dracunculus* L. olan tarhun, *Asteraceae* familyasındandır ve küçük ejderha anlamına gelmektedir. İspanyolca tarragonica ve Arapça tarkhun olarak adlandırılmaktadır (Raghavan 2007). Dünya mutfağında önemli bir yere sahip olan tarhun Moğollar tarafından batıya tanıtılmıştır. Anavatanı Batı Asya ve Güney Rusya olmasına karşın bu baharat Fransız ve Güney Avrupa mutfaklarında çok sık tercih edilmektedir (Raghavan 2007).

Çok yıllık bitkiler arasında yer alan tarhun, yaprağının alt kısmında barındırdığı yağ bezeleri sayesinde biberimsi acı tadı olan güzel bir koku yayar. Tarhun tohumla ve vejetatif olarak çoğalabilen olarak iki önemli forma sahiptir. Bunlardan ilki Fransız tarhunu (estragon) olarak adlandırılan *Form dracunculus* tohum oluşturmaz. Stabil çiçekler barındırır ve vejetatif olarak kökünden ve yaprağın altlarından alınan uzantılar ile çoğaltılırlar. İkincisi ise, Rusya kökenli olup *Form redowskii* (*A.dracunculoides*) olarak adlandırılır. Tohumla çoğalabilir ancak daha az aromatiktir (Ceylan 1996).

Tarragon diye bilinen Tarhun bu ismi Hititlerin hava tanrısından almıştır. Bu bitki Pelinotugillerden olup kuzey yarım kürede yetişmektedir. En fazla Türkmenistan, Çin, Hindistan ve Türkiye’de yetişmektedir (Gülpınar 2012). Tarihte yazılı belgelerde bitkinin ilk kez M.Ö. 2000’li yıllarda Çinlilerin kullandığı da bilinmektedir. Birçok forma sahip olan bitkinin çok çeşitli varyeteleri bulunmaktadır (Sutton *et al.* 1985).

Türkiye’nin hemen hemen her bölgesinde kullanılan bu bitki Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde daha çok tercih edilmekte olup taze ve kuru olmak üzere 2 şekilde de kullanılmaktadır (Asımgil 1997).

Kuvvetli bir aroma istendiği durumlarda taze tarhundan yararlanılır. Çünkü yaprakları ve sapı da dahil olmak üzere tamamen kurutulmuş formu taze formuna göre daha az aromatiktir. Kurutulmuş tarhun ezilerek ve öğütülerek, taze tarhunsu doğranarak ve çekilerek kullanılabilir. Fesleğen ve anasona benzer tadı olan Fransız tarhunu serinletici özelliğe sahip olup yeşil renkli, hafif acı, meyan köküne benzerdir. Sert bir tada sahip Rus tarhunu ise; büyük yapraklı, anizik tattan yoksun, hafif acıdır. Fransız varyetesi Rus formuna göre daha fazla lezzet içerir (Akgül 1993, Raghavan 2007). Baharatın kimyasal bileşimi Çizelge 2.3’te verilmiştir.

Çizelge 2.3 100 g Tarhun Baharatının Kimyasal Bileşimi (Akgül 1993)

Su	7,7 g
Protein	22,8 g
Yağ	3,2 g
Karbonhidrat	50,2 g
Lif	7,4 g
Kül	12,0 g
Niasin	9 mg
A Vitamini	4200 IU
Ca	1139 mg
Na	62 mg
Mg	347 mg
P	313 mg
Fe	32 mg
Zn	4 mg
K	3020 mg

Taze Fransız formu, %0,2–2,5 oranında uçucu yağ içermektedir. Bu yağ kehribar rengindedir ve ana maddesi %60 ile 75 oranında metil kavakol (estragol) dur (Raghavan 2007).

Tarhun, yağ aromasında önemli bir etkiye sahip olan anetolu %10 oranında içerir ayrıca α ve β pinen, kamfen, fenaldren, limonen ve mirsen de içermektedir. Kurutulmuş tarhunda ise yaklaşık %0,3 ile 0,8 oranında uçucu yağ bulunmaktadır. Rus tarhununu ise %0,1 oranda uçucu yağ içermekte olup, yağın ana bileşenlerinde sabinen, metil eugenol ve kemisin de bulunmaktadır. Bu tarhun estragol içermediği için Fransız tarhunundan daha az tatlıdır. Bu yağlara tatlı aroma veren bileşen estragol olarak sert aroma veren bileşenler ise kuarsetin ve petuletin olarak kabul edilmektedir (Raghavan 2007).

Ana vatanı Türkiye olan farklı tarhunlardan elde edilen yağların kimyasal bileşenleri üzerine yaptıkları bir araştırmada Kordali vd. (2005), toplam yağın %99,5'ini oluşturan otuz bileşen olduğunu bulmuşlardır. Bunların içerisinde en fazla (Z)-anetol (%81,0), (Z)- β -ocimen (%6,5), (E)- β -ocimen (%3,1), limonen (%3,1) ve metileugenol (%1,8) olduğunu tespit etmişlerdir (Kordali *et al.* 2005).

Antifungal ve antioksidan özelliği bulunan bu baharat gıdaların raf ömrünü uzatmak için de kullanılır. Kordali vd. (2005), Türkiye'de yetişen çeşitli tarhunlardan elde edilen yağlarda antifungal aktiviteleri üzerinde yaptıkları araştırma sonucunda, tarhundan elde edilen yağların, patojenik mantarların büyümeleri üzerinde geniş spektrumlu antifungal etkinlik gösterdiğini belirtmişlerdir.

Aroması anason ve nane karışımına benzeyen tarhun, yağda kızartılarak sos halinde balıklar, deniz ürünleri ve tavuk yemeklerinde kullanılarak yemekleri aromalandırması sağlanmaktadır. Bunun yanı sıra sağlık açısından da pek çok yarar sağlayan tarhun romatizma tedavisinde uygulanan kürlerin yapımında, ağrılı diş tedavilerinde, mide ve bağırsak gazı düzenlemede ve anestezi etkisi gösterdiği için yaralanmalarda da kullanılmaktadır (Raghavan 2007).

Eski çağlarda Araplar tarafından, uykusuzluğun tedavisinde kullanılan bitki geleneksel tıp tedavilerinde ise iştah açıcı olarak, vücuttan toksinlerin atılmasında, ağır yemeklerden sonra hazımsızlığın giderilmesinde kullanılmıştır (Raghavan 2007). Likörlerde de kullanılan tarhun ayrıca Fransız mutfağında bearnaise ve remoulade soslarında ana malzemelerden biri olarak kullanılmaktadır (İnt.Kyn.1).

Bağırsak solucanlarını düşürmede de kullanılan tarhun aynı zamanda vücuttaki tuz su oranını dengeler, kadınların regl dönemlerindeki ağrıları hafifletir. Bunun yanında hıçkırık, gut, idrar tutamama ve grip tedavilerinde de kullanılmaktadır (İnt.Kyn.3).

2.5 Defne

Türkiye’de Akdeniz defnesi olarak bilinen defne İngiltere de Bay laurel, Sweet laurel, veya Laurel, Çin’de Yegui, Fransa’da Laurer, Almanya’da Lorbeerbaum, İtalya’da AlloroLauro, Polonya da Wawrzyn Szlachetny, Rusya’da Lavr Brogorodny adları ile bilinmektedir (Baktır 1991).

Latince adı *Laurus nobilis* L. olan defne *Lauraceae* familyasından olup sarı renk çiçekli, normalde 3-10 m uygun şartlarda ise 15-20 m uzayabilen iki evcikli, hep yeşil orman ağaç veya ağaççığıdır. Akdeniz iklimine özgün maki denilen bitki örtüsünün karakteristik bir türüdür. Yaprakları kısa ve kalın bir sapa sahip olan defne iki uca doğru sivrilen, üst yüzeyi koyu yeşil, 5-10 cm uzunluğunda, eliptik, 2-3 cm eninde deriye benzer, kenar kısımları düzgün olmayan bir yapıya sahiptir. Fazla aromatik kokuya sahip olmayan defne yaprakları tazeyken açık yeşil damarlı, ince yapıda kiremit rengine yakın sarı renkte olup daha sonra açık yeşil olurlar. Uzunluğu en fazla 2 cm olan meyveleri eylül ayı sonunda veya ekim ayında olgunlaşarak parlayan mavimsi-siyah renk alırlar. Renginden olgunlaştığı anlaşılan meyveler bünyelerinde yaklaşık %17–25 oranında yağ bulundurlar. Olgunlaşan meyveler yapraklara oranla daha fazla yağ depolarlar (Baktır 1991, Kayacık 1963, Lewis 1984).

Mevsim şartlarına göre değişmekle birlikte genellikle mart ve mayıs aylarında çiçeklenme dönemine girmektedir. Dioik olan defnenin erkek ve dişi çiçekleri farklı ağaçlardadır. Erkek çiçekler koyu sarı, bol ve küme halinde, dişi çiçekler ise açık yeşile yakın sarı renkte, dal üzerinde daha seyrek görünümündedirler. Çiçekler yaprakların yanında küçük demetler halinde bulunur. 4 parçalı olan çiçek çevresi yeşilimsi renktedir. Erkek çiçeklerde 10-12 adet civarında staminoid, dişi çiçeklerde ise körelmiş dört etamin (staminoid) vardır. Kütük sürgünü verme özelliğine sahip dişi çiçekler kuvvetli kökler bulundurur. Ayrıca tek gözlü olan ovaryum kısa saplı olup bir tohum tomurcuk yapısına sahiptir (Kayacık 1963, Lewis 1984, Baktır 1991).

Tüm batı Akdeniz havzasında doğal yetişebilen defne İsrail, Gürcistan ve Rusya'nın Karadeniz kıyılarında kültürle yetişebilmektedir. Doğal olarak yetiştiği ülkeler başta Türkiye olmak kaydıyla Belçika, İtalya, Fransa, Yunanistan, Meksika, Portekiz, Suriye'nin batısı, İspanya, Romanya, Libya'nın doğu sahilleri ve Kırım vb. şeklinde sıralanabilir (Davis 1982).

Türkiye'de defnenin yayılımı Hatay'dan başlar Kuzeydoğu Karadeniz'e doğru devam edip aynı zamanda subtropik iklimin etkisiyle birlikte iç kısımlara doğrudan da devam eder. Akdeniz bölgesinin alt kısımlarında bulunan başlıca birliklerden olan defne-keçiboynuzu birliği yaklaşık 800 metreye kadar uzayabilir ve bu birlik için nemli ortam ideal olduğundan Akdeniz kıyısı boyunca özellikle Mersin-Antalya illeri arasında çok sık rastlanabilmektedir (Atalay 2002). Bir inceleme sonucu, Türkiye'de defnenin toplam olarak yetiştiği alan 131,862 hektar, potansiyel verimi ise yaklaşık olarak yılda 12.201.326 kg olarak bulunmuştur (Anonim 2004).

Türkiye, 2014 yılında dünya defne yaprağı ihracatında birinci sırada yer almaktadır. Gerçekleştirdiği 12.270 ton ihracat karşılığında 36 milyon ABD Dolar'ı gelir elde etmiştir. Defnenin orman bitkisi olması nedeniyle, her yıl kesim alanları ve kesim miktarları Orman Genel Müdürlüğü tarafından belirlenmekte ve aynı alanda 3 yılda bir kesim yaptırılmaktadır. İthalatta ve ihracatta kullanılacak olan orman bitkisi defnenin tamamı bu alanlardan elde edilmektedir (Karık *et al.* 2015).

Haziran ortasında ve temmuzun başında başlanan ve eylül sonu biten defne yaprağı üretimi zamanları farklı iklim özelliklerine göre değişim gösterebilmektedir. Bu üretim Orman Genel Müdürlüğü (OGM)'nin 283 sayılı tebliğine göre, yıllık hasat programları doğrultusunda değişiklik göstermektedir. Üretime izin veren 6831 sayılı Orman Kanununun 37. Maddesi ele alınıp, 40. Maddede bulunan özelliklere sahip köylere izin verilmektedir. Her yıl OGM'nin insiyatifinde olan bu bedel aslında çok düşük tutularak üreticilere katkı sağlamak amacıyla belirlenmektedir (Anonim 1995, Yazıcı 2002, Sivrikaya *et al.* 2006).

Defne yapraklarının içeriğinde %1-4 oranında uçucu yağlar, tanenler ve acımsı maddeler bulunur. Uçucu yağ bileşiminde %35-50 oranında sineol bulunmakta olup (Karaoğlu *et al.* 2012), ayrıca yapraklar seskuiterpenoid lakton ve isokuinolin alkoloit içermektedirler (Skerget *et al.* 2005). İçerdiği uçucu yağ miktarı yetiştirme yoresine göre değişmektedir. Çizelge 2.4'te farklı bölgelerde yetiştirilmiş defnelerin kimyasal kompozisyon yüzdeleri verilmiştir (Karaoğlu *et al.* 2012).

Farklı ülkelerde ve toplumlarda çeşitli kullanım alanlarına sahip kurutulmuş defne yaprağı ve uçucu yağları, genellikle baharat, gıdalara lezzet ve aroma veren bir katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Yapılan araştırmalar doğrultusunda, defne yağının, anti ülserojenik etkisinin de olduğu için çok sayıda hastalığın tedavisinde kullanılabileceği belirlenmiştir (Kumar *et al.* 2001).

MacGregor vd. (1974) ve Raharı Velomanana vd. (1989) ise, defne yağının aynı zamanda antibakteriyel ve antifungal aktiviteye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Defne yapraklarının hipoglisemik etkisi Ashaeva vd. (1984) tarafından, glikoz metabolizmasında insülin etkisini güçlendirme yeteneği, Khan vd (1990) tarafından ve glikoz taşınımını azalttığı da Gurman vd. (1992) tarafından yapılan çalışmalar sonucunda ortaya konmuştur (Kumar *et al.* 2001).

Yvon vd. (2012), yaptıkları çalışmada *Juniperus phoenicea*, *Thymus capitatus*, *Lauris nobilis*, *Melaleuca armillaris* ve *Eucalyptus gracilis*'den elde edilen altı adet esansiyel yağın antioksidan özelliklerini incelemiş, *Thymus capitatus*'dan sonra en fazla fenolik miktarına ve en güçlü antioksidan etkiye *Lauris nobilis* yani defne esansiyel yağının sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Syed vd. (1991), defne yağının, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Shigella flexnerii* ve *Salmonella typhi* gibi bağırsak patojenleri üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir (Kumar *et al.* 2001).

Çizelge 2.4 Farklı bölgelerde yetiştirilmiş defnelerin kimyasal kompozisyon yüzdelerinin karşılaştırılması (Karaoğlu *et al.* 2012).

Bileşenler	Dört Yol	Silifke	Kastamonu	Sinop
α -Thujene	-	-	0,74	0,52
α -Pinene	4,56	4,18	10,01	7,27
Camphene	0,17	0,59	1,41	0,77
Sabinene	11,66	4,75	17,86	15,21
Myrcene	0	0	0,91	0,71
α -Phellandrene	0	0	0,31	0,32
α -Terpinene	0	0	0,83	0,55
1,8-Cineole	63,93	58,14	56,86	52,66
β -Pinene	0,49	3,28	0	0
β -Ocimene	0,16	0	0	0
1,3,6-Octatriene	0	0	0,35	0
γ -Terpinene	0,91	0,18	1,25	1,1
P-Cymene	0	2,68	0	0
Terpinolene	0,39	0	0	0
α -Terpinolene	0,56	0	0,29	0
Cis-sabinenehydrate	0	0,14	0	0,31
Linalool	0,41	0,48	1,46	1,26
Terpinene-4-ol	1,34	2,43	1,86	2,44
α -Terpineol	0	6,31	1,68	2,04
α -Terpinene	0,77	0	0	0
β -Terpinene	0,48	0	0	0
β -ornylacetate	0	0	0,43	0,47
α -Terpinenyl acetate	11,42	10,41	3,34	11,1
Eugenol	0,33	0,47	0	0,36
Geranylacetate	0,18	0	0	0
β -Elemene	0,36	0,29	0	0
Trans-caryophyllene	0	0	0	0,49
Methyleugenol	0,62	0,64	0	0
β -Caryophyllene	0,62	0	0	0
Cis-a-bisabolene	0,18	0,15	0	0
Unknown	0,63	4,95	0,56	2,76
Toplam	99,39	95,07	99,46	97,26

Konu ile ilgili yapılan birçok araştırma sonucunda defne yapraklarının antibakteriyel özellikte etki gösterdiği tespit edilmiş olup, ağrı kesici etkiye sahip olduğu ve bunun yanında mide rahatsızlıklarını giderici, bronşit ve solunum rahatsızlıklarında tedavi edici, migreni önleyici olduğu ayrıca idrar söktürücü, halsizlik, hazımsızlık, regl düzensizlikleri, romatizma ve uykusuzluk hastalıklarına iyi geldiği ortaya konmuştur (Baytop 1984, Özhatay *et al.* 1997, Duke 1997, Baydar 2009, İnt.Kyn.4).

2.6 Tavuk Bagetleri

Eti gıda olarak tüketilebilen bazı kuş türlerinin kas, epitel ve bağ dokularının yenilebilir kısımlarının birleşimine kanatlı eti denilmektedir. Kanatlı eti denilince ilk akla gelen tavuk ve hindi eti olmakla beraber kaz, ördek, bıldırcın ve devekuşu eti de kanatlı eti kapsamındadır. Dünyada ki toplam kanatlı eti üretiminin üçte ikisini tavuk eti oluşturmaktadır (Erol 2005).

Kırmızı ete göre; yağ düzeyi oldukça az, çok daha rahat sindirilebilir özellikte, ince lif yapısına sahip, bağ doku düzeyi az, düşük kalorili olmasının yanı sıra esansiyel aminoasitler, linoleik asit, B1, B2, niasin, potasyum, fosfor, demir, çinko ve doymamış yağ asitleri bakımından zengin olup beslenme de önemli bir yere sahiptir. Ayrıca kırmızı ete göre daha yüksek protein içeriğine sahip olmasının yanı sıra, pişmiş kanatlı etleri %30 oranında protein içermekte ve biyolojik değeri yumurtadan sonra gelmektedir (Arslan 2002).

Kanatlı etini cazip kılan en büyük avantajları düşük yağ içeriği ve yüksek protein seviyesidir. Kanatlı etleri hazır yemek sektörünün önemli bir parçasıdır. Ancak kanatlı etleri patojenler ve bozulmaya neden olan mikroorganizmalar açısından da uygun bir besiyeri konumundadır (Erol 2005). Mikroorganizmaların gelişmesini etkileyen ana faktörlerden birisi pH değeridir. Tavukların göğüs kaslarında 5,7-5,9 iken ayak kasında ise 6,4-6,7 civarındadır. Genel olarak tavuk etinde su aktivitesi (a_w) 0,98-0,99'dur. Fiziksel bir bariyer özelliği gösteren deri ise aynı zamanda birçok mikroorganizma için konakçı konumundadır (Erol 2005).

Türkiye'de son elli yılda hızlı bir gelişim gösteren tavuk sektörünün birçok temsilcisi işletmelerinin %80'inde entegre ve modern işleme tesisleri ile günümüzde hizmet vermektedir (İnt.Kyn.2).

Aile çiftlikleri olarak 1970'li yıllarda yüksek maliyetler ve düşük kapasiteler ile ilerleyen sektör; 1980'li yıllarda önemli değişiklikler geçirmiş ve sözleşmeli çiftçilik uygulamaları sayesinde entegre işletmelere dönüşüm geçirmiştir. Sektöre yapılan yatırımlar sayesinde Türkiye, Dünya standartlarını yakalamayı başarmış ve şu anki

durumuna gelmiştir. Tüm yıl boyunca sürekli bir üretim ve tüketim arz etmesinden dolayı sektör hızla gelişim göstermiş ve Türk piliç endüstrisi gelişmiş ülkelerle teknolojisini aynı seviyelere taşımıştır (Rehber *et al.* 2002).

Tavuk eti tüketimini arttıran nedenler arasında yağ oranının az olması, protein yüzdesinin yüksek olması, birçok vitamin ve minerali içermesi, hazırlama kolaylığı, birçok farklı yemek içerisinde kullanılması ve diğer etlere göre ucuz olması bulunmaktadır (Mead 2000, Arslan 2002). Son yıllarda Türkiye’de gelir düzeyine paralel artan sağlıklı beslenme konusunda bilinçli toplum oranı da yükselmiştir. Gündüz vd. (2006), tavuk etini sağlık sebepleri ile tüketenlerin oranını, Tokat ilinde yaptıkları bir araştırmada %60 olarak bildirmişlerdir.

Türkiye’de kırmızı et üretiminde maliyetlerin yüksek oluşu ve dönemlik krizlerden dolayı kırmızı et sektöründe ki gerilemeler sebebiyle hayvan orjinli proteinlerin eksikliği tavuk etleri ve hindi etleri ile giderilmeye çalışılmaktadır (Hekimoğlu ve Altindeğer 2009).

Yıllık büyüme oranı 1990-2000 yılları arasında %14,4 olan Türk piliç sektöründe sadece 1994 ve 2001 yıllarında yaşanan ekonomik krizler sebebiyle düşüşler meydana gelmiştir. 2002 yılında 696 160 ton üretim ile Dünyada 25. sıralarda yer alan Türkiye, 2005-2006 yıllarında yaşanan kuş gribi vakalarından dolayı sektöre dalgalanmalar yaşamıştır. Buna rağmen 2005 verilerine göre Dünyada ilk 20 ülke arasında kalmayı başarmıştır (Canan ve Turhan 2006).

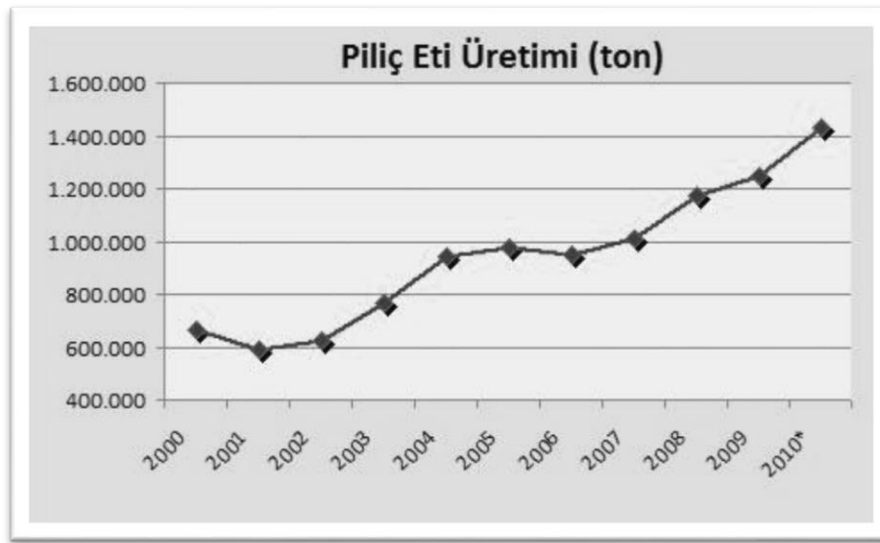
Piliç üretiminde gelişmiş ülkelerle yarışır duruma gelen Türkiye, 2005 yılında kapasitesini 940 000 ton arttırmış ve üretim tesislerini son teknoloji kullanır hale getirmiştir. Sektördeki işletmeler, sektörel gelişmeleri ulusal düzeyde takip eden olmaktan çıkarak Dünyada ki son gelişmeleri takip ederek yeni teknoloji ve gelişmeleri üretime yansıtmaları çok hızlı bir şekilde görülebilir hale gelmiştir (Canan ve Turhan 2006).

Dünya tavuk eti üretimi 2016 yılında %3,2 oranında artarak; 107 milyon tona ulaşmıştır. Bu üretimin %17'si ABD, %13'ü Brezilya ve %12'si Çin olmak üzere toplam %42'si bu 3 ülke tarafından karşılanmıştır. Türkiye ise 1,9 milyon ton tavuk eti üretimi ile Dünyada 12. sırada yer almıştır. 2019 yılı nisan ayı verilerine göre ise Türkiye 2,33 milyon ton tavuk eti üretimi ile Dünyada 9. sırada yer almaktadır (USDA 2019).

Türkiye'de kanatlı eti sektörü birlik ve beraberlik içerisindeki en iyi gıda sektörlerinden biri olması sebebiyle AB ile rekabete girebilecek düzeydedir ve potansiyel iş gücü istihdamı sebebiyle gıda sektörü içerisinde çok önemli bir konumdadır (Keskin ve Demirbaş 2012).

Türkiye'de günlük olarak kesimhanede işlem gören tavuk eti yaklaşık 4 500 ton, yıllık miktarı ise 1,4 milyon tondur. Kümeslerde ve kesimhaneler de kapasite kullanımı yaklaşık %85 düzeyindedir (BESD-BİR 2010).

Beyaz et sanayicileri ve damızlıkçılar birliğinin hazırlamış olduğu 10 yıllık kanatlı sektör raporuna göre, 90'lı yıllarda 217 bin ton ortalama üretim kapasitesine sahipken 2000'li yılların başında 752 bin ton seviyelerinde seyretmiş ve 2016 yılında 2,10 milyon ton üretim kapasitesine ulaşmıştır (BESD-BİR 2016) (Şekil 2.4).



Şekil 2.4 Yıllık toplam piliç eti üretimi (BESD-BİR 2010).

Son yıllarda tüm Dünya’da olduğu gibi Türkiye’de de tavuk eti tüketiminde bir artış gözlenmekte özellikle but, göğüs ve kanat gibi parçalara olan talep sürekli artmaktadır. Tüketicuyu doğrudan etkileyen tazelik, renk, gevreklik, sululuk veya su tutma kapasitesi, genel görünüm, tat ve aroma tavuk etinin kalitesini oluşturmaktadır. Tavuk etinin gerek bileşimi ve gerekse kalitesi, kesimle ve kesim sonrası tüketiciye ulaşınca kadar uygulanan işlemlerle birtakım değişikliklere uğramaktadır (Kolsarıcı ve Candoğan 2002).

Kesimhaneye getirilen tavuklar ilk önce tartım işleminden geçirilmektedir. Ardından konveyör bantlara asılmakta ve kesme işlemi, haşlama, tüylerinden arındırma, yıkama, iç organlarının temizlenmesi, ön soğutma, depolama gibi çeşitli işlemler uygulanmaktadır. Tüketicinin isteğine göre karkasları uygun parçalara ayırma, pişirme, konserveleme ve tütsüleme gibi işlemler de uygulanabilmektedir. Tavuk karkaslarının but, göğüs, kanat gibi temel parçaları alındıktan sonra geriye karkasın yaklaşık olarak %40’ını oluşturan göğüs kafesi, sırt ve boynunu içeren kısım kalmakta ve parçalar mekanik yollarla sıyrılarak sektöre kazandırılmaktadır (Shadidi *et al.* 1992).

Tüketicinin tercih sebepleri arasında yer alan, et rengine asıl etki eden ise kaslarda bulunan miyofibriller ve sarkoplasma yoğunluklarıdır. Bunun yanında kasların çalışma şekilleri ve çalışma tempoları da et rengine etkili bir faktör olmaktadır. Yüksek performans gösteren kaslarda miyogloblin birikiminin artması sebebiyle pigmentler et rengine etki etmekte ve çok çalışan kaslar fibril eksikliği sebebiyle daha koyu renkte olmaktadır. Hareketsiz kaslar miyogloblin oranının düşük olması sebebiyle daha açık renkli olmaktadır. Karkaslara bakıldığında ette görülen renk farklılıkları da bu yüzden oluşmaktadır. Tavuk karkaslarında hareketsiz olan göğüs kasları beyaz renkte görünürken but kasları ise çok hareketli olmaları sebebiyle koyu renktedir. Miyogloblin düzeyi; yaş, cinsiyet ve tür gibi etmenlere bağlı olarak değişmekte ve yaşlı hayvan etleri genç olanlara göre daha koyu renkte görünmektedir (Karaman *et al.* 2009).

Tavuk etinde önemli düzeyde B vitamini bulunmaktadır. Fosfor ve demir oranı oldukça yüksektir. Tavuk etinde, yüksek oranda niasin, riboflavin, tiamin ve askorbik asit bulunmasına rağmen yağ oranı ise oldukça düşüktür. Tavuk karkasında her bir bölümün

bileşim düzeyleri farklıdır. But ve göğüs kısmında ki yağ ve su oranları değişiklik göstermektedir. Piliç etlerinde su oranı %63–75,5, yağ içeriği %1,0-7,5 ve protein içeriği %17–23,5 arasında değişmektedir. Genellikle dişi broiler etleri erkek olanlara göre daha büyük oranda yağ içeriğine sahip olmakla birlikte erkek broiler cinslerinin gövdesinde bulunan yağ oranı 70 günlük olana kadar artabilmektedir. Erkek broiler cinslerinde 70 günlük olanlarda yağ oranı ortalama %4 civarındadır. Bunun en güçlü göstergesi ise abdominal yağ miktarının karkasın tamamının yağ oranı hakkında bilgi vermesidir (Yetişir *et al.* 2008).

Tavuk etlerinin, kimyasal kompozisyonunda ağırlıklı bileşen olarak protein, yağ ve su bulunmakla birlikte karbonhidrat, vitamin ve mineral içermektedir. Karkasın genel yapısı ele alındığında protein, karbonhidrat, mineral ve vitaminler oran olarak çok fazla değişiklik göstermemektedir. Ancak yağlar tavuk etlerinde kimyasal kompozisyonda büyük oranda bulunmakta ve yaş, cinsiyet, genetik ve beslenmeye göre değişiklik göstermektedir (Moran 1986).

Paketleme tavuk etlerinde büyük öneme sahiptir. Fiziksel zararlardan, su kaybından, oksijen ve diğer gazlarla gerçekleşen istenmeyen reaksiyonlardan, zararlı mikroorganizmalardan, kirlilikten, tozdan, böceklerden ve istenmeyen kokulardan kesilip temizlenen tavuk etini korumaktadır. Tavuk etleri, vakum paketleme yöntemi ile uzun saklama ömrü sağlamak amacı ile paketlenmektedir. Alternatif olarak nem ve oksijen geçirgenliği zayıf nitelikte olan film ya da poşetler ile de paketlenmekte ve dondurulmaktadır (Potter and Hotchkiss 1999).

Tavuk etlerinde paketlemenin önemi; nem içeriğinin kontrol altında tutulması, mikrofloranın kontrol altında tutulması, et renginin kontrol altında tutulması ve kas doku solunumunun kontrol edilmesi olarak sıralanmaktadır (Kurt *et al.* 2001).

Tavuk etleri, %70-75 su içeriğine sahip olmakla birlikte su içeriği paketlenmiş satışa hazır ürünler de bazı kalite problemleri oluşturmaktadır. Etteki su kaybı iki şekilde olmaktadır. İlki suyun buharlaşması diğeri ise suyun kesik yüzeylerden damlama ile kaybedilmesidir. Her iki şekilde de etten ayrılan su pakette su birikimlerine neden

olmakta ve tüketici tarafından arzu edilmeyen sonuçlar doğurmaktadır. Bu nedenle paketlemede ki amaç bu kalite kriterlerini destekleyici nitelikte ürünler kullanılmasıdır (Kurt *et al.* 2001).

Kesimden sonra karkas yüzeyinde santimetrekare başına düşen mikroorganizma sayısı 100 ile 10 000 arasında değişmektedir. Bu seviye et yüzey alanı arttıkça daha yüksek seviyelere ulaşmaktadır. Mikrofloranın çoğunluğu 0-5°C'de canlılığını koruyup üreyebilen bakterilerden oluşmaktadır (Kurt *et al.* 2001).

Tavuk etlerinde mikroorganizmaların yoğun olarak bulunduğu yerler deri, tüyler ve bağırsak içeriği olarak tanımlanmaktadır. Kesim sırasında sindirim sistemi içeriğinden kaynaklı mikrobiyal kontaminasyon oldukça önemli sorunlara sebep olmaktadır. Tavuk etleri kesime alınırken doğrudan veya dolaylı olarak patojen mikroorganizmalar ile kontamine olmaktadır. Tavuk etleri kesme işlemi, tüyleri ıslatma ve tüyleri yolma, karnı yarma ve iç organları çıkarma, karkasın soğutulması, karkasın parçalanması ve ambalajlama esnasında genellikle alet ekipman, su, personel ve hava aracılığı ile kontamine olmaktadır. Oluşabilecek kontaminasyonları önlemek amacıyla genel olarak soğutma tankına dozajlamalı olarak klor verilmektedir. Ancak klor toksik ve organoleptik bazı olumsuz etkiler göstermektedir (Arslan 2002, Whyte *et al.* 2003). Panisello vd. (2000), yaptıkları bir çalışmada, 1992-1996'lı yıllarda İngiltere'de gıda kaynaklı olarak görülen 530 adet salgın hastalık olayının %18,5'ine kanatlı etlerinin sebep olduğunu bildirmişlerdir.

Bu araştırmada, tavuk bagetlerinin farklı bitki ekstraktları ve kaplama malzemeleri ile oluşturulan yenilebilir filmler ile kaplanarak raf ömrünün arttırılması, mikrobiyolojik açıdan daha güvenli ve hijyenik ürünler elde edilmesi amaçlanmıştır.

3. MATERİYAL ve METOT

3.1 Materyal

3.1.1 Tavuk Bagetleri

Bu araştırma için kullanılan Tavuk bagetleri Afyonkarahisar ilinde bulunan entegre bir beyaz et işleme tesisinden temin edilmiş ve taze kesim olarak +4°C’de soğuk zincir altında Afyon Kocatepe üniversitesi mühendislik fakültesi gıda mühendisliği bölüm laboratuvarlarına getirilmiş ve analizler tamamlanıncaya kadar +4°C sıcaklık ve %85 bağıl nem derecesine ayarlı soğuk depolarda muhafaza edilmiştir.

3.1.2 Karragenan ve LBG

Bu çalışmada kullanılan karragenan ve LBG, Tunçkaya kimyevi A.Ş. (Türkiye) şirketinden tedarik edilmiştir.

3.1.3 Defne Yaprakları

Bu çalışmada kullanılan Defne yaprakları, eylül ayı içerisinde Didim/Aydın bölgesinden toplanmış ve gölgede kurutulmuştur.

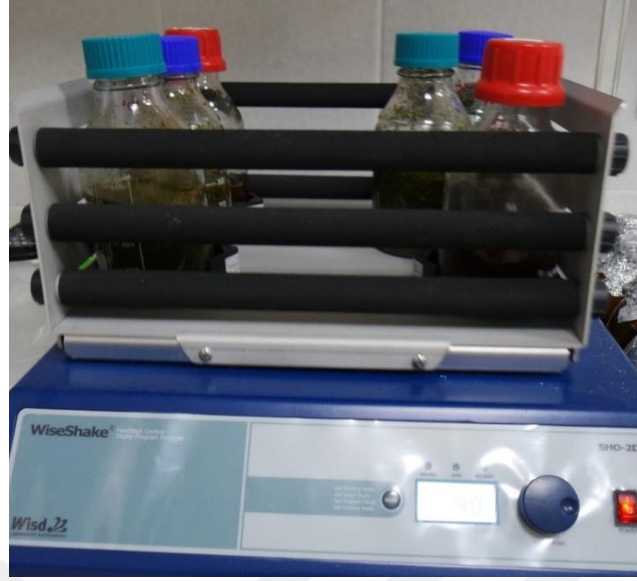
3.1.4 Tarhun

Bu çalışmada kullanılan Tarhun, Afyonkarahisar ili içerisinde hizmet veren yerel bir işletmeden temin edilmiştir.

3.2 Metot

3.2.1 Ekstraktların Üretimi

Defne yaprakları ve Tarhun değirmende (Alveored Grinder AHE.OG.01) öğütülerek toz haline getirilmiştir. Her iki örnekten ayrı ayrı 100'er gram alınarak üzerlerine 400 mL %80'lik etil alkol ilave edilmiştir. Ardından karışımlar 24 saat boyunca shaker (WiseShake® SHO-2D) kullanılmak sureti ile 100 rpm’de karıştırılmıştır (Resim 3.1).



Resim 3.1 WiseShake ile ekstrakt çıkarılması.

Süre sonunda karışımlar 22 mm steril süzgeç kağıdından süzülerek, süzüntü içerisinde bulunan alkol rotary evaporatör (Heidolph Hei-VAP value) kullanılarak 120 rpm’de 60°C sıcaklıkta ayrılmıştır (Resim 3.2). Analizler tamamlanincaya kadar ekstraktlar ağzı kapaklı renkli şişelerde ışık ve hava geçirmeyecek şekilde +4°C’de muhafaza edilmiştir.



Resim 3.2 Rotary evaporatörde alkolün uçurulması.

Kaplama malzemesi olarak kullanılacak yenilebilir filmlerin üretiminde çeşitli konsantrasyonlarda LBG, Karragenan, Tarhun ve Defne kullanılmıştır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1 Kaplama materyalleri ve içeriği.

Numune Kodları	Kaplama Materyali ve İçeriği
KN	Kontrol Numunesi
L	LBG
LD2	LBG + Defne %2
LD5	LBG + Defne %5
LT2	LBG + Tarhun %2
LT5	LBG + Tarhun %5
K	Karragenan
KD2	Karragenan + Defne %2
KD5	Karragenan + Defne %5
KT2	Karragenan + Tarhun %2
KT5	Karragenan + Tarhun %5

3.2.2 Kaplamaların Hazırlanması ve Tavuk Bagetlerinin Kaplanması

Bu araştırmada her bir numuneden 4 adet olmak üzere toplamda 44 adet tavuk bageti kullanılmıştır (Resim 3.3).



Resim 3.3 Kaplama uygulanacak taze kesim tavuk bagetleri.

Örneklerin hazırlanmasında kullanılacak ana kaplama malzemesinden 5 g tartılarak (RADWAG PS600C2) üzerine 500 mL distile su ilave edilmiştir. Karışım ısıtıcılı manyetik karıştırıcıda (ISOLAB Hotplate Stirrer) jelleşme oluşuncaya kadar 80°C'ye kadar ısıtılmıştır. Ardından karışım oda sıcaklığına kadar manyetik karıştırıcı üzerinde soğutulmuştur. Hazırlanacak olan örneğin çeşidi ve konsantrasyonuna göre üzerine defne/tarhun etanol ekstraktı ilave edilmiştir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2 Kaplama materyali formülasyonları

Numune Kodları	Kaplama Materyali Formülasyonu
KN	Kontrol Numunesi
L	5 g LBG + 500 mL Distile su
LD2	5 g LBG + 500 mL Distile su +10 mL Defne etanol ekstraktı
LD5	5 g LBG + 500 mL Distile su +25 mL Defne etanol ekstraktı
LT2	5 g LBG + 500 mL Distile su +10 mL Tarhun etanol ekstraktı
LT5	5 g LBG + 500 mL Distile su +25 mL Tarhun etanol ekstraktı
K	5 g Karragenan + 500 mL Distile su
KD2	5 g Karragenan + 500 mL Distile su +10 mL Defne etanol ekstraktı
KD5	5 g Karragenan + 500 mL Distile su +25 mL Defne etanol ekstraktı
KT2	5 g Karragenan + 500 mL Distile su +10 mL Tarhun etanol ekstraktı
KT5	5 g Karragenan + 500 mL Distile su +25 mL Tarhun etanol ekstraktı

Tüm karışımlar hazırlandıktan sonra tavuk bagetleri, ayrı ayrı oda sıcaklığına getirilmiş kaplama materyalleri içerisine daldırılarak 1 dk süre ile bekletilmiştir (Resim 3.4).



Resim 3.4 Daldırma yöntemi ile tavuk bagetlerinin kaplanması.

Fazla kaplama materyalinin alınması ve kaplama materyalinin katılaşması için bagetler bir süre beklendikten sonra tavuk bagetleri +4°C’de %85 nisbi nemde depolamaya alınmıştır (Resim 3.5). Yenilebilir filmler ile kaplanmış örnekler, depolamanın 0, 7, 14 ve 21. günlerinde mikrobiyolojik analizlere tabi tutulmuştur.



Resim 3.5 +4°C’de analiz için depolamaya hazır kaplanmış tavuk bagetleri.

3.2.3 Mikrobiyolojik Analizler

Kaplama materyalleri ile kaplanmış ve +4°C’de steril kaplarda muhafaza edilen baget numunelerinden 10’ar g steril stomacher poşetleri (Lp Italiana Spa L174538) içerisine alınarak üzerine 121°C’de 20 dk. otoklavda steril edilen ringer çözeltisinden (Merck 1.15525) 90 mL ilave edilmiştir. Karışım stomacher’e (BagMixer® 400 P-080921247) konularak homojen hale gelinceye kadar 30 sn süre ile karıştırılmış ve böylece 10⁻¹ konsantrasyonda dilüsyon hazırlanmıştır. 10⁻¹ konsantrasyonda dilüsyon sıvısından tekrar steril pipet ile 1 mL alınarak içerisinde 9 mL sterilize ringer çözeltisi olan kapaklı tüplere aktarılmış ve 10⁻² konsantrasyonda dilüsyon elde edilmiştir. Bu şekilde 10⁻⁵e kadar olacak şekilde seri dilüsyonlar hazırlanmıştır (Seçkin ve Karagözlü 2004).

3.2.3.1 Toplam Aerobik Mezofil Bakteri Sayısı

Toplam aerobik mezofil bakteri sayısı yayma plak yöntemi kullanılarak, Plate Count Agar (PCA Merck 1.05463) ile hazırlanmıştır. Otoklavda 121°C’de, 1 atm basınç ile 20 dk boyunca steril edilen besiyeri 41-45°C’ye kadar soğutulmuştur. Ardından petri kutularına ikili paralel çalışma ile, yaklaşık 12,5 mL alınarak dökülmüştür. Besiyerinin petri kutusunda homojen dağılması için, petri kutusu dört yönlü hareket ile karıştırılmıştır. Besiyeri katılaştıktan sonra tavuk bageti numunelerinden hazırlanan tüm dilüsyonlardan yine çift paralel olacak şekilde steril pipet yardımı ile 1’er mL petri kutularına ilave edilmiştir (Dokuzlu 2004).

Bir beher içerisindeki %76 konsantrasyonda (v/v) etil alkol içerisinde tutulan cam drigalski spatülü, bunzen beki alevine tutularak alkolden arındırılmış ve sterilize edilmiştir. Drigalski spatülü ilk başta, petri kutusunda boş olan alana dokundurularak soğutulduktan sonra, ilave edilen numune, petri kutusunda tamamen homojen olacak şekilde yayılmıştır. Besiyerlerinin katılaşmasının ardından, petri kutuları ters çevrilerek 37°C’de 24-48 saat inkubasyona bırakılmıştır. İnkubasyon bitiminde petri içerisinde gelişen 0,5 mm alt sınırdan büyük (30 ile 300 arasındaki sayıdaki) koloniler sayılmıştır (Dokuzlu 2004, Halkman 2005).

Hesaplama Formül 3.1’de belirtilen eşitlik kullanılarak yapılmıştır (Nickerson and Sinskey 1974, Halkman 2005).

$$N = C/[V \times (n_1 + 0,1 \times n_2)] \times d \quad (3.1)$$

Burada;

N: Gıda örneğinin 1 mililitresindeki mikroorganizma sayısı

C: Sayımı yapılan tüm petri kutularındaki koloni sayısının toplamı

V: Sayımı yapılan petri kutularına aktarılan hacim (mL)

n₁: İlk seyreltiden yapılan sayımlarda sayım yapılan petri kutusu adedi

n₂: İkinci seyreltiden yapılan sayımlarda sayım yapılan petri kutusu adedi

d: Sayımın yapıldığı ardışık iki seyreltiden daha konsantre olanın seyrelme oranını ifade etmektedir.

3.2.3.2 Toplam Aerobik Psikrofil Bakteri Sayısı

Toplam aerobik psikrofil bakteri sayısı yayma plak yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Plate Count Agar (PCA) (Merck 1.05463) besiyerinden 11,25 g erlenmayere tartılarak üzerine 500 mL distile su eklenmiştir. Hot plate üzerinde manyetik balıklar yardımıyla karıştırılan besiyerinin iyice erimesi sağlandıktan sonra otoklavda 121°C’de, 1 atm basınç ile 20 dk boyunca steril edilmiştir. 41-45°C’ye kadar soğutulduktan sonra petri kutularına ikili paralel çalışma ile, yaklaşık olarak 12,5 mL dökülmüştür. Besiyeri petri kutusunda homojen olarak yayılana kadar, petri kutusu dört yönlü hareket ettirilerek karışması sağlanmıştır. Besiyerinin katılaşmasının ardından kaplanmış tavuk bageti numunelerinden hazırlanan tüm dilüsyonlardan yine çift paralel olacak şekilde steril pipet kullanılarak 1’er mL petri kutularına ilave edilmiştir (Dokuzlu 2004).

Drigalski spatülü yardımıyla, ilave edilen örnek, petri kutusunun tamamında homojen olacak şekilde yayılmıştır. Besiyerlerinin ilave edilen örneği emmesinin ardından petri kutuları ters çevrilerek 0-4°C’de buzdolabında 5-7 gün inkubasyona bırakılmıştır. İnkubasyon bitiminde petri kutusu içerisinde gelişen 0,5 mm alt sınırdan büyük (30 ile 300 arasındaki sayıdaki) koloniler sayılmıştır. Hesaplama Formül 3.1’de belirtilen eşitlik kullanılarak yapılmıştır (Dokuzlu 2004, Halkman 2005).

3.2.3.3 Toplam Koliform Grubu Bakteri Sayısı

Toplam Koliform grubu bakteri sayısı, yayma plak yöntemiyle yapılmıştır. Bu amaçla Violet Red Bile Agar (VRBA Merck 1.01406) besiyerinden 19,75 g erlenmayere tartılarak üzerine 500 mL distile su eklenmiştir. Su banyosunda steril hale getirilen besiyeri 41-45°C'ye kadar soğutulduktan sonra petri kutularına, ortalama 12,5 mL olacak şekilde dökülmüştür. Besiyeri petri kutusunda homojen olarak yayılana kadar, petri kutusu dört yönlü hareket ettirilerek karışması sağlanmıştır. Besiyerinin katılaşması beklendikten sonra tavuk numunelerinden hazırlanan tüm dilüsyonlardan steril pipet yardımı ile çift paralel olacak şekilde 1'er mL petri kutularına ilave edilmiştir (Özdemir ve Sert 1996).

Bir beher içerisindeki %76 konsantrasyonda (v/v) etil alkole daldırılan cam drigalski spatülü, bunzen beki alevine tutularak alkolden arındırılmış ve steril hale getirilmiştir. Drigalski spatülü ilk başta, petri kutusunda boş olan alana dokundurularak soğutulmuş ardından eklenen numune, petri kutusuna homojen dağılacak şekilde yayılmıştır. Numunenin besiyeri tarafından emilmesi için beklendikten sonra, VRBA ikinci defa ancak ilk seferinden daha az (4-5 mL) olacak şekilde katılmış besiyerinin yüzeyine dökülerek karıştırılmıştır. Besiyerlerinin katılaşmasının ardından petri kutuları ters çevrilip 37°C'deki inkubatörlerde 24-48 saat inkubasyona bırakılmıştır.

İnkubasyon bitiminde petri kutuları içerisinde gelişmiş olan 0,5 mm alt sınırından büyük pembe-kırmızı renkli 30 ile 300 arasındaki sayıdaki koloniler sayılmıştır (Nickerson and Sinskey 1974, Anonim 1989, Temiz 2000, Halkman 2005). Yapılan tüm dilüsyon ve paralelli çalışmalar tamamlandıktan sonra bakteri miktarı Formül 3.1'de belirtilen eşitliğe göre hesaplanmıştır.

3.2.3.4 Maya ve Küf Sayısı

Maya ve Küf sayısı, yayma plak yöntemi ile yapılmıştır. Bu amaçla Potato Dextrose Agar (PDA-Merck 1.10130) besiyerinden 19,5 g erlenmayere tartılarak üzerine 500 mL distile su eklenmiştir. Otoklavda 121°C'de, 1 atm basınç ile 20 dk boyunca steril hale

getirilmiş ve besiyerinin soğutulmasının ardından %10 konsantrasyonda 7 mL sterilize tartarik asit ile pH derecesi $3,5 \pm 0,1$ 'e getirilmiş ve petri kutularına çift paralel yaklaşık 12,5 mL olacak şekilde dökülmüştür. Besiyeri petri kutusunda tamamen yayılana kadar, petri kutusu dört yönlü hareket ile karıştırılmıştır. Besiyerinin katılaşması ve yüzeyinin kurumasının ardından hazırlanan dilusyonlardan yine çift paralel olacak şekilde steril pipet yardımı ile 1'er mL petri kutularına ilave edilmiştir. Bir beher içerisindeki %76 konsantrasyonda (v/v) etil alkole daldırılan cam drigalski spatülü, bunzen beki alevine tutularak alkolden arındırılmış ve steril hale getirilmiştir. Drigalski spatülü önce, petri kutusu içerisinde boş bir alana dokundurularak soğutulduktan sonra eklenen örnek, besiyerinin tamamında homojen dağılım göstermesi için yayılmıştır (Koburger and Marth 1984, Halkman 2005).

Besiyerleri katılaştıktan sonra petri kutuları ters çevrilerek 20–25°C'deki inkubatörlerde 5-7 gün süre ile inkubasyona bırakılmıştır. İnkubasyon bitiminde petri kutuları içerisinde gelişen 30 ile 300 arasındaki sayıdaki koloniler sayılmıştır. Hesaplama Formül 3.1'de belirtilen eşitlik kullanılarak yapılmıştır (Oysun 1996, Dokuzlu 2004).

3.2.3.5 *Salmonella* spp. Aranması

Öncelikle analizde kullanılacak Nutrient Broth (Merck 1.05443.0500), Rappaport Vassiliadis *Salmonella* (RVS) Broth (Merck 1.07700), Xylose Lysine Deoxycholate (XLD) Agar (Merck 1.05287.0500) ve Brilliant Green Phenol Red Lactose Sucrose (BPLS) Agar (1.10747.0500) hazırlanmıştır. Nutrient Broth, 8,0 g/L oranında damıtılmış su içerisinde eritilmiş ve otoklav içerisinde 121°C'de 1 atm basınç ile 20 dk boyunca steril hale getirilerek hazırlanmıştır. Rappaport Vassiliadis *Salmonella* (RVS) Broth 41,8 g/L oranında damıtılmış su içerisinde ön ısıtma ile çözülmüş ve otoklavda 121°C'de 1 atm basınçta 20 dk süre ile steril hale getirilmiştir.

Brilliant Green Phenol Red Lactose Sucrose (BPLS) Agar, 51,5 g/L damıtılmış su içinde tamamen çözülene kadar sıcak su banyosunda karıştırılarak eritilmiştir. Sterilizasyonu sıcak su banyosunda sağlanan bu besiyeri soğutulduktan sonra otoklavlanmadan steril petri kutularına dökülmüştür. 50 mL damıtılmış su içerisine 55,0 g/L Xylose Lysine Deoxycholate (XLD) Agar ilave edilerek karıştırılmış ve üzerine 950 mL damıtılmış su eklenmiştir. İyiye karıştırıldıktan sonra agar çözününceye kadar sıcak

su banyosunda sterilize edildikten sonra 45-50°C'ye soğutulmuştur. Soğutulan besiyeri steril petri kutularına dökülerek analiz için hazır hale getirilmiştir (Halkman 2005).

Her numuneden 10'ar g örnek alınarak steril stomacher torbalarına koyulmuş, üzerine 90 mL Nutrient Broth ilave edilmiş ve stomacherde karıştırılarak homojen hale getirilmiştir. Ardından hazırlanmış olan bu ön zenginleştirme kültürleri 37°C etüvde 24 saat inkubasyona bırakılmıştır. İnkube edilen numune ve nutrient broth karışımları 1:10 oranında 9 mL Rappaport Vassiliadis Salmonella (RVS) Broth bulunan tüplere ilave edilerek 10^{-3} 'e kadar dilüsyonlar hazırlanmış ve bu dilüsyonlar da 42°C'de 24 saat inkube edildikten sonra ekimleri gerçekleştirilmiştir. Ekimler Xylose Lysine Deoxycholate (XLD) Agar ve Brilliant Green Phenol Red Lactose Sucrose (BPLS) Agar yüzeylerine çift paralel, çift tekrar şeklinde gerçekleştirilmiştir. Ekimi yapılmış olan petriler 37°C'de 24 saat süre ile inkube edilerek ardından gelişen kolonilerin sayımları yapılmıştır.

Salmonella türlerinin BPLS Agarda oluşturduğu kırmızı zonlu pembe koloniler, XLD Agarda ise besiyeri ile aynı renk olan, yarı saydam ve siyahi renkte merkezi bulunan koloniler sayılmıştır (Greenwood *et al.* 1984, Flowers *et al.* 1992, Anonim 2011).

3.2.3.6 *Staphylococcus aureus* Sayısı

Staphylococcus aureus sayısı analizi Baird-Parker Agar (Merck 1.05406.0500) kullanılarak yapılmıştır. Baird-Parker Agar'dan 58,0 g tartılarak 950 mL damıtılmış su içerisinde 1-2 dakika ısıtılarak tamamen çözündürülmüş ve otoklav içerisinde 1 atm basınçta 121°C'da 20 dk steril hale getirilmiş ve ardından 45°C'a soğutulmuştur. Takiben besiyeri steril manyetik bir karıştırıcıda yavaş yavaş karıştırılırken içerisine daha önce oda sıcaklığına getirilen 50 mL yumurta sarısı-tellurit karışımı (Merck 1.03785) ilave edilmiş ve besiyeri petri kutularına dökülmüştür.

Her bir numuneden steril stomacher torbalarına 10 g örnek alınarak üzerlerine 90 mL sterilize peptonlu su eklenmiş ve stomacherde karıştırılarak homojen hale getirilmiştir. Daha sonra her bir numuneden ayrı ayrı 1:10 oranında 9'ar mL'lik peptonlu su içine ilave edilerek 10^{-5} 'e kadar dilüsyonlar hazırlanmıştır. Ardından yayma plak yöntemi

kullanılarak Baird-Parker Agar yüzeyine ekimler gerçekleştirilmiştir. Ekimi tamamlanan petri kutuları 37°C sıcaklıkta 24 saat süre ile inkübasyonda bırakılmıştır (Konaç 2006).

İnkübasyon süresi bitiminde genellikle kenarları ince beyaz presipitasyon halkası oluşan temiz zonlu, parlak, siyah koloniler işaretlenerek, petriler 18 saat 37°C’de ikinci kez inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyonun sonunda yukarıda tanımlanmış, olası tipik *Staphylococcus aureus* kolonileri ile opak zonlu parlak siyah koloniler ayrı ayrı sayılarak her 2 tip koloniden en az 5’er tanesine koagülaz testi uygulanmış, ardından her iki tip popülasyondaki koagülaz pozitif *Staphylococcus* sayısı bulunan örneğin, gramındaki koagülaz pozitif *Staphylococcus* sayısı hesaplanmıştır (Bennett and Lancetteal 2001, Ünlütürk ve Turantaş 2003, Halkman 2005).

3.2.3.7 *Escherichia coli* Aranması

Escherichia coli analizi, yayma plak yöntemiyle yapılmıştır. Bu amaçla Chromocult TBX Agar (Merck 1.16122) besiyerinden 18,3 g tartılarak üzerine 500 mL distile su eklenmiştir. Otoklavda 121°C’de 1 atm basınçta 20 dk sterilize edilen besiyeri, soğutulduktan sonra petri kutularına çift paralel olacak şekilde, yaklaşık olarak 12,5 mL dökülmüştür. Besiyerinin petri kutusuna iyice yayılması için, petri kutusu dört yönlü hareket ettirilerek karıştırılmıştır. Besiyerinin katılaşmasının ardından kaplanmış tavuk bağı numunelerinden hazırlanan dilusyonlardan çift paralel olacak şekilde 1’er mL petri kutularına steril pipet yardımı ile ilave edilmiştir (Özdemir ve Sert 1996).

Bir beher içerisindeki %76 konsantrasyonda (v/v) etil alkol içerisinde tutulan cam drigalski spatülü, bunzen beki alevine tutularak alkolden arındırılmış ve steril hale getirilmiştir. Drigalski spatülü ilk başta, petri kutusunda boş olan alana dokundurularak soğuduktan sonra, eklenen örnek, petri kutusunun tamamında homojen olacak şekilde yayılmıştır. Besiyerleri katılaşmasının ardından, petri kutuları ters çevrilerek 37°C’deki inkübatörlerde 18-24 saat süre ile inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon bitiminde mavi-yeşil (turkuaz) renkteki tüm koloniler *E. coli* olarak sayılmıştır (Anonim 2011).

3.2.3.8 *Pseudomonas* spp. Sayısı

Pseudomonas spp. bakteri sayısı yayma plak yöntemiyle, *Pseudomonas* Selective Agar Base (PSA) (Merck 1.07620) besiyeri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. 17,5 g besiyerinden tartılarak ve üzerine 500 mL distile su eklenmiştir. Hot plate üzerinde manyetik balıklar yardımıyla karıştırılarak besiyerin iyice erimesi sağlanmıştır. Otoklavda 121°C’de, 1 atm basınç ile 20 dk süre steril edilen besiyeri 41-45°C’ye kadar soğutulduktan sonra içerisine 5 mL gliserin eklenmiştir. Ardından petri kutularına çift paralel olacak şekilde yaklaşık olarak 12,5 mL dökülmüştür. Besiyerinin petri kutsuna tamamen yayılması için, petri kutusu dört yönlü hareket ile karıştırılmıştır. Besiyerinin katılaşmasının ardından kaplanmış tavuk örneklerinden hazırlanan dilusyonlardan yine çift paralel olacak şekilde 1’er mL steril pipet yardımı ile petri kutularına ilave edilmiştir (Anonim 2011).

Drigalski spatülü yardımıyla, inoküle örnekler, petri kutusunda her yere homojen dağılım gösterecek şekilde yayılmıştır. Besiyerlerinin numuneyi emmesinin ardından petri kutuları ters çevrilip 30°C’deki inkubatörlerde 24-48 saat süre ile inkubasyonda bırakılmıştır. İnkubasyon bitiminde petri kutusu içerisinde gelişen 0,5 mm alt sınırdan 30-300 arasındaki sayıdaki büyük koloniler sayılmıştır. Hesaplama Formül 3.1’de belirtilen eşitlik kullanılarak yapılmıştır (Dokuzlu 2004, Halkman 2005).

3.2.3.9 Lipolitik Bakteri Sayısı

Lipolitik bakterilerin sayısı, yayma plak yöntemi ile Tributyrin Agar (Merck 1.01957) kullanılarak yapılmıştır. Besiyerinden 10 g tartılarak üzerine önce 5 mL olacak şekilde Neutral Tributyrin (Merck 1.01958) ilave edilmiş daha sonra 500 mL distile su ilave edilmiş ve ısıtılarak eritilmiştir. Otoklav içerisinde 121°C’de 1 atm basınç ile 20 dk süre boyunca steril hale getirilen besiyeri 41-45°C’ye kadar soğuduktan sonra, petri kutularına çift paralel olacak şekilde, yaklaşık olarak 12,5 mL dökülmüştür (Halkman 2005).

Besiyerinin petri kutusuna tamamen homojen yayılması için, petri kutusu dört yönlü hareket ile karıştırılmıştır. Besiyerinin katılaşmasının ardından kaplanmış tavuk baget numunelerinden hazırlanan dilusyonlardan yine çift paralel olacak şekilde steril pipet yardımı ile 1'er mL petri kutularına ilave edilmiştir.

Bir beher içerisindeki %76 konsantrasyonda (v/v) etil alkol içerisinde tutulan cam drigalski spatülü, bunzen beki alevine tutularak alkolden arındırılmış ve steril hale getirilmiştir. Drigalski spatülü ilk başta, petri kutusunda boş olan alana dokundurularak soğuduktan sonra, eklenen örnek, petri kutusunun her yerine homojen dağılım gösterecek şekilde yayılmıştır. Besiyerleri katılaştıktan sonra, petri kutuları ters çevrilerek 30°C'deki inkubatörlerde 48 saat süre ile inkubasyonda bırakılmıştır. İnkubasyon bitiminde petri kutuları içerisinde gelişen 30-300 arasındaki sayıdaki koloniler sayılmıştır. Sonuçların hesaplanması Formül 3.1'de belirtilen eşitlik kullanılarak yapılmıştır (Halkman 2005).

3.2.3.10 Proteolitik Bakteri Sayısı

Proteolitik bakteri sayısı yayma plak yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Bu amaçla Plate Count Agar (PCA-Merck 1.05463) besiyerinden 11,25 g erlenmayere tartılarak üzerine 500 mL distile su eklenmiştir. Otoklav içerisinde 121°C'de, 1 atm basınç ile 20 dk süre boyunca steril hale getirilen besiyeri 41-45°C'ye kadar soğuduktan sonra üzerine %10 kuru maddeli steril yağsız süttten %10 oranında ilave edilerek petri kutularına çift paralel olacak şekilde, yaklaşık olarak 12,5 mL dökülmüştür (Dağdemir 2006). Besiyerinin petri kutsunda homojen dağılım göstermesi için, petri kutusu dört yönlü hareket ile karıştırılmıştır. Besiyerinin katılaşmasının ardından kaplanmış tavuk baget numunesinden hazırlanan dilusyonlardan yine çift paralel olacak şekilde 1'er mL petri kutularına ilave edilmiştir.

Bir beher içerisindeki %76 konsantrasyonda (v/v) etil alkol içerisinde tutulan cam drigalski spatülü, bunzen beki alevine tutularak alkolden arındırılmış ve steril hale getirilmiştir. Drigalski spatülü ilk başta, petri kutusunda boş olan alana dokundurularak soğuduktan sonra, ilave edilen örnek, petri kutusunun her yerinde homojen dağılım gösterecek şekilde yayılmıştır. Besiyeri katılaştıktan sonra petri kutuları ters çevrilerek

30°C'deki inkubatörlerde 72 saat süre ile inkubasyona bırakılmıştır. İnkubasyondan sonra petri kutuları üzerine %1'lik HCl asit dökülerek 1 dakika kadar beklenmiş, asidin fazlası petri kutusundan uzaklaştırıldıktan sonra etrafı açık zona sahip koloniler sayılmıştır (Dağdemir 2006). Sonuçların hesaplanması Formül 3.1'de belirtilen eşitlik kullanılarak yapılmıştır (Halkman 2005).

3.2.3.11 Laktik Asit Bakterilerinin Sayısı

Laktik Asit Bakterilerinin sayısı, yayma plak yöntemi ile MAN, ROGOSA and SHARPE (MRS) Agar (Merck 1.10660) besiyeri kullanılarak yapılmıştır. Besiyerinden 34,1 g alınarak 500 mL distile su üzerine ilave edilmiştir. Otoklav içerisinde 121°C'de, 1 atm basınçta 20 dk süre boyunca steril hale getirilen besiyeri, petri kutularına çift paralel ve yaklaşık olarak 12,5 mL dökülmüştür (Halkman 2005).

Besiyerinin petri kutsunda homojen dağılım göstermesi için, petri kutusu dört yönlü hareket ile karıştırılmıştır. Besiyeri katılaştıktan sonra kaplanmış örneklerden hazırlanan dilusyonlardan yine çift paralel olacak şekilde 1'er mL steril pipet yardımı ile petri kutularına ilave edilmiştir (Ünlütürk ve Turantaş 2003).

Bir beher içerisindeki %76 konsantrasyonda (v/v) etil alkol içerisinde tutulan cam drigalski spatülü, bunzen beki alevine tutularak alkolden arındırılmış ve steril hale getirilmiştir. Drigalski spatülü ilk başta, petri kutusunda boş olan alana dokundurularak soğuduktan sonra, eklenen örnek, petri kutusunun her yerinde homojen dağılım gösterecek şekilde yayılmıştır (Halkman 2005). Petri kutuları anaerobik jar içerisine alınarak üzerine 1 adet Anaerocult C (Merck 1.16275) konulmuştur. Anaerocult C üzerine saf su ilave edilip (6 mL) jarın ağzı kapatılmıştır. İçeride oksijen kalıp kalmadığının kontrolü amacıyla jar içerisine 1 adet Anaerotest (Merck 1.15112.001) ilave edilmiştir (Ünlütürk ve Turantaş 2003).

Besiyerleri katılaştıktan sonra, petri kutuları ters çevrilip 30°C'deki inkubatörlerde 3 gün süre ile inkubasyonda bırakılmıştır. İnkubasyon bitiminde besi yeri üzerinde gelişmiş olan 30-300 arasındaki sayıdaki gri renkli koloniler sayılmıştır. Hesaplama Formül 3.1'de belirtilen eşitlik kullanılarak yapılmıştır (Halkman 2005).

3.2.4 İstatistiksel Analizler

Bu çalışma ile farklı kaplama malzemeleri kullanılarak kaplanan tavuk bagetlerinin depolama süresi boyunca mikrobiyolojik kalite özellikleri belirlenmiştir. Tekrarlanan ölçümlerin analizlerinde GLM Repeated Measures testi kullanılmıştır. Gruplar arasındaki farklılıklar incelenirken Bağımsız t Testinden (Independent t Tests) yararlanılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmaların istatistiksel değerlendirilmesinde varyans analizi ve Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Bu çalışma sonucunda toplanan veriler SPSS (Versiyon 17) paket programı kullanılarak istatistik analizleri yapılmıştır (SPSS 2008). Elde edilen sonuçlar değerlendirilirken düzey olarak 0,01 ve 0,05 değerleri kullanılmıştır; $p < 0,01$ düzeyinin saptanması halinde farklı bulunan değerlerin çok anlamlı olduğu, $p < 0,05$ düzeyinin saptanması halinde farklı bulunan değerlerin anlamlı olduğu, $p > 0,05$ tespit edilmesi halinde ise bulunan değerlerin istatistik anlamında ifade ettiği bir farklılık olmadığı belirtilmiştir.

4. BULGULAR

4.1 Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

4.1.1 Toplam Aerobik Mezofil Bakteri Sayısı

Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan toplam aerobik mezofil bakteri sayısı sonuçları Çizelge 4.1’de, toplam aerobik mezofil bakteri sayısının zamana göre değişimi Çizelge 4.2’de, farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan toplam aerobik mezofil bakteri sayısı sonuçlarının zamana göre değişimi Şekil 4.1’de, toplam aerobik mezofil bakteri sayısının örnekler arasındaki değişimi ise Çizelge 4.3’de belirtilmiştir.

Çizelge 4.1 Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan toplam aerobik mezofil bakteri sayısı sonuçları (log kob/g).

	0.Gün	7.Gün	14.Gün	21.Gün
KN	3,06 ^{Da}	5,39 ^{Ca}	7,42 ^{Ba}	9,02 ^{Aa}
L	3,05 ^{Ca}	4,55 ^{Bb}	5,14 ^{ABb}	6,02 ^{Ac}
LD2	3,03 ^{Da}	4,05 ^{Cc}	4,90 ^{Bd}	5,81 ^{Aef}
LD5	3,06 ^{Da}	4,02 ^{Cc}	4,81 ^{Bef}	5,77 ^{Afg}
LT2	3,04 ^{Da}	4,06 ^{Cc}	4,74 ^{Bfg}	5,73 ^{Agh}
LT5	3,02 ^{Da}	4,01 ^{Cc}	4,73 ^{Bg}	5,70 ^{Ahi}
K	3,03 ^{Da}	4,05 ^{Cc}	5,05 ^{Bc}	6,11 ^{Ab}
KD2	3,06 ^{Da}	4,01 ^{Cc}	4,89 ^{Bd}	5,94 ^{Ad}
KD5	3,03 ^{Da}	4,01 ^{Cc}	4,85 ^{Bde}	5,84 ^{Ae}
KT2	3,03 ^{Da}	4,00 ^{Cc}	4,81 ^{Bef}	5,76 ^{Afgh}
KT5	3,03 ^{Da}	3,98 ^{Cc}	4,78 ^{Befg}	5,67 ^{Ai}

A - D (→): Aynı satırda büyük farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p < 0,05$ düzeyinde farklıdır.

a- ı (↓): Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p < 0,05$ düzeyinde farklıdır.

KN: Kontrol Numunesi, L:LBG, LD2: LBG-Defne%2, LD5:LBG-Defne%5, LT2:LBG-Tarhun%2, LT5:LBG-Tarhun%5, K:Karragenan, KD2:Karragenan-Defne%2, KD5:Karragenan-Defne%5, KT2:Karragenan-Tarhun%2, KT5:Karragenan-Tarhun%5.

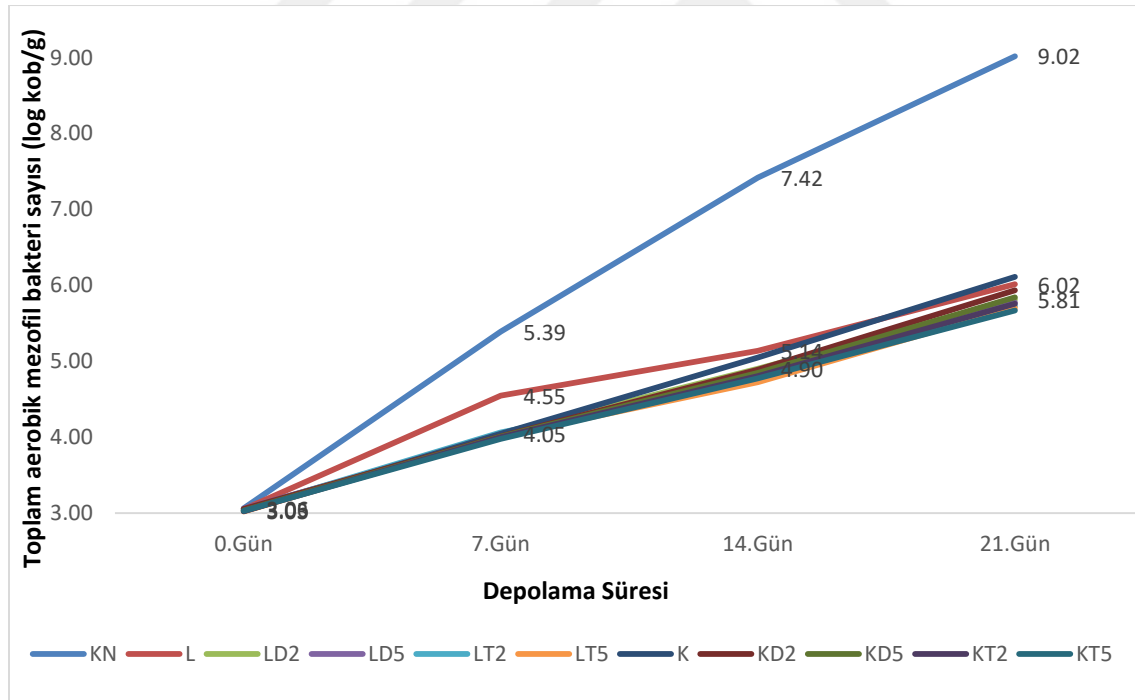
Çizelge 4.2 Toplam aerobik mezofil bakteri sayısının zamana göre değişimi (log kob/g).

	0.Gün	7.Gün	14.Gün	21.gün	p değeri
KN	3,06	5,39	7,42	9,02	0,009*
L	3,05	4,55	5,14	6,02	0,008*
LD2	3,03	4,05	4,90	5,81	0,011**
LD5	3,06	4,02	4,81	5,77	0,007*
LT2	3,04	4,06	4,74	5,73	0,010**
LT5	3,02	4,01	4,73	5,70	0,011**
K	3,03	4,05	5,05	6,11	0,018**
KD2	3,06	4,01	4,89	5,94	0,012**
KD5	3,03	4,01	4,85	5,84	0,024**
KT2	3,03	4,00	4,81	5,76	0,002*
KT5	3,03	3,98	4,78	5,67	0,020**

*: İstatistiksel olarak çok anlamlıdır ($p < 0,01$).

** : İstatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$).

KN: Kontrol Numunesi, L:LBG, LD2: LBG-Defne%2, LD5:LBG-Defne%5, LT2:LBG-Tarhun%2, LT5:LBG-Tarhun%5, K:Karragenan, KD2:Karragenan-Defne%2, KD5:Karragenan-Defne%5, KT2:Karragenan-Tarhun%2, KT5:Karragenan-Tarhun%5.



Şekil 4.1 Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan toplam aerobik mezofil bakteri sayısı sonuçlarının zamana göre değişimi (log kob/g).

Çizelge 4.3 Toplam aerobik mezofil bakteri sayısının örnekler arasındaki değişimi (p değeri).

	0.Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün
KN	0,301	0,020**	0,594	0,360
L	0,024**	0,001*	0,138	0,887
LD2	0,024**	0,187	0,080	0,384
LD5	0,115	0,647	0,408	0,323
LT2	0,119	0,136	0,166	0,569
LT5	0,015**	0,699	0,807	0,684
K	0,013**	0,151	0,051	0,161
KD2	0,011**	0,900	0,062	0,400
KD5	0,006*	0,507	0,643	0,051
KT2	0,098	0,240	0,128	0,335
KT5	0,010**	0,600	0,580	0,803

*: İstatistiksel olarak çok anlamlıdır (p<0,01).

** : İstatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05).

KN: Kontrol Numunesi, L:LBG, LD2: LBG-Defne%2, LD5:LBG-Defne%5, LT2:LBG-Tarhun%2, LT5:LBG-Tarhun%5, K:Karragenan, KD2:Karragenan-Defne%2, KD5:Karragenan-Defne%5, KT2:Karragenan-Tarhun%2, KT5:Karragenan-Tarhun%5.

4.1.2 Toplam Aerobik Psikrofil Bakteri Sayısı

Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan toplam aerobik psikrofil bakteri sayısı sonuçları Çizelge 4.4’de, toplam aerobik psikrofil bakteri sayısının zamana göre değişimi Çizelge 4.5’de, farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan toplam aerobik psikrofil bakteri sayısı sonuçlarının zamana göre değişimi Şekil 4.2’de, toplam aerobik psikrofil bakteri sayısının örnekler arasındaki değişimi ise Çizelge 4.6’de belirtilmiştir.

Çizelge 4.4 Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan toplam aerobik psikrofil bakteri sayısı sonuçları (log kob/g).

	0.Gün	7.Gün	14.Gün	21.Gün
KN	3,09 ^{Da}	5,33 ^{Ca}	6,41 ^{Ba}	8,53 ^{Aa}
L	3,06 ^{Dab}	4,74 ^{Cb}	5,09 ^{Bb}	5,86 ^{Ab}
LD2	3,03 ^{Dab}	4,30 ^{Cc}	4,92 ^{Bc}	5,29 ^{Ad}
LD5	3,06 ^{Dab}	4,08 ^{Cef}	4,85 ^{Bde}	5,27 ^{Ade}
LT2	3,04 ^{Dab}	4,07 ^{Cef}	4,80 ^{Befg}	5,26 ^{Ade}
LT5	3,01 ^{Db}	4,07 ^{Cef}	4,75 ^{Bfg}	5,23 ^{Ade}
K	3,06 ^{Dab}	4,27 ^{Ccd}	5,13 ^{Bb}	5,73 ^{Ac}
KD2	3,05 ^{Dab}	4,17 ^{Cde}	4,88 ^{Bcd}	5,28 ^{Ad}
KD5	3,01 ^{Db}	4,07 ^{Cef}	4,82 ^{Bde}	5,26 ^{Ade}
KT2	3,02 ^{Dab}	4,08 ^{Cef}	4,81 ^{Bef}	5,29 ^{Ad}
KT5	3,02 ^{Dab}	4,04 ^{Cf}	4,74 ^{Bg}	5,19 ^{Ae}

A - D (→): Aynı satırda büyük farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.
a - g (↓): Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

*: Numune kodlarının açıklamaları Çizelge 4.3’de verilmiştir.

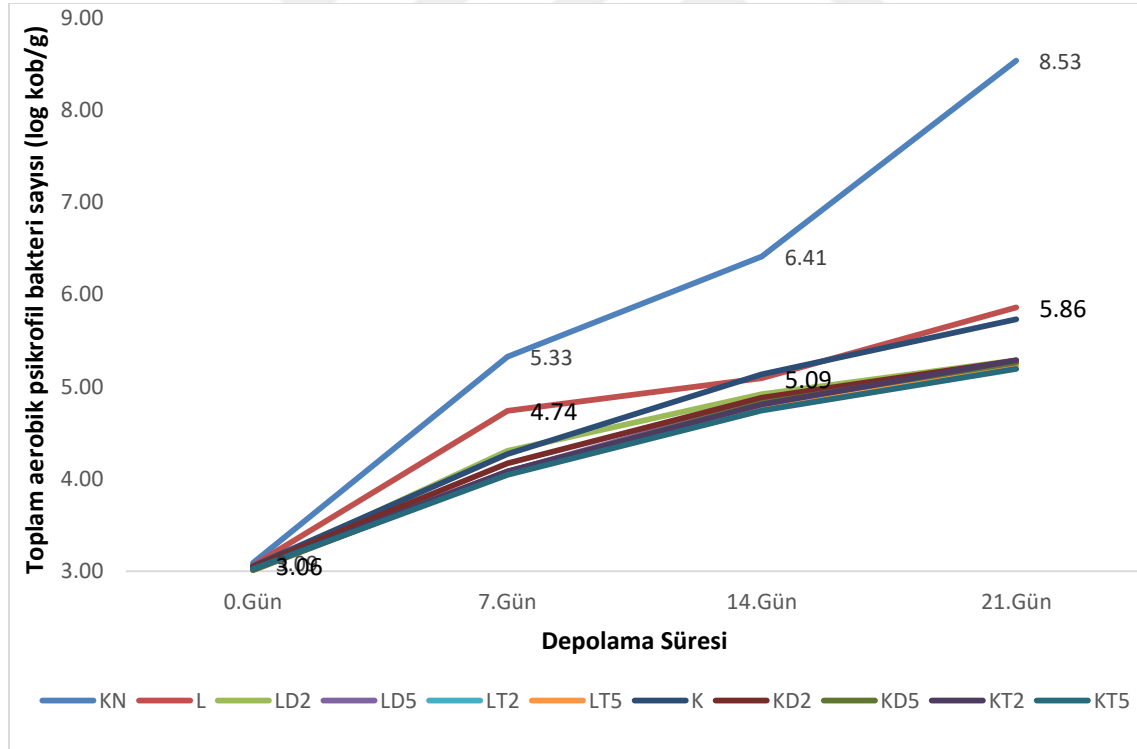
Çizelge 4.5 Toplam aerobik psikrofil bakteri sayısının zamana göre değişimi (log kob/g).

	0.Gün	7.Gün	14.Gün	21.gün	p değeri
KN	3,09	5,33	6,41	8,53	0,004*
L	3,06	4,74	5,09	5,86	0,025**
LD2	3,03	4,30	4,92	5,29	0,013**
LD5	3,06	4,08	4,85	5,27	0,026**
LT2	3,04	4,07	4,80	5,26	0,008*
LT5	3,01	4,07	4,75	5,23	0,004*
K	3,06	4,27	5,13	5,73	0,022**
KD2	3,05	4,17	4,88	5,28	0,008*
KD5	3,01	4,07	4,82	5,26	0,014**
KT2	3,02	4,08	4,81	5,29	0,013**
KT5	3,02	4,04	4,74	5,19	0,008*

*: İstatistiksel olarak çok anlamlıdır ($p < 0,01$).

** : İstatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$).

KN: Kontrol Numunesi, L:LBG, LD2: LBG-Defne%2, LD5:LBG-Defne%5, LT2:LBG-Tarhun%2, LT5:LBG-Tarhun%5, K:Karragenan, KD2:Karragenan-Defne%2, KD5:Karragenan-Defne%5, KT2:Karragenan-Tarhun%2, KT5:Karragenan-Tarhun%5.



Şekil 4.2 Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan toplam aerobik psikrofil bakteri sayısı sonuçlarının zamana göre değişimi (log kob/g).

Çizelge 4.6 Toplam aerobik psikrofil bakteri sayısının örnekler arasındaki değişimi (p değeri).

	0.Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün
KN	0,343	0,989	0,197	0,487
L	0,576	0,024*	0,494	0,031*
LD2	0,061	0,027*	0,056	0,932
LD5	0,047*	0,011*	0,309	0,606
LT2	0,064	0,296	0,609	0,867
LT5	0,134	0,228	0,359	0,916
K	0,051	0,072	0,103	0,031*
KD2	0,043*	0,145	0,163	0,830
KD5	0,023*	0,170	0,544	0,790
KT2	0,114	0,022*	0,267	0,828
KT5	0,031*	0,698	0,091	0,112

*: İstatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05).

KN: Kontrol Numunesi, L:LBG, LD2: LBG-Defne%2, LD5:LBG-Defne%5, LT2:LBG-Tarhun%2, LT5:LBG-Tarhun%5, K:Karragenan, KD2:Karragenan-Defne%2, KD5:Karragenan-Defne%5, KT2:Karragenan-Tarhun%2, KT5:Karragenan-Tarhun%5.

4.1.3 Toplam Koliform Grubu Bakteri Sayısı

Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan toplam koliform grubu bakteri sayısı sonuçları Çizelge 4.7’de, toplam koliform grubu bakteri sayısının zamana göre değişimi Çizelge 4.8’de, farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan toplam koliform grubu bakteri sayısı sonuçlarının zamana göre değişimi Şekil 4.3’de, toplam koliform grubu bakteri sayısının örnekler arasındaki değişimi ise Çizelge 4.9’de belirtilmiştir.

Çizelge 4.7 Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan toplam koliform grubu bakteri sayısı sonuçları (log kob/g).

	0.Gün	7.Gün	14.Gün	21.Gün
KN	1,35 ^{Da}	1,52 ^{Ca}	2,85 ^{Ba}	5,36 ^{Aa}
L	1,33 ^{Da}	1,52 ^{Ca}	1,92 ^{Bb}	2,15 ^{Ac}
LD2	1,33 ^{Ca}	1,49 ^{Ba}	1,87 ^{Abcd}	1,89 ^{Ade}
LD5	1,35 ^{Ba}	1,46 ^{Bab}	1,83 ^{Accl}	1,85 ^{Adef}
LT2	1,33 ^{Ca}	1,42 ^{Bab}	1,78 ^{Aef}	1,81 ^{Aef}
LT5	1,36 ^{Ba}	1,38 ^{Bb}	1,74 ^{Af}	1,77 ^{Af}
K	1,37 ^{Da}	1,51 ^{Ca}	1,92 ^{Bb}	2,33 ^{Ab}
KD2	1,37 ^{Ba}	1,50 ^{Ba}	1,87 ^{Abc}	1,93 ^{Ad}
KD5	1,31 ^{Ca}	1,46 ^{Bab}	1,82 ^{Ade}	1,88 ^{Ade}
KT2	1,34 ^{Ba}	1,45 ^{Bab}	1,77 ^{Aef}	1,84 ^{Aef}
KT5	1,36 ^{Ba}	1,42 ^{Bab}	1,76 ^{Af}	1,81 ^{Aef}

A - D (→): Aynı satırda büyük farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.
a - f (↓): Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

*: Numune kodlarının açıklamaları Çizelge 4.6’de verilmiştir.

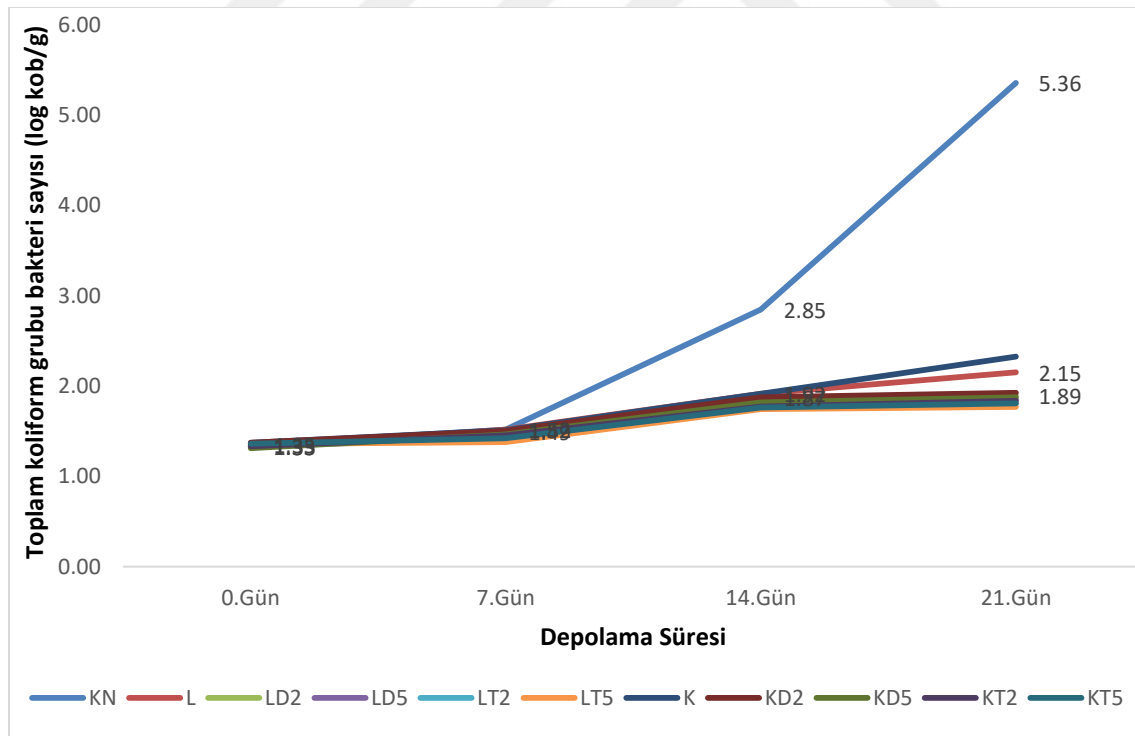
Çizelge 4.8 Toplam koliform grubu bakteri sayısının zamana göre değişimi (log kob/g).

	0.Gün	7.Gün	14.Gün	21.gün	p değeri
KN	1,35	1,52	2,85	5,36	0,010**
L	1,33	1,52	1,92	2,15	0,003*
LD2	1,33	1,49	1,87	1,89	0,047**
LD5	1,35	1,46	1,83	1,85	0,081
LT2	1,33	1,42	1,78	1,81	0,042**
LT5	1,36	1,38	1,74	1,77	0,079
K	1,37	1,51	1,92	2,33	0,038**
KD2	1,37	1,50	1,87	1,93	0,143
KD5	1,31	1,46	1,82	1,88	0,094
KT2	1,34	1,45	1,77	1,84	0,109
KT5	1,36	1,42	1,76	1,81	0,041**

*: İstatistiksel olarak çok anlamlıdır ($p < 0,01$).

** : İstatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$).

KN: Kontrol Numunesi, L:LBG, LD2: LBG-Defne%2, LD5:LBG-Defne%5, LT2:LBG-Tarhun%2, LT5:LBG-Tarhun%5, K:Karragenan, KD2:Karragenan-Defne%2, KD5:Karragenan-Defne%5, KT2:Karragenan-Tarhun%2, KT5:Karragenan-Tarhun%5.



Şekil 4.3 Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan toplam koliform grubu bakteri sayısı sonuçlarının zamana göre değişimi (log kob/g).

Çizelge 4.9 Toplam koliform grubu bakteri sayısının örnekler arasındaki değişimi (p değeri).

	0.Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün
KN	0,007*	0,010**	0,019**	0,574
L	0,006*	0,005*	0,518	0,004*
LD2	0,002*	0,009*	0,056	0,495
LD5	0,001*	0,007*	0,187	0,202
LT2	0,051	0,082	0,029**	0,034**
LT5	0,002*	0,018**	0,331	0,142
K	0,062	0,129	0,144	0,008*
KD2	0,001*	0,036**	0,034**	0,151
KD5	0,005*	0,002*	0,055	0,222
KT2	0,001*	0,097	0,073	0,028*
KT5	0,004*	0,082	0,138	0,087

*: İstatistiksel olarak çok anlamlıdır (p<0,01).

** : İstatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05).

KN: Kontrol Numunesi, L:LBG, LD2: LBG-Defne%2, LD5:LBG-Defne%5, LT2:LBG-Tarhun%2, LT5:LBG-Tarhun%5, K:Karragenan, KD2:Karragenan-Defne%2, KD5:Karragenan-Defne%5, KT2:Karragenan-Tarhun%2, KT5:Karragenan-Tarhun%5.

4.1.4 Maya ve Küf Sayısı

Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan Maya ve Küf sayısı sonuçları Çizelge 4.10’de, Maya ve Küf sayısının zamana göre değişimi Çizelge 4.11’de, farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan Maya ve Küf sayısı sonuçlarının zamana göre değişimi Şekil 4.4’de, Maya ve Küf sayısının örnekler arasındaki değişimi ise Çizelge 4.12’de belirtilmiştir.

Çizelge 4.10 Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan Maya ve Küf sayısı sonuçları (log kob/g).

	0.Gün	7.Gün	14.Gün	21.Gün
KN	3,04 ^{Dab}	5,60 ^{Ca}	6,20 ^{Ba}	8,13 ^{Aa}
L	3,03 ^{Dabc}	3,39 ^{Cbcd}	3,86 ^{Bb}	4,06 ^{Abc}
LD2	3,02 ^{Dabc}	3,36 ^{Cde}	3,82 ^{Bcde}	4,04 ^{Abcd}
LD5	3,01 ^{Dc}	3,36 ^{Ccde}	3,80 ^{Befg}	4,03 ^{Abcd}
LT2	3,02 ^{Dbc}	3,36 ^{Cde}	3,81 ^{Bdef}	4,00 ^{Abcde}
LT5	3,02 ^{Dabc}	3,33 ^{Ce}	3,78 ^{Bg}	3,91 ^{Ae}
K	3,04 ^{Da}	3,42 ^{Cb}	3,79 ^{Bfg}	4,10 ^{Ab}
KD2	3,01 ^{Dbc}	3,36 ^{Cde}	3,78 ^{Bg}	3,98 ^{Acde}
KD5	3,02 ^{Dabc}	3,34 ^{Cde}	3,83 ^{Bcd}	3,97 ^{Acde}
KT2	3,03 ^{Dab}	3,38 ^{Cbcde}	3,81 ^{Bcdef}	3,96 ^{Acde}
KT5	3,03 ^{Dabc}	3,41 ^{Cbc}	3,84 ^{Bbc}	3,93 ^{Ade}

A - D (→): Aynı satırda büyük farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

a - g (↓): Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

*: Numune kodlarının açıklamaları Çizelge 4.9’de verilmiştir.

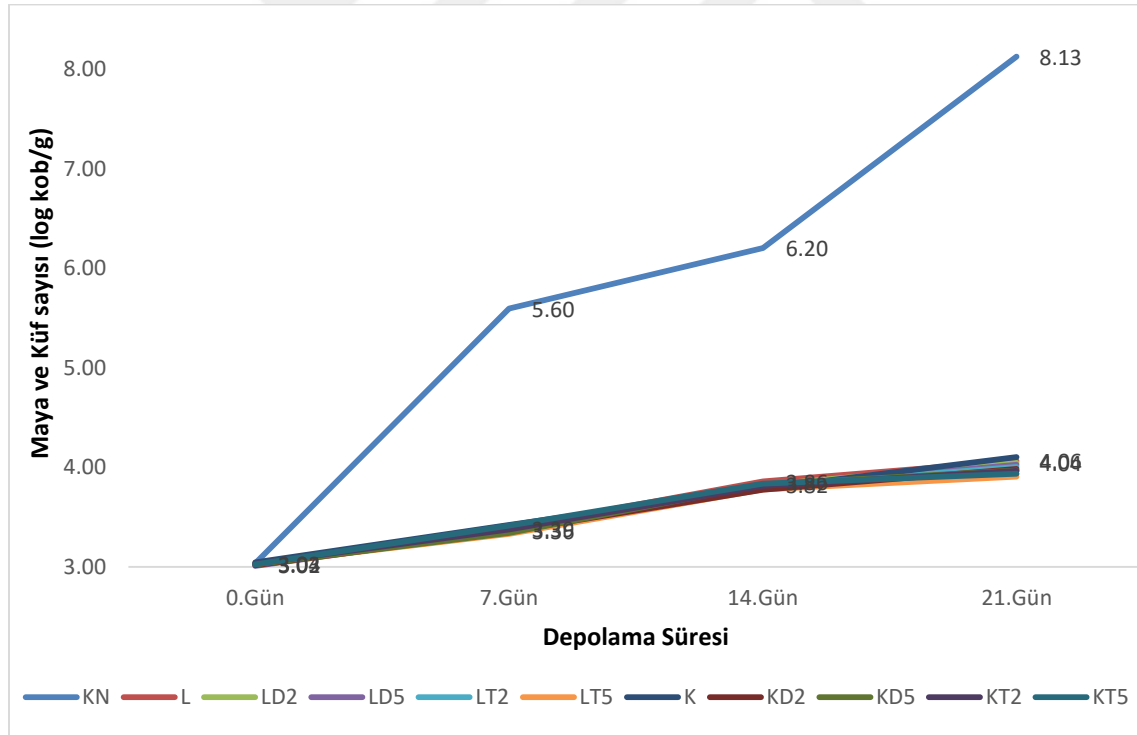
Çizelge 4.11 Maya ve Küf sayısının zamana göre değişimi (log kob/g).

	0.Gün	7.Gün	14.Gün	21.gün	p değeri
KN	3,04	5,60	6,20	8,13	0,013**
L	3,03	3,39	3,86	4,06	0,042**
LD2	3,02	3,36	3,82	4,04	0,025**
LD5	3,01	3,36	3,80	4,03	0,015**
LT2	3,02	3,36	3,81	4,00	0,017**
LT5	3,02	3,33	3,78	3,91	0,013**
K	3,04	3,42	3,79	4,10	0,031**
KD2	3,01	3,36	3,78	3,98	0,022**
KD5	3,02	3,34	3,83	3,97	0,005*
KT2	3,03	3,38	3,81	3,96	0,013**
KT5	3,03	3,41	3,84	3,93	0,007*

*: İstatistiksel olarak çok anlamlıdır ($p < 0,01$).

** : İstatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$).

KN: Kontrol Numunesi, L:LBG, LD2: LBG-Defne%2, LD5:LBG-Defne%5, LT2:LBG-Tarhun%2, LT5:LBG-Tarhun%5, K:Karragenan, KD2:Karragenan-Defne%2, KD5:Karragenan-Defne%5, KT2:Karragenan-Tarhun%2, KT5:Karragenan-Tarhun%5.



Şekil 4.4 Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan Maya ve Küf sayısı sonuçlarının zamana göre değişimi (log kob/g).

Çizelge 4.12 Maya ve Küf sayısının örnekler arasındaki değişimi (p değeri).

	0.Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün
KN	0,698	0,107	0,447	0,042*
L	0,208	0,300	0,406	0,016*
LD2	0,189	0,367	0,498	0,037*
LD5	0,915	0,424	0,106	0,088
LT2	0,784	0,065	0,655	0,965
LT5	0,200	0,251	0,811	0,810
K	0,308	0,068	0,855	0,028*
KD2	0,398	0,056	0,305	0,509
KD5	0,622	0,929	0,966	0,421
KT2	0,363	0,278	0,274	0,586
KT5	0,839	0,941	0,469	0,379

*: İstatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$).

KN: Kontrol Numunesi, L:LBG, LD2: LBG-Defne%2, LD5:LBG-Defne%5, LT2:LBG-Tarhun%2, LT5:LBG-Tarhun%5, K:Karragenan, KD2:Karragenan-Defne%2, KD5:Karragenan-Defne%5, KT2:Karragenan-Tarhun%2, KT5:Karragenan-Tarhun%5.

4.1.5 *Staphylococcus aureus* Sayısı

Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk numunelerinde yapılan *Staphylococcus aureus* sayısı sonuçları Çizelge 4.13’de, *Staphylococcus aureus* sayısının zamana göre değişimi Çizelge 4.14’de, farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan *Staphylococcus aureus* sayısı sonuçlarının zamana göre değişimi Şekil 4.5’de ve *Staphylococcus aureus* sayısının örnekler arasındaki değişimi ise Çizelge 4.15’de belirtilmiştir.

Çizelge 4.13 Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan *Staphylococcus aureus* sayısı sonuçları (log kob/g).

	0.Gün	7.Gün	14.Gün	21.Gün
KN	1,94 ^{Da}	3,11 ^{Ca}	4,08 ^{Ba}	5,39 ^{Aa}
L	1,90 ^{Cab}	1,95 ^{BCb}	2,00 ^{ABb}	2,02 ^{Ac}
LD2	1,85 ^{Babc}	1,91 ^{ABbc}	1,96 ^{Abc}	1,98 ^{Ade}
LD5	1,78 ^{Ccde}	1,87 ^{Bbcd}	1,90 ^{ABde}	1,94 ^{Aef}
LT2	1,71 ^{Ce}	1,78 ^{Be}	1,82 ^{ABf}	1,85 ^{Ag}
LT5	1,68 ^{Be}	1,68 ^{Bf}	1,73 ^{ABg}	1,79 ^{Ah}
K	1,91 ^{Bab}	1,92 ^{Bbc}	1,97 ^{Bbc}	2,07 ^{Ab}
KD2	1,89 ^{Bab}	1,91 ^{ABbc}	1,96 ^{ABbc}	1,99 ^{Ad}
KD5	1,83 ^{Bbcd}	1,86 ^{Bcde}	1,94 ^{Acde}	1,95 ^{Aef}
KT2	1,74 ^{Cde}	1,80 ^{Bde}	1,88 ^{Ae}	1,92 ^{Af}
KT5	1,75 ^{Bcde}	1,79 ^{ABde}	1,82 ^{ABf}	1,86 ^{Ag}

A - D (→): Aynı satırda büyük farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p < 0,05$ düzeyinde farklıdır.
a - h (↓): Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p < 0,05$ düzeyinde farklıdır.

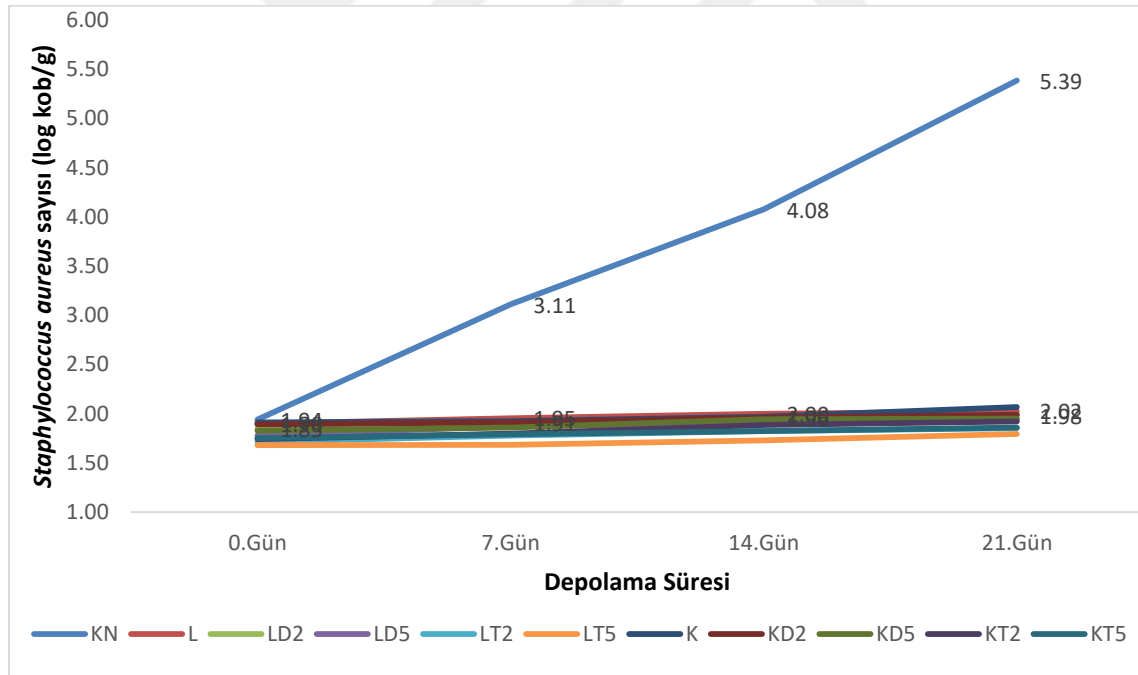
*: Numune kodlarının açıklamaları Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.14 *Staphylococcus aureus* sayısının zamana göre değişimi (log kob/g).

	0.Gün	7.Gün	14.Gün	21.gün	p değeri
KN	1,94	3,11	4,08	5,39	0,019*
L	1,90	1,95	2,00	2,02	0,067
LD2	1,85	1,91	1,96	1,98	0,179
LD5	1,78	1,87	1,90	1,94	0,117
LT2	1,71	1,78	1,82	1,85	0,167
LT5	1,68	1,68	1,73	1,79	0,249
K	1,91	1,92	1,97	2,07	0,061
KD2	1,89	1,91	1,96	1,99	0,138
KD5	1,83	1,86	1,94	1,95	0,148
KT2	1,74	1,80	1,88	1,92	0,094
KT5	1,75	1,79	1,82	1,86	0,206

*: İstatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$).

KN: Kontrol Numunesi, L:LBG, LD2: LBG-Defne%2, LD5:LBG-Defne%5, LT2:LBG-Tarhun%2, LT5:LBG-Tarhun%5, K:Karragenan, KD2:Karragenan-Defne%2, KD5:Karragenan-Defne%5, KT2:Karragenan-Tarhun%2, KT5:Karragenan-Tarhun%5.



Şekil 4.5 Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan *Staphylococcus aureus* sayısı sonuçlarının zamana göre değişimi (log kob/g).

Çizelge 4.15 *Staphylococcus aureus* sayısının örnekler arasındaki değişimi (p değeri).

	0.Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün
KN	0,013**	0,006*	0,479	0,667
L	0,022**	0,107	0,066	0,029**
LD2	0,006*	0,506	0,031**	0,034**
LD5	0,044**	0,048**	0,134	0,287
LT2	0,020**	0,147	0,037**	0,202
LT5	0,004*	0,093	0,057	0,157
K	0,019**	0,045**	0,018**	0,093
KD2	0,022**	0,013**	0,054	0,197
KD5	0,015**	0,207	0,162	0,105
KT2	0,036**	0,081	0,124	0,262
KT5	0,005*	0,030**	0,037**	0,207

*: İstatistiksel olarak çok anlamlıdır ($p<0,01$).

** : İstatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

KN: Kontrol Numunesi, L:LBG, LD2: LBG-Defne%2, LD5:LBG-Defne%5, LT2:LBG-Tarhun%2, LT5:LBG-Tarhun%5, K:Karragenan, KD2:Karragenan-Defne%2, KD5:Karragenan-Defne%5, KT2:Karragenan-Tarhun%2, KT5:Karragenan-Tarhun%5.

4.1.6 *Pseudomonas* spp. Sayısı

Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan *Pseudomonas* spp. sayısı sonuçları Çizelge 4.16’da, *Pseudomonas* spp. sayısının zamana göre değişimi Çizelge 4.17’de, farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan *Pseudomonas* spp. sayısı sonuçlarının zamana göre değişimi Şekil 4.6’da ve *Psuedomonas* spp. bakteri sayısının örnekler arasındaki değişimi ise Çizelge 4.18’de belirtilmiştir.

Çizelge 4.16 Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan *Pseudomonas* spp. sayısı sonuçları (log kob/g).

	0.Gün	7.Gün	14.Gün	21.Gün
KN	2,62 ^{Da}	3,23 ^{Ca}	4,22 ^{Ba}	6,84 ^{Aa}
L	2,63 ^{Da}	2,79 ^{Cb}	3,27 ^{Bb}	4,01 ^{Ab}
LD2	2,58 ^{Dab}	2,71 ^{Ce}	3,24 ^{Bde}	3,93 ^{Acd}
LD5	2,57 ^{Dabc}	2,72 ^{Cde}	3,23 ^{Bef}	3,90 ^{Ade}
LT2	2,56 ^{Dbc}	2,75 ^{Ccd}	3,23 ^{Bf}	3,88 ^{Ae}
LT5	2,51 ^{Dc}	2,77 ^{Cbc}	3,21 ^{Bg}	3,82 ^{Af}
K	2,62 ^{Da}	2,79 ^{Cb}	3,27 ^{Bbc}	4,03 ^{Ab}
KD2	2,55 ^{Dbc}	2,75 ^{Ccd}	3,26 ^{Bcd}	3,98 ^{Abc}
KD5	2,57 ^{Dab}	2,72 ^{Cde}	3,25 ^{Bde}	3,93 ^{Acd}
KT2	2,52 ^{Dbc}	2,74 ^{Ccde}	3,24 ^{Bde}	3,88 ^{Ae}
KT5	2,55 ^{Dbc}	2,73 ^{Cde}	3,23 ^{Bef}	3,82 ^{Af}

A - D (→): Aynı satırda büyük farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p<0,05$ düzeyinde farklıdır.

a - g (↓): Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p<0,05$ düzeyinde farklıdır.

*: Numune kodlarının açıklamaları Çizelge 4.15’de verilmiştir.

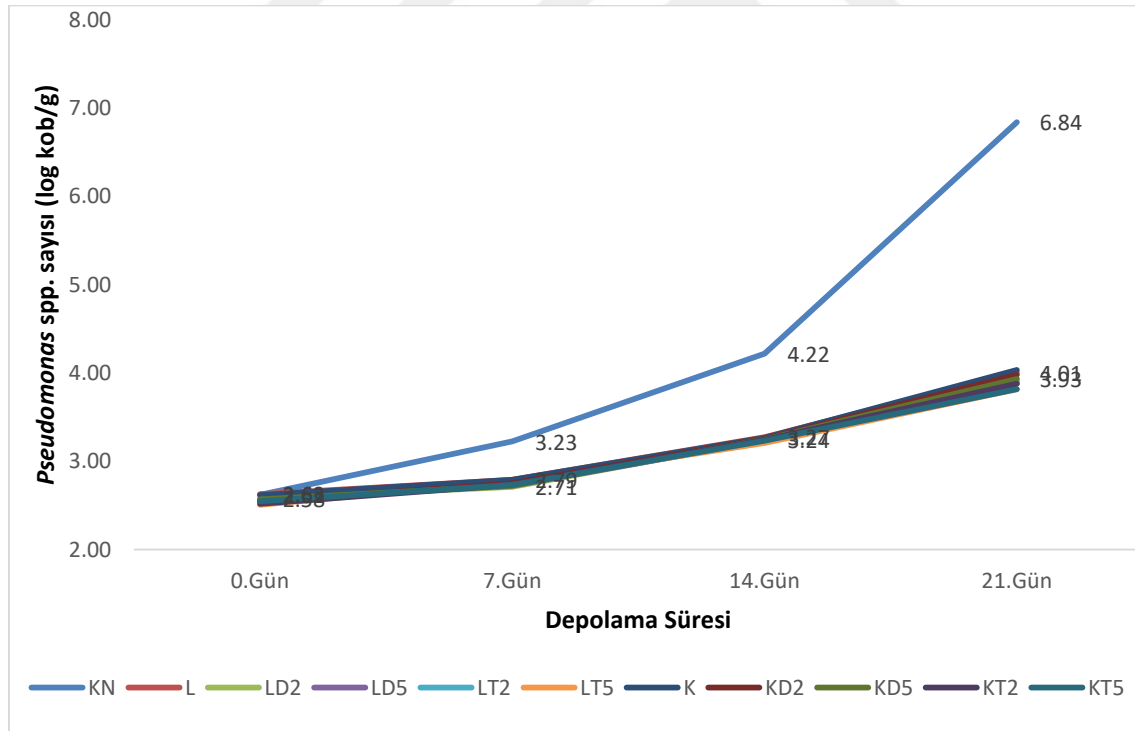
Çizelge 4.17 *Pseudomonas* spp. sayısının zamana göre değişimi (log kob/g).

	0.Gün	7.Gün	14.Gün	21.gün	p değeri
KN	2,62	3,23	4,22	6,84	0,010**
L	2,63	2,79	3,27	4,01	0,004*
LD2	2,58	2,71	3,24	3,93	0,007*
LD5	2,57	2,72	3,23	3,90	0,015**
LT2	2,56	2,75	3,23	3,88	0,013**
LT5	2,51	2,77	3,21	3,82	0,018**
K	2,62	2,79	3,27	4,03	0,002*
KD2	2,55	2,75	3,26	3,98	0,007*
KD5	2,57	2,72	3,25	3,93	0,003*
KT2	2,52	2,74	3,24	3,88	0,007*
KT5	2,55	2,73	3,23	3,82	0,010**

*: İstatistiksel olarak çok anlamlıdır ($p<0,01$).

** : İstatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

KN: Kontrol Numunesi, L:LBG, LD2: LBG-Defne%2, LD5:LBG-Defne%5, LT2:LBG-Tarhun%2, LT5:LBG-Tarhun%5, K:Karragenan, KD2:Karragenan-Defne%2, KD5:Karragenan-Defne%5, KT2:Karragenan-Tarhun%2, KT5:Karragenan-Tarhun%5.



Şekil 4.6 Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan *Pseudomonas* spp. sayısı sonuçlarının zamana göre değişimi (log kob/g).

Çizelge 4.18 *Psuedomonas* spp. bakteri sayısının örnekler arasındaki değişimi (p değeri).

	0.Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün
KN	0,082	0,090	0,265	0,051
L	0,349	0,349	0,819	0,983
LD2	0,118	0,599	0,350	0,987
LD5	0,019*	0,125	0,921	0,712
LT2	0,086	0,102	0,543	0,970
LT5	0,017*	0,893	0,575	0,972
K	0,339	0,666	0,723	0,497
KD2	0,087	0,549	0,970	0,989
KD5	0,462	0,483	0,909	0,992
KT2	0,107	0,369	0,707	0,985
KT5	0,081	0,364	0,860	0,983

*: İstatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05).

KN: Kontrol Numunesi, L:LBG, LD2: LBG-Defne%2, LD5:LBG-Defne%5, LT2:LBG-Tarhun%2, LT5:LBG-Tarhun%5, K:Karragenan, KD2:Karragenan-Defne%2, KD5:Karragenan-Defne%5, KT2:Karragenan-Tarhun%2, KT5:Karragenan-Tarhun%5.

4.1.7 Lipolitik Bakteriler Sayısı

Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan lipolitik bakteriler sayısı sonuçları Çizelge 4.19’de, lipolitik bakteriler sayısının zamana göre değişimi Çizelge 4.20’de, farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan lipolitik bakteriler sayısı sonuçlarının zamana göre değişimi Şekil 4.7’de, lipolitik bakteri sayısının örnekler arasındaki değişimi ise Çizelge 4.21’de belirtilmiştir.

Çizelge 4.19 Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan lipolitik bakteriler sayısı sonuçları (log kob/g).

	0.Gün	7.Gün	14.Gün	21.Gün
KN	2,84 ^{Dab}	3,09 ^{Ca}	3,97 ^{Ba}	5,96 ^{Aa}
L	2,82 ^{Cab}	2,55 ^{Cd}	2,33 ^{Bb}	2,35 ^{Ab}
LD2	2,81 ^{Cb}	2,26 ^{Ce}	2,09 ^{Bf}	2,11 ^{Ac}
LD5	2,84 ^{Dab}	2,24 ^{Ce}	1,98 ^{Bg}	1,92 ^{Adef}
LT2	2,81 ^{Cb}	2,84 ^{Bb}	2,27 ^{Ac}	1,96 ^{Ad}
LT5	2,80 ^{Bb}	2,69 ^{Bcd}	1,98 ^{Ag}	1,86 ^{Af}
K	2,80 ^{Cb}	2,63 ^{Cd}	2,36 ^{Bb}	2,32 ^{Ab}
KD2	2,84 ^{Dab}	2,62 ^{Cd}	2,21 ^{Bd}	1,95 ^{Ade}
KD5	2,82 ^{Cab}	2,29 ^{Be}	2,14 ^{Bef}	1,90 ^{Adef}
KT2	2,88 ^{Ca}	2,82 ^{Bbc}	2,15 ^{Ade}	1,94 ^{Ade}
KT5	2,82 ^{Dab}	2,35 ^{Ce}	2,14 ^{Bef}	1,89 ^{Aef}

A - D (→): Aynı satırda büyük farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

a - g (↓): Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

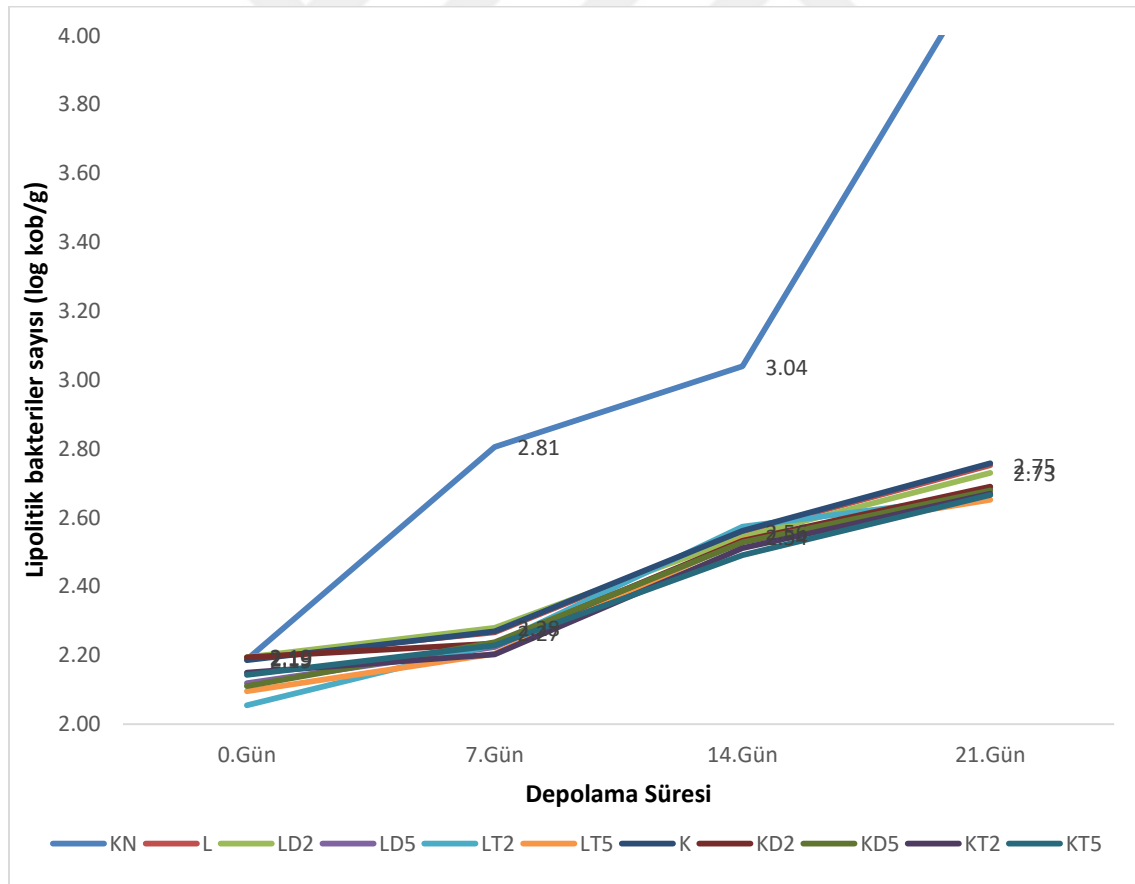
*: Numune kodlarının açıklamaları Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.20 Lipolitik bakteriler sayısının zamana göre değişimi (log kob/g).

	0.Gün	7.Gün	14.Gün	21.gün	p değeri
KN	2,84	3,09	3,97	5,96	0,017*
L	2,82	2,55	2,33	2,35	0,061
LD2	2,81	2,26	2,09	2,11	0,014*
LD5	2,84	2,24	1,98	1,92	0,014*
LT2	2,81	2,84	2,27	1,96	0,022*
LT5	2,80	2,69	1,98	1,86	0,046*
K	2,80	2,63	2,36	2,32	0,033*
KD2	2,84	2,62	2,21	1,95	0,048*
KD5	2,82	2,29	2,14	1,90	0,052
KT2	2,88	2,82	2,15	1,94	0,019*
KT5	2,82	2,35	2,14	1,89	0,034*

*: İstatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$).

KN: Kontrol Numunesi, L:LBG, LD2: LBG-Defne%2, LD5:LBG-Defne%5, LT2:LBG-Tarhun%2, LT5:LBG-Tarhun%5, K:Karragenan, KD2:Karragenan-Defne%2, KD5:Karragenan-Defne%5, KT2:Karragenan-Tarhun%2, KT5:Karragenan-Tarhun%5.



Şekil 4.7 Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan lipolitik bakteriler sayısı sonuçlarının zamana göre değişimi (log kob/g).

Çizelge 4.21 Lipolitik bakteri sayısının örnekler arasındaki değişimi (p değeri).

	0.Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün
KN	0,356	0,006*	0,098	0,217
L	0,455	0,009*	0,674	0,244
LD2	0,725	0,214	0,041**	0,054
LD5	0,741	0,061	0,193	0,518
LT2	0,018**	0,020**	0,224	0,054
LT5	0,335	0,004*	0,012**	0,212
K	0,520	0,246	0,037**	0,335
KD2	0,336	0,043**	0,046**	0,006*
KD5	0,015**	0,002*	0,131	0,022**
KT2	0,276	0,114	0,021**	0,048**
KT5	0,082	0,021**	0,495	0,037**

*: İstatistiksel olarak çok anlamlıdır ($p < 0,01$).

** : İstatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$).

KN: Kontrol Numunesi, L: LBG, LD2: LBG-Defne%2, LD5: LBG-Defne%5, LT2: LBG-Tarhun%2, LT5: LBG-Tarhun%5, K: Karragenan, KD2: Karragenan-Defne%2, KD5: Karragenan-Defne%5, KT2: Karragenan-Tarhun%2, KT5: Karragenan-Tarhun%5.

4.1.8 Proteolitik Bakteriler Sayısı

Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan proteolitik bakteriler sayısı sonuçları Çizelge 4.22’de, proteolitik bakteri sayısının örnekler arasındaki değişimi Çizelge 4.23’de, farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan proteolitik bakteriler sayısı sonuçlarının zamana göre değişimi Şekil 4.8’de ve proteolitik bakteri sayısının örnekler arasındaki değişimi ise Çizelge 4.24’de belirtilmiştir.

Çizelge 4.22 Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan proteolitik bakteriler sayısı sonuçları (log kob/g).

	0.Gün	7.Gün	14.Gün	21.Gün
KN	2,59 ^{Da}	2,80 ^{Ca}	3,36 ^{Ba}	5,07 ^{Aa}
L	2,57 ^{Bab}	2,45 ^{Ab}	2,40 ^{Ab}	2,20 ^{Ab}
LD2	2,48 ^{Cbcd}	2,42 ^{Bb}	2,23 ^{Abc}	1,86 ^{Ac}
LD5	2,39 ^{Cd}	2,34 ^{Bb}	2,24 ^{ABbc}	1,83 ^{Acde}
LT2	2,52 ^{Cabc}	2,40 ^{Bb}	2,20 ^{ABbc}	1,85 ^{Ac}
LT5	2,48 ^{Cbcd}	2,26 ^{BCb}	2,02 ^{ABc}	1,66 ^{Ae}
K	2,54 ^{Cabc}	2,45 ^{Cb}	2,08 ^{Bc}	2,01 ^{Ac}
KD2	2,47 ^{Bcd}	2,42 ^{Bb}	2,26 ^{Abc}	2,22 ^{Ab}
KD5	2,54 ^{Cabc}	2,45 ^{Bb}	2,24 ^{ABbc}	1,81 ^{Ade}
KT2	2,53 ^{Cabc}	2,37 ^{Bb}	2,12 ^{ABc}	1,84 ^{Acde}
KT5	2,61 ^{Ca}	2,45 ^{Bb}	2,18 ^{ABbc}	1,73 ^{Ade}

A - D (→): Aynı satırda büyük farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p < 0,05$ düzeyinde farklıdır.

a - g (↓): Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p < 0,05$ düzeyinde farklıdır.

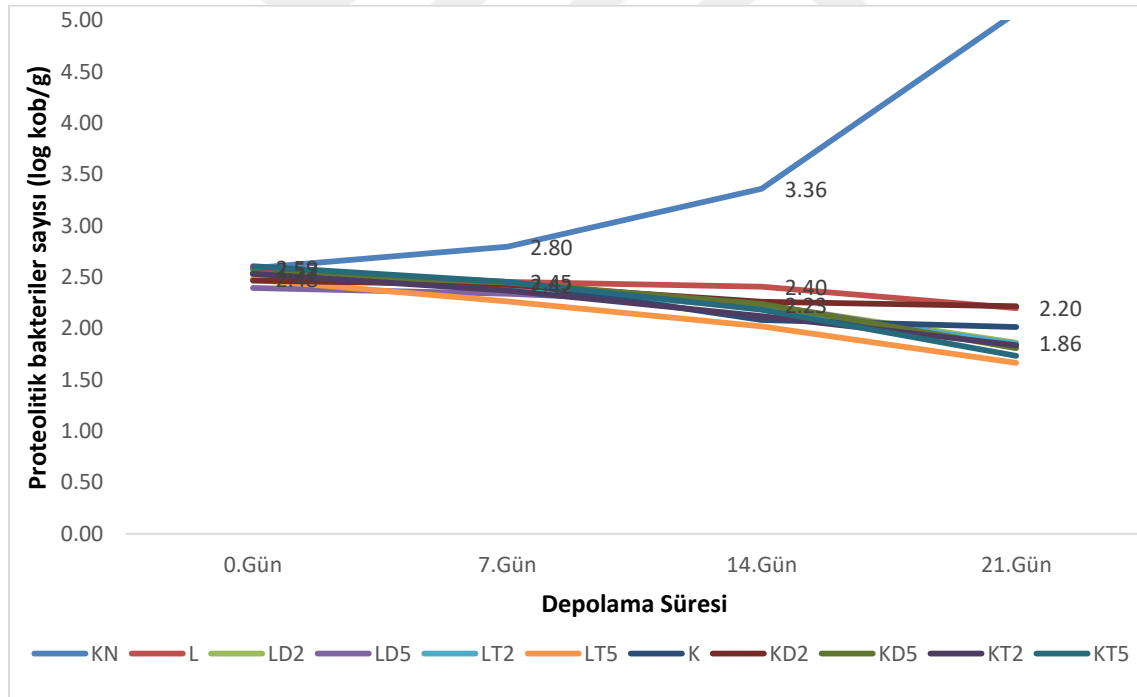
*: Numune kodlarının açıklamaları Çizelge 4.21’de verilmiştir.

Çizelge 4.23 Proteolitik bakteriler sayısının zamana göre değişimi (log kob/g).

	0.Gün	7.Gün	14.Gün	21.gün	p değeri
KN	2,59	2,80	3,36	5,07	0,013*
L	2,57	2,45	2,40	2,20	0,204
LD2	2,48	2,42	2,23	1,86	0,109
LD5	2,39	2,34	2,24	1,83	0,084
LT2	2,52	2,40	2,20	1,85	0,147
LT5	2,48	2,26	2,02	1,66	0,104
K	2,54	2,45	2,08	2,01	0,054
KD2	2,47	2,42	2,26	2,22	0,085
KD5	2,54	2,45	2,24	1,81	0,102
KT2	2,53	2,37	2,12	1,84	0,150
KT5	2,61	2,45	2,18	1,73	0,146

*: İstatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$).

KN: Kontrol Numunesi, L:LBG, LD2: LBG-Defne%2, LD5:LBG-Defne%5, LT2:LBG-Tarhun%2, LT5:LBG-Tarhun%5, K:Karragenan, KD2:Karragenan-Defne%2, KD5:Karragenan-Defne%5, KT2:Karragenan-Tarhun%2, KT5:Karragenan-Tarhun%5.



Şekil 4.8 Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan proteolitik bakteriler sayısı sonuçlarının zamana göre değişimi (log kob/g).

Çizelge 4.24 Proteolitik bakteri sayısının örnekler arasındaki değişimi (p değeri).

	0.Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün
KN	0,091	0,006*	0,051	0,137
L	0,005*	0,167	0,181	0,004*
LD2	0,121	0,013**	0,028**	0,002*
LD5	0,237	0,018**	0,036**	0,005*
LT2	0,059	0,006*	0,002*	0,007*
LT5	0,022**	0,001*	0,005*	0,001*
K	0,029**	0,031**	0,190	0,027**
KD2	0,125	0,131	0,046**	0,037**
KD5	0,018**	0,023**	0,002*	0,002*
KT2	0,123	0,006*	0,001*	0,002*
KT5	0,028**	0,009*	0,001*	0,003*

*: İstatistiksel olarak çok anlamlıdır (p<0,01).

** : İstatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05).

KN: Kontrol Numunesi, L:LBG, LD2: LBG-Defne%2, LD5:LBG-Defne%5, LT2:LBG-Tarhun%2, LT5:LBG-Tarhun%5, K:Karragenan, KD2:Karragenan-Defne%2, KD5:Karragenan-Defne%5, KT2:Karragenan-Tarhun%2, KT5:Karragenan-Tarhun%5.

4.1.9 Laktik Asit Bakterileri Sayısı

Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan laktik asit bakterileri sayısı sonuçları Çizelge 4.25’da, laktik asit bakterileri sayısının zamana göre değişimi Çizelge 4.26’de, farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan laktik asit bakterileri sayısı sonuçlarının zamana göre değişimi Şekil 4.9’da ve laktik asit bakterileri sayısının örnekler arasındaki değişimi ise Çizelge 4.27’de belirtilmiştir.

Çizelge 4.25 Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan laktik asit bakterileri sayısı sonuçları (log kob/g).

	0.Gün	7.Gün	14.Gün	21.Gün
KN	2,19 ^{Dab}	2,81 ^{Ca}	3,04 ^{Ba}	4,24 ^{Aa}
L	2,19 ^{Da}	2,27 ^{Cb}	2,56 ^{Bbcd}	2,75 ^{Ab}
LD2	2,19 ^{Da}	2,28 ^{Cb}	2,54 ^{Bcd}	2,73 ^{Abc}
LD5	2,12 ^{Dabc}	2,22 ^{Cbc}	2,53 ^{Bcde}	2,68 ^{Abc}
LT2	2,05 ^{Cc}	2,23 ^{Bbc}	2,57 ^{Ab}	2,67 ^{Abc}
LT5	2,10 ^{Dbc}	2,20 ^{Cc}	2,54 ^{Bcde}	2,65 ^{Ac}
K	2,19 ^{Dab}	2,27 ^{Cb}	2,56 ^{Bbc}	2,76 ^{Ab}
KD2	2,19 ^{Ca}	2,23 ^{Cbc}	2,53 ^{Bcde}	2,69 ^{Abc}
KD5	2,11 ^{Dabc}	2,24 ^{Cbc}	2,53 ^{Bde}	2,68 ^{Abc}
KT2	2,15 ^{Dab}	2,20 ^{Cc}	2,51 ^{Bef}	2,67 ^{Abc}
KT5	2,14 ^{Dabc}	2,23 ^{Cbc}	2,49 ^{Bf}	2,67 ^{Abc}

A - D (→): Aynı satırda büyük farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

a - f (↓): Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0,05 düzeyinde farklıdır.

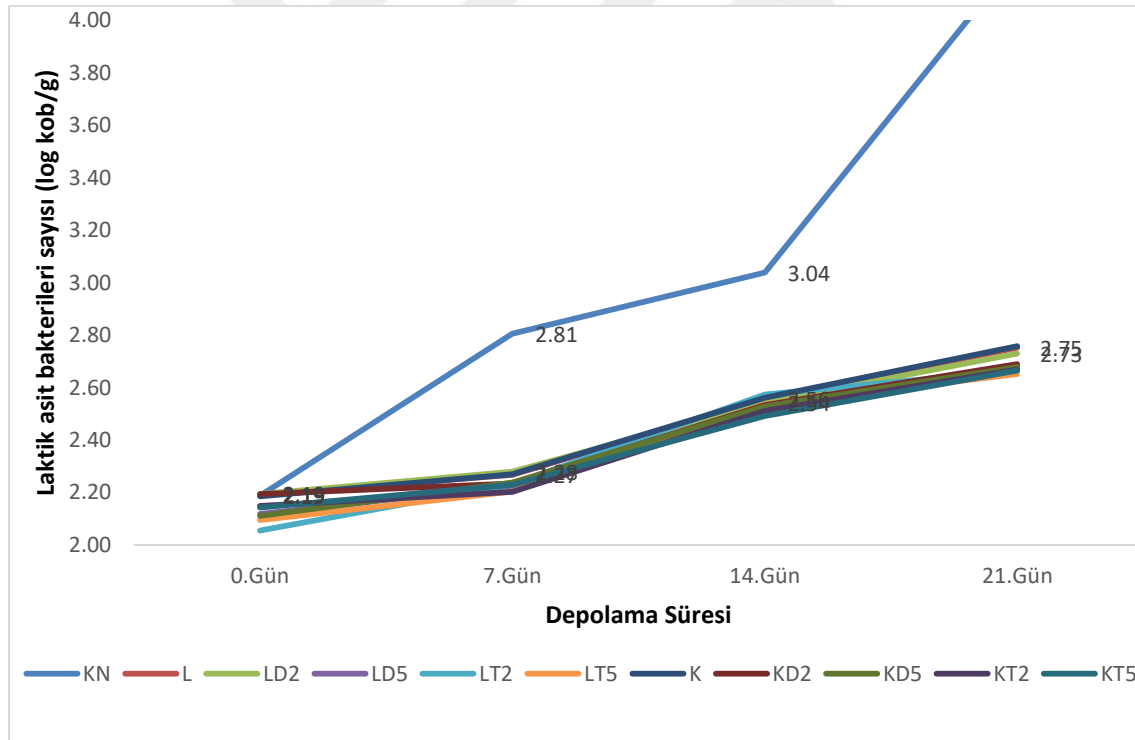
*: Numune kodlarının açıklamaları Çizelge 4.24’de verilmiştir.

Çizelge 4.26 Laktik asit bakterileri sayısının zamana göre değişimi (log kob/g).

	0.Gün	7.Gün	14.Gün	21.gün	p değeri
KN	2,19	2,81	3,04	4,24	0,037*
L	2,19	2,27	2,56	2,75	0,035*
LD2	2,19	2,28	2,54	2,73	0,029*
LD5	2,12	2,22	2,53	2,68	0,024*
LT2	2,05	2,23	2,57	2,67	0,071
LT5	2,10	2,20	2,54	2,65	0,069
K	2,19	2,27	2,56	2,76	0,043*
KD2	2,19	2,23	2,53	2,69	0,044*
KD5	2,11	2,24	2,53	2,68	0,032*
KT2	2,15	2,20	2,51	2,67	0,022*
KT5	2,14	2,23	2,49	2,67	0,030*

*: İstatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$).

KN: Kontrol Numunesi, L:LBG, LD2: LBG-Defne%2, LD5:LBG-Defne%5, LT2:LBG-Tarhun%2, LT5:LBG-Tarhun%5, K:Karragenan, KD2:Karragenan-Defne%2, KD5:Karragenan-Defne%5, KT2:Karragenan-Tarhun%2, KT5:Karragenan-Tarhun%5.



Şekil 4.9 Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan laktik asit bakterileri sayısı sonuçlarının zamana göre değişimi (log kob/g).

Çizelge 4.27 Laktik asit bakterileri sayısının örnekler arasındaki değişimi (p değeri).

	0.Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün
KN	0,160	0,132	0,059	0,007*
L	0,102	0,028**	0,226	0,681
LD2	0,129	0,089	0,110	0,616
LD5	0,058	0,240	0,204	0,866
LT2	0,003*	0,247	0,738	0,558
LT5	0,005*	0,108	1,000	0,656
K	0,056	0,014**	0,816	0,296
KD2	0,026**	0,053	0,372	0,321
KD5	0,461	0,047**	0,419	0,102
KT2	0,502	0,403	0,401	0,087
KT5	0,495	0,070	0,330	0,122

*: İstatistiksel olarak çok anlamlıdır ($p<0,01$).

** : İstatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

KN: Kontrol Numunesi, L:LBG, LD2: LBG-Defne%2, LD5:LBG-Defne%5, LT2:LBG-Tarhun%2, LT5:LBG-Tarhun%5, K:Karragenan, KD2:Karragenan-Defne%2, KD5:Karragenan-Defne%5, KT2:Karragenan-Tarhun%2, KT5:Karragenan-Tarhun%5.

4.1.10 *Salmonella* spp. Aranması

Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan *Salmonella* spp. aranması analiz sonucunda herhangi bir üreme tespit edilmemiştir.

4.1.11 *Escherichia coli* Aranması

Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan *Escherichia coli* analiz sonucunda herhangi bir üreme tespit edilmemiştir.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada taze kesilmiş tavuklardan elde edilen bagetlerin, farklı bitki ekstraktları ve değişik kaplama malzemeleri ile oluşturulan yenilebilir filmlerle kaplanması sonucunda elde edilen ürünlerin depolanma sürelerindeki mikrobiyolojik kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Farklı kaplama malzemeleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan toplam aerobik mezofil bakteri (TAMB) sayısı sonuçlarına göre; TAMB sayılarının depolama süresi boyunca artış gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.1; $p<0,05$). Depolama süresi sonunda en fazla artış 9,02 log kob/g değeri ile KN örneğinde ($p<0,01$), en az artışın ise 5,67 log kob/g ile KT5 örneğinde ($p<0,05$) olduğu belirlenmiş, bunu 5,70 log kob/g ile LT5 örneği takip etmiştir ($p<0,05$). KN örneğinde TAMB sayısının depolamanın 14. gününde 7 log kob/g düzeyini aştığı belirlenmiş olup bu günden itibaren örneğin bozulduğu tespit edilmiştir ($p<0,01$).

Örneklerin depolama süresi boyunca TAMB sayılarında ki değişim istatistiksel olarak çok anlamlıdır (Çizelge 4.2; $p<0,01$). LD2, LT5, K, KD2, KD5 ve KT5 örneklerinin TAMB sayıları, kendi aralarında kıyaslandığında sonuç istatistiksel açıdan yine anlamlı olarak tespit edilmiştir ($p<0,05$). Depolamanın 0. gününde KN, LD5, LT2 ve KT2 numunelerinde ise istatistiksel düzeyde kıyaslandığında sonuç anlamsız (Çizelge 4.3; $p>0,05$), KD5 örneğinde çok anlamlı ($p<0,01$), L, LD2, LT5, KT5, K ve KD2 örneklerinde ise sonuçlar anlamlıdır ($p<0,05$).

Kılıç Altun ve Atasever (2018), yaptıkları araştırmada Erzurum ilinden piyasada ambalajlı olarak satışa sunulan tavuk eti numunelerinde TAMB sayılarını but numuneleri için ortalama $4,3 \times 10^4$ kob/g, göğüs numuneleri için ortalama $6,9 \times 10^4$ kob/g, kanat numuneleri için $3,5 \times 10^4$ kob/g olarak bildirmişlerdir.

Yıldırım ve Süngü (2011), Antalya ilinden çeşitli alışveriş merkezleri ve kasap dükkanlarından aldıkları her birinden 15 adet but, kanat ve göğüs'ten oluşan parça tavuk etleri ile yaptıkları çalışmada TAMB sayısını minimum $6,4 \times 10^5$ kob/g,

maksimum $5,1 \times 10^7$ kob/g olarak bildirmişlerdir. Araştırmacıların belirttiği değerler, araştırmamızda elde edilen sonuçlara benzerdir.

Farklı kaplama malzemeleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan toplam aerobik psikrofil bakteri (TAPB) sayısı sonuçlarına göre; TAPB sayılarının depolama süresi boyunca artış gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.4; $p < 0,05$). Depolama süresi sonunda en fazla artış $8,53 \log \text{ kob/g}$ değeri ile KN örneğinde, en az artış ise $5,19 \log \text{ kob/g}$ ile KT5 örneğinde olduğu belirlenmiştir ($p < 0,01$). KN örneğinde TAPB sayısı artışının depolamanın 14. gününde $7 \log \text{ kob/g}$ düzeyinin altında olmasına karşın depolamanın 21. gününde $8,53 \log \text{ kob/g}$ düzeyinde olması bu ürünün depolamanın 14. ve 21. günleri arasında bozulmaya başladığının göstergesidir ($p < 0,01$). KT5 örneğinden sonra en az artış $5,23 \log \text{ kob/g}$ ile LT5 örneğinde olduğu yapılan analizler sonucunda belirlenmiştir ($p < 0,05$).

KN, LT2, LT5, KD2 ve KT5 örneklerinin zamana bağlı TAPB sayılarındaki değişim istatistiksel açıdan çok anlamlı (Çizelge 4.5; $p < 0,01$). L, LD2, LD5, K, KD5 ve KT2 örneklerinde ise anlamlı olarak değerlendirilmiştir ($p < 0,05$).

Araştırmadan elde edilen analiz sonuçlarına benzer şekilde Kılıç Altun ve Atasever (2018), Erzurum ilinden piyasada ambalajlı olarak satışa sunulan tavuk eti numunelerinde toplam psikrofil aerob bakteri sayılarını bu numuneleri için ortalama $3,6 \times 10^4 \text{ kob/g}$, göğüs numuneleri için ortalama $1,8 \times 10^4 \text{ kob/g}$, kanat numuneleri için $2,3 \times 10^4 \text{ kob/g}$ olarak bildirmişlerdir.

Farklı kaplama malzemeleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan Toplam Koliform grubu bakterilerin sayısı sonuçlarına göre; Toplam Koliform grubu bakteri sayılarının depo süresi boyunca artış gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.7; $p < 0,05$). Depolama süresi sonunda en fazla artış $5,36 \log \text{ kob/g}$ değeri ile KN örneğinde, en az artış ise $1,77 \log \text{ kob/g}$ ile LT5 örneğinde olduğu belirlenmiştir ($p < 0,01$). LT5 örneğinden sonra en az artış $1,81 \log \text{ kob/g}$ ile LT2 ve KT5 örneklerinde olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$).

KN ve L örneklerinin toplam koliform grubu bakteri sayılarında depolama süresine bağlı değişim istatistiki açıdan çok anlamlıdır ($p<0,01$). LD2, LT2, K ve KT5 örneklerinin toplam koliform grubu bakteri sayılarındaki zamana bağlı artış istatistiki açıdan anlamlıdır (Çizelge 4.8; $p<0,05$).

Araştırmadan elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde Yıldırım ve Söğüt (2011), Antalya ilinden çeşitli alışveriş merkezleri ve kasap dükkanlarından aldıkları but, kanat ve göğüs kısımlarından oluşan parça tavuk etleri ile yaptıkları çalışmada toplam koliform grubu bakteri sayısını minimum <10 kob/g, maksimum $2,9 \times 10^4$ kob/g olarak bildirmişlerdir.

Farklı kaplama malzemeleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan maya ve küf sayısı sonuçlarına göre; maya ve küf sayılarının depolama süresi boyunca artış gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.10; $p<0,05$). Depolama süresi sonunda en fazla artış 8,13 log kob/g değeri ile KN örneğinde, en az artışın ise 3,91 log kob/g ile LT5 örneğinde olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). LT5 örneğinden sonra en az artışın 3,93 log kob/g ile KT5 örneğinde olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$). KN örneğinin maya ve küf sayısı depolamanın 14. gününde 7 log kob/g düzeyinin altında olmasına karşın depolamanın 21. gününde 8,13 log kob/g düzeyine ulaşması sebebiyle bu ürünün depolamanın 14. ve 21. günleri arasında bozulmaya başladığını göstermektedir ($p<0,05$).

KD5 ve KT5 örneklerinin depolama süresi boyunca maya ve küf sayılarındaki artış istatistik açısından çok anlamlı ($p<0,01$) olmasına karşın, KN, L, LD2, LD5, LT2, LT5, K, KD2 ve KT2 örneklerinde ise istatistiki açıdan anlamlıdır ($p<0,05$).

Kılıç Altun ve Atasever (2018), çalışmalarında Erzurum ilinden piyasada ambalajlı olarak satışa sunulan tavuk eti numunelerinde maya ve küf sayılarını but numuneleri için ortalama $7,1 \times 10^2$ kob/g, göğüs numuneleri için ortalama 3×10^4 kob/g, kanat numuneleri için $6,8 \times 10^3$ kob/g olarak tespit etmişlerdir.

Raharlı Velomanana vd. (1989), araştırmamızda elde edilen sonuçlara benzer şekilde defne yağının antifungal aktiviteye sahip olduğunu bildirmiştir.

Kordali vd. (2005), Türkiye'nin farklı bölgelerinden temin edilmiş tarhunlardan elde ettikleri yağlarda antifungal aktivite üzerine yaptıkları bir araştırma sonucunda, çalışmayı destekler nitelikte sonuçlar elde etmiş ve yağların patojenik mantarların büyüme ve gelişmeleri üzerine geniş spektrumlu antifungal etki gösterdiğini belirtmişlerdir.

Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan *Staphylococcus aureus* sayısı sonuçlarına göre; *Staphylococcus aureus* sayılarının depolama süresi boyunca artış gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.13; $p<0,05$). Depolama süresi sonunda en fazla artış 5,39 logkob/g değeri ile KN örneğinde, en az artışın ise 1,79 log kob/g ile LT5 örneğinde olduğu belirlenmiştir ($p>0,05$). Bu örneği 1,85 log kob/g değeri ile LT2 örneği izlemiştir ($p<0,05$).

KN örneğinin *Staphylococcus aureus* sayılarında depolama zamanına bağlı olarak değişim istatistik açısından anlamlı ($p<0,05$) olduğu buna karşın KN, LD5, LT5, K, KD2, KD5, KT2 ve KT5 örneklerinde ise istatistiki açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$). Ayrıca L ve LD2 örneklerinin, depolamanın 21. gününde *Staphylococcus aureus* bakteri sayıları istatistiksel açıdan anlamlıdır (Çizelge 4.15; $p<0,05$).

Gündoğan vd. (2005), Ankara ilinde bulunan farklı marketlerden farklı markalarda satın aldıkları 150 adet tavuk ve sığır eti örneklerinden 80 adet *Staphylococcus aureus* izolatu elde etmişler ve bu izolatların %32,5 oranında tavuk eti kaynaklı olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmada elde ettiğimiz analiz sonuçlarına benzer şekilde Syed vd. (1991), defne yağının, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* ve *Salmonella typhi* gibi bağırsak patojenleri üzerine antibakteriyel etkisinin yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Farklı kaplama malzemeleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan *Pseudomonas* spp. sayısı sonuçlarına göre; *Pseudomonas* spp. sayılarının depolama süresi boyunca artış gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.16; $p<0,01$). Depolama süresi sonunda en fazla

artış KN örneğinde (6,84 log kob/g), en az artışın ise LT5 (3,82 log kob/g) ve KT5 (3,82 log kob/g) örneklerinde olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Bu örnekleri 3,88 log kob/g değeri ile LT2 ve KT2 örnekleri izlemiştir ($p<0,05$).

Örneklerin (LD5, LT2 ve LT5 hariç) *Pseudomonas* spp. sayılarında depolama süresince meydana gelen değişim istatistiki açıdan çok anlamlıdır ($p<0,01$). LD5, LT2 ve LT5 örneklerinde ise tespit edilen fark istatistiki açıdan anlamlıdır ($p<0,05$).

Çalışmada elde edilen sonuçlara benzer şekilde, Keskin vd. (2018), yapmış oldukları çalışmada tarhun ekstraktının *Pseudomonas* spp. üzerine etkin bir antimikrobiyal etki gösterdiğini belirtmişlerdir.

Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan lipolitik bakteriler sayısı sonuçlarına göre; lipolitik bakteriler sayılarının depolama süresi boyunca artış gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.19; $p<0,05$). Depolama süresi sonunda en fazla artış 5,96 log kob/g ile KN örneğinde ($p<0,05$), en az artış ise 1,86 log kob/g LT5 örneğinde olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$). KN, LD2, LD5, LT2, LT5, K, KD2, KT2 ve KT5 örneklerinin lipolitik bakteri sayılarında zamana bağlı değişim istatistiksel açıdan anlamlıdır ($p<0,05$).

Cerit (2008), yaptığı çalışmada hidrodistilasyon yöntemi kullanarak elde ettiği defne uçucu yağlarının *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Lactobacillus lactis* ve *Lactobacillus cremoris* üzerindeki antimikrobiyal etkilerini incelemiş, uçucu yağ konsantrasyonu düştükçe antimikrobiyal etkinin azaldığını tespit etmiş ve defnenin yüksek antimikrobiyal etki gösterdiğini bildirmiştir.

Farklı kaplama materyalleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan proteolitik bakteri sayısı sonuçlarına göre; proteolitik bakteri sayısının depolama süresi boyunca artış gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.22; $p<0,05$). Depolama süresi sonunda en fazla artışın 5,07 log kob/g ile KN örneğinde olduğu, buna karşın en az artışın ise 1,66 log kob/g LT5 örneğinde olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). LT5 örneğinden sonra en az artış ise 1,73 log kob/g ile KT5 örneğinde olduğu tespit edilmiştir ($p<0,01$).

L, LD2, LD5, LT2, LT5, KD5, KT2 ve KT5 örneklerinde proteolitik bakteri sayısının depolama süresi boyunca meydana gelen değişimi istatistiksel açıdan çok anlamlıdır ($p<0,01$). KN örneğinde 21 günlük depolama süresince proteolitik bakteri sayılarındaki artış istatistiksel açıdan anlamlıdır ($p<0,05$).

Farklı kaplama malzemeleri ile kaplanmış tavuk bagetlerinde yapılan laktik asit bakterileri (LAB) sayısı sonuçlarına göre; LAB sayılarının depolama süresi boyunca artış gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.25; $p<0,05$). Depolama süresi sonunda en fazla artışın 4,24 log kob/g değeri ile KN örneğinde, en az artışın ise 2,65 log kob/g ile LT5 numunesinde olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Ayrıca LT5 örneğinden sonra en az artışın 2,67 log kob/g ile KT5, KT2 ve LT2 örneklerinde olduğu tespit edilmiştir ($p<0,01$).

KN, L, LD2, LD5, K, KD2, KD5, KT2 ve KT5 örneklerinde laktik asit bakterileri sayısında meydana gelen zamana bağlı değişim istatistiksel açıdan anlamlıdır ($p<0,05$). Buna karşın KN, L, LD2, LD5, K, KD5, KT2 ve KT5 örneklerinde 0.günde örneklerde bulunan laktik asit bakterileri sayılarındaki değişim ise istatistiki açıdan anlamsızdır ($p>0,05$).

Yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlara benzer nitelikte Tüylü vd. (2009), tarhundan elde edilen uçucu yağlarının yüksek antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre toplam aerobik mezofil bakteri ve toplam aerobik psikrofil bakteri sayılarında en az üreme KT5, toplam koliform grubu, maya ve küf, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas* spp., lipolitik bakteriler, proteolitik bakteriler ve laktik asit bakterileri sayılarında ise, LT5 örneklerinde olduğu tespit edilmiştir.

Depolama süresince yapılan mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre en fazla mikroorganizma sayısının (yükünün) yenilebilir film kaplama yapılmayan kontrol numunelerinde olduğu belirlenmiştir. Mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre kaplama malzemesine tarhun ve defne ekstraktı ilavesi zamana bağlı mikrobiyolojik gelişmeyi yavaşlatmaktadır ($p<0,05$). Ekstrakt konsantrasyonunda yapılan artış, mikroorganizma gelişimi üzerinde daha fazla yavaşlatıcı etki göstermiştir ($p<0,05$). İki farklı ekstraktın kıyaslanmasında ise özellikle tarhun ekstraktının aynı konsantrasyondaki defne ekstraktına kıyasla çok daha fazla etki gösterdiği mikroorganizma gelişmesini daha fazla yavaşlattığı belirlenmiştir ($p<0,05$). Bu durumun tarhun içerisinde bulunan metil eugenol, β -ocimen ve limonen gibi antibakteriyel ve antifungal özelliklerdeki bileşenlerin varlığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Gıda zehirlenmelerinde en önemli kaynaklardan birisi olan tavuk eti, tamamen doğal kaynaklı ürünlerden üretilmiş yenilebilir özellikteki kaplama malzemeleri ile kaplanarak mikrobiyolojik açıdan çok daha güvenilir hale getirilmiştir. Ayrıca kullanılan kaplama malzemeleri içerisine ilave edilen tarhun ve defne ekstraktlarının antibakteriyel ve antifungal aktivitelerinin son derece yüksek olduğu da yapılan çalışma ile ortaya konmuştur. Buna ilave olarak farklı ekstraktlar ve kaplama malzemeleri kullanılarak kaplanan tavuk bagetlerine fonksiyonel özelliklerde kazandırılmıştır. Tavuk bagetlerinin kaplanmasında kullanılan defne ve tarhun, yetiştiği yörelerdeki halk tarafından kullanılmaktadır. Bu çalışma ile bu iki bitkinin tüm Türkiye ve hatta Dünyaca tanınmasının sağlanacağı ve yeni yapılacak araştırmaların önünü açacağı düşünülmektedir.

Doğal katkı maddeleri ilaveli ya da katkısız gıdalara olan ilginin en yüksek seviyesinde olduğu günümüzde tamamen doğal ürünlerden elde edilen katkı maddeleri ile üretilen bu ürünlerinde tüketici tarafından kolaylıkla tercih edileceği ortadadır. Türk toplumunca çok fazla tanınmayan (özellikle tarhun) iki bitkinin yapılacak yeni çalışmalar ile farklı yönlerinin ortaya konulacağı ve gıda sanayisinde çok daha farklı alanlarda kullanılabileceği düşünülmektedir.

Yapılan bu çalışma ile, toplum beslenmesinde önemli bir yere sahip olan tavuk bagetlerinin, farklı yenilebilir özellikte filmler ile kaplanması ve sonucunda tamamında bozulma üzerinde başlıca etmen olan maya ve küf üremesi de dahil olmak üzere mikroorganizma gelişmesini yavaşlattığı tespit edilmiştir.

Yapılan mikrobiyolojik analizlerden elde edilen sonuçlara göre farklı kaplama materyalleri kullanılarak oluşturulan yenilebilir filmler ile kaplanmış ve 21 gün süresince depolanmış tavuk bagetlerinde, kesimden sonra ki ilk andan başlayarak mikrobiyolojik üremenin yavaşlatıldığı bu sayede daha hijyenik ürünler elde edildiği ve toplum sağlığının korunduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak yapılan bu çalışma ile şu anda piyasa da 11 günlük raf ömrü ile satışta bulunan taze kesilmiş (+4°C) tavuk bagetlerinin mikrobiyolojik açıdan raf ömrünün en az 21 güne çıkarılabileceği düşünülmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Ahraz, A. (2003). Locust Bean Gum (ke iboyunuza zamkı) E-410'un Türkiye'de  retimi. *Gıda Teknolojisi*, 7: 36-37.
- Akan, M. (2008). Kanatlılarda salmonella infeksiyonları ve kontrolünde temel prensipler. *Mektup Ankara*, 6: 3-4.
- Akgül, A. (1993). Baharat Bilim ve Teknolojisi, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları.
- Alexander, R.R. and Shepperd, W.D. (1974). *Ceratonia siliqua L.*, carob. In: Schopmeyer CS, tech. coord. Seeds of woody plants in the United States, Agriculture Handbook, Washington DC, 303-304.
- Altan, A. (2003). Özel Gıdalar Teknolojisi, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ofset Matbaası, Adana, 5-9.
- Altunakar, B. (2003) Functionally of Different Batters in Deep-Fat Fried Chicken Nuggets, Master of Science Thesis, Middle East Technical University Science Pure and Applied Science, Ankara, 1-55.
- Anonim, (1989). TS 6930. Süt ve Mam lleri ve Koliformların Sayımı, Bölüm 1. 30  C'de Koloni Sayım Tekniği, Türk Standartları Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, (1995).  şletme ve Pazarlama Dairesi Başkanlığı; Orman Tali  r nlerinin üretim ve Satış Esasları, Orman Genel Müdürlüğü, Tebliğ no: 283, Ankara.
- Anonim, (2004). T.C.  evre ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Türkiye Ormanlarında Odun Dışı  r nler, Ankara.
- Anonim, (2011). Merck Mikrobiyoloji El Kitabı (Hızlı Erişim) 2. Baskı. Editörler: A. Kadir Halkman,  zlem Etiz Sağdaş, Ankara, 234.
- Arslan, A. (2002). Et Muayenesi ve Et  r nleri Teknolojisi, Medipres Matbaacılık, Malatya.

- Ashaeva, L.A., Anchikova, L.I., Alkanova N.A. and Buzuev, V.V. (1984). The study of sugar decreasing action of *Laurus nobilis* leaves. *Farmatisya*, **33**: 49–51.
- Asimgil, A. (1997). Şifalı Bitkiler. Timaş Yayınları, İstanbul, 276.
- Atalay, İ. (2002). Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri. Orman Bakanlığı Yayın No: 163. İzmir.
- Atasever, M. (2003). Spor ve beslenme, Temel Ders Kitabı, Milli Eğitim Bakanlığı Yayın No: 3843, Ders Kitapları Dizisi No: 888, Ankara.
- Azero, E.G. and Andrade, C.T. (2002). Testing Procedures for Galactomannan Purification. *Polymer Testing*, **21**: 551-556.
- Baktır, İ. (1991). Ağaçlar ve Çalılar, Akdeniz Üniversitesi Yayın No: 39, Akdeniz Üniversitesi Basımevi, Antalya.
- Baldwin, E.A., Nisperos-Carriedo, M.O. and Baker, R.A. (1995). Use of Edible Coatings to Preserve Quality of Lightly (and Slightly) Processed Products, *Crit. Rev. Food Science Nutrition*, **35**: 509–524.
- Baydar, H. (2009). Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi yayınları No:51, Isparta.
- Baytop, T. (1984). Türkiye’de Bitkiler İle Tedavi. İ.Ü. Eczacılık Fakültesi Yayınları No:40, İstanbul, 520.
- Benjakul, S., Artharn, A. and Prodpran, T. (2008). Properties of protein-based film from Round scad (*Decapterus maruadsi*) muscle as influenced by fish quality, *Lebensmittel Wissenschaft und Technologie*, **41**: 753-763.
- Bennett, R.W. and Lancette, G.A. (2001). *Staphylococcus aureus*, Chapter 12, Bacteriological Analytical Manual Online, U.S. Food & Drug Administration Center for Food Safety & Applied Nutrition, USA.
- BESD-BİR, (2010). Kanatlı Sektörü Özet Raporu. Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçılar Birliği, Ankara.

- BESD-BİR, (2016). Kanatlı Sektörü Raporu. Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçılar Birliği, Ankara.
- Biliaderis, C.G., Lazaridou, A., and Izydorczyk, M.S. (2000). Structural Characteristics and Rheological Properties of Locust Bean Galactomannans: A Comparison of Samples From Different Carob Tree Populations. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, **81**: 68-75.
- Bourtoom, T. (2008). Edible films and coatings: characteristics and properties. *International Food Research Journal*, **15**: 7–8.
- Bryan, F. I. and Doyle, M. P. (1995). Health Risks and Consequences of *Salmonella* and *Campylobacter jejuni* in raw poultry. *Journal of Food Protection*. **58**: 326-344.
- Campos, C.A., Gerschenson, L.N. and Flores, S.K. (2011). Development of Edible Films and Coatings with Antimicrobial Activity. *Food Bioprocess Technology*, **4**: 849–875.
- Canan, B. ve Turhan, S. (2006). The Evaluation of The Turkish Broiler Industry: The Degree of Market Power. 12th European Poultry Conference, Verona, Italy, 10-14 September, 334.
- Cerit, L.S. (2008). Bazı baharat uçucu yağlarının antimikrobiyal özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Ceylan, A. (1996). Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ Bitkileri). Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayını, No:481, İzmir.
- Contreras-Medellin, R. and Labuza. T.P. (1981). Prediction of moisture protection requirements for foods. *Cereal Food World*, **26**: 335-337.
- Coppen, J.J.W. (1995). Gums, Resins and Latexes of Plant Origin. FAO, Rome, Italy.
- Cutter, C.N. (2006). Opportunities for bio-based packaging technologies to improve the quality and safety of fresh and further processed muscle food. *Meat Science*. **74**: 131-142.

- Çakmakçı, S. ve Çelik, İ. (2004). Gıda Katkı Maddeleri. Beşinci Baskı, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum.
- Çiçekgil, Z. (2014). Kümes Hayvancılığı ürün raporu. T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Ankara.
- Dağdemir, E. (2006). Salamura Beyaz Peynirlerden İzole Edilen Laktik Asit Bakterilerinin Tanımlanması ve Seçilen Bazı İzolatların Kültür Olarak Kullanılabilme Olanakları. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Davis, P.H. (1982). Flora of Turkey and East Aegean Islands. Vol. 4, Edinburgh University Press, Birmingham.
- Davison, S., Benson, C.E., Henzler, D.J. and Eckroade, R.J. (1999). Field observation with *Salmonella enteritidis* bacterins. *Avian Diseases*, **43**: 664-669.
- De jong, B. and Ekdahl, K. (2006). The comparative burden of salmonellosis in the European Union Member States, associated and candidate countries. *BMC Public Health*, **6**: 1-9.
- Debeaufort, F., Gallo, J.A.Q. and Voilley, A. (1998). Edible films and coatings: Tomorrow's packaging; a review. *Critical Reviews in Food Science*, **38**: 299- 313.
- Demirtaş, Ö. (2007). Keçiboynuzu (*Ceratonia Siliqua*) çekirdeklerinden gam üretim yollarının araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Dhanapal, A., Sasikala, P., Rajamani, L., Kavitha V., Yazhini. G. and Banu, M.S. (2012). Edible films from polysaccharides. *Food Science and Quality Management*, **3**: 1-10.
- Doğan, S.F., Şahin, S. ve Sümnü, G. (2005). Effect of Soy and Rice Flour Addition on Batter Rheology and Quality of Deep-Fat Fried Chicken Nuggets. *Journal of Food Engineering*, **71**: 127-132.

- Dokuzlu, C. (2004). Gıda Analizleri. Marmara Kitabevi Yayınları. Bursa.
- Duke, J.A. (1997). The green pharmacy: New discoveries in herbal remedies for common diseases and conditions from the world's foremost authority on healing herbs. NY: Rodale Press, New York, USA.
- Dunstan, D.E., Chen, Y., Liao, M.L., Salvatore, R., Boger, D.V. and Prica, M. (2001). Structure and Rheology of the k-carrageenan/Locust Bean Gum Gels. *Food Hydrocolloids*, **15**: 475-484.
- Durmus, E.F. ve Evranuz, Ö., (2002). Yenilebilir filmler ve kaplamalar. *Gıda*, **7**: 96.
- Dursun Oğur, S. (2012). Dumanlanmış Balıkların Kalite ve Raf Ömrü Üzerine Yenilebilir Protein Film Kaplamanın Etkisi. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı, İstanbul.
- Dursun, S. ve Erkan, N. (2009). Yenilebilir protein filmler ve su ürünlerinde kullanımı. *Journal of Fisheries Science*, **3**: 352-373.
- Erol, İ. (2005). Poultry Meat Safety in Turkey. Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Ankara.
- Erol, İ. (2007). Gıda Hijyeni ve Mikrobiyolojisi. Pozitif Matbacılık, Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Ankara.
- Ertekin, F. (2005). Gıda Maddelerinin Kaplanması: Kaplama Yöntem ve Ekipmanları. *PAÜ Mühendislik Bilimleri Dergisi*, **11**: 85-93.
- Ertugay, M.F. ve Tomar, O. (2003). Yenilebilir Filmler ve Kaplamalar. *Akademik Gıda*, **37**: 21.
- European Food Safety Authority (EFSA), 2008. Overview of methods for source attribution for human illness from foodborne microbiological hazards. Scientific opinion of the panel on biological hazards. *EFSA Journal*, **74**: 1-43.

- Falshaw, R., Bixler, H.J. and Johndro, K. (2001). Structure and Performance of Commercial Kappa-2 Carrageenan Extracts I. Structure analysis. *Food Hydrocolloids*, **15**: 441-452.
- Fiszman, S.M. and Salvador, A. (2003). Recent developments in coating batters. *Trends in Food Science and Technology*, **14**: 399-407.
- Flowers, R.S., D'aust, J.Y., Andrews, W.H. and Bailey, J.S. (1992). *Salmonella* In: Compendium of the Methods for the Microbiological Examinations of Foods. Ed. C. Vanderzant, D.F. Spittstoesser. American Public Health Association, USA, 371-422.
- Furia, T.E. (1972). Handbook of Food Additives. California, 998.
- Gennadios, A., Milford, A.H. and Lyndon, B.K., (1997). Application of edible coatings on meats, poultry and seafoods: a review. *LWT - Food Science and Technology*, **30**: 337-350.
- Glicksman, M. (1969). Gum Technology in the Food Industry, Academic Press, New York.
- Gontard, N. and Guilbert, S. (1996). Bio Packaging Technology and Properties of Edible and/or Biodegradable Material of Agricultural Origin. In Food Packaging and Preservations. Blackie Academic and Professional, Oxford, 159-181.
- Grados, N. and Cruz, G. (1996). New Approaches to Industrialization of Algarrobo (*Prosopis pallida*) Pods in Peru. p.p. 3.25-3.42. In: *Prosopis. Semiarid Fuelwood and Forage Tree; Building Consensus for the Disenfranchised*. (Eds.) P. Felker and J. Moss. Center for Semi-Arid Forest Resources Kingsville, Texas, USA.
- Greenwood, M.H., Coetzee, E.F., Ford, B.M., Gill, P., Hooper, W.L., Matthews, S.C.V. and Patric, S. (1984). The Microbiology of Selected Retail Food Products With an Evolution of Viable Counting Methods. *Journal of Hygiene*, **92**: 67-77.
- Greig, J.D. and Ravel, A. (2009). Analysis of foodborne outbreak data reported internationally for source attribution. *Journal of Food Microbiology*, **30**: 77-87.

- Guilbert, S., Cug, B. and Gontard, N. (1997). Recent innovations in edible and/or biodegradable packaging materials. *Food Additives and Contaminant*, **14**: 741-751.
- Gurman, E.G., Bagirova, E.A. and Storchilo, O.V. (1992). ‘The effect of food and drug herbal extracts on the hydrolysis and transport of sugars in the rat small intestine under different experimental conditions’. *Fiziol Zh USSR IM Sechanova*, **78**: 109-16.
- Gülpınar, Y. (2012). Tarhun Bitkisinin (*Artemisia dracunculus L.*) Wistar Albino Ratlarda Oluşturulmuş Akut Karaciğer Toksik Hasarına Karşı Koruyucu ve Tedavi Edici Etkisinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Gündoğan, N., Cita, S., Yücel, N. ve Devren, A. (2005). A note on the incidence and antibiotic resistance of *Staphylococcus aureus* isolated from meat and chicken samples. *Meat Science*, **69**: 807-10.
- Gündüz, O., Esengün, K. ve Göktolga, Z.G. (2006). Ailelerin Et tüketimleri Üzerine Bir Araştırma: Tokat İli Örneği. VII. Tarım Ekonomisi Kongresi, Antalya, 1.152-1.160.
- Güven, M., Karaca, O.B. ve Yaşar, K. (2010). Düşük yağ oranlı Kahramanmaraş tipi dondurma üretiminde farklı emülgatörlerin kullanımının dondurmaların özellikleri üzerine etkileri. *Gıda Dergisi*, **35**: 97-104.
- Hagenmaier, R.D. and Baker, R.A. (1994). Wax microemulsions and emulsions as citrus coatings. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, **42**: 899–902.
- Halkman, K. (2005). Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları. Başak Matbaacılık ve Tanıtım Hizmetleri, Ankara.
- Hekimoğlu, B. ve M. Altindeğer, (2009). Kanatlı Havan Eti Sektör Raporu, Sorunları ve Çözüm Önerileri, Samsun Tarım İl Müdürlüğü, Strateji Geliştirme Birimi, Samsun.

- Janjarasskul, T. and Krochta, J. M. (2010). Edible Packaging Materials. *Annu Rev Food Science Technology*, **1**: 415–48.
- Karakaya, M., Caner, C. ve Sariçoban, C. (2001). Ambalaj materyali olarak yenilebilir filmler ve kaplamalar. *Standard Teknik ve Ekonomik Dergi*, **5**: 71-77.
- Karaman, M., Kun, Z. ve Uluocak A.N. (2009). The Influence of Some Factors on Carcass Defects During Fattening Period in Broilers. *Archivos de Zootechnia*, **58**: 117-120.
- Karaoğlu, E., Ertaş, M., Altuntaş, E. ve Alma, M.H. (2012). Karadeniz ve Akdeniz Bölgesinde yetişen defne (*Laurus nobilis*)’nin kimyasal içeriği. *KSÜ Mühendislik Bilim Dergisi*, Özel Sayı, 74-77.
- Karık, Ü., Çiçek, F., Oğur, E. ve Tutar, M. (2015). Türkiye Defne (*Laurus nobilis* L.) Populasyonlarının Kalite Özellikleri. XI. Tarla Bitkileri Kongresi Sunulu Bildiri, Çanakkale.
- Karkacıer, M. ve Artık, N. (1995). Keçiboynuzunun (*Ceratonia siliqua* L.) Fiziksel Özellikleri, Kimyasal Bileşimi ve Ekstraksiyon Koşulları. *Gıda Teknolojisi Derneği*, **3**: 131-136.
- Kayacık., H. (1963). Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü Yayın No: 986, O.F. Yayın No: 93, İstanbul, 152.
- Keskin, S.N., Şin, E., Akarca, G. ve Tomar, O. (2018). Çeşitli Bitki Ekstraktlarının Çiğ köfte Üzerindeki Antimikrobiyal Etkisi. *Kocatepe Veteriner Dergisi*, **11**: 266-278.
- Keskin, B. ve Demirbaş, N. (2012). Türkiye’de Kanatlı Eti Sektöründe Ortaya Çıkan Gelişmeler: Sorunlar ve Öneriler, U.Ü. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, **26**: 117-130.
- Kester, J.J. and Fennema, O. (1986). Edible films and coatings: A review. *Food Technology*. **40**: 47– 59.
- Khalil, A.H. (1999). Quality of French fried potatoes as influenced by coating with hydrocolloids. *Food Chemistry*. **66**: 201-208.

- Khan, A., Bryden, N.A., Polansky, M.M. and Anderson, R.A. (1990). 'Insulin potentiating factor and chromium content of selected foods and spices'. *Biol Trace Element Research*, **24**: 183–8.
- Kılıç Altun, S. ve Atasever, M. (2018). Erzurum'da Tüketime Sunulan Tavuk Etlerinin Bazı Patojen Bakteriler Yönünden İncelenmesi. *Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Science*, **8**: 36-50.
- Kılınççeker, O. (1999). Degisik Yöntemlerle Van Gölü İnci Kefali Balığının Kurutulması Üzerine Bir Arastırma. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Koburger, J.A. and Marth, E.H. (1984). Yeast and Moulds. In: Speck, M.L., Compendium of Methods For the Microbiological Examination of Foods (APHA). Washington, USA, 197–201.
- Kolsarıcı, N. ve Candoğan, K. (2002). Mekanik ayrılmış etin kalite özellikleri ve kullanım alanları. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi. *Gıda*, **27**: 277-283.
- Konaç, Y. (2006). Beyaz Peynir Örneklerinde *Staphylococcus aureus*'un Farklı Selektif Besiyerlerinde Sayımı ve Tanımlanması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.
- Kordali, S., Kotan, R., Mavi, A., Cakir, A., Ala, A. ve Yildirim, A. (2005). Determination of the Chemical Composition and Antioxidant Activity of the Essential Oil of *Artemisia dracunculus* and of the Antifungal and Antibacterial Activities of Turkish *Artemisia absinthium*, *Artemisia dracunculus*, *Artemisia santonicum*, and *Artemisia spicigera* Essential Oils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **53**: 9452–9458.
- Koyuncu, M.A. ve Savran, E. (2002). Yenilebilir kaplamalar ve bahçe ürünlerinde kullanımı. *S. D. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, **6**: 54-67.
- Kök, M.S., Hill, S.E. and Mitchell, J.R. (1999). A Comparison of the Rheological Behaviour of Crude and Refined Locust Bean Gum Preparations during Thermal Processing. *Carbohydrate Polymers*, **38**: 261-265.

- Köksel, H. (2005). Karbonhidratlar. Gıda Kimyası (Ed. Saldamlı, Ş). Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara, 49-132.
- Krochta, J.M. and Mulder-Johnston, C.D. (1997). Edible and biodegradable polymer films: Challenges and Opportunities. *Food Technology*, **51**: 61-74.
- Krokida, M.K., Oreopoulou, V., Maroulis, Z.B. and Marinos-Kouris, D. (2001). Colour changes during deep fat frying. *Journal of Food Engineering*, **48**: 219-225.
- Kumar, S., Siingh, J. and Sharma, A. (2001). Bay Leaves. In: Peter, K.V. (Eds.), Handbook of Herbs and Spices. Volume 1, CRC Press. Washington, USA, 68–75.
- Kurt, E., Göksoy, E.Ö. ve Nazlı, B. (2001). Değişik Paketleme Türlerinin Etin Kalitesi Üzerine Etkileri. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **27**: 281-299.
- Küçüköner, E. (1990). Van-Ercis Yöresinde Farklı Salamura Metotlarıyla Hazırlanan İnci Kefali Balıklarının Mikrobiyolojik, Fiziksel, Kimyasal Özellikleri ve Duyusal Niteliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Lee, J.Y., Park, H.J., Lee, C.Y. and Choi, W.Y. (2003). Extending shelflife of minimally processed apples with edible coatings and antibrowning agents. *Lebensmittel Wissenschaft und-Technologie*, **36**: 323-329.
- Lee, S. (2000). Effect of Controlled Mixing on the Rheological Properties of Deep-Fat Frying Batters at Different Percent Solids, Master of Science Thesis, Michigan State University, Ann Arbor, 1-13.
- Lewis, Y.S. (1984). Spices and Herbs for The Food Industry, Food Trade Press, Orpington, ISBN:900379, England.
- Macgregor, J.T., Layton, L.L. and Buttery, R.G. (1974). California bay oil II. Biological effects of constituents. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, **22**: 77–80.

- Marceliano, B.N. (2009). Structure and Function of Polysaccharide Gum-Based Edible Films and Coatings, eds. Embuscado, M., E. ve Huber, K., C., Edible Films and Coatings for Food Applications, Springer, New York, 57-112.
- McHugh, D.J. (1987). Production and Utilization of Products from Commerical Seaweed. Chapter 3 FAO, Rome, Italy.
- McHugh, D.J. (2003). A Guide to The Seaweed Industry. Chapter 7. FAO, Rome, Italy.
- Mead, G.C. (2000). Freshandfurther-processedpoultry. In: Lund BM, Baird–Parker TC, Gould G W. (Editors). The Microbiological Safety and Quality of Food. Volume I, Mayland: An Aspen Publication, Gaithersburg, 445-471.
- Moran Jr, E.T. (1986). Variations in Body Composition of Poultry. Proceedings of the Nutrition Society. University of Guelph, Ontario, Canada. *Department of Animal and Poultry Science*, **45**: 101-109.
- Morillon, V., Debeaufort, F., Blond, G., Capelle, M. and Voilley, A. (2002). Factors Affecting The Moisture Permeability of Lipid-Based Edible Films. *Food Science Nutrient*, **42**: 67–89.
- Mukprasirt, A., Herald, T.J. and Flores, R.A. (2000a). Rheological characterization of rice flour-based batters. *Journal of Food Science*, **65**: 1194-1199.
- Mukprasirt, A., Herald, T.J., Boyle, D.L. and Rausch, K.D. (2000b). Adhesion of rice flour-based batter to chicken drumsticks evaluated by laser scanning confocal microscopy and texture analysis. *Poultry Science*, **79**: 1356-1363.
- Mulder, R.W.A.W. and Schlundt, J. (1999). Safety of Poultry meat: From farm to table. 1- 29. In: Mollins, R.A. and Corry, J., Eds. ICGFI Report. International Consulative Group on Food Irradiation.
- Nickerson, J.T. and Sinskey, A.J. (1974). Microbiology of Food and Food Prossesing. American Elsevier Publishing Company, NewYork, USA.

- Nisperos-Carriedo, M.O. (1994). Edible Coatings and Films Based on Polysaccharides, eds. Krochta, J., M., Baldwin, E., A. ve Nisperos-Carriedo, M., O., Edible Coatings and Films to Improve Food Quality, PA: Technomic Publishing Company, Lancaster, 305-335.
- Ogunjimi, L.A.O., Aviara, N.A. and Aregbesola, O.A. (2002). Some Engineering Properties of Locust Bean Seed. *Journal of Food Engineering*, **55**: 95-99.
- Oysun, G. (1996). Süt ve Ürünlerinde Analiz Yöntemleri. Ege Üni. Ziraat Fak. Yayınları. Yayın No: 504. Ege Üni. Ziraat Fak. Ofset Atölyesi, İzmir.
- Özdemir, S. ve Sert, S. (1996). Gıda Mikrobiyolojisi Tatbikat Notları, Atatürk Üni. Ziraat Fak. Yayınları, Yayın No:128. Erzurum.
- Özhatay, N., Koyuncu M., Atay S. ve Byfield, A. (1997). Türkiye'nin Doğal Tıbbi Bitkilerinin Ticareti Hakkında Bir Çalışma. Doğal Hayatı Koruma Derneği, ISBN:975-96081-97, İstanbul.
- Panisello, P.J., Rooney, R., Quantick, P.C. and Stanwell-Smith, R. (2000). Application of food borne disease outbreak data in the development and maintenance of HACCP systems. *Food Microbiology*, **59**: 221–234.
- Pavlath, A.E. and Orts, W., (2009). Edible Films and Coatings: Why, What, and How? In Edible Films and Coatings for Food Applications, Edited by Milda E. Embuscado, Kerry C. Huber, Springer Dordrecht Heidelberg London, New York, 403.
- Polat, H. (2007). İşlenmiş Et Ürünlerinde Yenilebilir Filmlerin ve Kaplamaların Uygulamaları. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Afyonkarahisar.
- Potter, N. and Hotchkiss, J. (1999). Meat, Poultry and Eggs. *Food Science*. **5**: 316-344.

- Raeisi, M., Tajik, H., Aliakbarlu, J. and Valipour, S. (2014). Effect of Carboxymethyl Cellulose Edible Coating Containing Zataria multiflora Essential Oil and Grape Seed Extract on Chemical Attributes of Rainbow Trout Meat. *Veterinary Research Forum*, 5: 89-93.
- Raghavan, S. (2007). Handbook of Spice Seasoning and Flavoring. Second Edition. Taylor and Francis Group. CRC Press. Washington, USA.
- Raharı Velomanaana, P.J., Terrom, G.P., Bianchini, J.P. and Coulanges, P. (1989). 'Study of the antimicrobial action of various essential oils extracted from Malagasy Plants. II. Lauraceae'. *Arch Inst Pasteur Madagascar*, 56: 261-71.
- Rehber, E., Sahan, U. ve Turhan, S. (2002). The Structure of the Turkish Broiler Sector and Contract Farming. Proje No: 99/23, Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bursa.
- Rhim, J.W. and Ng P.K.W. (2007). Natural biopolymer-based nanocomposite films for packaging applications. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 47: 411-433.
- Robertson, G.L. (2013). Food Packaging: Principle and Practice. Third Edition, CRC Press, Boca Raton, London, New York, 703.
- Salman, H. (2010). Sığır etinin bazı emülsiyon özellikleri üzerine farklı tuzlar (NaCl ve KCl) ile iota ve kapa karragenanların etkilerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Sekin, Y. ve Karagözlü, N. (2004). Gıda Mikrobiyolojisi. Gıda Endüstrisi İçin Temel Esaslar ve Uygulamalar. Klaus Pichhardt. (4.Basımdan Çeviri). Literatür Yayıncılık. İstanbul.
- Shadidi, F., Synowiecki, J. and Onodenalora, A.C. (1992). Effects of aqueous washings on colour and nutrient quality of mechanically deboned chicken meat. *Meat Science*, 32: 289-297.

- Sharma, B.R. and Hissaria, P.K. (2005). Sunita Hydrocolloids Private Limited, India.
- Shatalov, I., Shatalova, A. and Shleikin, A. (2014). Development of Edible Packaging Material Based on Protein Film. *Foodbalt*, **1**: 298-301.
- Sivrikaya, F., Karahalil, U., Keleş, S. ve Kırış, R. (2006). Bazı Odun Dışı Orman Ürünlerinin (Reçine, Defne, Sığla) Amenajman Planlama Felsefesi Açısından Değerlendirilmesi, 1.Uluslararası Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Trabzon, 413-424.
- Skerget, M., Kotnik, P., Hadolin, M., Hras, A.H., Aimonic, M. and Knez, Z. (2005). Phenols, proanthocyanidins, flavones and flavonols in some plant material and their antioxidant activities. *Food Chemistry*, **89**: 191-198.
- SPSS (2008). 17.0.0 for Windows SPSS Inc, Chicago, IL.
- Stephen, A. M. (1995). Food Polysaccharides and Their Applications. Chapter 8, Marcel Dekker Inc., New York.
- Sutton, S., Humphries, C. and Hopkinson, J. (1985). Tarragon. *Garden*, **110**: 237-240.
- Syed, M., Riaz, M. and Chaudhuri, F.M. (1991). 'The antibacterial activity of the essential oils of the Pakistani Acorus calamus, Callistemon lanceolatus and Laurus nobilis'. *Pakistan Journal of Scientific Industrial Research*, **34**: 456-458.
- Tanada-Palmu, P.S. and Grosso, R.F. (2006). Effect of edible wheat gluten-based films and coatings on refrigerated strawberry (*fragaria ananassa*) quality. *Postharvest Biology and Technology*, **36**: 199-208.
- Tanaka, R., Hatakeyama, T. and Hatakeyama, H. (1998). Formation of Locust Bean Gum Hydrogel by Freezing-Thawing. *Polymer International*, **45**: 118-126.
- Temiz, A. (2000). Genel Mikrobiyoloji Uygulama Teknikleri. 3.Baskı. Hatipoğlu Yayınevi. Ankara.
- Towle, G.A. (1973). Industrial Gums (eds. R. L. Whistler and J. N. BeMiller), Academic Press, New York.

- TÜİK (2014). Kümes Hayvancılığı Üretimi İstatistikleri Raporu, Ankara.
- Tunalıoğlu, R. ve Özkaya, M.T. (2003). Keçiboynuzu. *Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü-Bakış Dergisi*, **3**: 4.
- Tüylü, B.A., Yılmaz, M. ve Kivanc, M. (2009). Study on the antimicrobial, cytotoxic, and genotoxic activities of the essential oil of *artemisia dracunculus* L., feb – Fresenius Environmental Bulletin. by PSP, Volume 18 – No 5b., Germany, 889-893.
- USDA (2019). United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service. Livestock and Poultry: World Markets and Trade April 9, USA.
- Üçüncü, M. (2000). Gıdaların Ambalajlanması. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir, Türkiye.
- Ünlütürk, A. ve Turantaş, F. (2003). Gıda Mikrobiyolojisi. Metesan Basım Matbaacılık, 3. Baskı, Bornova-İzmir.
- Üstünol, Z. (2009). Edible Films and Coatings for Meat and Poultry. In Edible Films and Coatings for Food Applications, Edited by Milda E. Embuscado, Kerry C. Huber, Springer Dordrecht, Heidelberg, London, New York, 403.
- Vargas, M., Albors, A., Chiralt, A. and González-Martínez, C. (2009). Characterization of chitosan–oleic acid composite films. *Food Hydrocolloids*, **23**: 536–547.
- Whistler, R.L. and BeMiller, J.N. (1997). Carbohydrate Chemistry for Food Scientists. Eagan Press, St. Paul, Minnesota, USA.
- Whyte, P., McGill, K and, Collins, J.D. (2003). An assesment of steam pasteuration and hot water immersion treatments for the microbiological decontamination of broiler carcasses. *Food Microbiology*, **20**: 111-117.
- Xu, Y.X., Kim, K.M., Hanna, M.A. and Nag, D. (2005). Chitosan–starch composite film: preparation and characterization. *Industrial Crops Products*, **21**: 185–192.

- Yazıcı, H. (2002). Batı Karadeniz Bölgesinde Yetişen Defne (*Laurus nobilis L.*) Yaprak ve Meyvelerinden Faydalanma İmkanlarının Araştırılması. Doktora Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Zonguldak.
- Yetişir, R., Karakaya, M., İlhan, F., Yılmaz, M.T. ve Özalp, B. (2008). Tüketici Tercihini Etkileyen Bazı Piliç Eti Kalite Özellikleri Üzerine Farklı Aydınlatma Programları ve Cinsiyetin Etkileri. *Hayvansal Üretim*, **49**: 20-28.
- Yıldırım, İ. ve Süngü, H. (2011). Antalya’da Satışa Sunulan Tavuk Etlerinin Mikrobiyal Kalitesinin Araştırılması. 7. Gıda Mühendisliği Kongresi. 24-26 Kasım 2011, 95, Ankara.
- Yousif, A.K. and Alghzawi, H.M. (2000). Processing and Characterization of Carob Powder. *Food Chemistry*, **69**: 283-287.
- Yurdagel, Ü. ve Teke, İ., (1985). Keçiboynuzu Meyvesinin Kavrulması İle Oluşan Renk Değişimlerinin Araştırılması. *Gıda Teknolojisi Derneği*, **1**: 39-42.
- Yvon, Y., Raoelison, G.E., Randriantoa, A., Romdhane, M., Chabir, N., Mkaddem, G.M. and Bouajila, J. (2012). Relation between chemical composition or antioxidant activity and antihypertensive activity for six essential oils. *Journal of Food Science*, **77**: 184-190.

İnternet Kaynakları

- 1) <http://www.superbherbs.net/Frenchtarragon.htm>, 03.08. 2018.
- 2) <http://tarim.kalkinma.gov.tr>, 14.08. 2018.
- 3) <http://www.bitkiselyag.org/tarhun-otu-artemisia-dracunculus/>, 09.09.2018
- 4) <http://www.50mucizebitki.com/defne.html>, 10.09.2018

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Büşra ATASEVEN
Doğum Yeri ve Tarihi : Nazilli – 23.10.1990
Yabancı Dili : İngilizce
İletişim (Telefon/e-posta) : 0545 434 67 47 / busraboran@gmail.com

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Konak Anadolu Lisesi, (2005-2009)

Lisans : Afyon Kocatepe Üniversitesi, Gıda Mühendisliği
Bölümü, (2010-2014)

Yüksek Lisans : Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri
Enstitüsü, İşçi Sağlığı ve İş güvenliği Anabilim
Dalı, (2015-2017)

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri
Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı,
(2016- 2019)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl :

Afyon İpek Sucukları (Afyonkarahisar) – Üretim ve Kalite Müdürü (2014-2015)

Afyon Et Entegre A.Ş. Cumhuriyet Sucukları (Afyonkarahisar) – Kalite Müdürü (2015-
2017)