

**TAVUK GÖĞÜS ETİNİN DEFNE UÇUCU YAĞI İLE MUAMELE
EDİLMESİ SIRASINDA MİKROBİYAL YÜK DEĞİŞİMİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DİDEM ERBAŞCIVAN

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**GIDA MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI**

**MERSİN
OCAK- 2020**

**TAVUK GÖĞÜS ETİNİN DEFNE UÇUCU YAĞI İLE MUAMELE
EDİLMESİ SIRASINDA MİKROBİYAL YÜK DEĞİŞİMİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DİDEM ERBAŞCIVAN

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**GIDA MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI**

**Danışman
PROF. DR. H. İBRAHİM EKİZ**

**MERSİN
OCAK-2020**

ONAY

Didem ERBAŞÇIÖAN tarafından Prof. Dr. H. İbrahim EKİZ danışmanlığında hazırlanan “Tavuk Göğüs Etinin Defne Uçucu Yağı İle Muamele Edilmesi Sırasında Mikrobiyal Yük Değişimi” başlıklı çalışma aşağıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından 15/01/2020 tarihinde yapılan Tez Savunma Sınavı sonucunda oy birliği ile Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Görevi	Ünvanı, Adı ve Soyadı	İmza
Başkan	Prof. Dr. H. İbrahim EKİZ	
Üye	Doç. Dr. Asiye AKYILDIZ	
Üye	Doç. Dr. Salih AKSAY	

Yukarıdaki Jüri kararı Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 21/01/2020 tarih ve 2020/324 sayılı kararıyla onaylanmıştır.



Bu tezde kullanılan özgün bilgiler, şekil, tablo ve fotoğraflardan kaynak göstermeden alıntı yapmak 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu hükümlerine tabidir.

ETİK BEYAN

Mersin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinde belirtilen kurallara 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 ahlâk kurallarına uygun olarak sunduğumu,
 - Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
 - Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak kullandığımı,
 - Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
 - Bu tezin herhangi bir bölümünü Mersin Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı,
 - Tezin tüm telif haklarını Mersin Üniversitesi'ne devrettiğimi
- beyan ederim.

ETHICAL DECLARATION

This thesis is prepared in accordance with the rules specified in Mersin University Graduate Education Regulation and I declare to comply with the following conditions:

- I have obtained all the information and the documents of the thesis in accordance with the academic rules.
- I presented all the visual, auditory and written informations and results in accordance with scientific ethics.
- I refer in accordance with the norms of scientific works about the case of exploitation of others' works.
- I used all of the referred works as the references.
- I did not do any tampering in the used data.
- I did not present any part of this thesis as an another thesis at Mersin University or another university.
- I transfer all copyrights of this thesis to the Mersin University.

15 Ocak 2020 / 15 January 2020

İmza / Signature

Didem ERBAŞÇIVAN

ÖZET

TAVUK GÖĞÜS ETİNİN DEFNE UÇUCU YAĞ İLE MUAMELE EDİLMESİ SIRASINDA MİKROBİYAL YÜK DEĞİŞİMİ

Tavuk göğüs eti kolay bozulabilen, raf ömrü kısa ve mikroorganizma gelişimine uygun bir gıdadır. Tavuk göğüs eti üretiminden tüketim süresine kadar kolayca mikroorganizmalarla kontamine olabilmektedir. Bu gibi durumlarda gıdaları zararlı mikroorganizmalardan koruyabilmek için doğal antimikrobiyal maddelerden yararlanılmaktadır. Bu çalışmada defne uçucu yağının antimikrobiyal özelliğinden yararlanılarak tavuk göğüs etinin depolama süresi boyunca mikrobiyal yük değişiminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın ilk aşamasında defne uçucu yağı elde edilmiş olup kullanılacak ana kadar +4 °C'de depolanmıştır. Elde edilen defne uçucu yağının 6 farklı gıda kaynaklı patojen mikroorganizma üzerine disk difüzyon yöntemiyle antimikrobiyal etkisi incelenmiş ve kontamine edilecek mikroorganizma belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında 5 farklı miktardaki (160, 200, 240, 480 ve 2400 µl) defne uçucu yağının 240 µl *Escherichia coli* ATCC 25922 saf kültürü üzerine depolama süresi boyunca inhibitör etkisi belirlenmiş olup, *Escherichia coli* ATCC 25922 üzerine en yüksek inhibitör etkiyi gösteren defne uçucu yağı miktarı 2400 µl olarak tespit edilmiştir. Defne uçucu yağının konsantrasyonu arttıkça inhibitör etkinin doğru orantılı olarak arttığı belirlenmiştir. Çalışmanın üçüncü aşamasında 160 ve 2400 µl defne uçucu yağının tavuk mikroflorasının depolama süresi boyunca yük değişimi incelenmiş olup, defne uçucu yağının mikroorganizma gelişimini yavaşlattığı tespit edilmiştir. Çalışmanın son aşamasında 240 µl *Escherichia coli* ATCC 25922 ile 5 farklı miktardaki (160, 200, 240, 480 ve 2400 µl) defne uçucu yağı karışımları mikroflorasından arındırılmış tavuk göğüs etleri üzerine sürülmüş ve depolama süresi boyunca inhibitör etkisi incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda defne uçucu yağının her 5 miktarında mikrobiyal yük miktarını azalttığı ve 240 µl *Escherichia coli* ATCC 25922 üzerindeki en yüksek inhibitör etkiyi gösteren defne uçucu yağ miktarı 2400 µl olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Defne yaprağı, Defne uçucu yağı, Antimikrobiyal madde, Tavuk göğüs eti, *Escherichia coli* ATCC 25922.

Danışman: Prof. Dr. H. İbrahim EKİZ, Mersin Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Mersin.

ABSTRACT

EFFECT OF MICROBIAL LOAD DURING THE HANDLING OF CHICKEN BREAST MEAT WITH LAUREL ESSENTIAL OIL

Chicken breast meat is perishable, has a short shelf life and is suitable for microorganism development. Chicken breast meat from production to consumption time, it can easily be contaminated with microorganisms. In such cases, natural antimicrobial agents are used to protect food from harmful microorganisms. In this study, it was aimed to determine the change of microbial load during storage period of chicken breast meat by using antimicrobial properties of laurel essential oil. In the first stage of the study, laurel essential oil was obtained and stored at 4°C until use. The antimicrobial effect of the obtained bay essential oil on 6 different foodborne pathogenic microorganisms was investigated by disc diffusion method and the microorganism to be contaminated was determined. In the second stage of the study, the inhibitory effect of 5 different amounts (160, 200, 240, 480 and 2400 µl) of laurel essential oil on 240 µl of a pure culture of *Escherichia coli* ATCC 25922 was determined. The amount of laurel essential oil with the highest inhibitory effect on *Escherichia coli* ATCC 25922 was 2400 µl. It was determined that the inhibitor effect increased in direct proportion to as the concentration of bay essential oil increased. In the third stage of the study, the load changes of 160 and 2400 µl laurel essential oil during the storage period of the microflora of the chicken were examined. Laurel essential oil was found to slow down the growth of microorganisms. In the last stage of the study, 240 microlitre of *Escherichia coli* ATCC 25922 and 5 different amounts (160, 200, 240, 480 and 2400 µl) of bay essential oil mixtures were applied on poultry breast meat-free from microflora and inhibitory effect during the storage period was examined. As a result of the study, it was found that laurel essential oil decreased the amount of microbial load in every 5 amounts and 240 microliters of *Escherichia coli* ATCC 25922 showed the highest inhibitory effect on the amount of laurel essential oil was determined to be 2400 µl.

Keywords: Laurel Leaf, Laurel Essential Oil, Antimicrobial Agent, Chicken Breast Meat, *Escherichia coli* ATCC 25922.

Advisor: Prof. Dr. H. İbrahim EKİZ, Department of Engineering, University of Mersin, Mersin.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca tecrübelerinden yararlandığım, sabrını ve hoşgörüsünü hiçbir zaman esirgemeyen, çalışmaktan onur duyduğum çok değerli danışman hocam, Prof. Dr. H. İbrahim EKİZ'e teşekkür eder ve saygılarımı sunarım.

Tez çalışmalarımda her zaman yanımda olan, bana mikrobiyolojiyi sevdiren, yoğun çalışma dönemlerinde bile bilgisini ve yardımını esirgemeyen, okyanus ötesinde olsa dahi yanımda olduğunu bildiğim canım hocam Dr. Esmâ ESER'e teşekkür ederim.

Lisans ve Yüksek lisans eğitimlerim boyunca üzerimde emeği olan saygıdeğer bölüm hocalarıma ve tez çalışmalarına olanak sağlayan Mersin Üniversite Gıda Mühendisliği Bölümüne teşekkürlerimi sunarım.

2018-1-TP2-2914 numaralı proje ile tezimi destekleyen Mersin Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine sağlamış olduğu desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Defne yapraklarını bana sevdiren Gıda Yüksek Mühendisi Habib TOKBAŞ'a ve Arş. Gör. Gülден GÖKŞEN'e, yaprak toplarken yanımda olan, Mehmet YÜKSEL'e, Koray YARIM'a, Ezgi PARIN'a, Elif ATAY'a, Halise AVCIL'e fiziki ve manevi desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Eğitim sürem boyunca sütlü köpüklü kahve sponsorum olan Welat MİRAN'a ve Felat GÜLSERİN'e teşekkür ederim.

Her zaman yanımda olan, sevgilerini hep hissettiğim, dostlarım Döndü GEÇMEN'e, Maide DEMİRBAŞ'a, Serap HAYDAROĞLU'na, Zehra DURAK'a, Koray Yalım USLU'ya, İlker TOPUZ'a ve Ertuğ GÜNER'e teşekkür ederim.

Yüksek lisans yapmam için beni teşvik eden ve hayalimin gerçekleşmesine vesile olan merhum dedem Mahmut GEZERLİ'ye teşekkür ederim.

Var olma sebeplerim sevgili kahramanım Berin ERBAŞÇIVAN'a, sevgili babam Yusuf ERBAŞÇIVAN'a, her zaman yanımda olan canlarım İbrahim ERBAŞÇIVAN'a ve Özge ERBAŞÇIVAN'a desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇ KAPAK	ii
ONAY	iii
ETİK BEYAN	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER	viii- ix
TABLolar DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
KISALTMALAR ve SİMGELER	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMALARI	2
2.1. Tavuk Eti	2
2.1.1. Tavuk Etinin Mikroflorası	4
2.1.2. Tavuk Etinin Kontaminasyonu	5
2.1.3. Dekontaminasyon Yöntemleri	6
2.2. Antimikrobiyal Maddeler	7
2.2.1. Uçucu Yağlar	7
2.3. Defne (<i>Laurus Nobilis</i>) Bitkisi	8
2.3.1. Defne (<i>Laurus Nobilis</i>) Uçucu Yağı	9
2.4. Önceki Çalışmalar	13
3. MATERYAL ve YÖNTEM	18
3.1. Materyal	18
3.1.1. Defne Yaprığı	18
3.1.2. Defne Uçucu Yağı	18
3.1.3. Tavuk Göğüs Eti	18
3.1.4. Mikroorganizmalar	18
3.1.5. Besiyerleri, Cam Malzemeler, Alet ve Ekipmanlar	19
3.1.5.1. Besiyerleri	19
3.1.5.2. Cam Malzemeler	19
3.1.5.3. Alet ve Ekipmanlar	19
3.2. Yöntem	19
3.2.1. Defne Uçucu Yağı Eldesi	19
3.2.2. Mikrobiyolojik Analizler	20
3.2.2.1. Defne Uçucu Yağının Disk Difüzyon Yöntemi ile Antimikrobiyal Etkinliğinin Belirlenmesi	20
3.2.2.1.1. Kültürlerin Aktifleştirilmesi	20
3.2.2.1.2. Disk Difüzyon Yöntemi	20
3.2.2.2. Defne Uçucu Yağının <i>E. coli</i> ATCC 25922 Üzerine Etkisi	23
3.2.2.3. Defne Uçucu Yağının Tavuk Mikroflorasına Etkisi	24
3.2.2.4. Defne Uçucu Yağının <i>E. coli</i> ATCC 25922 ile Kontamine Edilmiş Tavuk Göğüs Eti Üzerine Etkisi	26
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	29
4.1. Defne Uçucu Yağının Disk Difüzyon Yöntemi ile Antimikrobiyal Etkinliği	29
4.2. Defne Uçucu Yağının <i>E. coli</i> ATCC 25922 Kültürüne Etkisi	30
4.3. Defne Uçucu Yağının Tavuk Mikroflorasına Etkisi	31
4.4. Defne Uçucu Yağının <i>E. coli</i> ATCC 25922 ile Kontamine Edilmiş Tavuk Göğüs Eti Üzerine Etkisi	32

	Sayfa
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	35
KAYNAKLAR	37
ÖZGEÇMİŞ	42



TABLÖLER DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 2.1. Türkiye’de 2010-2019 yılları arası kesilen tavuk sayısı	2
Tablo 2.2. Türkiye’de üretilen tavuk eti miktarı (ton)	3
Tablo 2.3. Türkiye’de 2010-2018 yılları arası kişi başına et tüketimi (kg)	3
Tablo 2.4. Türkiye’de 2000-2018 yılları arası kişi başına kanatlı eti tüketimi (kg)	4
Tablo 4.1. Disk difüzyon yöntemi sonuçları	29
Tablo 4.2. Defne uçucu yağı ile <i>E. coli</i> ATCC 25922 kültür karışım sonuçları	31
Tablo 4.3. Defne uçucu yağının tavuk mikroflorasına etkisi	32
Tablo 4.4. Defne uçucu yağı ve <i>E. coli</i> ATCC 25922 ile kontamine edilen tavuk göğüs etindeki inhibitör etkisi	34

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Defne (<i>L.nobilis</i>) yaprağı örnekleri	9
Şekil 2.2. 1,8-Cineol molekülerin yapısı	9
Şekil.3.1. Oda sıcaklığında kurutulan defne yaprakları	18
Şekil 3.2. Defne uçucu yağ tayini yapılan clevenger cihazı	20
Şekil.3.3. Defne uçucu yağının <i>Staphylococcus Aureus</i> ATCC 25923 üzerine antimikroyal etkisi	21
Şekil.3.4. Defne uçucu yağının <i>Escherichia coli</i> O157:H7 üzerine antimikroyal etkisi	21
Şekil.3.5. Defne uçucu yağının <i>Listeria Monocytogenes</i> ATCC 7644 üzerine antimikroyal etkisi	21
Şekil.3.6. Defne uçucu yağının <i>Salmonella Typhimurium</i> ATCC 14028 üzerine antimikroyal etkisi	22
Şekil 3.7. Defne uçucu yağının <i>Salmonella Enteritidis</i> ATCC 13076 üzerine antimikroyal etkisi	22
Şekil 3.8. Defne uçucu yağının <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 üzerine antimikroyal etkisi	22
Şekil 3.9. Defne uçucu yağı ile <i>E. coli</i> ATCC 25922 kültür karışım örnekleri	23
Şekil 3.10. Tavuk göğüs eti örnekleri	24
Şekil 3.11. Defne uçucu yağı sürülmüş tavuk göğüs eti örnekleri	25
Şekil 3.12. Tavuk göğüs eti örneğinin stomacher vasıtasıyla homojenize edilmesi	26
Şekil 3.13. %5'lik asetik asit-distile su karışımında bekletilen tavuk göğüs eti örnekleri	27
Şekil 3.14. Steril kabin içerisinde bek alevinde bekletilen tavuk göğüs eti örnekleri	27
Şekil 3.15. 1. gün, 3. gün ve 5.gün depolanan tavuk göğüs eti örnekleri	28
Şekil 3.16. 24 saat süre sonunda oluşan koloni örneği	28
Şekil 4.1. Defne uçucu yağının tavuk doğal florasına etkisi	32

KISALTMALAR ve SİMGELER

Kısaltma/Simgesi	Tanım
Cfu/g	Koloni oluşturan birim/gram
cm	Santimetre
dk	Dakika
g	Gram
kg	Kilogram
kob/g	Koloni oluşturan birim/gram
kob/ml	Koloni oluşturan birim/ mililitre
mg	Miligram
ml	Mililitre
mm	Milimetre
s	Saniye
skç	Sayılamayacak kadar çok
W	Watt
µg	Mikrogram
µl	Mikrolitre
°C	Santigrat derece

1. GİRİŞ

Hayvansal proteinlere olan talep, dünya nüfusu ve ortalama gelir arttıkça artmaya devam etmektedir [1]. Düşük retim maliyeti, düşük yağ içeriği ve yüksek besin değeri talep artışına neden olmaktadır [2]. Kanatlı hayvan endüstrisi, taleplerdeki bu artışla başarılı bir şekilde başa çıkmaktadır [1]. Kanatlı etlerinin raf ömrünü ve dengesini etkileyen faktörler çok sayıda ve karmaşık olmakla beraber birbirine bağlıdır. Etin üretilme şekli raf ömrünü ve stabilitesini etkilemektedir. Üretici ve tüketiciler için en önemlisi gıda güvenliğidir, bunu duysal kalite takip etmektedir. Üretim ncesi ve sonrası hijyen seviyesini korumak, patojenik mikroorganizmaları bulunmamasını sağlamak ve mikrobiyal yük seviyesi tolerans sınırlarında tutulması gerekmektedir [3].

İşlem görmemiş tavuk etinin mikrobiyal kontaminasyon durumu, ekonomik olarak ve insan sağlığı açısından önemli sorundur. Yapılan araştırmalarda gıdalar için, zararlı ve patojen mikroorganizmaları inhibe edici doğal antimikrobiyal madde uygulamaları geliştirmeyi amaçlamışlardır [4]. Son zamanlarda çok dikkat çeken, duysal özellikleri geliştirmek ve gıdaların raf ömrünü uzatmak için geleneksel olarak kullanılan bitki ve baharatlardan elde edilen özütlere odaklanmıştır [5]. Esansiyel yağlar kimyasal koruyuculara doğal alternatifler olarak kabul edilir ve gıdalarda kullanımı, minimal işlenmiş ürünler için tüketicilerin talebini karşılamaktadır [4].

Esansiyel yağlar başlangıçta 16. ve 17. yüzyıllarda eczanelerde damıtılarak hazırlanmıştır, parfümeri ve tatlandırıcı olarak kullanılmış ve halen kullanılmaktadır. Esansiyel yağlar bitki ve baharatlardan su veya buharla damıtılarak elde edilir. Buhar fazının yoğunlaşmasından sonra, yağ sulu fazdan ayrılır ve uzaklaştırılır. Başlangıçtaki bitki ve baharat türüne bağlı olarak esansiyel yağ verimi genellikle %10 ile %1 arasında değişmektedir [6].

Defne yaprakları dünya mutfağında lezzet verici olarak kullanılmaktadır. 1,8 - Sineol, defne yapraklarının aromasından sorumlu ana bileşik olup, bunu takiben linalool ve öjenol, izoöjenol ve iz maddeleri gibi diğer benzen bileşikleri izlemektedir. Defne uçucu yağı çeşitli biyoaktif özellikler içermektedir. Gıdaların bozulmalarını nleme, et ürünlerinin kırmızı rengini koruma, antibakteriyel, antimikrobiyal ve antifungal ajan özellikleri bulunmaktadır [7].

Bu tez çalışmasında defne yapraklarından elde edilen uçucu yağın, tavuk göğüs eti ile muamelesi sırasında mikrobiyal yük değişimine etkisi ve bu sırada defne uçucu yağının antimikrobiyal etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMALARI

2.1. Tavuk Eti

Tavuk, her bölgede yetişebilen, kısa sürede istenilen yüksek canlı ağırlığına ulaşabilen ve et verimi bakımından ekonomik olabilen bir hayvandır [8].

Tavuk eti, protein, mineral ve vitamin içeriği bakımından yüksek, yağ içeriği bakımından düşük besin değerlerine sahip bir gıdadır [9,10].

Tavuk etinin 100 gramı yaklaşık 72,2 g su, 21,3 g protein, 4,5 g yağ, 200 mg fosfor, 12 mg kalsiyum, 1,4-9,1 mg demir içermektedir [11]. 0,98-0,99 su aktivitesi ile 5,7-5,9 pH değerlerine sahiptir [10]. Yüksek besin ve su aktivitesi ile uygun pH değerlerine sahip olması mikroorganizmaların gelişmesi için uygun ortam hazırlamaktadır [12].

Tavuk eti, kırmızı ete oranla daha protein değerinin yüksek olması, vitamin ve mineralce zengin ve daha ucuz olmasından dolayı tüketimi gittikçe artmaktadır [13].

Türkiye’de kesilen tavuk sayısı 2010 yılında ortalama 70.324 adetken, 2019 yılının eylül ayına kadar ortalama sayısı 100.451 âdete kadar ulaşmıştır. Türkiye’de 2010-2019 yılları arası kesilen tavuk sayısı Tablo’2.1 de verilmiştir [14].

Tablo 2.1. Türkiye’de 2010-2019 yılları arası kesilen tavuk sayısı [14]

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ortalama
2010	57961	55412	66203	70799	75507	76084	79524	81725	71700	74305	60284	74393	70324,75
2011	76721	68346	78114	78031	87599	87141	90874	84114	85508	80842	64030	81924	80270,33
2012	80301	75410	84156	86902	96157	93834	101375	92692	86749	79183	81305	89719	87315,25
2013	91103	80524	86527	90869	97250	93375	103104	90877	92451	69583	77990	87021	88389,5
2014	87429	79683	91652	94449	98265	97665	99319	100852	96383	78012	88706	97330	92478,75
2015	92030	87944	100062	100888	101215	100087	98170	93202	79551	85168	87051	93350	93226,5
2016	84246	86326	92733	90840	100874	104177	95507	105117	74950	85478	86505	94817	91797,5
2017	94086	89421	104134	98165	110629	104941	114703	110940	87922	105949	101948	105607	102370,4
2018	103937	94073	104692	109009	115059	102305	112256	92882	94443	100651	100407	98819	102377,8
2019	97024	91491	99826	100202	108555	95855	114512	92778	103815				100451

Türkiye’de üretilen tavuk eti miktarı 2010 yılında ortalama 120.338 ton iken, 2019 yılında eylül ayına kadar ortalama sayısı 177.403 tona kadar ulaşmıştır. Türkiye’de üretilen tavuk eti miktarı Tablo’2.2 de verilmiştir [15].

Tablo 2.2. Türkiye’de üretilen tavuk eti miktarı (ton) [15]

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ortalama
2010	98131	92229	112967	124492	129357	129348	135685	135916	121444	129785	104051	130652	120338,1
2011	131197	114699	131226	130219	147599	145092	149612	135953	143298	137768	107553	139093	134442,4
2012	131220	124159	140920	144387	161718	157406	163812	148339	143590	128063	132333	147970	143659,8
2013	147906	127898	140996	148470	161503	155345	169158	151140	157504	117284	133956	147201	146530,1
2014	148988	135274	155044	162927	169907	165301	165074	169212	164158	133839	155891	169053	157889
2015	158585	150305	170104	171794	169751	170335	167883	155390	135376	148402	152074	159277	159106,3
2016	143232	146875	159179	155210	173187	176971	160209	175651	127595	148756	148817	163337	156584,9
2017	161699	154523	180027	172746	192275	180922	195941	193123	155007	185891	178898	185681	178061,1
2018	181481	166590	185843	191567	200001	178571	196614	161989	165953	181952	174483	171625	179722,4
2019	168908	158411	175327	179039	193330	168522	201489	163437	188165				177403,1

Türkiye’de 2010-2018 yılları arası kişi başı et tüketimi verileri incelendiğinde kanatlı etinin büyükbaş ve küçükbaş hayvan etlerine göre daha fazla tüketimi olduğu görülmektedir [16].

Tablo 2.3. Türkiye’de 2010-2018 yılları arası kişi başına et tüketimi (kg)[16]

	Kanatlı Eti	Büyükbaş Hayvan Eti	Küçükbaş Hayvan Eti	Toplam
2010	18,1	8,4	2,2	28,7
2011	18,9	10,1	1,7	30,7
2012	19,3	10,9	1,5	31,7
2013	18,6	11,4	1,6	31,6
2014	19,8	11,4	1,6	32,8
2015	20,3	13,1	1,7	35,1
2016	20,4	13,3	1,4	35,1
2017	22,0	12,5	1,7	36,2
2018	21,9	12,9	1,4	36,2

Türkiye’de 2000-2018 yılları arasında kişi başına kanatlı eti tüketim verileri incelendiğinde piliç eti tüketiminin hindi eti tüketiminde fazla olduğu görülmektedir. Tablo’2.4. bulunan verilere bakıldığında son 18 yılda piliç eti tüketimi kişi başı 2 kat artmıştır. Tavuk eti tüketimi zamanla artarken, hindi eti tüketiminde çok fazla artış olmamıştır [17].

Tablo 2.4. Türkiye’de 2000-2018 yılları arası kişi başına kanatlı eti tüketimi (kg) [17]

Yıl	Piliç eti	Hindi eti	Toplam
2000	9,34	0,28	9,62
2005	12,79	0,58	13,37
2010	17,70	0,42	18,12
2011	18,48	0,46	18,94
2012	18,83	0,51	19,33
2013	18,18	0,43	18,61
2014	19,26	0,52	19,87
2015	19,66	0,60	20,26
2016	19,87	0,51	20,39
2017	21,44	0,56	22,00
2018	21,13	0,73	21,86

2.1.1. Tavuk Etinin Mikroflorası

Tavuk ve tavuk ürünleri uygun bileşim ve çevre koşulları nedeniyle mikroorganizmaların gelişimi için uygun bir kaynaktır [12].

Tavukta mikrofloraya *Pseudomonas spp.*, *Moraxella spp.*, *Acinetobacter spp.*, *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus spp.*, *Clostridium*, *Flavobacterium*, küf ve mayalar hakim olabilmektedir [13].

Tavuk etlerinde sık rastlanılan bakteriler *Enterobacter*, *Alcaligenes*, *Escherichia*, *Bacillus*, *Flavobacterium*, *Micrococcus*, *Salmonella*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Acinobacter*, *Morexella*, *Corynebacterium* türleridir [11].

Tavuk etlerinden izole edilen patojen bakteriler *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* sayılabilmektedir [10,11]. Çiğ tavuk etinden rastlanan diğer patojen bakteriler *Aeromonas*, *Shigella*, *Enterococcus* türleri ve *Yersinia enterocolitica*’dır [11].

Sağun ve ark. (1996) Van ilinde çeşitli yerlerinde satışa sunulan tavuk but ve göğüs örneklerinde *E. coli* ve *S. aureus* bakteri sayımı yapmışlardır. Yapılan sayımın sonucunda *E. coli* sayısı but örneklerinde 7.2×10^2 /gr, göğüs örneklerinde 1.3×10^3 /gr., stafilokok sayısı but örneklerinde 1.3×10^4 /gr, göğüs örneklerinde 2.9×10^4 /gr bulunmuş olup, göğüs eti örneklerinde patojen bakteri sayısının daha fazla olduğu saptanmıştır [8].

Efe ve ark. (2005) Ankara garnizonunda tüketime sunulan tavuk etlerinin mikrobiyolojik analiz adlı çalışmalarında -18°C ’de depolanan 50 tane tüketime hazır tüm tavukları $+4^\circ\text{C}$ ’de çözdürmüşlerdir. Çözdürülen örneklerden toplam aerobik mezofilik genel canlı, koliform bakteri aranması, *Staphylococcus aureus* aranması, *Escherichia coli* aranması,

Salmonella spp. aranması analizleri yapılmıştır. Analizler sonucu göğüs numunelerinde sırasıyla ortama 6.3×10^5 /g, 1.2×10^2 /g, 8.1×10^2 /g, 1.1×10^2 /g ve *Salmonella* spp. varlığı gözlenmemiştir [18].

Erzurum'da tüketime sunulan tavuk etlerinde yapılan bir araştırmada, Altun (2013) tavuk etlerini patojen bakteriler yönünden incelemiştir. İncelenen 60 adet numuneden 15 tanesinde *Campylobacter* spp., 5 tanesinde *Clostridium perfringens*, 46 tanesinde *Escherichia coli*, 14 tanesinde *Listeria monocytogenes* izole edilirken, *Salmonella* spp. ve *Staphylococcus aureus* izole edilememiştir. İzole edilen bakteri sayısı *Escherichia coli* 2.9×10^2 kob/g, *Clostridium perfringens* 6.8×10^2 kob/g, toplam aerob mezofil bakteri 3.8×10^4 kob/g bulunmuştur [11].

Tokat piyasası hedef alınan çalışmada Yıldırım ve ark. (2015) göğüs eti ve butlardan 25'er numune almıştır. Numunelerin toplam mezofilik aerobik bakteri, toplam koliform, fekal koliform, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* ve *Clostridium perfringens* içerikleri belirlenmiştir olup, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* ve *Salmonella* spp. patojen bakterilerinin varlığı incelenmiştir. Göğüs etinde sırasıyla 8.5×10^4 kob/g, toplam koliform sayısı 4.30×10^1 - 2.30×10^6 kob/g, *Staphylococcus aureus* $<10^2$ - 3.52×10^5 kob/g, *Bacillus cereus* 1.10×10^3 - 1.10×10^5 kob/g, *Clostridium perfringens* 1.90×10^3 - 4.90×10^3 kob/g aralığında bulunmuştur. Göğüs etlerinin 21 tanesinde *E. coli* biyotip 1, 2 tanesinde *E. coli* biyotip 2, 6 tanesinde *E. coli* O157:H7, 3 tanesinde *L. monocytogenes* ve 11 tanesinde *Salmonella* spp. tespit etmişlerdir [12].

2.1.2. Tavuk Etinin Kontaminasyonu

Tavuk eti ve ürünleri, üretilirken gerekli hijyen kurallarına uyulmadığı zamanlarda primer, sekonder ve çapraz kontaminasyona maruz kalabilmektedirler. Tavuk etlerinin mikrobiyotası üzerine kümeden tüketime kadar olan aşamalarındaki pek çok nokta önemlidir [11]. Kesim öncesi kontamine faktörleri kümeslerin temizlik şartlarına uygunluğu, hayvanların beslendikleri yem, içme sularının kontamine durumu, kesimhaneye nakledilme koşulları ve genel sağlık durumları şeklinde sıralanabilir [8]. Kesim sonrası faktörler ise kesim sırasında tüy yolma, iç organların çıkartılması, parçalama, soğutulma, paketlenme, muhafaza, taşıma koşulları ve hazırlanma şeklinde sıralanabilir [8,11]. Sağlıklı hayvanlardan elden edilen ürünlerin merkezi kısımları steril olmasına karşı, kesim hijyen kurallarına bağlı olarak dış kısımları patojen bakterilerle kontamine olabilmektedir [10].

Çapraz kontaminasyon, tüylerin yolunması, bağırsakların çıkarılması ve soğutma aşamalarında gerçekleşmekte olup, ayrıca personel ve alet ekipmanlardan da bakterilerin bulaşmasına neden olabilmektedir [11,12]. Bunlara ek olarak işletme ortamının havasında bulunan bakteriler, küf ve mayalar; işletme içersinde yayılabilmekte ve işleme ünitelerindeki hava kontaminasyonundan dolayı depolanmış tavuk eti ve ürünlerinin son tüketim tarihini azaltmaktadır [11].

Bu aşamalarda meydana gelen kontaminasyonlar mikrobiyal yükün artmasına, yetersiz soğutma, dondurma ve depolama koşulları ise mikroorganizmaların hızla çoğalarak hem ürünün raf ömrünün kısalmasına ve bozulmasına neden olabilmekte, hem de tüketicilerin sağlığını tehdit edebilmektedir [10,12].

2.1.3. Dekontaminasyon Yöntemleri

İdeal bir dekontaminasyon yöntemi, öncelikle gıdanın duyu ve besinsel özelliklerini değiştirmemeli, gıda maddesinde kalıntı bırakmamalı, çevreye zarar vermemeli, yasal, ucuz ve teknolojik olarak uygulamaya elverişli olmakla beraber patojen bakterilerle birlikte bozulmaya neden olan bakterileri de inaktif hale getirerek, gıdaların raf ömrünü uzatmalıdır [4].

Kanatlı etinde dekontamine yöntemleri biyolojik, fiziksel ve kimyasal olmak üzere 3 ana başlık altında incelenebilmektedir [13].

Biyolojik yöntemlere laktoferrin ve bakteriosinler örnek verilebilir, laktoferrinler kesilmiş veya kaymağı uzaklaştırılmış süttten elde edilmektedir, kanatlı etine veya karkasa spreyleme yöntemi ile uygulanabilmektedir [19]. Laktobasillerin tarafından üretilen antimikrobiyal maddedir ve dünya sağlık örgütü tarafından onaylanan bakteriosin nisindir.

Fiziksel yöntemler; su uygulaması, buhar uygulaması, yüksek hidrostatik basınç uygulaması, radyasyon uygulaması, elektriksel stimülasyon uygulaması, ultrasonikasyon uygulaması, elektromanyetik dalgalarıdır. Su uygulaması karkasların iç ve dış yüzeyindeki bakterileri azaltmak veya ortadan kaldırmak için püskürtme veya sıcak suya daldırma şeklinde uygulanmaktadır. Buhar uygulaması etlerin dış yüzeyindeki mikroorganizmaları hedef almaktadır ve uygulamadan sonra hemen soğutulmalıdır. Yüksek hidrostatik basınç patojen bakterileri hedef almaktadır ve inaktivasyon etkisi bulunmaktadır. Radyasyon uygulaması kanatlı etlerinde 3-7 kGr aralığında uygulanabilmektedir, *Campylobacter* ve *Salmonella* gibi patojen mikroorganizmaları hedef almaktadır. Elektriksel stimülasyon yeni kesilmiş karkaslara elektrik akımı verilmesi ile uygulanmaktadır, raf ömrünü arttırdığı ve mikroorganizmaları azalttığı bilinmektedir [13,20].

Kimyasal yöntemler; klor, hidrojen peroksit, ozon, asidifiye sodyum klorid, trisodyum fosfat, setilpridinyum klorid ve organik asitlerdir. Klor soğutma suyuna katılarak karkasların yeteri süre tutulmasıyla uygulanmaktadır, mikrobiyal azalma hedeflenmektedir. Ozon depolama sırasında karkasların yüzeyine spreyleme tarzında uygulanmaktadır. Asidifiye sodyum klorid uygulamasında spreyleme tarzında olup tuzun ve asidin antimikrobiyal etkisinden yararlanılmaktadır. Trisodyum fosfat karkas yüzeyindeki *Salmonella* spp.'e karşı, Setilpridinyum da *S. aureus* ve *L. monocytogenes* 'e karşı inhibe edici özellik göstermektedir.

Bu yöntemler tek başına kullanıldığı gibi, yeterli gelmediği durumlarda kombinasyon halinde kullanılabilmektedir [13,20].

2.2. Antimikrobiyal Maddeler

Mikrobiyal bozulamaları önlemek amacıyla kullanılan katkı maddeleri antimikrobiyal olarak adlandırılmaktadır. Asetik asit, asetat, benzoik asit, benzonat, laktik asit, laktat, nitrit, nitrat, sorbik asit, sorbat ve sülfit laboratuvar ortamında geliştiren sentetik antimikrobiyaller olup, biyolojik sistemlerde bulunan hayvansal, bitkisel ve mikrobiyal doğal kaynaklı doğal bileşenlerde antimikrobiyal olabilmektedir [13,21].

Gıdalardaki patojen mikroorganizmaları yok etmek için çok çeşitli kimyasal ve sentetik maddeler kullanılmaktaydı, son yıllarda sentetik antimikrobiyal ajanların güvenli olup olmadığı bilinmemesi ve kullanılan antibiyotiklere karşı zamanla mikroorganizmaların direnç kazanması, tüketicileri doğal yolla elde edilen antimikrobiyal kullanımına yönlendirmiştir [22].

Esansiyel yağlar ve ekstraktları bitkisel kaynaklı, lizozim, laktoferrin, laktoperoksidaz sistem hayvansal kaynaklı, kolisin, nisin, subtilin ve pediosin gibi bakteriosinler de mikrobiyal kaynaklı gıda endstirisinde kullanılan doğal antimikrobiyaller olarak sayılabilir [23]. Tüketicilerin tercihi sentetik katkı maddeleri yerine hayvansal, bitkisel ve mikrobiyal kaynaklardan elde edilen doğal antimikrobiyaller kullanımı olabilmektedir [13].

Bitkisel kaynaklı antimikrobiyal maddeler genellikle bitkinin esansiyel yağ kısmında bulunmakta olup, bitkinin karakteristik aroma ve flavolarından sorumludur. Bitkinin türü, kompozisyonu ve konsantrasyonu, hedef mikroorganizmanın türü ve yükü, gıdanın kompozisyonu, işleme ve depolama koşulları antimikrobiyal aktiviteye etki etmektedir [24].

2.2.1. Uçucu Yağlar

Uçucu yağlar, bir bitkinin yaprak, dal, ağaç kabuğu, kök, meyve, iek ve tomurcuk gibi farklı kısımlarından elde edilen aromatik ve yağlı ztlerdir [1]. Bitkiye karakteristik kokusunu ve lezzetini veren, kolaylıkla kristalleşebilen, oda sıcaklığında sıvı halde bulunan ve genellikle renksiz veya açık sarı renkte özelliklere sahiptir [25].

Uçucu yağlar adlarını genellikle elde edildiği bitkilerden almaktadırlar. Dünyada bulunan binlerce bitki türünden sadece birkaç bininde uçucu yağ varlığı bilinmektedir. Genç bitkilerde daha çok bulunduğu bilinen uçucu yağlar bitkilerin salgı bezlerinde çok ufak damlacıklar halinde depolanmaktadır. Aromatik bitkilerin en çok sıcak iklimlerde yetiştiği bilinmektedir [26].

Uçucu yağlar kimyasal yapılarına göre terpenler (monoterpenler, seskiterpenler, diterpenler), terpenoidler, fenilpropenler ve diğer (alkol, azotlu – kükürtlü bileşikler) bileşenler olmak üzere dört gruba ayrılabilirler. Bu bileşenler ve miktarları, bitkinin türüne, bitkinin elde edildiği kısıma, elde edilme metoduna, bitkinin yetiştirildiği yerin iklimi ve coğrafi yapısına bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir [1,27].

Uçucu yağlar bitkilerden destilasyon (su destilasyonu, buhar destilasyonu, hidrodifzyon, vakum destilasyonu, fraksiyonel destilasyon, su-buhar destilasyonu, mikrodalga destekli destilasyon, destilasyon fermentasyon), ekstraksiyon (maserasyon, infüzyon, perkolasyon, anfloraj, dekoksasyon), mekanik (sıkma yöntemi, çizme yöntemi) ve gelişmiş ekstraksiyon yöntemleriyle (basınçla ekstraksiyon, mikrodalga destekli solvent ekstraksiyon, süperkritik akışkan ekstraksiyonu, ultrason destekli ekstraksiyon) elde edilebilmektedir [25].

2.3.Defne (*Laurus Nobilis*) Bitkisi

Laurus nobilis, *Laurus* cinsinin önemli bit türüdür. *Laurus* cinsi Laureceae (defnegiller) familyasına ait 40 cinsinden biridir. Çoğu tropikal iklimlerde ve akdeniz havzasında yetişmektedir, lkemizde Akdeniz, Ege ve Karadeniz bölgelerinde genellikle sahil kesimlerinde yetişmek olup kışın yapraklarını dkmemektedir [28,29]. *Lauris nobilis* bitkisi 5-10 cm boylarında olup, 4 mevsim yeşil ve dalları gövdesiyle dar açılı olan ağaç veya büyük çalı şeklindeyir. 5- 10 cm uzunluğunda, 2-3 cm eninde, eliptik yapıda, üst yüzeyi koyu yeşil renkli, alt yüzeyi açık yeşil ve mat olan yaprakları kısa ve kalın saplıdır [28, 30, 31]. *Laurus nobilis* halk arasında defne, dafne, akdeniz defnesi, tehnel, nehtel, tahnal ve tefrn olarakta adlandırılmaktadır [28].

Laurus nobilis bitkisinin yaprakları kuru veya taze olarak kurutulmuş meyvelerin ambalajlanmasında, et ve balık yemeklerinde, konservelerde, toz halde baharat olarak kullanılmakta olup aynı zamanda uçucu yağ ve ilaç üretiminde de kullanılırlar. Parfümeri, kimya sanayisinde, sabun ve cila yapımında da kullanımı bulunmaktadır [29,31].

Yapılan çeşitli çalışmalarda defne yapraklarının terletici, antibakteriyel, diyabeti tedavi edici, migreni önleyici, ağrı kesici, romatizma ve uykusuzluk gibi hastalıklara iyi geldiği saptanmıştır [32].

Ülkemizde yapılan bir çalışmada 131.862 hektar defne yayılış alanı olduğu saptanmıştır. *Laurus nobilis* yaprak rimiyle, dünyanın yıllık defne ihtiyaının %97'sini karşılamakta olduğu bilinmektedir ve yılda 3000-3500 ton arasında defne yaprağı ihraç edilmektedir [30,32].

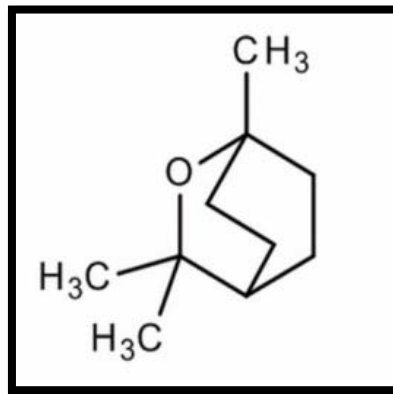


şekil 2.1. Defne (*L.nobilis*) yaprağı rnekleri [28]

2.3.1.Defne(*L.nobilis*) Uçucu Yağı

Defne (*L.nobilis*) uçucu yağı, *Laurus nobilis* bitkisinin yapraklarından elde edilmektedir [33]. Defne yaprağının uçucu yağı gıdalarda koruyucu madde (antimikrobiyal) ve aromatik madde olarak kullanılmakta olup, kozmetik ürünlerde, aromaterapi, cilt ve sindirim problemlerinde de kullanılmaktadır [34].

Defneden elde edilen uçucu yağ miktarı %0.20 ile %2.51 oran aralığında değişkenlik gösterebilmektedir. Defne uçucu yağında 1,8-sineol (%31,4 ile %56 ile en önemli bileşen), linalool, trans sabinen hidrat, α -terpinil asetat, metil jenaol, sabinen ve öjenol bileşenleri bulunmaktadır [34,35].



şekil 2.2. 1,8-Cineol molekülerin yapısı

Defne uçucu yağının miktar ve bileşen miktarlarını bitkinin genotipine, yetiştirildiği bölgeye ve hasat edildiği mevsime, yaprakları kurutma şekline, ekstraksiyon yöntemine ve sıcaklığına, depolanma şartlarına ve süresine bağlı olarak değişiklikler gösterebilir [34,36].

Dörtyol, Silifke, Kastamonu ve Sinop illerinde yetişen *Laurus Nobilis* bitkisinin uçucu yağı bileşenlerin incelendiği çalışmada, Karaoğlu ve ark. (2012) hidrodistilasyon yöntemiyle uçucu yağ elde etmişlerdir. Dörtyoldan toplanan yapraklarda uçucu yağ bileşenleri %63.92 1,8-Cineole, %11.65 sabinene, %11.41 α -Terpinenyl acetate, Silifkeden toplanan yapraklarda %58.13 1,8-Cineole, %10.40 α -Terpinenyl acetate oranlarında tespit edilmiştir. Sinoptan toplanan yapraklarda %53.65 1,8-Cineole, %11 α -Terpinenyl acetate, %15.20 Sabinene, Kastamonudan toplanan yapraklarda %56.85 1,8-Cineole, %17.85 Sabinene ve %10 α -Pinene bileşenleri elde edilmiştir. Farklı bölgelerden toplanan yapraklardan elde edilen uçucu yağ bileşenlerinin oranlarının farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır [28].

Çırpan (2017) çalışmasında Bursa'nın Kurşunlu bölgesinde yetişen *Laurus nobilis* ağaçlarında farklı dönemlerde yetişen yapraklardan elde edilen uçucu yağ miktar ve bileşenlerini incelemiştir. 9 ay boyunca taze ve kuru yapraklardan mikrodalga destekli ekstraksiyon yöntemi ile uçucu yağlar elde edilmiştir. En yüksek uçucu yağ oranı kuru yapraklarda Eylül ayında (%1,38), taze yapraklarda Eylül ayında (%2,77) ve en düşük uçucu yağ oranı kuru yapraklarda Mayıs ayında (%0,91), taze yapraklarda Kasım ayında (%0.73) olduğu tespit edilmiştir. Taze yapraklarda Temmuz ayında %36.66 ve Mart ayında %51.40, kuru yapraklarda Eylül ayında %51.40 ve Haziran ayında %30.49 oranında 1,8-Cineol bileşeni farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. α -Terpinen bileşen taze yapraklarda %23.95 -%14.34 arasında, kuru yapraklarda da %20.71- %12,97 en yüksek ve düşük oranı olarak elde edilmiştir [33].

Karık ve ark. (2015) 2013-2014 yılları arasında Türkiye'de yetişen defne popülasyonlarından elde edilen uçucu yağların bileşenlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Yapılan bu çalışma için Akdeniz, Ege, Marmara ve Karadeniz bölgelerinde bulunan 100 farklı noktadan yaprak toplanmıştır. Kurutulan yapraklardan hidrodistilasyon yöntemi kullanılarak esansiyel yağlar elde edilmiştir ve kimyasal bileşenleri belirlenmiştir. Esansiyel yağ oranının %0.4 -4.5 arasında farklılık göstermiş olup, Türkiye'de yetişen defne popülasyonlarından elde edilen uçucu yağ ortalama değeri %1.78 olarak belirlenmiştir. 1,8-Cineol bileşen oranının %36.93-66.9, α -Terpinyl acetate bileşen oranının %4.09-22.22 arasında değiştiği belirlenmiştir [32].

Kuzey Kıbrıs dağlarında yetişen defne bitkisi yapraklarından hidrodistilasyon yöntemiyle elde edilen uçucu yağın bileşenlerinin incelendiği çalışmada, Yalçın ve ark. (2007) 1,8-cineol oranını %58.59, α -Terpinyl acetate oranını %8.82, terpinene-4-ol oranını %4.25 olarak tespit etmişlerdir. monoterpen oranları α - ve β -pinene %3.39-3.25, sabinene %3.32, linalool % 0.19, myrcenol %0.1 olarak belirlenmiştir [37].

Gölükçü ve ark. (2017) yaptıkları çalışmada defne uçucu yağı elde ederken hidrodistilasyon süresinin bileşenleri üzerine etkisi incelenmiştir. 10, 20, 30, 60 ve 120 dakika

distilasyon süreleri sonunda uçucu yağ elde edilmiştir. Elde edilen defne uçucu yağının ana bileşeni 1,8-Cineol %57.7-79.4 oranında farklılık göstermiştir. En yüksek yağ verim 0-60 dk ile 0-120 dk arası distilasyon süresinde görülmüştür. Bu çalışmayla distilasyon süresinin yağ verimi ve bileşimi açısından önemli olduğu saptanmıştır [34].

Laurus nobilis L. uçucu yağı elde edilen yaprakların farklı yöntemlerle kurutulmasının kimyasal bileşenleri üzerindeki etkisini inceleyen Sellami ve ark.(2011) Tunus'un kuzeyinde bulunan El Kef bölgesinden yaprakları temin etmişlerdir. Temin edilen taze yapraklardan uçucu yağ elde edilmiş ve diğer yapraklar 6 farklı yöntemle kurutulmuştur. *Laurus nobilis* L. yaprakları gölgede ve ortam sıcaklığında (22°C), 45°C'de ve 65°C'de sıcak hava fırınında, 500W mikrodalga fırınında, 45°C'de ve 65°C'de IR cihazında kurutulmuş ve hidrodistilasyon yöntemiyle distile edilmiştir. Araştırmanın sonucunda ortam sıcaklığında ve 45°C'de IR cihazında kurutmanın önemli ölçüde *Laurus nobilis* L. uçucu yağ miktarını arttırdığı tespit edilmiştir. Ana bileşenler 1,8-cineole, metil öjenol, terpinen-4-ol, linalool ve öjenol kurutma yöntemleri ile önemli farklılıklar göstermiştir [38].

Laurus nobilis yapraklarını İran'ın Şiraz bölgesinden temin eden Taban ve ark. (2018) uçucu yağı elde etmek için hidrodistilasyon, buhar destilasyonu, mikrodalga destekli destilasyon ve ohmik destekli destilasyon yöntemlerini kullanmışlardır. Bahsedilen ekstraksiyon yöntemleri ile elde edilen uçucu yağ verimleri sırasıyla %1.40, %0.74, %1.00 ve %0.83'dür. Bu yöntemlerle elde edilen uçucu yağlardaki ana kimyasal bileşenler 1,8-Cineol (% 34.4-50.0), a-terpinenil asetat (% 14.9-18.8), terpinen-4-ol (% 4.7-6.0) ve sabinen (% 4.9-5.9)'dir. Mikrodalga destekli destilasyon ve ohmik destekli destilasyon yöntemleri ile daha yüksek 1,8-Cineol oranlarını içeren uçucu yağları elde edilmiştir [36].

Defne esansiyel yağı antibakteriyel, antifungal ve antioksidan özellikler göstermektedir. Gıda kaynaklı bozulmalara neden olan ve patojenik bakterilere karşı güçlü bir antimikrobiyal aktivite sergilemektedir [39].

Defne uçucu yağının antifungal özelliğinin *Candida* spp. üzerinde incelendiği bir araştırmada, Peixoto ve ark. (2017) defne uçucu yağının minimum inhibitör ve fungusit konsantrasyonlarını tespit etmişlerdir. Defne uçucu yağının minimum inhibitör ve fungusit değerleri 250 ile 500 µg/ml arasında değiştiğini saptamışlardır [40].

Pattabanoğlu (2018) çalışmasında elde ettiği *L. nobilis* uçucu yağının 19 farklı mikroorganizmaya karşı antimikrobiyal aktivilerini incelemiştir. *L. nobilis* uçucu yağının *B. subtilis*, *C. albicans*, *E. aerogenes*, *E. coli*, *E. durans*, *E. faecalis*, *E. faecium*, *K. pneumoniae*, *L. innocula*, *L. monocytogenes*, *P. aeruginosa*, *P. fluorescens*, *S. aureus*, *S. enteritidis*, *S. epidermidis*, *S. infantis*, *S. kentucky*, *S. typhimurium*, *S. marcescens* mikroorganizmaları üzerinde minimum inhibisyon konsantrasyon değerleri ve minimum bakteri ve fungusu öldüren en düşük konsantrasyon değeri belirlenmiştir. Belirlenen değerlere göre *B. subtilis* 1,562 µg/ml, *C. albicans*

0,195 µg/ml, *E. aerogenes* 1,562 µg/ml, *E. coli* 6,25 µg/ml, *E. durans* 0,781 µg/ml, *E. faecalis* 12,5 µg/ml, *E. faecium* 3,125 µg/ml, *K. pneumoniae* 0,39 µg/ml, *L. innocula* 12,5 µg/ml, *L. monocytogenes* 100 µg/ml, *P. aeruginosa* 0,195 µg/ml, *P. fluorescens* 1,562 µg/ml, *S. aureus* 0,195 µg/ml, *S. enteritidis* 0,39 µg/ml, *S. epidermis* 0,195 µg/ml, *S. infantis* 3,125 µg/ml, *S. kentucky* 6,25 µg/ml, *S. typhimurium* 0,781 µg/ml ve *S. marcescens* 0,195 µg/ml MİK etkisi gözlemlenmiştir. En düşük öldürücü değerlere bakıldığında *B. subtilis* 1,562 µg/ml, *C. albicans* 3,125 µg/ml, *E. aerogenes* 1,562 µg/ml, *E. coli* 12,5 µg/ml, *E. durans* 3,125 µg/ml, *E. faecalis* 100 µg/ml, *E. faecium* 3,125 µg/ml, *K. pneumoniae* 0,781 µg/ml, *L. innocula* 25 µg/ml, *L. monocytogenes* 100 µg/ml, *P. aeruginosa* 100 µg/ml, *P. fluorescens* 12,5 µg/ml, *S. aureus* 0,195 µg/ml, *S. enteritidis* 0,39 µg/ml, *S. epidermis* 6,25 µg/ml, *S. infantis* 3,125 µg/ml, *S. kentucky* 100 µg/ml, *S. typhimurium* 1,562 µg/ml ve *S. marcescens* 0,39 µg/ml öldürücü etkisi olduğu gözlemlenmiştir [30].

Sarıkaya ve ark. (2017) yaptıkları araştırmada *Laurus nobilis* meyvesi ve yaprağı ile *Nigella sativa* bitkisinin tohumlarından presleme yöntemiyle yağ elde etmişlerdir. Elde edilen yağları 1/1 oranında karışım halde kullanarak, *E. coli* Gr(-) ve *S. aureus* Gr(+) patojenlerine karşı antimikrobiyal etkinliği incelenmiştir. Antimikrobiyal aktivitesi disk difüzyon yöntemi ile ölçülmüştür. 20 µl yağ karışımı eklenen diskler *S. aureus* bakterisi için 11 mm zon çapı oluştururken, *E. coli* bakterisi için herhangi bir antimikrobiyal etki görülmemiştir [41].

Laurus nobilis L., *Rosmanrinus officinalis* L., *Thymus vulgaris* bitkilerinden elde edilen esansiyel yağlar ve karışımlardan 50 µl alınarak 5 mm'lik disklere inoküle edilmiş, oluşturduğu zon ölçülmüştür. Tural ve ark. (2017) yaptıkları bu çalışmada esansiyel yağlar ve karışımlarının *S. aureus*, *E. coli* O157:H7 ve *L. monocytogenes* bakterileri üzerine antimikrobiyal etkisinin var olduğunu tespit etmişlerdir. İncelenen üç patojen bakteri arasında inhibitör etkiye en az duyarlı *E. coli* O157:H7 bakterisidir sonucuna ulaşılmıştır [42].

Silveira ve ark. (2014) *Laurus nobilis* esansiyel yağının gıda kaynaklı patojenlere karşı kimyasal bileşimi, antibakteriyel aktivitesini ve 14 gün boyunca 7° C'de depolanan taze Toskana sosisi üzerinde kullanımı araştırmışlardır. Defne uçucu yağını buhar distilasyon yöntemi ile elde edilmiş ve 4° C'de saklanmıştır. Uçucu yağın 12 patojen (*Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *S. aureus* ATCC 6538, *S. aureus* ATCC 29213, *Listeria monocytogenes* ATCC 19117, *L. monocytogenes* serotip 2 ATCC 19112, *Bacillus cereus* ATCC 11778, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella typhimurium* ATCC 14028, *Salmonella enteritidis* ATCC 13076, *Shigella sonnei* ATCC 25931, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 ve *Y. enterocolitica* ATCC 9610.) zerinde antimikrobiyal aktivitesine bakılmıştır. Toskana sosislerine 0.1 ve 0.05/100 g uçucu yağ konsantrasyonu eklenip, zerin polivinr klorür kaplanmış straforlar ile paketlenmiş ve analiz edilecek günlere (0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 ve 14.) kadar 7° C'de depolanmıştır. Analizler 3 paralelde yapılmıştır. Kullanılan yağ bileşenleri %35.5 1,8-Cineol, %14.1 linalool ve %9.45 Sabinen'dir.

Minimum inhibitör konsantrasyon değerleri (g/L) *S. aureus* ATCC 25923 10.0, *S. aureus* ATCC 6538 10.0, *S. aureus* ATCC 29213 5.0, *L. monocytogenes* ATCC 19117 2.5, *L. monocytogenes* serotip 2 ATCC 19112 1.25, *B. cereus* ATCC 11778 5.0, *E. coli* ATCC 25922 2.5, *S. typhimurium* ATCC 14028 5.0, *S. enteritidis* ATCC 13076 2.5, *S. sonnei* ATCC 25931 2.5, *P. aeruginosa* ATCC 27853 10.0, *Y. enterocolitica* ATCC 9610 1.25 olarak bulunmuştur. Toskana sosisinin duyuşal özelliklerini etkilese de raf ömrünü arttırmak için 0.05 ile 0.1 uçucu yağ konsantrasyonu kullanılabilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır [43].

2.4. Önceki Çalışmalar

Harmankaya (2013) yaptığı çalışmada, tavuk etinin raf ömrünü uçucu yağ ile uzatmayı denemiştir. Bu amaçla 2 gün önce kesilmiş tavuk butlarını, biberiye ve karanfil uçucu yağları emdirilmiş pedler ile paketlenmiş ve 8 gün boyunca depolanmıştır. Antimikrobiyal olarak kullanılan uçucu yağlar farklı kombinasyonlu karışım ve tek olarak kullanılmıştır. Mikrobiyolojik analizler sonucunda toplam mezofil aerob bakteri ve toplam psiktrotrof bakteri sayılarına en yüksek antimikrobiyal etki karışımlarda %15 biberiye uçucu yağı ile %5 karanfil uçucu yağında gözlenlenmiştir. Ama bu etki %15'lik biberiye uçucu yağının tek başına kullanıldığı ile %5'lik karanfil uçucu yağının kullanıldığı örneklerden daha düşük olduğu saptanmıştır. Enterobacteriaceae üzerine en etkili olan karışım biberiye ve karanfil uçucu yağlarının %10'luk miktarının eşit olarak kullanıldığı karışımdır, karıştırılmadan kullanılan uçucu yağlar antimikrobiyal olarak etkisiz kalmıştır. Uçucu yağların tek ve farklı kombinasyonlarının kullanıldığı butlar üzerinde bütün antimikrobiyal olarak etkili olduğu fakat raf ömrünü uzatmada başarılı olamadıkları gözlenlenmiştir [13].

Altunboy (2019) yaptığı çalışmasında piliç göğüs eti filetolarının normal hava ve modifiye atmosferde paketlenmesinin raf ömrü ve mikrobiyolojik kalite üzerinde etkisini incelemiştir. Piliç göğüs eti 4 farklı modifiye atmosferde ve normal hava atmosferinde paketlenerek 0-4 °C'de 15 gün boyunca depolanmıştır. Bu paketlemelere ek olarak sumak ve pirinç karışımı ekleyerek piliç göğüs eti normal hava atmosferinde paketlenmiştir. Mikrobiyolojik analizler sonucu modifiye atmosferde paketlenen ürünlerin toplam mezofilik aerobik bakteri ve *Pseudomonas spp.* sayısının, normal havada paketlenen örneklere göre raf ömrü boyunca daha düşük olduğu saptanmıştır. Normal hava atmosferde depolanan sumak-pirinç karışımı paketlenmiş örneklerde mikrobiyolojik gelişmenin daha az olduğu gözlenlenmiştir [44].

Aksoy ve ark.(2011) bitki infüzyon ve hidrodistilatlarının tavuk etleri üzerine dekontaminasyonlarını ve raf ömrüne etkisini incelemiştir. Sumak, defne, dağ kekiğı, karanfil tarhun, biberiye, hibiskus, günlük, kuşburnu bitkilerin infüzyonları ve hidrodistilatları elde edilmiştir. Steril poşetler içerisine konan tavuk butları üzerine ilave edilip, etüvde 4 °C'de

depolanmıştır. 0., 3. ve 6. gün sonunda mikrobiyolojik analizler yapılmış olup, elde edilen sonuçlarda sumak infüzyonunu en etkili baharat olduğu ortaya konmuştur [45].

Tavuk göğüs etlerini propolis ve kekik yağı katkılı kitosan ile kaplayan Ghebleh (2019) 16 gün depolayarak, kalite üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmada kaplamasız ve 6 farklı kombin kaplamalı tavuk göğüs etlerini 1, 4, 8, 12 ve 16. depolama günlerinde mikrobiyolojik analizler yapılmıştır. Analizlerde toplam mezofilik aerobik bakteri, toplam psikofil aerobik bakteri, *Lactobacillus* spp. ve *Pseudomonas* spp. sayılarına bakılmıştır. Elde edilen sonuçlarda depolama süresi boyunca kaplamalı tavuklarda mikroorganizma sayılarının daha yavaş arttığı gözlenmiştir [46].

Kkzet (2015) alışmasında kimyon ve kekik oleoresinleri eklenmiş yenilebilir film elde etmiş ve bu elde edilen yenilebilir filmleri tavuk etleri sarılarak +4 °C'de 10 gün boyunca depolamıştır. 0., 3., 7., ve 10. depolama gününde toplam psikofil aerobik bakteri ve koliform bakteri sayısı belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda elde edilen filmlerin herhangi bir inhibe edici özelliği olmadığı saptanmıştır [47].

Kekik, fesleğen ve karanfilden elde edilen uçucu yağların köftelik kıymalardaki *Salmonella* spp. ve *Staphylococcus aureus* bakterileri üzerine inhibitör etkisini inceleyen bir çalışma yapılmıştır. zdikmen'in (2011) yaptığı bu çalışmada 7 farklı (%0.03, %0.06, %0.12, %0.25, %0.5, %1 ve %2 (w/w)) uçucu yağı konsantrasyonu kullanmıştır. Uçucu yağlarının MİK değerleri tespit edildikten sonra inoklasyonda kekik ve fesleğen uçucu yağları kullanılmıştır. 120 gr etin içerisine ilave edilen uçucu yağlar ile birlikte 10⁶ cfu / g bakteri inoküle edilmiştir. +4 °C'de ve 7 gün süreyle depo edilmiştir. Çalışmanın sonucunda *S. aureus* ve *S. typhimurium* bakterileri üzerine kekik uçucu yağının fesleğen yağından daha fazla antimikrobiyal etkisi olduğu saptanmıştır [48].

Vilela ve ark. (2016) yaptığı çalışmada, defne ve biberiye uçucu yağlarının farklı koşullarda paketlenmiş kıyılmış Maronesa bifteğinin raf ömrüne etkisi incelenmiştir. Uçucu yağlar hidrodistilasyon yöntemiyle elde edilmiştir. 20 g Maronesa kıyma örnekleri oksijenli ve vakumlu olarak iki farklı şekilde paketlenmiştir. Analiz edilecek örnekler oksijenle paketlenmiş 1, 2, 3, 5, 7, 10, 14, 21 gün ve vakum ile paketlenmiş ise 1, 7, 14, 21, 28, 35 gün boyunca 2 ve 8°C'de depolanmıştır. Laktik asit bakterisi, *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas* spp., toplam mezofilik ve toplam psikofil mikrobiyolojik analizleri yapılmıştır. En iyi paketleme kombinasyonu 2°C'de saklanan vakumlu örnek olduğu, defne uçucu yağının et renginin koruyabildiği ve raf ömrünü uzattığı sonucuna ulaşılmıştır [35].

zdemir (2010) alışmasında *Citrus bergamia* ve *Citrus limon* *Burm.cv.Kütdiken* kabuklarından hidrodistilasyon yöntemi ile uçucu yağ elde etmiştir. Uçucu yağlar farklı materyaller kullanılarak kapsüllenmiş ve mikrokapsüller üretilmiştir. Araştırmanın sonucunda mikrokapsül üretilen uçucu yağların miktarı 5.96 mL/100 g ve 3.83 mL/100 g olarak

bulunmuştur. *Citrus bergamia* uçucu yağı meyve ağırlığının %0,39 olarak hesaplanmış ve iğerdiği bileşenler limonene %39.2, Linalyl acetate %19.51, Linalool %17.58 olarak bulunmuştur. *Citrus limon Burm.cv.Kütdiken* kabuk uçucu yağı meyve ağırlığının %0.49 olarak hesaplanmış ve iğerdiği bileşenler Limonene %66.38, γ -terpinene %12.03, sabinen %9.30 olarak bulunmuştur [49].

Defne ve zahter uçucu yağlarının farklı miktarlarda *Rhyzopertha dominica* ve *Oryzaephilus surinamensis* böcekleri üzerine fumigant etkilerinin incelendiği ęalıřmada, Kırpık ve Ark. (2019) su buharı ile uçucu yağları elde etmişlerdir. Defne uçucu (12.5, 25, 50, 100, 150 $\mu\text{l L}^{-1}$) ve zahter uçucu yağından (12.5, 25, 50, 100, 150 $\mu\text{l L}^{-1}$) 150 $\mu\text{l L}^{-1}$ asetonda ęzdrlerek, *R. dominica* ile *O. surinamensis* türleri üzerinde uygulanmıştır. *Rhyzopertha dominica* türünün üzerinde defne uçucu yağının ilk doz etkisiz kalmıştır, zaman ve doz artışı ile ölüm sayısının arttığı ve 100 $\mu\text{l L}^{-1}$ lik doz için 24 saat sonunda %100 fumigant toksiside gözlenmiştir. Zahter uçucu yağında ise 150 $\mu\text{l L}^{-1}$ lik doz için 24 saat sonunda %100 fumigant toksiside gözlenmiştir. *O. surinamensis* türleri iğinde benzer sonuçlar saptanmıştır [50].

Kullanıma hazır et ürünlerinin raf ömrünü arttırmak için aktif bir paketleme sistemi tasarlayan Queseda ve ark. (2016) paketi kekik uçucu yağı içeren bir kitosan film ile kaplamışlardır. Kitosan film hazırlanırken % 1 kitosan,% 1 laktik asit (%0.1-%0.25 arası gliserol ve uçucu yağ % 0,% 0.5, % 1 ve% 2 konsantrasyonlarda) kullanılmıştır ve 20 g petri kabının kapağına dökülüp 72 saat kurutulmuştur. Petri kutusunun üst kapağı film ile kaplanmış olup, alt kısmına film olmadan jambon yerleştirilip %50 vakum altında plastik torbaya paketlenmiş ve 4 hafta buzdolabında saklanmıştır. Kekik uçucu yağı maya poplasyonunu azaltmış, aerobik mezofilik bakteriler, laktik asit bakterileri ve entero bakterilerde etkisi gözlenmemiştir [51].

Başyığit ve ark. (2017) yaptıkları araştırmada nane uçucu yağının mikroenkapsülasyon olanakları araştırılmış ve kaplama materyallerinin oranlarını belirlemede optimizasyon yapmışlardır. Bu ęalıřma için nane uçucu yağı su buharı distilasyonu yardımıyla elde edilmiştir ve Na_2SO_4 ile kurutulup $+4^\circ\text{C}$ 'de depolanmıştır. Araştırmanın sonucunda kaplama materyali olan %100 arap zamkı yerine, %62-38 maltodeskrin-arap zamkı kombinasyonu nane uçucu yağını enkapsüle etmek için optimum koşullar belirlenmiştir [52].

Adal (2012) ęalıřmasında ęeřitli uçucu yağların Antep fıstık püresi raf ömrünün üzerinde antioksidan etkisini incelenmiştir. Biberiye ve kekik bitkisinden elde edilen uçucu yağlar 150, 300 ve 600 ppm konsantrasyonlarında Antep fıstığı püresine ilave edilmiştir ve 15, 25, 40 $^\circ\text{C}$ 'de 8 ay boyunca depolanmıştır. Uçucu yağ eklenmiş örneklerin yağ oksidasyonuna üzerine koruyucu etki gösterdiği saptanmıştır [53].

Sığır etinin raf ömrünü arttırmak için karanfil esansiyel yağı ile nisinin karıştırılıp, emici pedlere uygunlanmasıyla patojen ve zararlı mikroorganizmalar üzerinde antimikrobiyal

aktivitesini inceleyen bir çalışma yapılmıştır. Koplay (2012) çalışmasında karanfil uçucu yağı hidrodistilasyon yöntemiyle elde edilmiş olup, nisin ticari olarak satın alınmıştır. Sığır etleri 100 g ağırlığında, 1 cm kalınlığında boyutlandırılmıştır. Farklı oranlarda hazırlanan yağ, nisin, yağ ve nisin, fizyolojik tuz karışımları emici pedlere uygulanıp, streç film ile paketlenmiş ve +4°C'de depolanmıştır. 0., 1., 3., 5., 7., 9., 11., 13. ve 14. günlerde mikrobiyolojik analizler yapılmıştır.

Çalışmanın sonucunda karanfil esansiyel yağının raf ömrü uzatma etkinliği sınırlı olmakla beraber, nisinden ve karışım halinde kullanımlarından daha etkili olduğu gözlenmiştir. Karanfil uçucu yağı *Enterobacteriaceae* ve muhtemel koliform sayılarını inhibe etme potansiyeli saptanmıştır [54].

Küçükaya (2018) çalışmasında kitosan ve uçucu yağ (kekik ve biberiye) ile kaplanmış sucuklardaki mikrobiyolojik değişimleri incelemiştir. Kaplanacak sucuklar taze yapılmış olup, kitosan ve uçucu yağ ticari olarak satın alınmıştır. Kitosanın antifungal etkisini arttırmak için farklı konsantrasyonlarda uçucu yağlar eklenmiştir. Sucukların fermentasyonu sırasında kitosan ve uçucu yağ çözeltilerine daldırma işlemi gerçekleştirilmiş, 8 gün kurutma işleminden sonra 3 ay %65 bağıl nem +4°C de depolanmıştır. Çalışmanın sonucunda kitosan-uçucu yağ kaplama çözeltisi yüzey küf gelişimini, maya küf sayısını azalttığı saptanmıştır [55].

Özdemir (2019) tarafından yapılan çalışmada *Ocimum basilicum* L. uçucu yağı mikroenkapsüle edilip, mayonezde kullanmıştır. Araştırmada kullanılan uçucu yağ ve kaplama malzemeleri (akasya gamı, peynir altı suyu proteini izolatu) ticari olarak satın alınmıştır. 4 farklı kaplama materyali formülasyonu ile püskürterek kurutma yöntemi kullanılarak mikroenkapsülasyon elde edilmiştir. En yüksek enkapsülasyon etkinlik eşit oranda kullanılan kaplama materyallerden oluşan formülasyondur ve bu fesleğen uçucu yağ mikrokapsülü olarak adlandırılmıştır. Mayonezler üretilerek, *Escherichia coli* ve *Salmonella typhimurium* mikroorganizmaları inoküle edilmiştir. %0.3, 0.6 ve 0.9 oranında mikrokapsüller mayoneze eklenmiş ve 25°C'de 6 hafta depolanmıştır. *Escherichia coli* ve *Salmonella typhimurium*'a karşı antimikrobiyal özellik gösterdiği belirlenmiştir [56].

Gökkuşığı alabalık eti ile yapılan köftelerde defne ve biberiye uçucu yağının mikrobiyolojik kaliteye etkisinin incelendiği çalışmada, Keser (2019) balıkların kıyma şeklinde boyutlandırmıştır. 100 gr balık kıymasına farklı miktarlarda yağ ekleyerek (20 µl, 40 µl, 60 µl ve 100 µl) köfte haline getirmiştir. 0., 1., 7. ve 14. günlerde mikrobiyolojik analiz yapılacak şekilde +4°C'de depolanmıştır. Uçucu yağlı örnekler toplam mezofilik aerob bakteri sınırını 14. günde toplam psikrofilik bakteri sayısını 7. günde aştığı gözlenmiştir [57].

İlgüz (2019) çalışmasında kaşar peynirini Niaouli esansiyel yağı eklenmiş yenilebilir film ambalajlamıştır. Çalışmada esansiyel yağ, kaşar peyniri ve kaplama materyalleri (gam, arap sakızı, jelatin ve gliserol) ticari olarak satın alınmıştır. En iyi formülasyonu seçtikten sonra uçucu yağ %1, %2, %3, %4, %5 konsantrasyonlarında ilave edilmiştir. Filmin antimikrobiyal

etkinliği *E. coli*, *S. aureus*, *Penicillium verrucosum*, *Penicillium carneum* ve *Aspergillus niger* zerine agar difüzyon yöntemiyle incelenmiştir. Kaşar peynirinde toplam bakteri, maya ve küf sayımı yapılmıştır. Niaouli yağının *E. coli* bakterisi üzerinde oluşturduğu zon çapı 3.46 cm^2 , %5'lik konsantrasyonlu filmin oluşturduğu zon çapı 1.13 cm^2 ve *S. aureus* bakterisi üzerinde oluşturduğu zon çapı 10.18 cm^2 , %5'lik konsantrasyonlu filmin oluşturduğu zon çapı 0.95 cm^2 olarak llmştir. Peynir rnekleri $+4\text{ }^\circ\text{C}$ 'de 29 gün, 0., 1., 8., 15., 22. ve 29. gün analiz yapılacak şekilde depolanmıştır. 8. güne kadar maya-küf üremesi olmadığı, 22. günün sonunda en yüksek seviyeye ulaştığı saptanmıştır. Toplam bakteri miktarı depolama süresi boyunca arttığı gözlemlenmiştir [58].

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Defne Yaprağı

Çalışmada kullanılacak olan defne yaprakları 2018-2019 yılında Adana – Mersin lokasyonunda bulunan ağaçlardan toplanılmış olup, toplanılan taze defne yaprakları Mersin Üniversitesi Gıda Mühendisliği Laboratuvarına getirilmiştir.

3.1.2. Defne Uçucu Yağı

Çalışmada kullanılan defne uçucu yağlarını elde etmek için, taze yapraklar oda sıcaklığı şartlarında kurutulmuş olup (şekil 3.1), clevenger aparatı yardımıyla hidrodistilasyon yöntemiyle uçucu yağlar elde edilmiştir. Elde edilen yağlar amber şişe içerisinde Mersin Üniversitesi Gıda Mühendisliği Laboratuvarındaki 4 °C ‘deki buzdolabında muhafaza edilmiştir.



şekil 3.1. Oda sıcaklığında kurutulan defne yaprakları

3.1.3. Tavuk Göğüs Eti

Çalışmada kullanılan tavuk göğüs etleri orijinal ambajları içerisinde Mersin ilinde satışa sunulan marketlerden temin edildi. Tavuk göğüs etlerinin satışa sunulduğu gün olmasına dikkat edildi. Marketten alınan tavuk göğüs etleri soğuk zincir korunarak gıda mühendisliği laboratuvarına getirildi. Getirilen tavuk göğüs eti rnekleri Mersin Üniversitesi Gıda Mühendisliği Laboratuvarındaki 4 °C ‘deki buzdolabında muhafaza edilmiştir.

3.1.4. Mikroorganizmalar

Deneylerde kullanılan *Escherichia coli* O157:H7, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella enteritidis* ATCC 13076, *Salmonella typhimurium* ATCC 14028, *Listeria monocytogenes* ATCC 7644, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 mikroorganizma kültürleri Mersin Üniversitesi Gıda Mühendisliği Mikrobiyoloji Laboratuvarından temin edilmiştir.

3.1.5. Besiyerleri, Cam Malzemeler, Alet ve Ekipmanlar

3.1.5.1. Besiyerleri

Plate Count Agar (Merck 1.05463), Casein Peptone (Merck 1.07213), Mller Hilton Agar (HIMEDIA:M1084), Tryptic Soy Broth (Merck 1.05459.0500), Tryptic Soy Agar (Merck 1.05458.0500).

3.1.5.2. Cam Malzemeler

Clevenger uçucu yağ tayin aparatı (5000 ml, 1000 ml), 50 ml'lik amber renkli numune şişesi, ęeřitli boyutlardaki petri kutuları, deney tüpleri, drigalski ۆzesi, eppendorf tüpü, erlen, beher, mezr, cımbız, ۆze, pipetler.

3.1.5.3. Alet ve Ekipmanlar

Mantolu Isıtıcı, 1000 ml ve 5000 ml' ye uygun, 0 - 300°C sıcaklık aralığında ęalıřabilen (Isotex, 98-I-B 5000 ml, 98-I-B 1000 ml, Tianjin, China), Etüv, 0- 200°C sıcaklık aralığında ęalıřabilen (Memmert, Germany), İnkübatör, 0-50°C sıcaklık aralığında ęalıřabilen (Velp Scientifica, Foc 2251, Europe) Terazı , 0,001 gram duyarlılıkta, ۆlęm aralığı: 0,02-420 (Shimadzu Tw423l, Kyoto, Japan), Otomatik Pipetler 20-200µl Ve 100-1000µl aralıklarına ayarlanabilir (Biohit Plc., Laippatie, Helsinki, Filland), Dijital Kumpas (Newman Digital Caliper, Ct, Usa), Otoklav (Hirayama, Hve-25, Japan), Stomacher Paręalayıcı (Interscience Bag Mixer, France).

3.2.Yöntem

3.2.1. Defne Uçucu Yağ Eldesi

Defne uçucu yağları Clevenger düzeneğinde (şekil 3.2), hidrodistilasyon yöntemiyle elde edilmiştir [34]. Örnekler 200 gram tartılıp, kğk paręalarda boyutlandırılmıştır. Boyutlandırılan rnekler 5000 ml'lik balonun içerisine koyularak 2000 ml saf su ilave edilmiştir. Balon clevenger cihazına yerleştirildikten sonra, 180-240 dakika süre ile distilasyon işlemi geręekleřtirilmiřtir. Bu srenin sonunda elde edilen uçucu yağ koyu renkli şişelerde, ağzı kapalı olarak, +4 °C'de buzdolabında muhafaza edilmiştir [13,34]. Her deney süresinin sonunda 200 g defne yaprağından 2-3 ml uçucu yağ elde edildi.



şekil 3.2.Defne uçucu yağ tayini yapılan clevenger cihazı

3.2.2. Mikrobiyolojik Analizler

3.2.2.1. Defne Uçucu Yağının Disk Difüzyon Yöntemi İle Antimikrobiyal Etkinliğinin Belirlenmesi

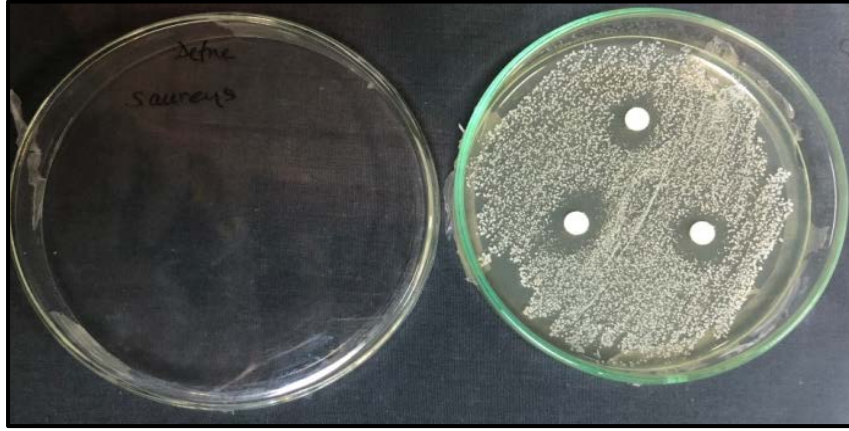
3.2.2.1.1.Kültürlerin Aktifleştirilmesi

Bir ze yardımıyla *Escherichia coli* O157:H7, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella enteritidis* ATCC 13076, *Salmonella typhimurium* ATCC 14028, *Listeria monocytogenes* ATCC 7644, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 stok kültürlerinden alınarak Tryptic Soy Broth besiyerine ilave edilip 37°C’de 18 saat süreyle inkübasyona tabi tutularak aktifleştirme işlemi sağlanmıştır [59].

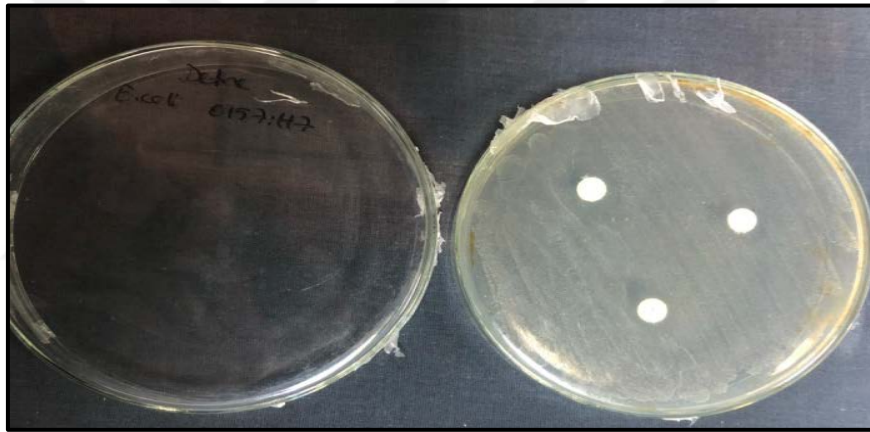
3.2.2.1.2.Disk Difüzyon Yöntemi

Aktifleşen kültürlerin mikrobiyal yükü spektrofotometrik olarak (Mc Farland) 10^8 ‘e ayarlanmıştır. Ayarlanan kültürlerden 100 mikrolitre Mller Hilton Agar (HIMEDIA:M1084) besiyerlerine swap yardımıyla sürülmüştür, steril cımbız yardımıyla 3 tane 6 mm steril disk besiyerlerin üzerine yerleştirilmiştir. Disklerin zerine 5 mikrolitre defne uçucu yağı pipet yardımıyla ilave edilmiştir. Uçucu yağ ilave edilen petriler parafilm ile kapatılıp, 24 saat 37 °C inkübasyona bırakılmıştır. 24 saatin sonunda şekil 3.3, şekil 3.4, şekil 3.5, şekil 3.6, şekil 3.7 ve şekil 3.8’de görülen zon ęapları oluşmuştur. Kumpas yardımıyla antimikrobiyal etkinin

görüldüğü bölgelerden 3 farklı noktadan çap ölçümü alınıp, excell programı yardımıyla ortalama değer hesaplanmıştır.



şekil 3.3. Defne uçucu yağının *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 zerine antimikroyal etkisi



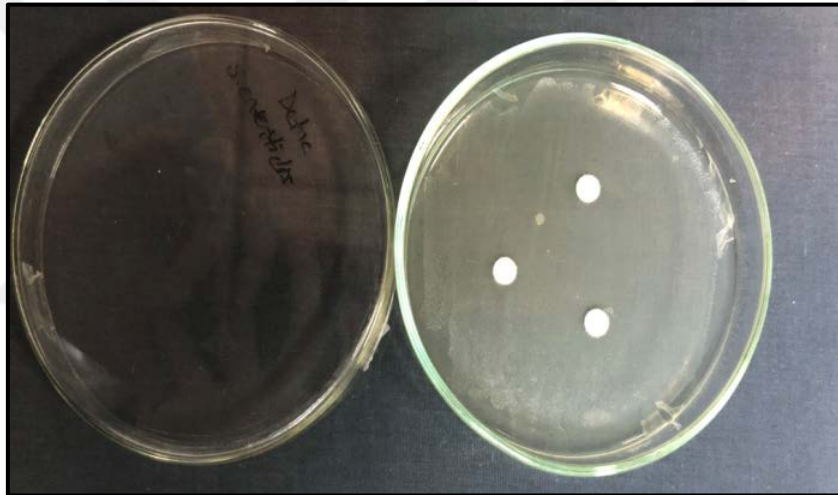
şekil 3.4. Defne uçucu yağının *Escherichia coli* O157:H7 zerine antimikroyal etkisi



şekil 3.5. Defne uçucu yağının *Listeria monocytogenes* ATCC 7644 zerine antimikroyal etkisi



şekil 3.6. Defne uçucu yağının *Salmonella typhimurium* ATCC 14028 zerine antimikroyal etkisi



şekil 3.7. Defne uçucu yağının *Salmonella enteritidis* ATCC 13076 zerine antimikroyal etkisi



şekil 3.8. Defne uçucu yağının *Escherichia coli* ATCC 25922 zerine antimikroyal etkisi

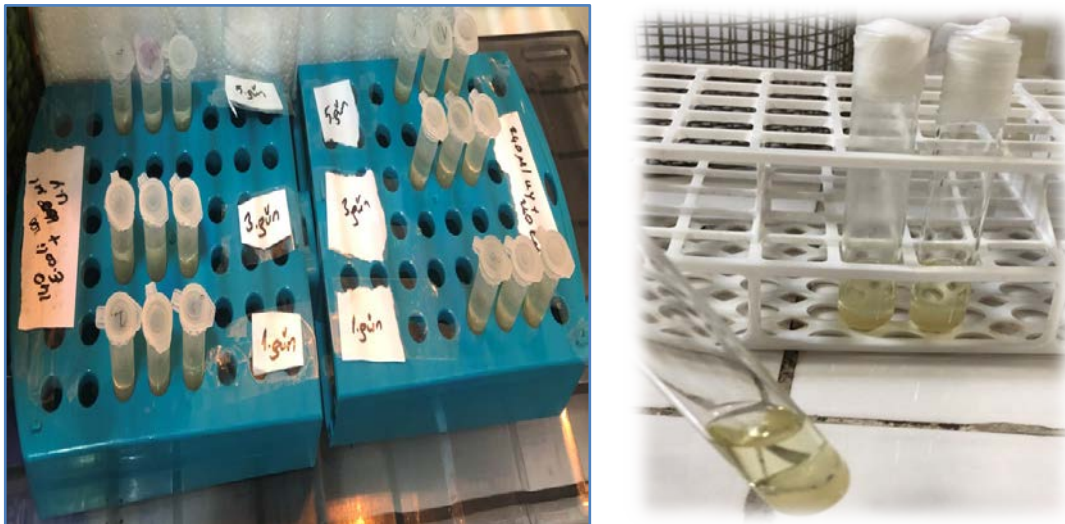
3.2.2.2. Defne Uçucu Yağının *E. coli* ATCC 25922 Üzerine Etkisi

Defne uçucu yağının antimikrobiyal etki mekanizması, yapı ve fonksiyon değişikliği ile sitoplazma zarında görülmektedir. Uçucu yağların hidrofobik karakteri, lipopolisakkattaritten oluşan dış zar da bir hidrofilik sağladığı için neden gram negatif organizmalara karşı daha az etkili olduğunu açıklayabilmektedir [1]. Defne uçucu yağının disk dizüyon sonuçları incelenerek en az antimikrobiyal etki görülen iki gram negatif mikroorganizmadan biri olan *E. coli* ATCC 25922 seçilmiştir. Seçilen bu mikroorganizmaya farklı miktarlarda defne uçucu yağı eklenmiş antimikrobiyal etkisi incelenmiştir.

İlk olarak kültür aktifleştirme işlemi yapılmıştır. Bunun için bir öze yardımıyla *Escherichia coli* ATCC 25922 stok kültüründen alınarak Tryptic Soy Broth besiyerine ilave edilip 37°C'de 18 saat süreyle inkübasyona tabi tutularak aktifleştirme işlemi sağlanmıştır [59].

Aktifleşen kültürlerin mikrobiyal yükü spektrofotometrik olarak (Mc Farland) 10^8 kob/ml ayarlanmıştır. Aynı zamanda aktifleşen kültürün mikrobiyal yükünü belirleyebilmek için %0,1'lik steril peptonlu su kullanılarak seri dilüsyonlar hazırlanmıştır. Seri dilüsyonlardan Plate Count Agar (Merk:1.05463.0500 Darmstadt, Germany) besiyeri içeren petri kaplarına yayma plak yöntemiyle ekim yapılmıştır ve 37°C'de 18 saat süreyle inkübasyona bırakılmıştır.

Mikrobiyal yükü yaklaşık 10^8 kob/ml seviyesine ayarlanan 240 µl *E.coli* ATCC 25922 kültürü ile 160 µl, 200 µl, 240 µl, 480 µl ve 2400 µl konstransyonlarda defne uçucu yağı karıştırılıp örnekler hazırlanmıştır. Örnekler 3 paralel olarak eppendorf ve cam tüplerde t=0, 1., 3. ve 6. güne kadar ağzı kapalı olarak mikrobiyolojik analiz yapılacak güne kadar +4 °C'de buzdolabında muhafaza edilmiştir.

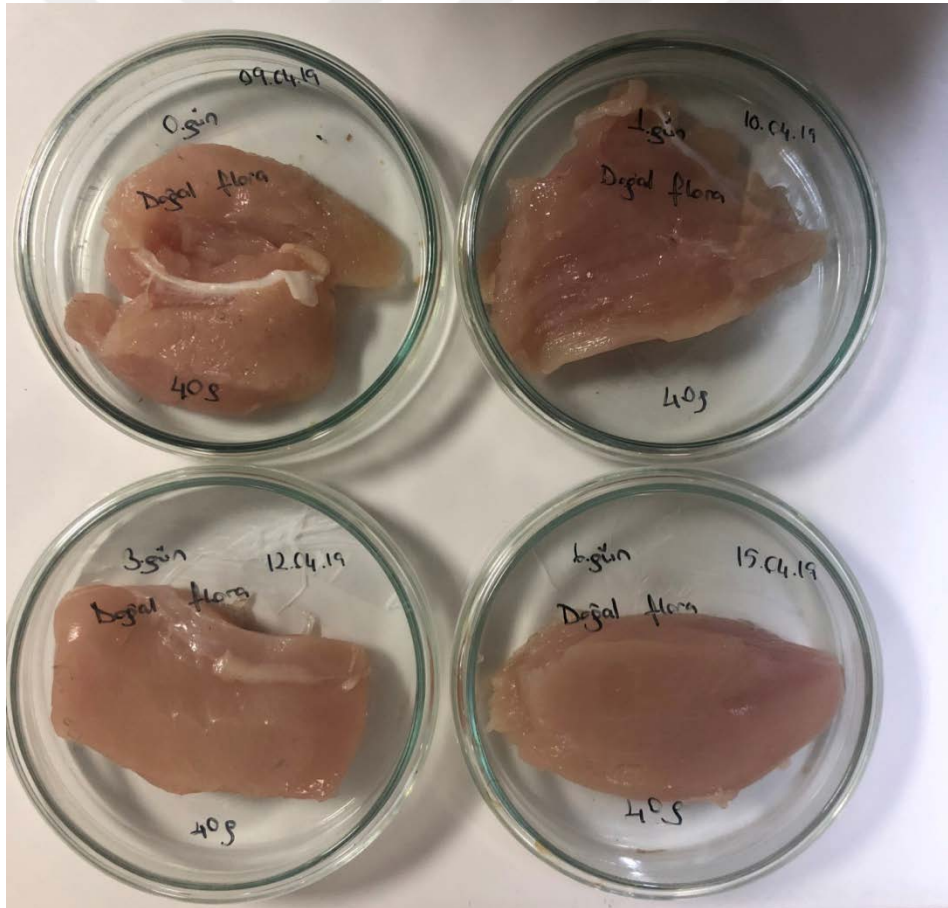


Şekil 3.9. Defne uçucu yağı ile *E.coli* ATCC 25922 kültür karışım örnekleri

Örneklerin depolama süresinin sonunda %0,1'lik steril kazein peptonlu su kullanılarak seri dilüsyonlar hazırlanmıştır. 10^{-7} 'e kadar seri dilüsyonlar hazırlanmış ve her dilüsyondan 2 petri kabına 100 µl alınarak, yayma plak yöntemiyle ekim yapılmıştır. Besiyeri olarak Plate Count Agar (Merk:1.05463.0500 Darmstadt, Germany) kullanılmış olup ekim işlemi gerçekleştirildikten sonra 37°C'de 18 saat süreyle inkübasyona bırakılmıştır. Her analiz günü için inkübasyon sonunda 30 petri kutusunda oluşan kolonilerin sayımı yapılmış ve mikrobiyal yük kob/ml olarak hesaplanmıştır.

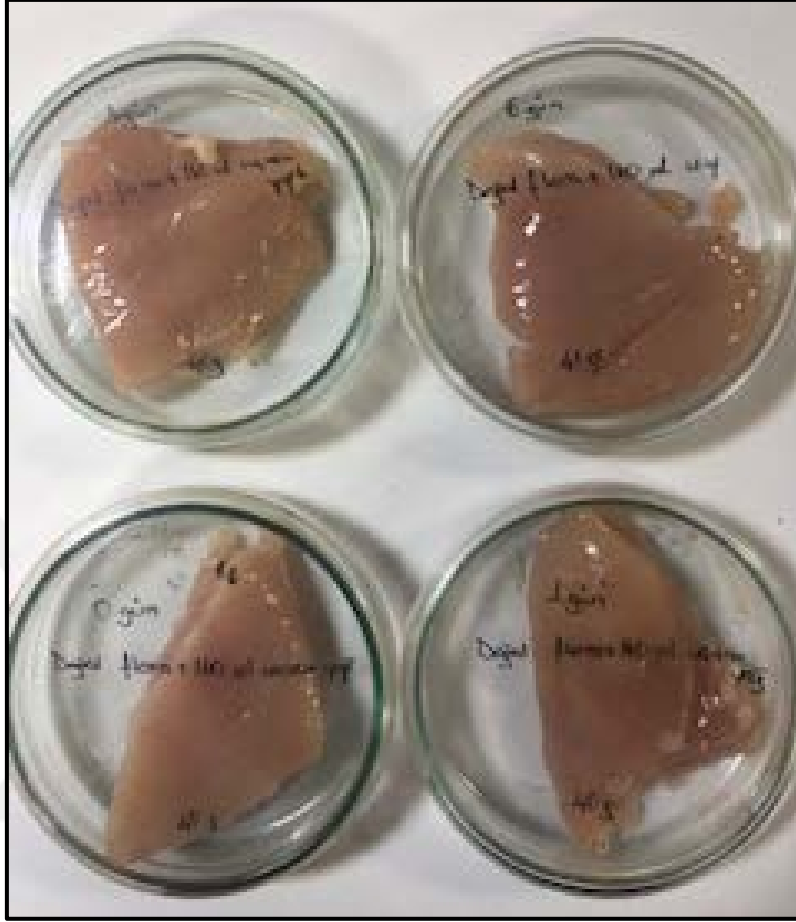
3.2.2.3. Defne Uçucu Yağının Tavuk Mikroflorasına Etkisi

Laboratuvara getirilen tavuk göğüs eti örnekleri 40 ± 2 g miktarında olacak şekilde parçalara ayrılmıştır. Parçalara ayrılan tavuk göğüs eti örneklerin mikroflorasının gelişimine bakmak amacıyla hiçbir ön işlem yapılmadan 0., 1., 3. ve 6. gün mikrobiyolojik analizleri yapılacak şekilde +4°C'de depolanmıştır (şekil 3.10).



şekil 3.10. Tavuk göğüs eti rnekleri

Buna paralel olarak tavuk göğüs eti mikroflorasının üzerine 160 µl ve 2400 µl defne uçucu yağı sürülmüştür. Örnekler, mikrobiyolojik analizleri 0., 1., 3. ve 6. gün yapılacak şekilde hazırlanmış ve +4°C’de depolanmıştır (şekil 3.11).



şekil 3.11. Defne uçucu yağı sürülmüş tavuk göğüs eti rnekleri

Depolanan tavuk göğüs eti örnekleri steril stomacher poşetleri içerisine alınıp 40 ml steril %0,1’lik kazein peptonlu su ile 120 sn süreyle Stomacher vasıtasıyla homojenize edilmiştir (şekil 3.12). %0,1’lik steril kazein peptonlu su kullanılarak seri dilüsyonlar hazırlanmıştır. 10^{-6} ‘a kadar seri dilüsyonlar hazırlanmış ve her dilüsyondan 100 µl alınarak petri kutularına yayma plak yöntemiyle ekim yapılmıştır. *E. coli* ATCC 25922 sayımı amacıyla besiyeri olarak Plate Count Agar kullanılmış olup ekim işlemi gerçekleştirildikten sonra 37° C’de 24 saat süreyle inkübasyona bırakılmıştır. Her analiz günü için inkübasyon sonunda 24 petri kutusunda oluşan kolonilerin sayımı yapılmış ve mikrobiyal yükleri kob/g olarak hesaplanmıştır.



şekil 3.12. Tavuk göğüs eti örneğinin stomacher vasıtasıyla homojenize edilmesi

3.2.2.4. Defne Uçucu Yağının *E. coli* ATCC 25922 İle Kontamine Edilmiş Tavuk Göğüs Eti zerine Etkisi

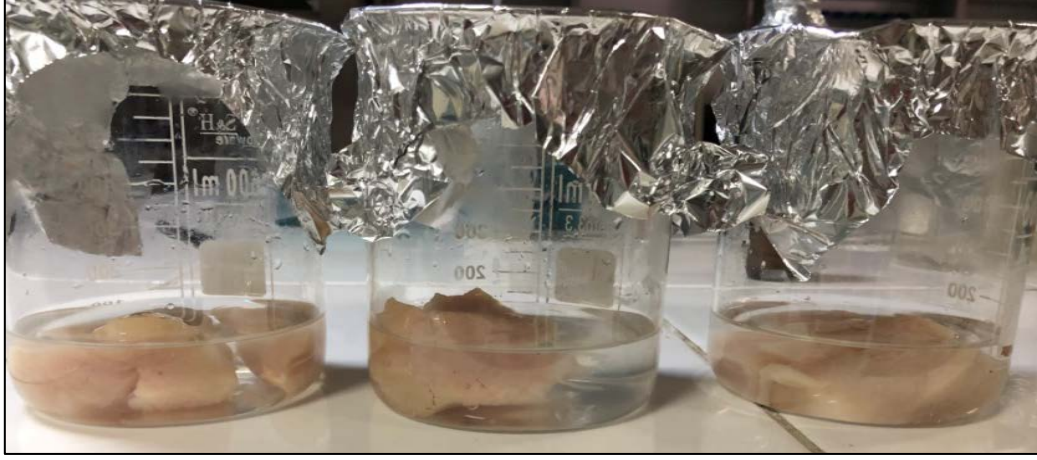
İlk olarak kültür aktiveştirme işlemi yapılmıştır. Bunun için bir öze yardımıyla *Escherichia coli* ATCC 25922 stok kültüründen alınarak Tryptic Soy Broth besiyerine ilave edilip 37°C’de 18 saat süreyle inkübasyona tabi tutularak aktiveştirme işlemi sağlanmıştır [59].

Aktifleşen kültürlerin mikrobiyal yükü spektrofotometrik olarak (Mc Farland) 10⁸ kob/ml ayarlanmıştır. Aynı zamanda aktiveşen kültürün mikrobiyal yükünü belirleyebilmek için %0,1’lik steril peptonlu sular kullanılarak seri dilüsyonlar hazırlanmıştır. Seri dilüsyonlardan petri kaplarına yayma plak yöntemiyle ekim yapılmıştır.

Laboratuvara getirilen tavuk göğüs eti örnekleri 40±2 g miktarında olacak şekilde parçalara ayrılmıştır. Parçalara ayrılan tavuk eti örnekleri iyice yıkanmıştır, behere alınan örnekler %5’lik asetik asit-distile su karışımında 45 dakika bekletilmiştir (şekil 3.13)[60]. Süre sonunda mikroflorasından temizlenmesi amaçlanan tavuk eti örnekleri steril su ile yıkanmıştır. Yıkanan tavuklardaki fazla suyu uzaklaştırmak için bek alevinde bekletilmiştir (şekil 3.14).

%5’lik asetik asit-distile su karışımında 45 dakika bekletilen tavuk göğüs eti örneklerinin mikroflorasından temizlenmesinin kontrolü amaçıyla, steril stomacher poşetine alınıp üzerine 40 ml %0,1’lik steril peptonlu su eklenmiş ve stomacher vasıtasıyla homojenize edilmiştir. Homojenize edilmiş örnekten 100 µl alınarak, Plate Count Agar besiyerine yayma

plak ynetmiyle ekim yapılmıştır. 37°C’de 18 saat boyunca inkübasyona bırakılmıştır. Srenin sonunda koloni gelişimi gözlenmemiştir.



şekil 3.13. %5’lik asetik asit-distile su karışımında bekletilen tavuk göğüs eti örnekleri



şekil 3.14. Steril kabin içerisinde bek alevinde bekletilen tavuk göğüs eti rnekleri

Fazla suyu uzaklaştırılan tavuğın n yüzeyine 240 μ l *E.coli* ATCC 25922 kültürü ile farklı miktarlarda (160 μ l, 200 μ l, 240 μ l, 480 μ l ve 2400 μ l) defne uçucu yağı karıştırılarak srlmştir. Hazırlanan 12 rnek 0., 1., 3., ve 5. gün analizler yapılacak şekilde +4 °C’de depolanmıştır (şekil 3.15).



şekil 3.15. 1. gün, 3. gün ve 5.gün depolanan tavuk ggs eti rnekleri

Depolanan tavuk ggs eti örnekleri steril stomacher poşetleri içerisine alınıp 40 ml steril %0,1'lik kazein peptonlu su ile 120 sn süreyle Stomacher vasıtasıyla homojenize edilmiştir. %0,1'lik steril kazein peptonlu sular kullanılarak 10^{-7} 'e kadar seri dilüsyonlar hazırlanmıştır. Hazırlanan seri dilüsyonlardan petri kaplarına 100 μ l alınarak, yayma plak yöntemiyle ekim yapılmıştır. *E. coli* sayımı amacıyla besiyeri olarak Plate Count Agar kullanılmış olup ekim işlemi gerçekleştirildikten sonra 37° C'de 24 saat süreyle inkübasyona bırakılmıştır. Her analiz günü için inkübasyon sonunda 30 petri kutusunda oluşan kolonilerin sayımı yapılarak mikrobiyal yükleri kob/g olarak hesaplanmıştır.



şekil 3.16. 24 saat süre sonunda oluşan koloni rneği

4. BULGULAR ve TARTIşMA

4.1. Defne Uçucu Yağının Disk Difüzyon Yöntemi ile Antimikrobiyal Etkinliği

Bu tez kapsamında defne uçucu yağının 6 farklı mikroorganizma üzerinde antimikrobiyal etkisi incelenmiştir. 10^8 kob/ml yüke sahip *S.thyprium* ATCC 14028, *E.coli* O157:H7, *E.coli* ATCC 25922, *S.enteritidis* ATCC 13076, *L.monocytogenes* ATCC 7644 ve *S.aureus* ATCC 25923 mikroorganizmalarının üzerinde 5 µl defne uçucu yağının antimikrobiyal etkinliği disk difüzyon yöntemi ile incelenmiştir.

Yapılan deneyler sonucunda defne uçucu yağı *S. typhimurium* 12,51±0,91 mm zon apı, *E. coli* O157:H7 12,53±2,78 mm zon apı, *E. coli* ATCC 25922 9,06±1,37 mm zon apı, *S. enteritidis* ATCC 13076 8,91±1,2 mm zon apı, *L. monocytogenes* ATCC 7644 14,65±2,1 mm zon çapı ve *S. aureus* ATCC 25923 13,95±2,25 mm zon çapı oluşturmuştur. Ölçülen zon çapı büyüklüğü ile antimikrobiyal etkinliği ile doğru orantılıdır. Tablo 4.1 incelendiğinde en fazla antimikrobiyal etkinliği *L. monocytogenes* ATCC 7644 mikroorganizmasına, en az antimikrobiyal etkinliği *S. enteritidis* ATCC 13076 mikroorganizmasına gösterdiği görülmektedir.

Tablo 4.1. Disk difüzyon yöntemi sonuçları

Mikroorganizma	Zon apı (mm)
<i>Salmonella Typhimurium</i> ATCC 14028	12,51±0,91
<i>Escherichia Coli</i> O157:H7	12,53±2,78
<i>Escherichia Coli</i> ATCC 25922	9,06±1,37
<i>Salmonella Enteritidis</i> ATCC 13076	8,91±1,2
<i>Listeria Monocytogenes</i> ATCC1644	14,65±2,1
<i>Staphylococcus Aureus</i> ATCC 25923	13,95±2,25

Merghni ve ark. (2015) 10 µl *laurus nobilis* uçucu yağının *S. aureus* mikroorganizması üzerine zon çapını 6.75 ±0.35 mm ile 15 ±1.41 mm arasında ölçmüşlerdir [61]. Sarıkaya ve ark. (2017) defne ve çörekotu pres yağı karışımının *S. aureus* mikroorganizması üzerine zon çapını 11±0,2 mm ölçmüşlerdir, *E. coli* mikroorganizması üzerine etkisi olmadığını saptamışlardır [41]. Tural ve ark. (2017) defne uçucu yağının *S. aureus*, *E. coli* ve *L. monocytogenes* mikroorganizması üzerine zon çaplarını ölçmüş, en etkili olduğu mikroorganizma *S. aureus* ‘dur

[43]. Dadalıoğlu ve ark. (2004) kekik, rezene, defne ve lavanta bitkilerinin farklı miktarlardaki uçucu yağlarının antimikrobiyal etkinliklerini gıda patojenleri üzerinde karşılaştırmışlardır. *E. coli* patojenine en etkili uçucu yağının defne iken sıralama defne>kekik>rezene> lavanta, *L.monocytogenes* patojenine en etkili kekik uçucu yağı iken sıralama kekik>defne>rezene>lavanta, *S. typhimurium* patojenine karşı en etkili kekik iken sıralama kekik>rezene>defne >lavanta, *S. aureus* patojenine karşı en etkili kekik iken, sıralama kekik>lavanta>defne>rezene sonuğların ulaşmışlardır [62]. Literatürdeki sonuğlara bakıldığında elde edilen sonuğlarla uyumlu olduğu görülmektedir. Defne uçucu yağının en az etki gösterdiği mikroorganizmalardan biri olan *E. coli* ATCC 25922 hedef mikroorganizma olarak seğilmiş ve belirlenen farklı uçucu yağ konsantrasyonlarının inhibitör etkisi incelenmiştir.

4.2. Defne Uçucu Yağının *E.coli* ATCC 25922 Kültürüne Etkisi

ęalıřma kapsamında yapılan analizler sonucunda elde edilen verilerden oluşan Tablo 4.2 incelendiğinde, 160 µl defne uçucu yağı eklenen karışımından yapılan ekimlerde 1 gün depolanan örneklerde mikrobiyal yükün başlangıç yükünden daha az olması nedeniyle inhibitör etkinin olduğu belirlenmiştir. Ancak aynı karışımda, 3. ve 6. günün sonunda mikroorganizmalar üzerine baskılayıcı etkinin giderek azaldığı tespit edilmiştir. 200 ve 240 µl defne uçucu yağı ile hazırlanan yağ-kültür karışımlarda depolama süresi boyunca inhibitör etkinin sürdüğü belirlenmiştir. 480 µl defne uçucu yağı ile hazırlanan karışımdan yapılan ekimlerde ise 1., ve 3.gün sonunda inhibitör etkinin olduğu ama 6. günde ortamdaki defne uçucu yağının inhibitör etkisini kaybettiği belirlenmiştir. 2400 µl defne uçucu yağı ile hazırlanan karışımdan yapılan ekimlerde ise hem başlangıç anında hem de depolama süresi boyunca kullanılan yağın mikrobiyal yük üzerine tamamen yok edici bir etkisi olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.2. Defne uçucu yağı ile *E. coli* ATCC 25922 kültür karışım sonuçları

Defne uçucu yağı miktarı (l)	<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922'nin başlangıç sayısı (Log kob/ml)	t=0 (Log kob/ml)	1.gün (Log kob/ml)	3.gün (Log kob/ml)	6.gün (Log kob/ml)
160	8,66±0,28	5,64±0,11	4,79±1,07	Sk	Sk
200	7,46±0,47	4,32±0,30	6,08±0,42	3,86±0,80	4,27±0,11
240	7,46±0,47	5,04±0,55	3,35±0,10	4,33±0,28	4,48±0,59
480	8,88±0,22	3,77±0,26	3,66±0,35	4,53±0,57	Sk
2400	8,72±0,43	-	-	-	-

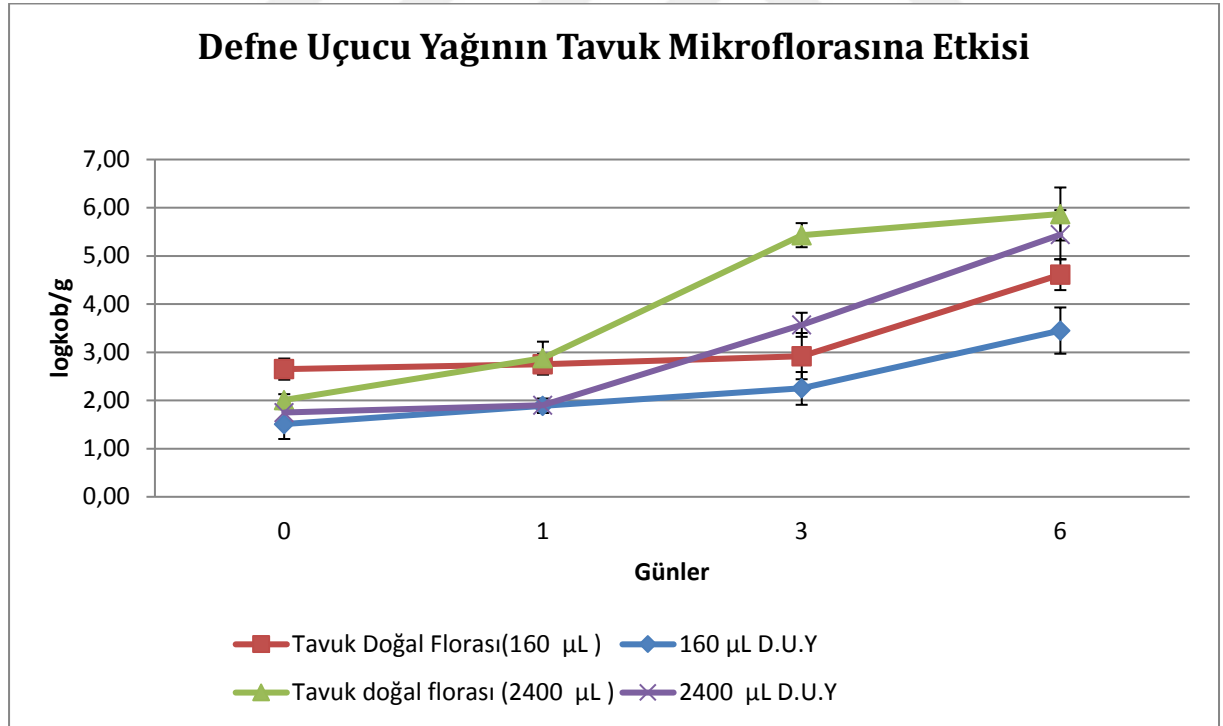
Sk: Sayılamayacak kadar çok, (-): Gelişim gözlenmemiştir.

4.3 Defne Uçucu Yağının Tavuk Mikroflorasına Etkisi

Defne uçucu yağının, tavuk mikroflorası üzerinde etkisi incelenmek amacıyla en düşük ve en yüksek konsantrasyon kullanılarak tavuk göğüs etlerine sürme yöntemi ilave edilmiş ve depolanmıştır. Defne uçucu yağının tavuk mikroflorasına etkisi Tablo 4.3'te ve şekil 4.1'de verilmiştir. Tablo 4.3 'e göre tavuk mikroflorası ile tavuk mikroflorasına 160 l ve 2400 l defne uçucu yağ eklenmiş tavuk göğüs etlerinin inoküle anı ve depolama süresi boyunca toplam mezofil aerob bakteri sayısında 1 logaritmalık azalma olduğu gözlenmiştir.

Tablo 4.3. Defne Uçucu Yağının Tavuk Mikroflorasına Etkisi

	Tavuk mikroflorası (Log kob/g)	160 µl eklenmiş tavuk eti (Log kob/g)	Tavuk mikroflorası (Log kob/g)	2400 µl eklenmiş tavuk eti (Log kob/g)
t=0	2,65±0,22	1,54±0,31	2,01±0,12	1,75±0,17
1. gün	2,77±0,21	1,89±0,15	2,88±0,34	1,90±0,01
3. gün	2,92±0,48	2,25±0,34	5,43±0,25	3,57±0,25
6. gün	4,61±0,32	3,45±0,48	5,87±0,55	5,44±0,51

**Şekil 4.1.** Defne uçucu yağının tavuk mikroflorasına etkisi

4.4. Defne Uçucu Yağının *E. coli* ATCC 25922 İle Kontamine Edilmiş Tavuk Göğüs Eti zerine Etkisi

Defne uçucu yağının *E. coli* ATCC 25922 kültürüne etkisi belirlenmiş olup ve belirlenen bu değerler tavuk göğüs eti üzerine uygulanarak etkisi gıda üzerinde incelenmiştir. Defne uçucu yağının *E. coli* ATCC 25922 ile kontamine edilmiş tavuk göğüs eti üzerine etkisi Tablo 4.4'te verilmiştir. Bu tabloya göre defne uçucu yağının 160 µl, 200 µl, 240 µl, 480 µl ve 2400 µl miktarlarının *Escherichia coli* ATCC 25922 populasyonuna inhibitör etkisi olduğu saptanmıştır. 40 gram tavuk göğüs etinin üzerine inoküle edilen 160 µl ile 240 µl *E. coli* ATCC 25922 karışımındaki *E. coli* ATCC 25922 kültürünün başlangıç sayısı $8,32 \pm 0,62$ kob/ml iken, *E. coli* ve defne uçucu yağı karışımının inoküle edildiği andaki sayısı $3,53 \pm 0,44$ kob/g'dır. Depolama süresi boyunca 1. günün sonunda *E. coli* ATCC 25922'nin sayısı $3,38 \pm 0,43$ kob/g azalmıştır. 3. günün sonunda $3,60 \pm 0,11$ kob/g, 5. günün sonunda $3,64 \pm 0,35$ kob/g olduğu saptanmıştır. 200 µl defne uçucu yağı ile 240 µl *E. coli* ATCC 25922 kültür karışımındaki *E. coli* ATCC 25922 kültürünün başlangıç sayısı $7,93 \pm 0,70$ kob/ml iken, inoküle anında $2,59 \pm 1,01$ kob/g sayısına azaltmıştır. Depolama boyunca yapılan sayımlarda mikroorganizma sayısı 1. günün sonunda $2,39 \pm 0,08$ kob/g, 3. günün sonunda $2,99 \pm 0,93$ kob/g, 5. günün sonunda $3,13 \pm 0,15$ kob/g'dır. 240 µl defne uçucu yağı ile 240 µl *E. coli* ATCC 25922 kültür karışımındaki *E. coli* ATCC 25922 kültürünün başlangıç sayısı $8,79 \pm 0,22$ kob/ml iken, inoküle anında $3,19 \pm 0,02$ kob/g sayısına azalmıştır. Depolama boyunca yapılan sayımlarda mikroorganizma sayısı 1. günün sonunda $3,18 \pm 0,09$ kob/g, 3. günün sonunda $2,67 \pm 0,09$ kob/g, 5. günün sonunda $3,99 \pm 0,02$ kob/g'dır. 480 µl defne uçucu yağı ile 240 µl *E. coli* ATCC 25922 kültür karışımındaki *E. coli* ATCC 25922 kültürünün başlangıç sayısı $8,70 \pm 0,22$ kob/ml iken, inoküle edildiği anda $3,84 \pm 0,12$ kob/g azalmıştır. Depolama boyunca yapılan sayımlarda mikroorganizma sayısı 1. günün sonunda $3,84 \pm 0,12$ kob/g, 3. günün sonunda $3,51 \pm 0,05$ kob/g, 5. günün sonunda $2,99 \pm 0,29$ kob/g'dır. 160 µl, 200 µl, 240 µl ve 480 µl defne uçucu yağ miktarları, mikroorganizma sayısı inoküle edildiği andan itibaren depolama sonuna kadar yaklaşık 5 logaritmik azaltmıştır. 2400 µl defne uçucu yağı ile 240 µl *E. coli* ATCC 25922 kültür karışımındaki *E. coli* ATCC 25922 kültürünün başlangıç sayısı $8,70 \pm 0,10$ kob/ml iken, inoküle anından depolama süresi boyunca mikroorganizma gelişimi gözlenmemiştir. Defne uçucu yağının miktarı arttıkça inhibitör etkinin arttığı tespit edilmiştir. Defne uçucu yağının tavuk göğüs etinin raf ömrü boyunca intibitr etkisini göstermeye devam ettiği saptanmıştır.

Tablo 4.4. Defne uçucu yağı ve *E. coli* ATCC 25922 ile kontamine edilen tavuk göğüs etindeki inhibitör etkisi

Defne Uçucu Yağı Miktarı (µl)	Başlangıç <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 Sayısı(Log kob/g)	t=0 (Log kob/g)	1.gün (Log kob/g)	3.gün (Log kob/g)	5.gün (Log kob/g)
160	8,32±0,62	3,53±0,44	3,38±0,43	3,60±0,11	3,64±0,35
200	7,93±0.70	2,59±1,01	2,39±0,08	2,99±0,93	3,13±0,15
240	8,79±0,22	3,19±0,02	3,18±0,09	2,67±0,09	3,99±0,02
480	8,70±0,22	3,84±0,12	3,61±0,10	3,51±0,05	2,99±0,29
2400	8,70±0,10	-	-	-	-

(-): Gelişim gözlenmemiştir.

Harmankaya (2013) biberiye ve karanfil uçucu yağlarının tavuk raf ömrü uzatmakta etkili olmadığını saptamıştır [13]. Aksoy ve ark. (2011) defne bitkisinin hidrodistilatının ve infüzyonunun mikroorganizmalar üzerine etkisi olduğu fakat tavuk raf ömrü uzatma üzerine önemli bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır [45]. Vilela ve ark. (2015) defne uçucu yağının maronesa eti üzerinde mikrobiyolojik gelişimin azalttığı, raf ömrü üzerinde önemli etkisi olduğunu ve renk kalitesini koruduğu sonucuna ulaşmışlardır [35]. Keser (2019) alabalıktan elde ettiği köftelerde depolama süresi boyunca defne ve biberiye uçucu yağlarının mikrobiyal yükü azalttığını bildirmiştir [57]. Silveira ve ark. (2014) defne uçucu yağının tuscan sosisi üzerinde koliform populasyonunu azaltabildiğini, raf ömrünü 2 gün arttırdığını ve lezzetinin kabul edilebilir olduğunu saptamışlardır [43]. Literatürde yapılan raf ömrü uzatma çalışmalarında tavuk etinde bazı uçucu yağları etkisiz olurken, defne bitkisinin hidrodistilatı ve infüzyonu da etkisiz kalmıştır. Sığır et ve sosis gibi gıdalara uygulanan defne uçucu yağı raf ömrü üzerine etkili olurken, bu çalışmada da inhibitör etkisinin raf ömrü boyunca devam ettiğini göstermektedir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Tavuk göğüs eti kolay kontamine olan bir gıdadır, bu sebeple çeşitli fiziksel ve kimyasal dekontaminasyon yöntemleri kullanılmaktadır. Fiziksel ve kimyasal dekontaminasyone yöntemleri tek başına yeterli gelmediği durumlarda ikisi bir arada kullanılmaktadır veya doğal yollarda elde edilen antimikrobiyal maddelerden yararlanılmaktadır.

Bu tez kapsamında defne uçucu yağının tavuk göğüs etinin defne uçucu yağ ile muamelesi sırasında mikrobiyal yük değişimi incelenmiştir, defne uçucu yağının antimikrobiyal özelliğinin tavuk göğüs eti üzerinde etkisine bakılmıştır. Çalışmanın sonuç ve nerileri aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

- Defne uçucu yağının *S. typhimurium* ATCC 14028, *E. coli* O157:H7, *E. coli* ATCC 25922, *S. enteritidis* ATCC 13076, *L. monocytogenes* ATCC 7644 ve *S. aureus* ATCC 25923 mikroorganizmalarının üzerine antimikrobiyal etkisi disk difüzyon yöntemiyle araştırılmıştır. Defne uçucu yağının 5 µl'sinin mikroorganizma inoküle edilmiş besiyerlerinde oluşturduğu ortalama zon apları sırasıyla 12,51±0,91mm, 12,53±2,78 mm, 9,06±1,37 mm, 8,91±1,2 mm, 14,65±2,1 mm ve 13,95±2,25 mm olarak llmştir. Zon apı ölçümüne göre antimikrobiyal etki sıralaması *L. monocytogenes* ATCC 7644, *S. aureus* ATCC 25923 , *E. coli* O157:H7 , *S. typhimurium* ATCC 14028, *E. coli* ATCC 25922, *S. enteritidis* ATCC 13076 'dır. Araştırmada kullanılan 6 mikroorganizmadan defne uçucu yağının antimikrobiyal etkisinin en fazla olduğu mikroorganizma *L. monocytogenes*, en az etkisinin olduğu mikroorganizma *S. enteritidis* olduğu saptanmıştır. Defne uçucu yağı gram pozitif mikroorganizmalarda daha etkilidir denebilir.
- Altı mikroorganizmanın arasından *E. coli* ATCC 25922 kontamine edilecek mikroorganizma olarak seçilmiştir. Seçilen bu mikroorganizmadan 240 µl kültür miktarı sabit tutularak, defne uçucu yağının 5 farklı miktarının (160 µl, 200 µl, 240 µl, 480 µl ve 2400 µl) depolama süresi boyunca inhibitör etkisine bakılmıştır. *E. coli* ATCC 25922 kültürüne en etkili olan defne uçucu yağı miktarı 2400 µl olup, t=0 anından depolama süresi boyunca mikroorganizma gelişimi gözlenmemiştir. Bu miktarlar gıda üzerine uygulanarak aynı etkiyi göstermesi beklenilmiştir.
- Defne uçucu yağının tavuk göğüs etinin mikroflorası üzerine etkisi incelenmiş bunun için tavuk göğüs etleri uçucu yağ eklenmiş ve eklenmemiş olarak örneklendirilmiştir. 160 µl ve 2400 µl defne uçucu yağ miktarları kullanılmış olup, 6 gün boyunca depolanmıştır. Defne uçucu yağının tavuk göğüs etlerinin mikrobiyal yük artışını yavaşlattığı gözlenmiştir. Depolama süresi sonunda

sayılan mikroorganizma sayısı Türk Gıda Kodeksi mekanik olarak ayrılmış kanat eti tebliğinde belirtilen 5×10^5 ile 5×10^6 kob/g değerlerine uygundur denilebilir.

- 160 µl, 200 µl, 240 µl, 480 µl ve 2400 µl defne uçucu yağları ile 240 µl *E. coli* ATCC 25922 ile karıştırılarak mikroflorasından arındırılmış tavuk göğüs etleri üzerine inoküle edilmiştir. *E. coli* ATCC 25922 başlangığ yük miktarı belirlenmiş, t=0 ve depolama süresi boyunca tavuk göğüs eti üzerinde gelişen mikroorganizma sayıları ile inhibitör etkisi belirlenmiştir. Elde edilen sonuğlara göre her miktarının inhibitör etkisi olduğu belirlenmiştir. 2400 µl defne uçucu yağında mikroorganizma gelişimi gözlenmeyip, en etkili sonucu verdiği söylenebilir. 240 µl *E. coli* ATCC 25922 kültürü üzerinde yapılan deneylerinin sonuçları ile gıdaya uygulanan deneylerin sonuçları benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Tavuk mikroflorasına etkisi ile hedef mikroorganizma üzerinde etkisi kıyaslandığında seçilen mikroorganizma da daha etkili olduğu sonucuna ulaşıldığı söylenebilir.
- Bu ęalıřmanın sonuğlarına bakıldığında deneylerde kullanılan defne uçucu yağının antimikrobiyal madde olarak zararlı ve patojen mikroorganizmalar üzerinde kullanılabileceği söylenebilir. Gıda sanayisinde aroma ve lezzet verici olarak kullanmaya ek olarak antimikrobiyal özelliği de kullanılabileceği ve gıdalara eklenerek gıdaların raf ömrünün arttırılabileceği dşnlmştir.

KAYNAKLAR

- [1]. Amerah, A. M.(Ed.). (2016). *Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety*. London: Academic pres.
- [2]. Chouliara, E., Karatapanis, A., Savvaidis, I., Kontominas, M. (2007). Combined effect of oregano essential oil and modified atmosphere packaging on shelf-life extension of fresh chicken breast meat, stored at 4 °C. *Food Microbiology*, 24, 607-617.
- [3]. O'Sullivan, M.G. (2016). *The stability and shelf life of meat and poultry*. Ireland: University College Cork.
- [4]. Harmankaya, S., Vatansever, L. (2016). The effect of essential oils of rosemary and clove on shelf life chicken meat. *Van Veterinary Journal* ,28, (1), 11-19.
- [5]. Botsoglou, N.A., Grigoropoulou, S.H., Botsoglou, E., Govaris, A., Papageorgiou, G. (2003). The effects of dietary oregano essential oil and a-tocopheryl acetate on lipid oxidation in raw and cooked turkey during refrigerated storage. *Meat Science*, 65, 1193-1200.
- [6]. Surburg, H., Panten, J. (2006). *Common fragrance and flavor materials*. Weinheim: Wiley-Vch Verlag GmbH & Co.
- [7]. Reis, P.L., Mezzomo, N., Aguiar, G. ve diğeri. (2019). Ultrasound-assisted emulsion of laurel leaves essential oil (*Laurus nobilis* L.) encapsulated by SFEE. *The Journal of Supercritical Fluids*, 147, 284-292.
- [8]. Sağun, E., Sancak, Y., Ekici, K., Durmaz, H. (1996). Van'da tüketime sunulan piliç but ve göğüs etlerinin hijyenik kalitesi üzerine bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 7(1-2), 62-66.
- [9]. Taşkıran, M. (2018). *Mikroalga fırında pişirmenin tavuk eti proteinleri üzerine etkisi*. Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- [10]. Aydın, . (2018). *Tavuk etinde salmonella enteritidis'in gelişimi üzerine salmonella enteritidis bakteriyofajlarının etkisi*. Yüksek lisans tezi, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- [11]. Altun, S. (2013). *Erzurum'da tüketime sunulan tavuk etlerinin bazı patojen bakteriler yönünden incelenmesi*. Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- [12]. Yıldırım, Z., Ceylan, ř., ncl, N. (2015). Tokat piyasasında satışa sunulan tavuk etlerinin mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi. *Akademik Gıda Dergisi*, 13(4), 304-316.
- [13]. Harmankaya, S. (2013). *Tavuk raf ömrü üzerine biberiye ve karanfil uçucu yağlarının etkisinin araştırılması*. Doktora tezi, Kafkas Üniversitesi, Kars.
- [14]. Türkiye İstatistik Kurumu (2019). Türkiye'de 2010-2019 yılları arası kesilen tavuk sayısı istatistikleri. 19 Kasım 2019 tarihinde <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=80&locale=tr> adresinden erişildi.
- [15]. Türkiye İstatistik Kurumu (2019). Türkiye'de 2010-2019 yılları arası üretilen tavuk eti miktarı. 19 Kasım 2019 tarihinde <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=80&locale=tr> adresinden erişildi.

- [16]. TK (2018). Türkiye kişi başına et tüketimi. 19 Kasım 2019 tarihinde http://www.besd-bir.org/assets/documents/TR_kiAi_baA_et_tyketimi-dynyAtyryldy.pdf adresinden erişildi.
- [17]. TK (2018). Türkiye kişi başına kanatlı eti tüketimi. 19 Kasım 2019 tarihinde http://www.besd-bir.org/assets/documents/TR_KiAi_BaA_Kanatli_eti_tyketimi_dynyAtyryldy_1.pdf adresinden erişildi.
- [18]. Efe, M., Gümüşsoy, S. (2005). Ankara garnizon'unda tüketime sunulan tavuk etlerinin mikrobiyolojik analizi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*,
- [19]. Naudi, S. (2002). Activated lactoferrin a new approach to meat safety. *Food Technology*, 56(3), 40-45.
- [20]. Bolder, N. (1997). Decontamination of meat and poultry carcasses. *Trends in Food Science and Technology*, 8, 221-227.
- [21]. Güven, M. (1998). Antimikrobiyel maddeler ve süt teknolojisinde kullanım olanakları. *Gıda Dergisi*, 23 (5), 365-369.
- [22]. Cerit, S. (2008). *Bazı baharat uçucu yağlarının antimikrobiyal zellikleri*. Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- [23]. ankaya, H. (2009). *Bazı doğal antimikrobiyal bileşiklerin salmonella, enteritidis, escheria coli O:157H:7 ve listeria monocytogenes üzerine etkinliğinin taze tavuk sisteminde incelenmesi*. Doktora tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- [24]. Faydaoğlu, E., Sürücüoğlu M. (2013). Tıbbi ve aromatik bitkilerin antimikrobiyal, antioksidan aktiviteleri ve kullanım olanakları. *EFBED - Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6-2,233-265.
- [25]. Yaman, T., Kuleaşan, ř. (2016). Uçucu yağ elde etmede gelişmiş ekstraksiyon yöntemleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1, 78-83.
- [26]. Esen, M., Dığrak, M. (2009). Kahramanmaraş yöresindeki bazı orman ağağlarından elde edilen uçucu yağların antimikrobiyal aktivitesi. *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 21(1), 33-43.
- [27]. Bayaz, M. (2014). Esansiyel yağlar: antimikrobiyal, antioksidan ve antimutajenik aktiviteleri. *Akademik Gıda Dergisi*, 12(3), 45-53.
- [28]. Karaoğlu, E., Ertaş, M., Altuntaş, E. (2012). Karadeniz ve akdeniz bölgesinde yetişen defne (*laurus nobilis*)'nin kimyasal iğeriği. *KS Mühendislik Bilim Dergisi*, zel sayı, 74-77.
- [29]. Kara, S., (2010). *Bazı bitki ekstraktlarının mısır ve buğday danelerinde farklı depolama şartlarında aflatoksin üreten küfler üzerine etkileri*, Yüksek lisans tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ.
- [30]. Pattabanoğlu, E. (2018). *Laurus nobilis ve cistus laurifolius'dan elde edilen uçucu yağların gc-ms analizi ve antimikrobiyal aktiviteleri*. Yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.

- [31]. Erdem, T. (2012). *Defne (laurus nobilis l.) meyvesinden yağ elde etmek amacıyla uygulanan farklı kurutma yöntemlerinin araştırılması*, Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- [32]. Karık, ., iek, F., Oğur, E. ve diğerleri. (2015). Türkiye defne (*laurus nobilis l.*) populasyonlarının uçucu yağ bileşenleri. *Anadolu Dergisi*, 25(1), 1-16.
- [33]. ırpan, M. (2017). *Bursa-kurşunlu yöresi defne (laurus nobilis l.) sahalarından farklı dönem ve yükseltelerde toplanan defne yapraklarının uçucu yağ verimi ve kimyasal bileşiminin incelenmesi*, Yüksek lisans tezi, Bursa Teknik Üniversitesi, Bursa.
- [34]. Gölükçü, M., Tokgöz, H., Turgut, D. (2017). Defne (*laurus nobilis*) uçucu yağ bileşimi üzerine distilasyon süresinin etkisi. *Food and Healt*, 4 (1), 37-42.
- [35]. Vilela, J., Martins, D., Silva, F. ve diğerleri. (2016). Antimicrobial effect of essential oils of *laurus nobilis l.* and *rosmarinus officinallis l.* on shelf-life of minced "maronesa" beef stored under different packaging conditions. *Food Packaging and Shelf Life*, 8, 71-80.
- [36]. Taban, A., Saharkhiz, M., Niakousari, M. (2018). Sweet bay (*laurus nobilis l.*) essential oil and its chemical composition, antioxidant activity and leaf micromorphology under different extraction methods. *Sustainable, Chemistry and Pharmacy*, 9, 12-18.
- [37]. Yalçın, H., Akın, M., şanda, M., ve diğerleri. (2007). Gas chromatography/mass spectrometry analysis of *laurus nobilis* essential oil composition of Northern Cyprus. *Journal Of Medicinal Food*, 10(4), 715-719.
- [38]. Sellami, I., Wannes, W.,Bettaieb, I., ve diğerleri. (2011). Qualitative and quantitative changes in the essential oil of *laurus nobilis l.* leaves as affected by different drying methods. *Food Chemistry*, 126, 691-697.
- [39]. Chmit, M., Kanaan, H., Habib, J., Abbas, M. ve diğerleri. (2014). Antibacterial and antibiofilm activities of polysaccharides, essential oil, and fatty oil extracted from *laurus nobilis* growing in lebanon. *Asian* 14(3), 151-157. *Pacific Journal of Tropical Medicine*, 7, 546-552.
- [40]. Peixoto, L., Rosalen, P., Ferreira, G. ve diğerleri. (2017). Antifungal activity, mode of action and anti-biofilm effects of *Laurus nobilis* Linnaeus essential oil against *Candida* spp. *Archives of Oral Biology*, 73, 179-185.
- [41]. Sarıkaya, B., Alperen, H., Akgn, S. (2017). Antibacterial effects of mixtures of press oils of laurel (*laurus nobilis*) and black seed (*nigella sativa*). *Commagene Journal of Biology*, 1(1), 57-59.
- [42]. Tural, S., Turhan, S. (2017). Antimicrobial and antioxidant properties of thyme (*thymus vulgaris l.*), rosemary (*rosmarinus officinalis l.*) and laurel (*lauris nobilis l.*) essential oils and their mixtures. *The Journal of Food*, 42(5), 588-596.
- [43].Silveira, S., Luciano, F., Fronza, N. ve diğerleri. (2014). Chemical composition and antibacterial activity of *Laurus nobilis* essential oil towards foodborne pathogens and its application in fresh Tuscan sausage stored at 7°C. *LWT - Food Science and Technology*, 59,86-93.

- [44]. Altunboy, A. (2019). *Pili göğüs filetolarının mikrobiyal kalitesi ve raf ömrü üzerine normal hava ve modifiye atmosferde paketlemenin etkilerinin belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- [45]. Aksoy, A., Güven, A., Gülmez, M. (2011). Bazı bitki infüzyonları ve hidrodistilatlarının piliç etlerinin dekontaminasyonu ve raf ömrüne etkisi. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17, 137-143.
- [46]. Ghebleh, F. (2019). *Propolis ve kekik yağı katkılı kitosan kaplamanın tavuk göğüs etlerinin kalitesine etkisi*, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- [47]. Kkzet, A. (2015). *Oleoresin içeren yenebilir filmlerin piliç etinin raf ömrü ve pişme kalitesi üzerine etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- [48]. zdikmenli, S. (2011). *Baharat uçucu yağlarının köftelik kıymalardaki salmonella spp. ve staphylococcus aureus patojenleri üzerine inhibitör etkisi*, Yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart niversitesi, Çanakkale.
- [49]. zdemir, L. (2010). *Bergamut ve limon kabuğu uçucu yağının kapsüllenmesi ve elde edilen ürünün özelliklerinin belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- [50]. Kırpık, M., Kılıçlı, P., Asker, Y. (2019). Defne (*laurus nobilis l.*) ve zahter (*thymbra spicata l.*) uçucu yağlarının farklı konsantrasyonlarda rhyzopertha dominica (coleoptera: bostrichidae) ve oryzaephilus surinamensis (coleoptera: silvanidae) zerine fumigant etkilerinin araştırılması. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 9(3), 1234 -1242.
- [51]. Quesada, J., Sendra, E., Navarro, B., ve diğerleri. (2016). Antimicrobial active packaging including chitosan films with *thymus vulgaris l.* essential oil for ready-to-eat meat. *Foods*, 5, 3-13.
- [52]. Başyigit, B., am, M. (2017). Püskürtmeli kurutucu ile nane (*mentha piperita* ve *mentha spicata*) esansiyel yağı mikroenkapsülasyonu. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 21(1), 24-34.
- [53]. Adal, E. (2012). *The effect of Oregano and Rosemary essential oils on shelf life of pistachio nut puree*, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.
- [54]. Koplay, Z. (2012). *Sığır eti raf ömrü üzerine karanfil uçucu yağı ve nisinin etkisinin araştırılması*, Doktora Tezi, Kafkas Üniversitesi, Kars.
- [55]. Küçükkaya, S. (2018). *Kitosan-uçucu yağ ile kaplanmış sucuklarda fizikokimyasal ve mikrobiyolojik değişmeler*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- [56]. zdemir, N. (2019). *Fesleğen (ocimum basilicum l.) uçucu yağının püskürterek kurutma tekniği ile mikroenkapsülasyonu ve model üründe uygulanması*, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.

- [57]. Keser, E. (2019). *Gökkuşağı alabalığı (Oncorhynchus mykiss)’ndan elde edilen balık köftelerinde defne ve biberiye uçucu yağlarının duysal ve mikrobiyolojik kaliteye etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta.
- [58]. İlęz, . (2019). *Evaluation of the use of niaouli volatile oil incorporated edible films as active food packaging for kashar cheese*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- [59]. Harrigan,WF. (1998). *Laboratory methods in food microbiology*, London :Academic Pres.
- [60]. Alkaya, G., Eser, E., Ekiz, H.İ. (2016). Evaluation of different detachment methods for the bacterial recovery from parsley surface. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 14(2), 238-241.
- [61]. Merghni, A., Marzouki, H., Hentati, H., ve diğerleri. (2015). Antibacterial and antibiofilm activities of *Laurus nobilis* L. essential oil against *Staphylococcus aureus* strains associated with oral infections. *PATBIO*, 3205, 6.
- [62]. Dadaloğlu, I., Akdemir, G. (2004). Chemical compositions and antibacterial effects of essential oils of turkish oregano (*origanum minutiflorum*), bay laurel (*laurus nobilis*), spanish lavender (*lavandula stoechas l.*), and fennel (*foeniculum vulgare*) on common foodborne pathogens. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52, 8255-8260.

ZGEMIş

Adı ve Soyadı :DİDEM ERBAşCIVAN

Doğum Tarihi :28.03.1993

E-mail : didemberbascivan@gmail.com

ğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/Program	niversite	Yıl
Lisans	Gıda Mühendisliği	Mersin Üniversitesi	2011-2016
Yüksek Lisans	Gıda Mühendisliği	Mersin Üniversitesi	2017- ...

ESERLER (Makaleler ve Bildiriler)

Sunumlar

1. Erbaşcivan, D., Eser, E. ve Ekiz, H.İ. (2019). Tavuk göğüs etindeki *Escherichia Coli* ATCC 25922 populasyonu üzerine defne uçucu yağın etkisi. Ceylan, N.(Ed.), *5.Uluslararası Beyaz Et Kongresi: 24-28 Nisan tam metinler kitabı iinde* (ss. 187-190). Antalya, Türkiye.
2. Erbaşcivan, D., Eser, E. ve Ekiz, H.İ. (2019). Antimicrobial activity of *Laurus Nobilis* essential oil on *Escherichia coli* ATCC 25922. Yakar, M.(Ed.), *CİSET - 2nd Cilicia International Symposium on Engineering and Technolog: 10-12 Ekim bildiriler kitabı iinde* (ss. 786-788), Mersin, Türkiye.