

**T.C.
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI**

Yüksek Lisans Tezi

**YOZGAT KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN KİŞNİŞ
(*Coriandrum sativum* L.)'İN UÇUCU YAĞ VE
ÖZÜTLERİNİN ANTİBAKTERİYEL AKTİVİTESİ**

Esmâ ERSİN

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Belgin COŞGE ŞENKAL**

Yozgat 2019

**T.C.
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI**

Yüksek Lisans Tezi

**YOZGAT KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN KİŞNİŞ
(*Coriandrum sativum* L.)'İN UÇUCU YAĞ VE
ÖZÜTLERİNİN ANTİBAKTERİYEL AKTİVİTESİ**

Esmâ ERSİN

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Belgin COŞGE ŞENKAL**

Yozgat 2019

T.C.
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEZ ONAYI

Enstitümüzün Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans programı 70111916008 numaralı öğrencisi Esmâ ERSİN' in hazırladığı "Yozgat Koşullarında Yetiştirilen Kişniş (*Coriandrum sativum* L.)'in Uçucu Yağ ve Özütlерinin Antibakteriyel Aktivitesi" başlıklı tezi ile ilgili tez savunma sınavı, Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmenliği'nin ilgili maddeleri gereğince 24.06.2019 günü saat 13:30'da yapılmış, tezin onayına oy birliği ile karar verilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Uğur BAŞARAN



Üye : Prof. Dr. Belgin COŞGE ŞENKAL (Danışman)



Üye : Doç. Dr. Gülsüm YALDIZ



ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 25.../07.../2019 tarih ve 34. sayılı kararı ile onaylanmıştır.

...../...../2019


Prof. Dr. Mustafa SAÇMACI
Müdür



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	iv
TABLolar LİSTESİ	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
KISALTMALAR	viii
1.GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. <i>C. sativum</i> L. Bitkisinin Genel Özellikleri	3
2.1.1. <i>C.sativum</i> L. Bitkisinin Kullanım Alanları	4
2.1.2. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Antimikrobiyal Aktivitesi	4
3. MATERYAL VE METOT	10
3. 1.Materyal	10
3.1.1. Araştırma Materyali	10
3.1.2. Denemenin Yürütüldüğü Yerin İklim ve Toprak Özellikleri	11
3.2. Yöntem.....	12
3.2.1.Tarla Denemesi	12
3.2.2. Özütlerin Hazırlanması	13
3.2.3. Uçucu Yağ Eldesi	15
3.2.4. Uçucu Yağ Bileşenlerinin Tayini	16
3.2.5. Antibakteriyel Aktivite Analizi	17
3.2.5.1. Ortam Hazırlama.....	17
3.2.5.2 Antibakteriyel Aktive Testi	18
3.2.5.3. Özütlerde ve Uçucu Yağlarda Uygulanma Aşaması	20
3.2.6. Verilerin Değerlendirilmesi	22
4. BULGULAR	23

4.1. Uçucu Yağ Oranı ve Bileşenleri	23
4.2. Özüt Verimleri	24
4.3. Antibakteriyal Aktivite Analizi	25
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	29
KAYNAKLAR	31
ÖZGEÇMİŞ.....	36



YOZGAT KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN KIŞNIŞ (*Coriandrum sativum* L.)'İN UÇUCU YAĞ VE ÖZÜTLERİNİN ANTİBAKTERİYEL AKTİVİTESİ

Esmâ ERSİN

Yozgat Bozok Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

2019; Sayfa: 36

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Belgin COŞGE ŞENKAL

ÖZET

Bu çalışma, Yozgat koşullarında yetiştirilen kişniş (*Coriandrum sativum* L.)' in uçucu yağ ve özütlerinin antibakteriyel aktivitesini belirlemek amacıyla Yozgat Bozok Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde 2017-2018 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada Yozgat ekolojisinde yetiştirilen kişniş çeşitlerinin (Arslan ve Gürbüz) çiçekleri, taze sap ve yaprakları, tohum ve kuru saplarının özütleri ile tohumlarından elde edilen uçucu yağları materyal olarak kullanılmıştır. Farklı bitki kısımlarından elde edilen etanol ve metanol özütleri ile uçucu yağların antibakteriyel aktivitesi 8 bakteri türüne [1 Gram- pozitif (*Staphylococcus aureus*) ve 7 Gram- negatif (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium*, *Serratia marcescens*, *Proteus vulgaris*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella pneumoniae*)] karşı disk difüzyon yöntemi ile araştırılmıştır. Bulgularımıza göre, Arslan ve Gürbüz çeşitlerinin uçucu yağ oranları sırasıyla % 0.31 ve % 0.42 olarak kaydedilmiştir. Arslan çeşidinin uçucu yağında 17 bileşen, Gürbüz çeşidinin uçucu yağında ise 20 bileşeni tespit edilmiştir. Her iki çeşide ait uçucu yağda ana bileşen linalool (ortalama % 73.95) olarak kaydedilmiştir. Uçucu yağlar test edilen bakterilere karşı aktivite sergilerken, özütlerin hemen hemen hiç etkisi gözlenmemiştir.

Anahtar kelimeler: *Coriandrum sativum* L., kişniş, antibakteriyel, uçucu yağ

**ANTIBACTERIAL ACTIVITIES OF ESSENTIAL OILS AND EXTRACTS
OF CORIANDER (*Coriandrum sativum* L.) CULTIVATED IN YOZGAT
CONDITIONS**

Esmâ ERSİN

**Yozgat Bozok University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops
Master of Science Thesis**

2019; Page: 36

Thesis Supervisor: Prof. Dr. Belgin COŞGE ŞENKAL

ABSTRACT

This study was carried out in 2017-2018 at Yozgat Bozok University Faculty of Agriculture in order to determine the antibacterial activity of essential oil and extracts of coriander (*Coriandrum sativum* L.) grown in Yozgat conditions. In the study, the flowers, fresh stalk and leaves, seeds and dry stalks of coriander cultivars (Arslan and Gürbüz) grown in Yozgat ecology conditions and their essential oils from seeds were used as materials. The antibacterial activity of essential oils with ethanol and methanol extracts obtained from different plant parts was investigated by disk diffusion method against 8 bacterial species [1 Gram- positives (*Staphylococcus aureus*) and 7 Gram- negative (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium*, *Serratia marcescens*, *Proteus vulgaris*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella pneumoniae*)] . According to our findings, the essential oil content of Arslan and Gürbüz cultivars were 0.31% and 0.42%, respectively. In the essential oils of Arslan and Gürbüz cultivars were determined 17 and 20 components, respectively. In the essential oil of both cultivars, the main component was recorded as linalool (average 73.95%). The essential oils exhibited activity against the tested bacteria, but almost no effect of the extracts was observed.

Key words: *Coriandrum sativum* L., coriander, antibacterial, essential oil

TEŞEKKÜR

İlk olarak alıőmamın her aőamasında emeklerini hibir zaman esirgemeyen, bana her tŒrlŒ konuda yardımcı olan saygıdeğer danıőmanım Prof. Dr. Belgin ÇOŞGE ŞENKAL ve Araştırma GŒrevlisi Tansu USKUTOğLU'na, Tarla Bitkileri BŒlŒmŒ'nŒn değerli Őęretim Œyelerine, tez çalıőmam boyunca yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaőım ve meslektaőım Kemal KARAMAYA' ya sonsuz teőekkŒrlerimi sunarım.

Hayatımda daima desteklerini yanımda hissettiğim kıymetli babam HŒseyin ERSİN ile annem Zeynep ERSİN'e ve canım ağabeyim Yusuf ERSİN ile kıymetli eői GŒl ERSİN'e, her daim yanımda bulunan eőim Murat Mustafa ATASEVER'e sonsuz teőekkŒrlerimi sunarım.

TABLULAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1. Deneme alanının 2017 yılına ait bazı iklim verileri.....	11
Tablo 3.2. Deneme alanına ait toprak analizi sonuçları	12
Tablo 3.3. Hasat zamanı ve hasat edilen bitki kısımları.....	13
Tablo 3.4. GC/MS için kromatografik yöntem	17
Tablo 3.5. TSA, TSB ve MHA ortamları içerikleri.....	18
Tablo 4.1. Kişniş (<i>C. sativum</i>) çeşitlerinin uçucu yağ oranı ve uçucu yağların kimyasal kompozisyonu	24
Tablo 4.2. Kişniş (<i>C. sativum</i>) çeşitlerinin özüt verimleri	25
Tablo 4.3. Kişniş'in antibakteriyal aktivitesi analizi.....	26

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1. Kişniş bitkisinin genel görünümü.....	3
Şekil 3.1. Denemede kullanılan kişniş çeşitlerinin tohumları.....	10
Şekil 3.2. Kişniş bitkisinin tohum hasadı	13
Şekil 3.3. Özütlerin elde edilme aşamaları	14
Şekil 3.3. Özütlerin elde edilme aşamaları (Devam)	15
Şekil 3.4. Kişniş'in tohumlarının uçucu yağ analizi	16
Şekil 3.5. Özüt ve uçucu yağın antibakteriyal aşaması.....	21
Şekil 3.5. Özüt ve uçucu yağın antibakteriyal aşaması (Devam)	22
Şekil 4.1. Uçucu yağ ve özütlerinin etrafında oluşan inhibasyonzonları	28

KISALTMALAR

cm: Santimetre

mm: Milimetre

kg: Kilogram

da: Dekar

°C: Santigradderece

g: Gram 3

mg: Miligram

ml: Mililitre

µl: Mikrolitre

µg: Mikrogram

µm: Mikrometre

m: Metre

McF: McFarland

L: Litre

N: Azot

P: Fosfor

K: Potasyum

Ca: Kalsiyum

Mg: Magnezyum

Fe: Demir

Zn: Çinko

Cu: Bakır

Mn: Mangan

CaCO₃: Kalsiyumkarbonat

GC/MS: GazKromatografisi-Kütle Spektrometresi

E: Etanol

M: Metanol

TSA: Tryptic Soy Agar

TSB: Tryptic Soy Broth

MHA: Muller-HintonAgar



1. GİRİŞ

Bitkiler insanların yaşamlarını sürdürebilmeleri için gerekli olan temel besin kaynaklarıdır. İnsanoğlu bitkileri hem gıda hem de tıbbi amaçlı kullanmak için çeşitli yöntemler denemişlerdir. Bu yöntemler sayesinde bitkilerin neye yarayıp neye yaramadığını gözlemlemişlerdir. Tıbbi bitkileri hem toplamış hem de diğer önemli bitkiler gibi kültüre almışlardır [1].

Yeryüzünde bulunan bitki türü sayısının 250.000-500.000 arasında olduğu kabul edilmektedir. Dünya sağlık örgütü (WHO) kayıtlarına göre dünya nüfusunun çoğunluğu (%70-80) sağlıklı kalmak ve tedavi olmak için geleneksel tıptan yararlanmaktadır. Bu şekilde yararlanılacak tıbbi bitki türünün 70.000 civarında olduğu bildirilmektedir. Öte yandan dünya sağlık örgütü ilaç hazırlamak için 21.000 bitki türünün uygun olduğunu açıklamıştır [2].

Türkiye tıbbi ve aromatik bitkiler bazında dünyanın en zengin ülkelerinden biridir. Türkiye’de doğal olarak yetişen 11 707 taksonun 3 649’u endemiktir [3]. Ülkemizde yaklaşık 500 bitki çeşidi tıbbi olarak kullanılmaktadır [4].

Tıbbi bitkilerin etken maddeleri doğal ilaç niteliği taşımaktadır. Bu özelliklerinden dolayı bitkiler uzun yıllardan beri halk hekimliğinde kullanılmaktadır. Özellikle son zamanlarda sentetik ilaçların ortaya çıkardığı olası yan etkilerinin gözlenmesi nedeni ile bitkisel tedavi yöntemleri yeniden popülerite kazanmıştır.

Gıda, eczacılık, kozmetik, endüstri gibi pek çok alanın hammaddesi olan bitkiler ve uçucu yağları 1940’lardan sonra antimikrobiyal etkileri açısından birçok araştırmaya konu olmuştur [5]. Doğada bulunan bitkilerin çoğunluğu antimikrobiyal özelliğe sahiptir [1]. Bitkiler ve droglarından çeşitli yöntemlerle elde edilen uçucu, kuvvetli kokulu, oda sıcaklığında sıvı halde bazen ise donabilen yağmsı nitelikteki madde olarak bilinen uçucu yağlar, geniş bir biyolojik aktivite sergilerler [5].

1926 yılından beri laboratuvarlarda bitkilerin mikroorganizmaları öldürücü ve insan sağlığı için önemli olan özellikleri araştırılmaktadır [1]. Antibiyotiklere karşı bakterilerin direnç göstererek yayılmasını önlemek için ilaçlara alternatif olarak

bitkilerin antimikrobiyal olarak kullanılmaları önemli bir etkidir [1]. Günümüzde doğal olarak yetişen 300'e yakın bitki ailesinin yaklaşık 1\3'ü uçucu yağ içermektedir. Ülkemiz uçucu yağ içeren bitkiler bakımından oldukça zengindir [1].

Lamiaceae, Umbelliferae, Apiaceae, Pineceae, Compositeae, Cupressaceae, Chenopodiaceae, familyalarına ait bazı bitki türleri uçucu yağ bakımından önemli bir yere sahiptir. Türkiye'de doğal olarak yetişen çeşitli bitkilerin uçucu yağlarında antimikrobiyal etkilerinin açığa çıkarılmasına yönelik çalışmalar ülkemizin zengin florasından yararlanılmasına imkân verecektir [1].

Umbelliferae familyasına ait kişniş (*Coriandrum sativum* L.) değerli uçucu yağ ve baharat bitkisidir. Anavatanının Anadolu ve Kafkasya olduğu sanılan kişniş Akdeniz ülkelerinde yaygınlık gösterir. Dünya da ise önemli üreticisi Hindistan olarak bilinir ve dünya üzerinde en çok üretimi olan 15 uçucu yağdan birisidir [6].

Aşotu adı ile de bilinen tek yıllık olan bu bitkinin üç varyetesi bulunur. *Coriandrum sativum* var. *macrocarpum*, *Coriandrum sativum* var. *microcarpum*, D.C. ve *Coriandrum sativum* var. *indicum*. Son iki varyete bazı kaynaklarda birleştirilmiştir [7]. Kişniş bitkisinin küçük tohumları büyük tohumlara oranla daha fazla uçucu yağ içerir. Kişnişin "Gürbüz, Arslan, Erbaa, Gamze, Pelmus, Kudret-K" adları ile tescillendirilmiş çeşitleri bulunmaktadır [7].

Bitkinin yaprakları, tohumları gıda ve sağlık sektöründe kullanılırken farklı kısımlarından elde edilen özütleri ve uçucu yağlarındaki çeşitli kimyasal bileşenler antibakteriyel, antifungal, ve anti-oksidatif etkileri ile gıdaların raf ömrünü uzatmada kullanılabilecek potansiyele sahiptir.

Bu çalışmanın amacı, Yozgat ekolojik koşullarında yetiştirilen iki kişniş çeşidinin (Gürbüz ve Arslan)'in uçucu yağ ve özütlerinin antibakteriyel aktivitesini incelemektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. *C. sativum* L. Bitkisinin Genel Özellikleri



Şekil 2.1. Kışniş bitkisinin genel görünümü (28.08.2017/Yozgat)

Kışniş bitkisi tek yıllık otsu formda 20 - 70 cm arasında boylanabilen bir gövde yapısına sahiptir. Kışniş 300 cins ve 3000 kadar türü kapsar [8]. Umbelliferae familyası içinde bulunan şizokarp meyveleri ile çiçekli bitkiler içerisinde yer alan önemli bir baharat ve uçucu yağ bitkisidir. Sapları dik, boyuna çizgili, boğumlu ve üstten dallanan bir yapıya sahiptir. Yaprakları parçalı çoğunlukla 3 lopluk ve alternan dizilişlidir. Çiçekleri küçük toz pembe ya da beyaz renkli dal ve dalcıkların uç kısmında bulunan şemsiye şeklinde meydana gelmiş bir yapıya sahiptir. Bir çiçekte 5 çanak yaprak, 5 adet taç yaprak, 5 adet erkek organ ve stıgması iki parçalı 1 tane de dişi organ bulunur [8]. Olgun meyveleri sarımsı kahve renkli 1.5 – 5 mm çapında her bir tanesinde tek tohum bulunan 2 merikarpa ayrılan şizokarptır. *Coriandrum sativum*' un meyveleri Umbelliferae türlerinin aksine iki parçalı değil tek parçadan oluşur. Kışnişin meyveleri büyüklüklerine göre küçük meyveli (*C. sativum* var. *microcarpum*) ve iri meyveli (*C. sativum* var. *macrocarpum*) olmak üzere ikiye

ayrılır. Küçük meyveli olanların çapı 1.5 – 3 mm iken iri meyveli olanlar 3 – 5 mm çapında olabilirler [7].

2.1.1. *C.sativum* L. Bitkisinin Kullanım Alanları

Ekonomik olarak değerlendirilen drogları meyveleridir [7]. Kişnişin taze yaprakları ve sapları protein, vitamin ve mineraller bakımından zengin olup, genellikle salatalarda, çorbalarda kullanılmaktadır. İçerisinde bulunan uçucu yağ bileşikleri sayesinde yiyeceklere değişik bir aroma katmaktadır. Gıda sanayinde içeceklere aroma vermek için kullanılmaktadır. Tohumları içerisinde bulunan yağ asitleri ve uçucu yağlar sayesinde ise tıbbi amaçlı kullanımı da bulunmaktadır. Bitkinin meyveleri iştah açıcı, bağırsak düzenleyici, hazımsızlık giderici, idrar söktürücü ve kan şekerini düzenleyici olarak halk hekimliğinde kullanılmaktadır. Bununla birlikte, kişniş meyvelerinin çeşitli biyolojik aktivitelere (antibakteriyel, antihiperglisemik ve analjezik vb) sahip olduğu bilinmektedir [8].

Kişniş meyvelerinden % 0.3-1.5 arasında elde edilen uçucu yağın 7 ana bileşenlerini “linalool, α -pinen, p-cymene, γ -terpinene, camphor, geraniol ve geranylacetate” oluşturmaktadır. Bu kimyasallar uçucu yağın yaklaşık % 92-96’sını oluşturmaktadır. Ana bileşen olan linalool (% 70 - 82)’u sırası ile α -pinen (% 0.25-0.80), p-cymene (% 4-7), γ -terpinene (% 5-7), camphor (% 2-3), geraniol (% 0.16-0.33) ve geranylacetate (% 1.08-2.21) takip etmektedir. Bunların dışında da birçok minör bileşenlerin bulunduğu bildirilmiştir [8,9].

2.1.2. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Antimikrobiyal Aktivitesi

Bazı bitkilerin özellikle enfeksiyon tedavilerine karşı biyolojik aktivite göstererek bu gibi hastalıklara engel olmaya çalıştığı ya da engel olduğu gözlenmiştir. Bakteriler, gram (+) – gram (-) bakteriler olarak çeşitlilik göstermektedir. Gram (+) olanlar hücre duvarı daha ince ve mücadele edilmesi daha kolay olan çabuk yaşamsal faaliyetini yitirebilen bakteri çeşitleri iken gram (-) olanlar hücre duvarı daha kalın ve yaşamsal faaliyetini zorlu şartlara rağmen sürdürmeyi devam ettiren zor mücadele edilen bakteri türleridir. Bitkilerin çeşitli kısımlarından elde edilen özütler ve uçucu yağlar bunların içeriğinde bulunan kompleks karışımların gram (+) ve gram (-) bakterilere antimikrobiyal etkiler gösterdiği bildirilmiştir [10]. Mikroorganizmalar

bir araya gelerek bakteriler gibi çeşitli canlıları bir araya getirirler ve bu bakterilerin zararlı olanları patojenik ve hastalık yapıcı özelliktedir. Hastalık yapan bakterilerin yaşamsal faaliyetlerine müdahale edilip olumsuz etki gösterilmesine antibakteriyel aktivite denmektedir [11].

Tez konusu ile ilgili yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçların bazıları aşağıda özetlenmiştir:

Kaya ve ark., Mardin, Denizli ve Erzurum yörelerinde tarımı yapılan yerel kişniş popülasyonlarının Tokat koşullarında yetiştirilebilme potansiyeli ve uygun ekim zamanının belirlenmesi amacıyla yürütülen araştırmada biri kışlık (1 Kasım) ve üçü yazlık (1 Mart, 15 Mart ve 1 Nisan) olmak üzere 4 farklı zamanda ekmişlerdir. Denemede en yüksek uçucu yağ oranı ise % 0.39 ile Denizli orijinli bitkilerden elde edilmiştir. Uçucu yağdaki ana bileşen olan linalool oranının % 50.52-92.52 arasında değiştiği tespit edilmiştir [12].

Cantore ve ark., *C. sativum* meyvelerinden elde edilen uçucu yağın *Escherichia coli* ve *Bacillus megaterium*'a karşı antibakteriyel etki sergilediğini bildirmişlerdir [13].

Özbek ve ark., kişniş (*C. sativum* L.) uçucu yağının antiinflamatuvar aktiviteye sahip olduğunu ifade etmişlerdir [14].

Tunçtürk, Van-Gevaş ekolojik koşullarında farklı tohumluk miktarlarının (1 kg/da, 1.5 kg/da, 2 kg/da ve 2.5 kg/da) kişniş bitkisinde verim ve verim unsurlarına etkilerinin incelendiği çalışmada en yüksek uçucu yağ verimi (0.48 kg/da) ile 2 kg/da tohumluk miktarından alınmıştır [15].

Matasyoh ve ark., kişniş yapraklarından su distilasyonu yöntemiyle elde edilen uçucu yağın araştırmada kullanılan gram pozitif ve gram negatif bakteriler ile *Candida albicans* mantarına karşı aktivite sergilediğini bildirmişlerdir [16].

Begnami ve ark., kişniş uçucu yağının antibakteriyel aktiviteye sahip olduğunu açıklamışlardır [17].

Uzun ve ark., Samsun (Gelemen ve Bafra) ve Amasya (Taşova) ekolojik koşullarında saf hat yöntemi ile geliştirilen 6 kişniş genotipinin adaptasyon

kabiliyetleri ile verim ve uçucu yağ özelliklerine ait stabilite parametrelerinin incelendiği çalışmada en yüksek uçucu yağ oranı Pel-Mus çeşidinden (%0.54) elde edilmiştir [18].

Silva ve ark., tarafından yürütülen araştırmada gram pozitif ve gram negatif bakterilere karşı kişniş bitkisinin uçucu yağının antibakteriyel etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Kişniş uçucu yağının test edilen bakterilerden *Bacillus cereus* ve *Enterococcus* hariç diğerlerine (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella typhimurium*, *Pseudomonas aeruginosa*) karşı antimikrobiyal aktivite sergilediği saptanmıştır. Kişniş uçucu yağının antiseptik formülasyonlarda gıda kaynaklı hastalıklarla ilgili patojenik bakterilere ve hasta enfeksiyonlarına karşı etkin bir şekilde kullanılabileceği bildirilmiştir [19].

Tunçtürk, iki farklı kişniş çeşidinde (Arslan ve Gürbüz) 4 farklı ekim mesafelerinin (20, 30, 40 ve 50 cm) verim ve verim ögeleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Denemede, bitki boyu, ana dal sayısı, şemsiye sayısı, şemsiyede meyve sayısı, bin tane ağırlığı, meyve verimi, meyve uçucu yağ oranı, uçucu yağ verimi ve biyolojik verim gibi özellikler incelenmiştir. Ekim mesafesi arttıkça ana dal sayısı, şemsiye sayısı, şemsiyede meyve sayısı, bin tane ağırlığı ve uçucu yağ oranı gibi özelliklerde artışın olduğu; bitki boyu, meyve verimi, uçucu yağ verimi ve biyolojik verim değerlerinde ise azalmanın olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada, meyve verimi 89.3-121.6 kg/da arasında değişmiştir. Meyve veriminde ekim mesafesi ve çeşit bakımından en iyi sonuçlar 20 cm sıra aralığında Arslan çeşidinden elde edilmiştir [20].

Erdoğdu, 2011-2012 yetiştirme döneminde, Hatay koşullarında yetiştirilen bir çalışmada; Arslan ve Gürbüz çeşitlerinin olgunlaşmış tohumlarından elde edilen uçucu yağ verimleri sırasıyla 0.349 L/da ve 0.377 L/da olarak tespit edilmiştir [21].

Albayrak ve ark., Maydanozgiller familyasından olan kişniş, halk arasında aşotu, kinzi, kişniş, yumurcak, kara kimyon ve kuzbere gibi diğer isimlerle de bilinmektedir. Geleneksel kışlık ürünlere alternatif ürün olabilecek kişniş, ülkemizde İzmir, Denizli, Burdur, Erzurum, Mardin, Gaziantep ve Orta Karadeniz bölgesindeki illerimizde yetiştirilmektedir. Dünyada ise İtalya, Hindistan, Fas, Rusya, Macaristan,

Romanya, Bulgaristan, Pakistan, Meksika, A.B.D., Hollanda ve Japonya' da tarımı yapılmaktadır. Yapılan araştırmalarda kişniş uçucu yağının stomafik tonik, diüretik, karminatif, antibakteriyal, antifungal, antisüdorifik, hafif antelmentik etki gibi pek çok biyolojik aktivitelere de sahip olduğu gösterilmiştir. Ayrıca kişniş bitkisinin yağı bakterisit ve fungusit etkisinden dolayı gıda ve farmasötik ürünlerde koruyucu olarak kullanılabilereği ifade edilmektedir [22].

Çetin, Hayvan beslemede büyümeyi teşvik için antibiyotiklerin kullanılmasının yasaklanması araştırmacıları alternatif katkı maddeleri aramaya zorlamıştır. Antibiyotiklerin üstlendiği misyonu yerine getirmek için probiyotikler, organik asitler, bitki ekstraktları ve çeşitli bitkiler kullanılmaya başlanmıştır. Antibiyotiklere alternatif bitkisel orijinli katkı maddelerinin bir kısmı antiparaziter özellik göstermektedir. Parazitler hayvancılıkta yemden yararlanma ve verimi engelleyen ciddi bir sorun olarak devam etmektedir. Bugüne kadar antibiyotiklere alternatif biręok bitkisel ürünler hayvan deneylerinde kullanılmıştır. Bazı bitkilerin antihepatotoksik, antibakteriyel, antifungal, antioksidant, antimalarial ve antiparaziter özelliklerinden bahsedilmektedir [23].

Beyaz, Uçucu ve eteri yağlar olarak da adlandırılan uçucu yağlar, bitkisel materyalden elde edilen kokulu yağımsı sıvılardır. Bu doğal ürünler Ortağağdan beri bakterisidal, virusidal, fungusidal, antiparazitik, insektisidal, tıbbi ve kozmetik amaçlı olarak geniş oranda kullanılmaktadır. Özellikle son yıllarda sentetik katkı maddelerinin potansiyel tehlikeleri nedeniyle tüketicilerin doğal bileşenlere olan artan talebi doğrultusunda bu yağların gıda, meşrubat, ilaç, sanitasyon, parfümeri, kozmetik ve tarım sektörlerinde kullanımı artmış bulunmaktadır. Belirtilen bu yağların antibakteriyel, antiviral, antifungal, antienflamatuvar, antiseptik, antioksidan, sindirim uyarıcı, antiparazitik, antitoksijenik, insektisidal özellikleri bulunmaktadır. Yapılan araştırmalar, bu bileşiklerin antibiyotiklere karşı direnę kazanmış mikroorganizmaların elimine edilmesinde kullanılabilirliği üzerine yoğunlaşmıştır [24].

Sezek, 2012 yılında Erzurum koşullarında kişniş çeşitlerinin verim, verim unsurları ve uçucu yağ oranı üzerine farklı ekim zamanlarının etkilerini belirlemek amacıyla

yürütülen araştırmada dört çeşit (Erbaa, Gamze, Gürbüz ve Kudret-K) ve beş farklı ekim zamanı (19 Nisan, 30 Nisan, 10 Mayıs, 21 Mayıs ve 31 Mayıs) uygulanmıştır. Kişniş çeşitlerinin uçucu yağ oranları Erbaa'da % 0.241, Gamze'de % 0.249, Gürbüz'de % 0.245 ve Kudret-K çeşidinde % 0.269 olarak tespit edilmiş olup, en yüksek uçucu yağ oranı Kudret-K çeşidinde kaydedilmiştir. Küçük meyveli çeşitlerin uçucu yağ oranı (% 0.8-1.8), büyük meyvelilere (% 0.10-0.35) göre daha yüksek olmuştur [25].

Kalkan, Erzurum ekolojik koşullarında yapılan bir araştırmada kişniş hat ve çeşitlerinin uçucu yağ oranları % 0.25 ile % 0.46 arasında değişmiştir [26].

Mandal ve Mandal, kişniş bitkisinden elde edilen uçucu yağların antibakteriyel, antifungal ve antioksidatif etkilere sahip olması ile gıdaların raf ömrünü uzattığını bildirmişlerdir [27].

Çınarlıdere, Yozgat ekolojik koşullarında kışlık ve yazlık ekilen iki kişniş çeşidinin olgunlaşmış tohumlarından elde edilen uçucu yağ verimleri kışlık ve yazlık ekimlerde sırasıyla Arslan çeşidinde 69.92 L/da ve 9.51 L/da, Gürbüz çeşidinde ise 51.84 L/da ve 6.90 L/da olarak kaydedilmiştir [28].

Beyzi ve ark., Arslan ve Gürbüz çeşitlerinin uçucu yağ oranlarını sırasıyla % 0.30 ve % 0.33 olarak kaydetmişlerdir. Her iki çeşidin uçucu yağında ana bileşen olarak linalool (ortalama % 89) tespit edilmiştir [29].

Özkınalı ve ark., *C. sativum* uçucu yağının ana bileşenlerini linalool (% 69.49), cis-ocimene (% 6.05), nerylacetate (% 5.71) ve γ -terpinene (% 4.34) olarak belirlemişlerdir. Elde edilen uçucu yağın *Bacillus subtilis*, *Candida albicans*, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*, *Klebsiella pneumonia*, *Listeria innocua*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Samonella enteritidis*, *Salmonella infantis*, *Salmonella kentucky* ve *Salmonella typhimurium* bakterilerine karşı kuvvetli; *Enterobacter aerogenes*, *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas fluorescens*, *Staphylococcus aureus* ve *Staphylococcus epidermids* bakterilerine ise orta düzeyde aktivite sergilediğini bildirmişlerdir [30].

Mansori ve ark., öğütölmüş kışniş tohumlarından su distilasyonu yöntemiyle elde edilen % 0.23 oranında ki uçucu yağın % 93.51'ini temsil eden 19 bileşenin tespit edildiğini, ana bileşenin linalool (% 60.91) olduğunu ve bunu eugenol (% 8.95) ve aceteugenol (% 6.70)'un takip ettiğini bildirmişlerdir [31].

Salamon ve ark., *C. sativum* uçucu yağının *Staphylococcus aureus* (11.00 ± 0.20 mm), *Escherichia coli* (15.50 ± 0.29 mm), *Enterococcus faecalis* (15.17 ± 0.44 mm) ve *Streptococcus pyogenes* (11.00 ± 0.25 mm) bakterilerine karşı aktivite sergilediğini açıklamışlardır [32].



3. MATERYAL VE METOT

3. 1.Materyal

3.1.1. Araştırma Materyali

Bitkisel materyal olarak Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından tescil edilen Arslan (Büyük Taneli Kışniş) ve Gürbüz (Küçük Taneli Kışniş) kışniş çeşitleri kullanılmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Denemede kullanılan kışniş çeşitlerinin tohumları

3.1.2. Denemenin Yürütüldüğü Yerin İklim ve Toprak Özellikleri

Tarla denemesi Yozgat Bozok Üniversitesi, Topçu Araştırma ve Uygulama alanında yürütülmüştür. Deneme alanına ait bazı iklim verileri aşağıdaki Tablo 3.1.'de sunulmuştur.

Tablo 3.1. Deneme alanının 2017 yılına ait bazı iklim verileri*

AYLAR	Yağış Toplamı (mm)	Ortalama Sıcaklık (°C)
Ocak	52.8	-3.5
Şubat	11.6	-0.4
Mart	87.6	5.1
Nisan	46.8	8.3
Mayıs	99.5	12.4
Haziran	56.5	17.6
Temmuz	0.7	6,6
Ağustos	19.1	21,3
Eylül	2.6	19.9
Ekim	32.5	10.0
Kasım	66.6	4.6
Aralık	55.5	3.4
TOPLAM	531.8	
ORTALAMA		8.77

*T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü

Yozgat ili uzun yıllar (1929-2017) aylık toplam yağış miktarı ortalaması 531.8 mm, ortalama sıcaklık ise 8.77 °C'dir [33]. Denemenin yürütüldüğü 2017 yılında yağış toplamı uzun yıllar ortalamasından 77.32 mm daha az gerçekleşmiştir. Benzer olarak, 2017 yılının ortalama sıcaklık değeri de uzun yıllar ortalamasından (0.10 °C) daha düşük olmuştur (Tablo 3.1).

Deneme alanının toprak özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan toprak analizi sonuçları Tablo 3.2.'de verilmiştir.

Tablo 3.2. Deneme alanına ait toprak analizi sonuçları[34]

DEĞİŞKEN	ÖLÇÜM DEĞERLERİ	
Kil, g kg ⁻¹	476	
Silt, g kg ⁻¹	138	
Kum, g kg ⁻¹	386	C
pH	7.09	Nötr
Tuz, %	0,178	Hafif tuzlu
CaCO ₃ , %	7.15	Orta kireçli
Organik madde , %	2.49	Orta
Total N, %	0.15	Yeterli
P , µg g ⁻¹	78	Fazla
K, µg g ⁻¹	728	Fazla
Ca, µg g ⁻¹	7060	Fazla
Mg, µg g ⁻¹	5604	Çok fazla
Fe, µg g ⁻¹	8.08	Fazla
Cu, µg g ⁻¹	2.84	Yeterli
Zn, µg g ⁻¹	0.62	Az
Mn, µg g ⁻¹	4.07	Az

Deneme alanı toprağı % 2.49 ile orta seviyede organik madde içermektedir. Toplam N ve yarıyıılı P bakımından herhangi bir eksiklik görülmemiştir. Değişebilir K, Ca ve Mg eksikliği görülmemektedir. Yararlanabilir formdaki mutlak gerekli mikro besin elementlerinden Fe ve Cu bakımından yeterli iken Zn ve Mn toprakta yetersizdir. Bu nedenlerden dolayı deneme alanı toprağı ağır bünyeli bir toprak yapısına sahiptir [34].

3.2. Yöntem

3.2.1. Tarla Denemesi

Kişniş çeşitlerinin tohumları sıra arası 30 cm, sıra uzunluğu 3 m olacak şekilde elle açılan sıralara 1 g ve her bir çeşitten 30 sıra olacak şekilde ekilmiştir. Ekim 21.04.2017 tarihinde yapılmış, susuz tarım uygulanmıştır. Bitkilerin ilk gelişme evresinde güçsüz kalıp yatmaması için yabancı ot mücadelesi ve çapalama yapılmıştır.

Arslan ve Gürbüz çeşitlerinde yeşil ve kuru iken iki ayrı dönemde hasadı gerçekleştirilmiştir. Önce 5 Temmuz 2017 tarihinde öğlen saat 12’de yeşil bitkilerin çiçek, sap ve yaprak kısımları toplanarak hasat edilmiştir. Hasadı yapılan bitki kısımları sehpalara serilerek gölgede oda sıcaklığında kurutulmuştur. İkinci hasat 12

Ağustos 2017 tarihinde saat 11.00'de tohum ve sap hasadı şeklinde yapılmıştır (Tablo 3.3).

Tablo 3.3. Hasat zamanı ve hasat edilen bitki kısımları

Hasat Sayısı	Hasat Zamanı	Hasat Saati	Hasat Edilen Kısım
1	05.7. 2017	12 ⁰⁰	Çiçek, sap, yaprak
2	12.8. 2017	11 ⁰⁰	Tohum ve sap



Şekil 3.2. Kışniş bitkisinin tohum hasadı

3.2.2. Özütlerin Hazırlanması

Arslan ve Gürbüz çeşidinin kurutulan kısımları (çiçek, yeşil sap, yaprak, tohum, sap) laboratuvar tipi blender ile öğütülmüştür. Çiçeklerden 1 gram, yeşil sap ve yapraktan 2 g, tohum ve saptan ise 4g kuru madde kullanılmıştır. Çalışmada iki farklı çözücü (metanol ve etanol, 1/10 w/v) kullanılmıştır. Çözücü ile karıştırılan örnekler ilk olarak etüvde (Elekto-mag M 5040p) 40 °C'de 24 saat inkübe edilmiştir. Daha sonra Whatman No 1 filtre kâğıdından süzülen özütlerden rotary evaporatör yardımı ile çözücüler uzaklaştırılmış ardından tam kurumunun sağlanması için etüvde 24 saat daha bekletilmiştir. Kuruyan özütler 2 ml metanol ile çözdürülerek analiz edilmek üzere +4°C'de saklanmıştır. Şekil 3.3' de verilmiştir [6].



Bitki Aksamaları Blender ile Öğütülmüştür.



Öğütülen Materyale Çözücü Eklenmiştir.

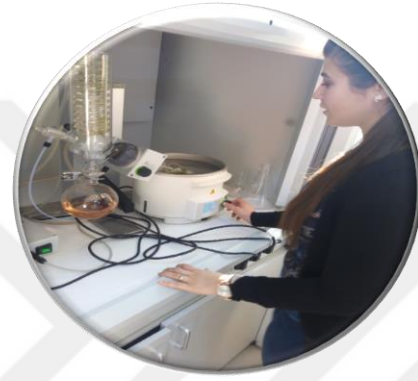


Etüv de 24 saat 40°C' de İnkübe Edilmiştir.

Şekil 3.3. Özütlerin elde edilme aşamaları



Whatman No 1 Filtre
Kâğıdından
Süzdürülmüştür.



Rotarye Vaporatör
Yardımları ile Çözücüler
Uzaklaştırılmıştır.

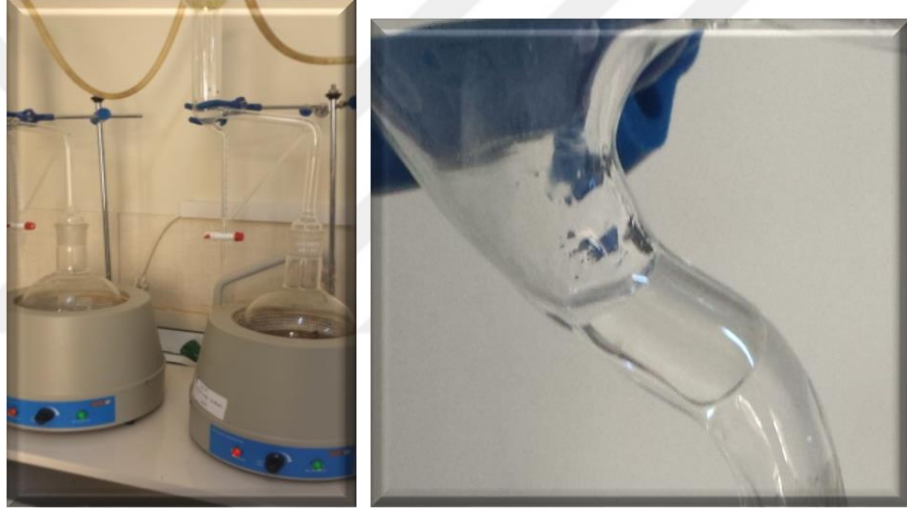


Tam Kurumanın
Sağlanması İçin Etüvde 24
Saat Daha Bekletilmiştir. 2
ml Metanol ile
Çözdürülerek +4°C' de
saklanmıştır.

Şekil 3.3. Öütlerin elde edilme aşamaları (Devam)

3.2.3. Uçucu Yağ Eldesi

Kişi çeşitlerine ait öğütülmüş tohumlar 100'er g tartılmış ve 2 L'lik balon jodelere alınıp, üzerlerine 750 mL su eklenmiştir. 3 saat süreyle Clevenger cihazında su buharı distilasyonuna tabi tutulmuştur. Distilasyon sonucunda elde edilen uçucu yağlar analiz edilinceye kadar +4 °C'de, koyu renkli cam şişelerde muhafaza edilmiştir [11].



Şekil 3.4. Kişniş'in tohumlarının uçucu yağ analizi

3.2.4. Uçucu Yağ Bileşenlerinin Tayini

Araştırma sonucunda elde edilen uçucu yağların bileşen tayini Shimadzu, QP2010 ULTRA marka Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi (GC/MS) kullanılarak Yozgat Bozok Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezinde yaptırılmıştır. Kromatografik yöntem Tablo 3. 4.'de verilmiştir.

Tablo 3.4. GC/MS için kromatografik yöntem

GC parametreleri			MS parametreleri		
Fırın sıcaklığı	Oran (°C/dk)	Son sıcaklık (°C)	Tutulma zamanı (dk)	Tarama hızı:	50-550 (m/z)
	-	70	1	Transfer sıcaklığı:	250 °C
	20	180	1	İyon kaynağı sıcaklığı:	200 °C
	10	280	10		
Kolon:	Rxi-5ms (30 m x 0.25 mm x 0.25 µm)			MS Kütüphanesi:	FFNSC 1.2
Taşıyıcı gaz:	Helyum				
Enjeksiyon sıcaklığı:	250 °C				
Splitoranı:	10				
Akış oranı:	1.10 mL/dk				

3.2.5. Antibakteriyel Aktivite Analizi

3.2.5.1. Ortam Hazırlama

Çalışma sırasında Oxoid firmasından temin edilen; genel amaçlı olarak geniş bir çeşitlilikteki mikroorganizmaların büyütme ortamı olan Tryptic Soy Agar (TSA), yüksek besin içerikli bakteri ve fungus geliştirme ortamı olan Tryptic Soy Broth (TSB) ve antimikrobiyel duyarlılık testlerinde uluslararası geçerliliklere sahip olan test ortamı Muller-Hinton Agar (MHA) olmak üzere üç farklı ortam hazırlanmıştır. Ortamların içerikleri Tablo 3.5. 'da verilmiştir. Ortam hazırlanırken TSA 40 g, TSB 30 g ve MHA 38 g hassas terazide tartılarak 1L saf su ile karıştırılmış daha sonra 121 °C 15 dk otoklavlanarak ortamların sterilizasyonu sağlanmıştır. TSA ve MHA ortamları steril kabinde petrilere yaklaşık olarak 20 ml gelecek şekilde dökülerek analiz yapılıncaya kadar buzdolabında +4 °C'de muhafaza edilmiştir. TSB ise 1L duran şişesinde +4 °C'de ağzı parafilm ile kapatılarak saklanmıştır.

Tablo 3.5. TSA, TSB ve MHA ortamları içerikleri

Tryptic Soy Agar (TSA)		
Tipik Formül	g / litre	[35]
Kazeinin Pankreatik Dijesti	15.0	
Soya Fasulyesi Küşpesi Papaik Dijesti	5.0	
Sodyum Klorür	5.0	
Agar (jelâtin)	15.0	
pH7.3 ± 0.2		
Tryptic Soy Broth (TSB)		
Tipik Formül	g / litre	[36]
Kazeinin Pankreatik Dijesti	17.0	
Soya Fasulyesi Yemeği Papaik Dijesti	3.0	
Sodyum Klorür	5.0	
Dipotasyum Fosfat	2.5	
Glikoz	2.5	
pH7.3 ± 0.2		
Mueller-Hinton Agar (MHA)		[37]
Tipik Formül	g / litre	
Sığır eti, kurutulmuş infüzyon	300.0	
Kazein hidrolizat	17.5	
Nişasta	1.5	
Agar	17.0	
pH7.3 ± 0.1		

*Performans standartlarını karşılamak için gerektiği gibi ayarlanmıştır.

3.2.5.2 Antibakteriyel Aktive Testi

Antimikrobiyal aktivitenin değerlendirilmesi için disk difüzyon tekniği (Kirby-Bauer metodu) kullanılmıştır [38]. Testlerde *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium*, *Serratia marcescens*, *Proteus vulgaris*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* bakterileri kullanılmıştır (Tablo 3.6).

Bakteriler 2 ml TSB içeren test tüplerine aktarılarak 3 saat 37 °C etüv de inkübe edilmiş ve 3 saat sonunda her bir mikroorganizma TSA içeren ortamlara yayılarak inoküle edilmiştir. 37 °C etüv de 2 gün bekletildikten sonra, saf kültürlerden 4-5 özellik bakteri alınıp 20 ml TSB içeren ortamlara aktarılmış ve 37 °C’ de sabaha

kadar inkübe edilmiştir. 2 ml TSB içeren tüplere densitometre yardımı ile 0.5McFarland (McF) birimi bakteri konulmuştur. Daha sonra elde edilen süspansiyondan 100 µl alınarak MHA içeren petri kaplarına yayılarak ortamlar antibakteriyel teste hazırlanmıştır.

Pozitif kontrolleri için 5 ayrı antibiyotik diski “ Erythromycin (15µl), Ampicillin (10 µl), Carpenicillin (100µl), Tetracycline (30µl), Chloramphenicol (30µl) ” kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan bakterilerin bulaşma yolları ve insan sağlığına etkileri aşağıda özetlenmiştir:

Escherichia coli (ATCC 25922/ Gram Negatif) bakterisinin, İnsanlara taşıyıcı veya hasta hayvan sonucu, kişiden kişiye, bozulmuş ve çiğ gıdadan, dışkı ve kan yolu ile bulaşarak; idrar yolu enfeksiyonu, kronik böbrek yetmezliği, karın ağrısı, ishal, kusma, ateş, dizanteri, menenjit, süt çocuğu sürgünleri, karaciğer apsesi gibi hastalıklar yaptığı belirtilmiştir [39,40,41].

Pseudomonas aeruginosa (ATCC 9027/ Gram Negatif) bakterisi, doğada bulunan toprak ve sulardan, hayvan derisinden, çiğ süttten, kişiden kişiye, dışkı ve kan yolu ile bulaşarak; idrar yolu ve göz hastalıkları, dış ve orta kulak enfeksiyonu, yanık ve yara enfeksiyonları, menenjit, bronşit, kramp, bulantı gibi hastalıkların yanı sıra epidemik ishal sebebi ile bebeklerde ölüme kadar sebebiyet verdiği ifade edilmektedir [42].

Salmonella typhimurium (ATCC 14028/ Gram Negatif) bakterisinin, kirli gıda ve sulardan, kontamine yiyeceklerden, hastanelerden, ağız ve dışkı yolu ile bulaşarak; ateş, bulantı, baş ağrısı, ishal, tüberküloz ve menenjit gibi hastalıklar yaptığı belirtilmiştir [43].

Serratia marcescens (ATCC 13880/ Gram Negatif) bakterisinin, kan transfüzyon torbaları, el losyonları, tıraş malzemeleri, anne sütü, süt sağma pompaları, temas yolu ve hastanelerden bulaşarak; üst solunum yolu hastalıkları, idrar yolu enfeksiyonları, menenjit, yara enfeksiyonları gibi hastalıklar yaptığı belirtilmiştir [44,45].

Proteus vulgaris (ATCC 6380/ Gram Negatif) bakterisinin, lağım sularından, topraktan, hastanelerden ve dışkıdan bulaşarak; idrar yolu ve yara enfeksiyonları, menenjit, ishal, sepsis (organ yetmezliği) gibi hastalıklar yaptığı bildirilmiştir [46].

Enterobacter cloacae (ATCC 13047/ Gram Negatif) bakterisi, doğada yaygın olarak bulunur ve bulaşır aynı zamanda hastanelerde yoğun bakım ünitelerinden ve dışkıdan bulaşarak; idrar yolu enfeksiyonu, ateş, nefes darlığı, öksürük ve gece terlemeleri gibi hastalıklara sebebiyet vermektedir [47].

Klebsiella pneumoniae (ATCC 4352/ Gram Negatif) bakterisinin, hastanelerden temas yolu ile kan ürünlerinden, medikal aletlerden ve hastane personeli elinden bulaşarak; ani yükselen ateş, şiddetli yan ağrılar, yara enfeksiyonları, nefes darlığı, balgam çıkarma, bronşit ve kalp rahatsızlıkları gibi hastalıklar yaptığı ifade edilmiştir [41,48].

Staphylococcus aureus (ATCC 6538/ Gram Pozitif) bakterisi, doğal olarak burun ve boğaz boşluğunu örten mukoz dokuda yer alır. Bu bakterinin insan ve hayvan dışkısından, apseli yaralardan, çibanlardan, hasta çalışanı elinden ve taşıyıcılar sayesinde çevreden bulaşarak; menenjit, kusma, bitkinlik, iltihaplı yaralar, terleme, deri ve organ enfeksiyonları gibi hastalıklar yaptığı belirtilmiştir [41,49].

3.2.5.3. Özütlerde ve Uçucu Yağlarda Uygulanma Aşaması

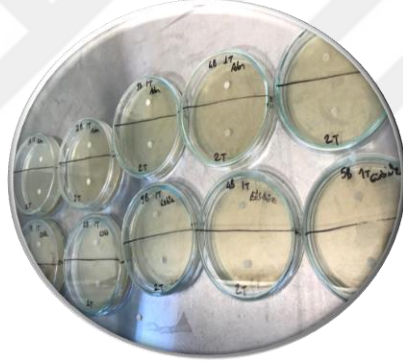
Tüm aşamalar laminar akışlı steril kabinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılacak filtre kâğıtları 0.22 µm şeklinde kesilerek 121 °C' de 15 dk otaklavlanarak steril edilmiştir. Densitometre yardımı ile 0.5McFarland (McF) birimi ayarlanan bakterilerden 100 µl pipetle çekilip MHA içeren ortama aktarılıp demir öze ile ortamlar üzerine yayılarak 30 dk beklenmiştir. Steril diskler özütleri ve uçucu yağlara daldırılıp steril kurutma kağıdında fazla suyu alınarak petri kaplarına yerleştirilmiştir. Deneme 2 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Petri kapları 24 saat 37 °C' de etüv de bekletilmiş daha sonra disklerin etrafında oluşan inhibisyon zonlarının dijital kumpas yardımı ile çapları ölçülmüştür. Şekil 3.3' de verilmiştir.



Malzemelerin Hepsi
Otoklavlanmıştır.

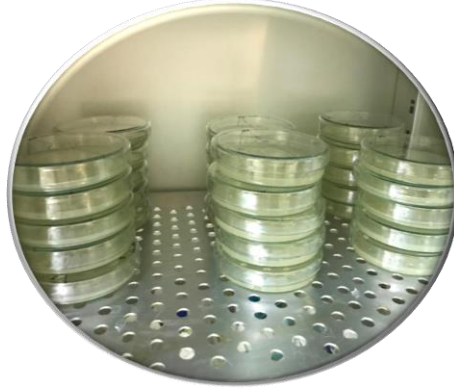


Densitometre yardımı
ile 0.5 MacFarland
standartına ayarlanan
bakteriler
hazırlanmıştır



Hazırlanan
Bakteriler Ortama
Yayılmıştır.

Şekil 3.5. Özüt ve uçucu yağın antibakteriyal aşaması



Bakterili Ortama
Konulan Özütler ve
Uçucu Yağlar Etüv 'de
24 saat Bekletilmiştir.



Disklerin Etrafında
Oluşan
İnhibisyonzonlarının
Dijital Kumpas
Yardımları ile Çapları
Ölçülmüştür.

Şekil 3.5. Özüt ve uçucu yağın antibakteriyal aşaması (Devam)

3.2.6. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada yapılan tüm testler ve analizler 3 tekrarlamalı yürütülmüş olup, değerlerin ortalaması standart sapma (ortalama \pm SS) ile birlikte verilmiştir.

4. BULGULAR

Yozgat ekolojik koşullarında yetiştirilen *Coriandrum sativum* L. bitkisinin uçucu yağ ve özütlerinin antibakteriyal aktivitesini incelemek amacıyla yürütölen bu çalışmada bitkinin, yeşil iken hasat edilen; çiçek, sap, yaprak kısımları ve kuru iken hasat edilen tohum ve sap kısımları kullanılmıştır. Özüt çıkarmak için bitkinin tüm hasat edilen kısımları kullanılırken, uçucu yağ için sadece tohumları kullanılmıştır. Elde edilen uçucu yağ ve özütler antibakteriyal testine tabi tutulmuştur. Araştırmadan elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

4.1. Uçucu Yağ Oranı ve Bileşenleri

Arslan ve Gürbüz kişniş çeşitlerinin öğütölmüş tohumlarından elde edilen uçucu yağ oranı ve bu uçucu yağların kimyasal kompozisyonu Tablo 4.1.'de sunulmuştur. Arslan ve Gürbüz çeşitlerinin uçucu yağ oranları sırasıyla % 0.31 ve % 0.42 olarak kaydedilmiştir. Küçük tohumlu kişniş çeşidi olan Gürbüz'ün uçucu yağ oranı büyük taneli çeşit olan Arslan'dan % 0.11 daha yüksek olmuştur (Tablo 4.1). Arslan çeşidinin uçucu yağında yağın % 96.31'ini oluşturan 17 bileşenin, Gürbüz çeşidinin uçucu yağında ise yağın % 99.99'unu oluşturan 20 bileşenin tespiti yapılmıştır. Her iki çeşide ait uçucu yağda ana bileşen linalool (ortalama % 73.95) olarak kaydedilmiştir. Bu bileşeni gamma-terpinene, geraniol ve camphor takip etmiştir (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Kışniş (*C. sativum*) çeşitlerinin uçucu yağ oranı ve uçucu yağların kimyasal kompozisyonu

No	Bileşik	RT*	Arslan(%)	Gürbüz(%)
1	Alpha-pinene	3.760	1.03	1.67
2	Camphene	3.909	0.11	0.15
3	Sabinene	4.093	0.13	0.13
4	Beta-Pinene	4.152	0.23	0.31
5	Beta-Myrcene	4.182	0.21	0.26
6	Ortho-Cymene	4.537	0.73	0.67
7	Limonene	4.578	1.43	1.45
8	Gamma-Terpinene	4.831	8.11	6.94
9	Trans-sabinenehydrate	4.930	0.01	0.02
10	Linalool	5.203	73.52	74.38
11	Citronellal	5.615	-	0.02
12	Camphor	5.667	3.67	4.22
13	1-Borneol	5.836	0.14	0.22
14	Terpinen-4-ol	5.911	0.19	0.18
15	L-alpha-Terpineol	6.013	0.21	0.25
16	Myrtenol	6.074	0.27	0.29
17	Geraniol	6.444	6.11	8.45
18	Cis-myrtanol	6.615	-	0.01
19	Caryophyllene	8.109	0.21	0.31
20	Bicyclogermacrene	8.833	-	0.06
TOPLAM			96.31	99.99
Uçucu Yağ Oranı (%)			0.31 ±0.025	0.42 ±0.03

*RT: Retention Time (Geçiş Zamanı (dk))

4.2. Özüt Verimleri

Çiçeklenme döneminde çiçek, yaprak ve sap; tam olgunluk döneminde ise tohum ve sap hasadı yapılan bitkilerin etanol ve metanol kullanılarak hazırlanan özütlerden elde edilen değerler Tablo 4.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.2. Kişniş (*C. sativum*) çeşitlerinin özüt verimleri

Yeşil Bitki Organları				
Çeşit	Bitki Organı	Çözücü*	Özüt Miktarı (g)	Özüt Verimi (%)
Arslan	Çiçek	E	0.027±0.0022	2.54±0.20
		M	0.080±0.0046	7.63±0.18
	Yaprak	E	0.037±0.0035	1.77±0.15
		M	0.083±0.0075	5.67±0.38
	Sap	E	0.017±0.0012	0.80±0.06
		M	0.045±0.0009	2.23±0.07
Gürbüz	Çiçek	E	0.021±0.0004	2.02±0.07
		M	0.077±0.0030	7.37±0.31
	Yaprak	E	0.021±0.0010	1.05±0.05
		M	0.088±0.0092	4.31±0.46
	Sap	E	0.018±0.0014	0.86±0.07
		M	0.053±0.0040	2.60±0.23
Kuru Bitki Organları				
Çeşit	Bitkinin Organı	Çözücü	Özüt Miktarı (g)	Özüt Verimi (%)
Arslan	Tohum	E	0.029±0.0029	1.42±0.13
		M	0.038±0.0031	1.87±0.19
	Sap	E	0.026±0.0052	0.32±0.26
		M	0.017±0.0049	0.82±0,25
Gürbüz	Tohum	E	0.061±0.0264	2.99±1,29
		M	0.042±0.0046	2.03±0,25
	Sap	E	0.038±0.0030	0.19±0,14
		M	0.011±0.0022	0.52±0.97

* E: Etanol, M: Metanol

Özüt verimleri yeşil bitki organlarından etanol ile hazırlananlarda % 0.80 (Arslan-Sap)-2.54 (Arslan-Çiçek), metanol ile hazırlananlarda % 2.23 (Arslan-Sap)- 7.63 (Arslan- Çiçek); kuru bitki organlarından etanol ile hazırlananlarda % 0.19 (Gürbüz-Sap)-2.99 (Gürbüz-Tohum), matanol ile hazırlananlarda ise % 0.52 (Gürbüz-Sap)- 2.03 (Gürbüz-Tohum) arasında değişmiştir. Çiçeklenme döneminden elde edilen yeşil bitki kısımlarının özüt verimleri, tam olgunluk döneminden elde edilen tohum ve sapa göre daha yüksek çıkmıştır. Genel olarak, metanol kullanılarak hazırlanan özütlerin verimleri etanol ile hazırlanan dan daha yüksek olduğu gözlenmiştir (Tablo 4.2).

4.3. Antibakteriyal Aktivite Analizi

Tablo 4. 3. Kişnişin antibakteriyal aktivitesi analizi

Ortalama inhibisyonzon çapları (mm±SS)									
Materyal	Gram-pozitif bakteri	Gram-negatif bakteri							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Uçucu Yağ(Arslan)	11.34±0.29	9.99±0.34	-	8.36±0.23	9.17±0.21	9.24±0.36	11.43±0.07	-	-
Uçucu Yağ(Gürbüz)	10.23±0.72	9.56±0.55	-	7.30±0.006	10.79±0.22	9.48±0.68	10.52±0.00	-	-
Tohum (Etanol-Gürbüz)	-	7.08±0.94	-	-	-	-	-	-	-
C-30 ² (30 µg)	-	10.73±0.00	23.92±2.03	22.80±2.26	23.41±0.40	22.25±0.69	24.67±0.71	29.65±1.37	-
TE-30 (30 µg)	-	8.64±1.02	22.14±0.43	20.09±1.02	11.58±0.00	22.26±1.19	16.53±0.00	22.52±4.09	-
AM-10 (10 µg)	-	-	13.46±0.00	17.13±4.18	-	-	21.32±0.04	-	-
CB-100(100µg)	-	22.16±0.00	21.38±0.02	10.44±1.68	25.51±1.42	19.64±0.57	31.93±0.21	-	-
E-15 (15 µg)	-	-	8.97±0.05	9.29±0.20	-	-	-	18.43±0.006	-

¹1: *S. aureus*, 2: *E. coli*, 3: *P. aeruginosa*, 4: *S. tyhimurium*, 5: *S. marcescens*, 6: *P. vulgaris*, 7:*E.cloacae*, 8: *K. pneumoniae*

²Chloramphenicol(30 µg), Tetracycline (30 µg), Ampicillin (10 µg),Carbenicillin (100 µg), Erythromycin (15 µg)

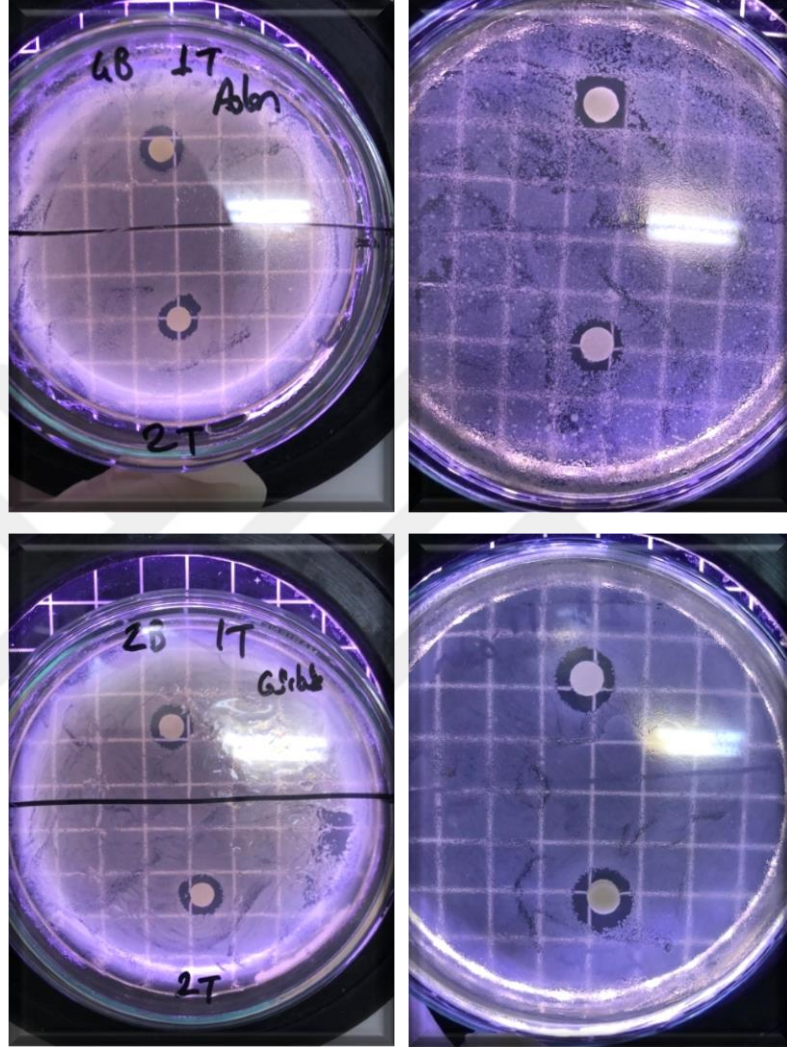
Araştırma materyallerinin bir gram pozitif ve yedi gram negatif bakteriye karşı sergilemiş oldukları aktiviteyi gösteren inhibisyonzon çapları (mm) Tablo 4.3.'de verilmiştir.

Arslan ve Gürbüz çeşitlerinden elde edilen uçucu yağların antibakteriyal aktivitesi benzer olmuştur. Araştırmada yer alan tek gram pozitif bakteri olan *S. aureus*'a karşı araştırmada yer alan antibiyotik disklerinin hiç biri etki göstermezken, uçucu yağlar etkili olmuş ve inhibisyonzon çapı ortalama 10.79 mm olarak ölçülmüştür. *E. coli* bakterisine karşı en yüksek aktiviteyi kontrol olarak kullanılan CB-100 antibiyotiği sergilemiştir. Uçucu yağlarda kaydedilen aktivite C-30 ve TE-30 antibiyotikleri ile benzer olmuştur. Her iki çeşide ait uçucu yağ *P. aeruginosa* bakterisine karşı hiçbir aktivite sergilememiştir. *S. tyhimurium* bakterisine karşı en yüksek aktivite antibiyotik disklerinde gözlenmiştir. Bununla birlikte uçucu yağların sergilemiş olduğu aktivite E-15'e yakın olmuştur. AM-10 ve E-15 kontrol antibiyotikleri *S. marcescens* bakterisine karşı etkisiz kalmıştır. Bu bakteriye karşı en yüksek aktiviteyi C-30 ile CB-100 antibiyotikleri sergilemiştir. Uçucu yağların sergilemiş olduğu aktivitenin TE-30 kontrol diskine yakın olduğu kaydedilmiştir. *P. vulgaris* bakterisine karşı en yüksek aktiviteyi sırasıyla TE-30, C-30 ve CB-100 kontrol diskleri sergilemiştir. AM-10 ile E-15 antibiyotikleri söz konusu bakteriye karşı etkisiz olmuştur. Bu bakteriye karşı uçucu yağlarda kaydedilen inhibisyonzon çapı ortalama 9.36 mm ile kontrollerinkinden daha düşük olmuştur. *E. cloacae* bakterisine karşı en yüksek aktiviteyi 31.93 mm inhibisyonzon çapı ile CB-100 sergilemiştir.

Bunu sırasıyla C-30 (24.67 mm), AM-10 (21.32 mm) ve TE-30 (16.53 mm) takip etmiştir. E-15 bu bakteriye karşı aktivite göstermemiştir. Uçucu yağların inhibisyonzon çapı ortalama 10.98 mm olarak kaydedilmiştir. *K. pneumoniae* bakterisine karşı uçucu yağlar ile AM-10 ve CB-100 antibiyotikleri etkisiz kalmıştır. En yüksek aktiviteyi C-30 sergilemiş, bunu sırasıyla TE-30 ve E-15 takip etmiştir (Tablo4.3).

Yürütmüş olduğumuz çalışmada sadece Gürbüz çeşidinin tohumlarından etanol ile hazırlanan özüt *E. coli* bakterisine karşı aktivite sergilemiştir. Ancak, bu aktivite hem

uçucu yağlardan hem de kontrol antibiyotiklerinden daha düşük olmuştur (Tablo 4.3). Diğer özütlerin hiç biri antibakteriyal aktivite sergilememiştir.



Şekil 4.1. Uçucu yağ ve özütlerinin etrafında oluşan inhibasyonzonları

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Tescilli iki kişniş çeşidinden (Arslan ve Gürbüz) elde edilen uçucu yağ ve özütlerin antibakteriyel aktivitelerinin incelenmesi amacıyla yürütölmüş olan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Bitkilerin uçucu yağ içerikleri ile uçucu yağın kimyasal kompozisyonu genotip, ekolojik koşullar, uygulanan kültürel işlemler, hasat zamanı, saklama koşulları, bitkinin kullanılan kısımları, analiz yöntemleri gibi pek çok faktöre bağılı olarak farklılıklar gösterebildiğı bilinmektedir. Beyzi ve ark. (2017), Arslan ve Gürbüz çeşitlerinin uçucu yağ oranlarını % 0.30 ve % 0.33 olarak tespit etmiştir [29]. Özel ve ark. (2010), kişniş meyvelerinin uçucu yağın % 0.3-1.5 arasında bulmuştur [9]. Yürütmüş olduğumuz çalışmada ise uçucu yağ oranları Arslan çeşidinde % 0.31, Gürbüz çeşidinde de ise % 0.42 olarak tespit edilmiştir.

Bitkilerin uçucu yağı, içerisinde bulunan çok sayıdaki kimyasal bileşenlerin bir araya gelmesi ile oluşmaktadır. Kişniş uçucu yağının ana bileşeni olan linalool oranını Özel ve ark., (% 70-82) olarak, Kaya ve ark. (2000), (% 50.52-92.52) olarak bulmuş iken, yapmış olduğumuz çalışmada ise linalool oranı (% 73.52-74.38) olarak tespit edilmiştir, [9], [12]. Kişniş uçucu yağının diğere önemli bileşenlerini Özel ve ark. (2010), gamma-terpinene (% 5-7), geraniol (% 0.16-0.33) ve camphor (% 2-3) olarak kaydetmişlerdir [9]. Yapmış olduğumuz bu çalışmada aynı bileşenler tespit edilmiş olup oranları farklılık (gamma-terpinene % 8.11-6.94, geraniol % 6.11-8.45 ve camphor % 3.67-4.22) göstermiştir.

C.sativum L. bitkisinden hazırlanan özütler çiçeklenme döneminde, tam olgunluk dönemine oranla daha yüksek çıkmıştır. Kullanılan kimyasallardan metanol ile hazırlanan özütlerin verim değerleri etanola göre daha yüksek bulunmuştur. Özütlerin antibakteriyel aktivitesi neredeyse hiç gözlenmemiştir. Sadece Gürbüz çeşidinin tohumundan etanol ile hazırlanan özütü *Escherichia coli* bakterisine karşı aktivite sergilemiş, ancak bu da uçucu yağların ve antibiyotiklerin bu bakteriye karşı olan etkisinden daha az olmuştur.

Arlan ve Gürbüz eşitlerinin tohumlarından elde edilen uçucu yağlar araştırmada kullanılan bakterilere karşı önemli aktivite sergilemişlerdir. *Staphylococcus aureus* bakterisine karşı kullanılan hiçbir antibiyotik ve özüt etki göstermez iken Arslan ve Gürbüz eşitlerinin uçucu yağları etki göstermiştir. Salamon ve ark.(2018), *C. sativum* uçucu yağının *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* ve *Streptococcus pyogenes* bakterilerine karşı aktivite sergilediğini açıklamışlardır [32]. zkınalı ve ark.(2017),*C. sativum* uçucu yağının, *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium* bakterilerine karşı kuvvetli; *Staphylococcus aureus* ve *Staphylococcus epidermids* bakterilerine ise orta düzeyde aktivite sergilediğini bildirmişlerdir [30]. Yürüttüğümüz çalışmada, kişniş bitkisinin uçucu yağları ve ztleri *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Serratia marcescens*, *Proteusv ulgaris*, *Enterobacter cloacae*, *Staphylococcus aureus*, bakterilerine karşı orta düzeyde etki gösterirken *Pseudomonas aeruginosa* ve *Klebsiella pneumoniae* bakterilerine karşı ise hiç etki göstermediği tespit edilmiştir. Uçucu yağların antibakteriyel aktiviteleri içermiş oldukları kimyasal bileşenler ile yakından ilgilidir. Arslan ve Gürbüz eşitlerinin uçucu yağ kompozisyonu benzer olduğundan, çeşitlerin antibakteriyel aktivite sonuçları da benzer bulunmuştur.

Sonuç olarak, yürütmüş olduğumuz çalışmada kişniş bitkisinin faklı organları kullanarak hazırlanan özütlerin kullanılan bakterilere karşı herhangi bir etkisinin olmadığı, tohumlarından elde edilen uçucu yağların ise bakterilerin gelişimini engelleme potansiyellerinin olduğu gözlenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Saraçoğlu, T.H., İç Anadolu Bölgesi'nde Yetişen Bazı *Bupleurum L.* (*Apiceae*) Taksonlarının Uçucu Yağ Bileşimleri ve Antibakteriyel Aktivitelerinin Belirlenmesi, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya, 2011.
2. Kırıcı, S., Türkiye'de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Genel Durumu, Türkiye Tohumculuk Birliği Dergisi, 15(4):4-11, Çukurova Üniversitesi, Adana, 2015.
3. Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T., Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler), Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul, 2012.
4. Kurt, İ., *Lathyrus slaxiflorus* subsp. *laxiflorus* Uçucu Yağ Bileşenlerinin SPME-GC-MS-FID Yöntemiyle Aydınlatılması ve Antimikrobiyal Aktiviteleri, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, 2014.
5. Akın, M., Konya'da Doğal Olarak Yetişen Bazı Bitkilerde Uçucu Yağ Miktarları ve Uçucu Yağların Antimikrobiyal Etkileri, Doktora Tezi, Konya, 1996.
6. Baydar, H., Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi, Süleyman Demirel Üniversitesi Yayını, 303:238-240, Isparta, 2013.
7. Arslan, N., Kişniş *Coriandrum sativum* L., Gıdahattı, <https://www.gidahatti.com/kisniscoriandrum-sativum-l-41560/>, Ağustos 25, 2014.
8. Deniz, U.E., Yeğenoğlu, S., Şahne, S.B., Özkan, G.M.A., (*Coriandrum sativum* L.) Üzerine Bir Derleme, Marmara Pharmaceutical Journal, 22(1):15-28, 2018.
9. Özel, A., Koşar, İ., Erden, K., Farklı Ekim Zamanlarının Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Uçucu Yağ Bileşenlerine Etkisi, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(3):55-62, Şanlıurfa, 2010.
10. Candaş, D., Canlılar Dünyası, <http://www.bilimteknik.tubitak.gov.tr/sites/default/files/bilgipaket/canlilar/monera/poznegfark.htm>, 2002.
11. Güler, K.H., Dönmez, E.İ., Aksoy, A.S., Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Antibakteriyel Aktivitesi ve Tekstil Sektöründe Kullanımı, Süleyman Demirel Üniversitesi, 10(2):27-34, Isparta, 2015.

12. Kaya, N., Yılmaz, G., Telci, İ., Farklı Zamanlarda Ekilen Kişniş (*Coriandrum sativum*L.) Popülasyonlarının Agronomik ve Teknolojik Özellikleri, Turk J AgricFor24, 355–364., 2000.
13. Cantore, L.P., Nicola, S.I., Anriana, D.M., Capasso, F., Senatore, F., Antibacterial Activity of *Coriandrum sativum* L. and *Foeniculum vulgare* Miller Var. *vulgare* (Miller) Essential Oils, J. Agric. Food Chem, 52, 7862-7866., 2004.
14. Özbek, H., Him, A., Türközü, D., Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Uçucu Yağ Ekstresinin Latal Doz Düzeyleri İle Antienflamatuvar Aktivitesinin Araştırılması, Ege Tıp Dergisi, 45(3):163-167, İzmir, 2006.
15. Tunçtürk, M., Kişniş (*Coriandrum sativum*L.) Bitkisinde Farklı Tohumluk Miktarlarının Verim, Verim Özellikleri ve Uçucu Yağ Oranı Üzerine Etkisi, Ziraat Fakültesi Dergisi, Selçuk Üniversitesi, 20(39): 58-62, Van, 2006.
16. Matasyoh, J.C., Maiyo, Z.C., Ngure, R.M., Chepkorir, R., Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Coriandrum sativum*, J Food Chemistry, 526-529, 2009.
17. Begnami, A.F., Duarte, M.C.T., Furletti, V., Rehder, V.L.G., Antimicrobial potential of *Coriandrum sativum*L. Against different *Candida* species in vitro, J Food Chemistry, 118, 74–77., 2010.
18. Uzun, A., Özçelik, H., Özden, Y.Ş., Orta Karadeniz Bölgesi İçin Geliştirilen Kişniş (*Coriandrum sativum*L.) Çeşitlerinin Bazı Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi, Verim ve Uçucu Yağ Oranının Stabilitate Analizi. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 27(1), 1-8, 2010.
19. Silva, F., Ferreira, S., Queiroz, J.A., Domingues, F.C., Coriander (*Coriandrum sativum*L.) essential oil: its antibacterial activity and mode of action evaluated by flow cytometry. Journal of Medical Microbiology, 60, 1479–1486., 2011.
20. Tunçtürk, R., Kişniş (*Coriandrum sativum*L.) Çeşitlerinde Değişik Ekim Mesafelerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkisi, YYÜ TAR BİL DERG (YYU J AGR SCI), 21(2): 89-97., 2011.
21. Erdoğan, Y., Farklı Azot Dozlarının Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Bitkisinde Verim, Verim Özellikleri ve Uçucu Yağ Oranı Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ, 2012.
22. Albayrak, S., Göncü, A., Albayrak, S., Geleneksel Gıda Olarak Kişniş: Tıbbi Yararlar ve Biyoaktiviteleri, Mesleki Bilimler Dergisi, 1(4):2-7, 2012.

23. Çetin, M., Hayvan Beslemede Antibiyotik ve Antiparazitlere Alternatif Olarak Bitkisel Ekstraktlar ve Pelinotu'nun (*Artemisia absinthium*) Kullanılması, Harran Üniversitesi, KSU Doğa Bil. Derg., 15(4), Şanlıurfa, 2012.
24. Beyaz, M., Esansiyel Yağlar: Antimikrobiyal, Antioksidan ve Antimutajenik Aktiviteleri, Akademik Gıda 13(3), 45-53, Ege Üniversitesi, İzmir, 2014.
25. Sezek, M., Farklı Ekim Zamanlarının Kişniş (*Coriandrium sativum L.*) Çeşitlerinin Verim, Verim Unsurları ve Uçucu Yağ Oranına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, 2014.
26. Kalkan, Z., Kişniş Bitkisinin (*Coriandrium sativum L.*) Verim, Verim Unsurları ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Farklı Sıra Arası Mesafelerin Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, 2015.
27. Mandal, S., ve Mandal, M., Coriander (*Coriandrium sativum L.*) essential: Chemistry and biological activity. J Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 5(6): 421-428., 2015.
28. Çınarlıdere, H., Farklı Humik Asit Dozlarının Yazlık ve Kışlık Ekilen Kişniş (*Coriandrium sativum L.*)'in Bazı Tarımsal Özellikleri İle Uçucu Yağ Oranı Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Bozok Üniversitesi, Yozgat, 2016.
29. Beyzi, E., Karaman, K., Güneş, A., Büyükkılıç, B.S., Change in Some Biochemical and Bioactive Properties and Essential oil Composition of Coriander Seed (*Coriandrium sativum L.*) Varieties From Turkey, Industrial Cops&Products, 109:74-78, 2017.
30. Özkınalı, S., Şener, N., Gür, M., Güney, K., Olgun, Ç., Antimicrobial activity And Chemical Composition of *Coriander* & Galangal Essential oil, Indian Journal of Pharma ceutical Education and Research, 51:221-224, 2017.
31. Mansori, N., Aoun, L., Dalichaouche, N., Hadri, D., Yields Chemical Composition and Antimicrobial activity of Two Algerian Essential oil Sagainst 40 Avian multi Drug-Resistant Echerichia Coli strains, Veterinary World, 11(11):1539-1550, 2018.
32. Salamon, I., Kryvtsova, M., Bucko, D., Tarawnen, A.M., Chemical characterization and antimicrobial activity of Some essential oil safter their industrial large-scaled distillation, Journal of Microbiology, Biotechnology and food Sciences, 8(3):965-969., 2018.
33. Tarım ve Orman Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, <https://www.mgm.gov.tr>, Nisan 30. 2019.
34. Yakupoğlu, T., Bozok Yöresinde Araştırma Amaçlı Kullanılan Tarım Arazilerinin Bazı Toprak Özellikleri ve Bölgesel Kalkınmaya Katkı

Sağlayacak Araştırmalar Açısından Çeşitli Öneriler, III. Uluslararası Bozok Sempozyumu, Bildiri Kitabı, 1338-1343, Mayıs 3-5, 2018.

35. ATCC is a trademark of the AmericanTypeCulture Collection
BD, BD Logo and allothertra demark saretheproperty of Becton, Dickinson and Company, Instructions ForUse – Partially Completed BottledMedia, BA-256665.03, April 2013.
36. ATCC is a trademark of the American TypeCulture Collection BD, BD, the BD Logo andallothertra demark sareproperty of Becton, DickinsonandCompany, InstructionsForUse – Ready-To-UseBottledMedia, BA-257107.06, March 2019.
37. Thermo Fisher Scientific Inc., Copyright, Disclaimer and Privacy Policy, Conditions of Sale, AboutUs, Cookies, OxoidLimited, Allrightsreserved, http://www.oxoid.com/UK/blue/prod_detail/prod_detail.asp?pr=CM0337&c=UK&lang=EN, 2001 - 2019.
38. Prescott, L.M., Harley, J.P., Klein, D.A., Antimicrobial Chemotherapy. In: Microbiology, Wm. C. Brown Publishers, Dubuque IA, p. 253-255., 1990.
39. Tosun, H., Gönül, A.Ş., *E. coli* O157: H7'nin Aside Tolerans Kazanması ve Asidik Gıdalarda Önemi, Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi, 10(1):10-17, 2003.
40. Çetin, H., Öktem, F., Örneçi, R.A., Yorgancıgil, B., Yaylı, G., Çocukluk Çağı İdrar Yolu Enfeksiyonlarında *Escherichiaecolive* Antibiyotik Direnci, S.D.Ü. Tıp Fak. Derg., 13(2):12-16, 2006.
41. Bilgin, Y.,*Escherichiae coli* , *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acineto bacte rbaumannii* ve *Staphylococcus aureus* Suşlarında Çeşitli Aminoglikozidlerin Duyarlılıklarının Araştırılması, Uzmanlık Tezi, İstanbul, 2006.
42. Şen, A., Hakman, K.A., Çiğ Sütte *Pseudomonas aeruginosa* Sayılması için Yöntem Modifikasyonları Üzerine Çalışmalar, Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi, 2(4):2-13, Ankara, 2006.
43. Uluğ, M., Çelen, K.M., Ayaz, C.,Çoklu İlaç Direnci Gösteren *Salmonella typhimurium*'un Neden Olduğu Salmonelloz Olgusu, Türkiye Mikrobiyoloji Kongresi, Eylül 12-23, 2004.
44. Bozkurt, H.,Güdücüoğlu, H., Bayram, Y., Gülmez, S., Kutluay, N., Bozkurt, N.E., Berktaş, M., Klinik Örneklerden Üretilen *Serratia* Cinsi Bakterilerin Çeşitli Enfeksiyonlardaki Rolü ve Antimikrobilyallere Duyarlılıkları, Tıp Dergisi, 12(3):182-188, Van, 2005.

45. Erdemir, F., Akman, A., Uysal, G., Polater, E., ırlak, A., Yeni-Yeniden Tanımlanan Enfeksiyonlar ve Enfeksiyon Kontrolü, Ege Üniversitesi Hemşirelik Yüksek Okulu Dergisi, 27(1):47-60, 2011.
46. Uslu, H., Şengül, G., Aktaş, O., *Proteus vulgaris*'in Neden Olduğu Nadir Bir Kranial Osteomyelit Olgusu, Balkan Med J, Trakya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, 28: 113-115, 2011.
47. Nazik, S., Kandilcik, H., Şahin, R.A., Kahraman, H., Ateş, S., Akciğer Abseli Bir Olgunun Değerlendirilmesi, Balıkesir Medical Journal, 3(2), Kasım, 2018.
48. Işık, F., Kan kültürlerinden İzole Edilen *Klebsiella pneumoniae* Suşlarında Geniş Spektrumlu Betalaktamaz Varlığının Saptanmasında Üç Yöntemin (Çift Disk Sinerji, Kombine Disk ve E-Test) Karşılaştırılması ve Antimikrobiyal duyarlılıklarının Araştırılması, Uzmanlık Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya, 2007.
49. Gülbandılar, A., Kütahya Yöresinde Burun Mukozasındaki *Staphylococcus aureus* Taşıyıcılığının ve Antibiyotik Duyarlılığının Araştırılması, Dumlupınar Üniversitesi, Nisan, 2009.

ÖZGEÇMİŞ

21 Ağustos 1993 yılında Yozgat'ta doğan Esmâ ERSİN ilk, orta, lise ve üniversite öğrenimini Yozgat'ta tamamlamıştır. 2012 yılında Bozok Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümüne başlayıp 2016 yılında mezun olmuştur.

2016 yılında yüksek lisans eğitimine Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında başlamıştır. Prof. Dr. Belgin ÇOŞGE ŞENKAL danışmanlığında hazırladığı “Yozgat Koşullarında Yetiştirilen Kışniş (*Coriandrum sativum* L.)’in Uçucu Yağ ve Öütlerinin Antibakteriyel Aktivitesi” başlıklı tezini 2019 yılında başarı ile bitirmiştir.

İletişim Bilgileri

Adres: Bahçeşehir Mah. 1. Çiğdem Sok. 1317E/Blok Gül Apt. 5/19

Yozgat/Merkez

Telefon:(543) 919 70 23

E-posta: ersin-esma@hotmail.com