

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**KURUTUN KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BAZI BİTKİSEL
KAYNAKLI UÇUCU YAĞLARIN ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

Tuğba ÇİFÇİ

Süt Teknolojisi Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu: 501.10.01.

Sunuş Tarihi: 12.09.2008

Tez Danışmanı: Yrd.Doç.Dr. Gökhan KAVAS

Bornova - İZMİR

Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Süt Teknolojisi Anabilim Dalı'nda Yrd.Doç. Dr. Gökhan KAVAS Danışmanlığında Tuğba ÇİFÇİ tarafından hazırlanan "Kurutun Kalite Özellikleri Üzerine Bazı Bitkisel Kaynaklı Uçucu Yağların Etkilerinin Belirlenmesi" adlı yüksek lisans tezini değerlendirmek ve adayı tez savunmasına tabi tutmak üzere, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nca oluşturulan jüri 12 / 09 / 2008 tarihinde saat 10:00'da Süt Teknolojisi Anabilim Dalı'nda Yrd.Doç.Dr. Gökhan KAVAS Başkanlığında toplanmıştır.

Jüri üyeleri tarafından hazırlanan ve ekte sunulan raporlar ayrıntılı şekilde tartışılmış ve aday tez savunma sınavına alınmıştır. Sonuçta tez oybirliği/oyçokluğu ile **başarılı bulunarak kabul edilmiştir/ başarısız bulunarak red edilmiştir/ düzeltme yapılmasına karar verilmiştir.**

Jüri Başkanı (*)

Yrd.Doç.Dr. Gökhan KAVAS

Üye

Prof.Dr.Özer KINIK

Üye

Doç.Dr.Mustafa ATEŞ

ÖZET

KURUTUN KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BAZI BİTKİSEL KAYNAKLI UÇUCU YAĞLARIN ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

ÇİFÇİ , Tuğba

Yüksek Lisans Tezi , Süt Teknolojisi Bölümü

Tez Yöneticisi : Yrd. Doç. Dr. Gökhan KAVAS

Eylül 2008,

Araştırmada kekik, nane ve biberiye uçucu yağlarının insanlarda hastalık etmeni olan koliform grubu bakterilerden *E.coli*(AATC) üzerindeki antimikrobiyal aktiviteleri kurut ortamında incelenmiştir. Çalışmada ; koliform grubu mikroorganizmaya karşı kekik uçucu yağının antimikrobiyal etkisinin en yüksek olduğu , nane ve biberiye uçucu yağlarının kekiğe göre etkilerinin daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Antimikrobiyal özelliğin tespit edildiği konsantrasyonda uçucu yağların sütün bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerinde önemli değişiklikler meydana getirmediği de tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler : uçucu yağlar, kurut, antimikrobiyal etki

ABSTRACT

DETERMINING OF THE SOME ANTİBACTERİAL EFFECTİVE ESSENTİAL OİLSFROM NATURAL PLANTSON QUALITY CHARACTERİSTİCS OF KURUT

CİFCİ, Tugba

Msc in Department of Dairy Technology

Supervisor : Yrd.Doç. Dr. Gökhan KAVAS

September 2008,

In this study, the antibacterial activity of thyme, mint and rosemary essential oils on *E.coli* was examined in the control of human diseases of microbial origin using with kurut . The oils of thyme was most inhibitory against the pathogen. The oils of mint and rosemary was more less than the oils of thyme bacteria examined. In general, the final antimicrobial concentration of natural oils appears to have no affection on the physical and chemical characteristic on kurut.

Keywords : essential oils, antimicrobial effect, kurut

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim süresince akademik alanda beni eğiten değerli hocam Sayın Yrd.Doç.Dr.Gökhan KAVAS ‘a, araştırmam sırasında hiçbir yardımını esirgemeyen ve kıymetli görüşlerinden yararlandığım Prof.Dr.Özer Kınık ‘a, Süt Teknolojisi bölüm olanaklarından en üst düzeyde yararlanmamı sağlayan değerli bölüm başkanım ve hocam Sayın Prof.Dr. Necati AKBULUT ‘a ,bölüm çalışanlarına ve her zaman her koşulda desteklerini, anlayışlarını ve sevgilerini esirgemeyen değerli eşime ve aileme teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET.....	III
ABSTRACT.....	IV
TEŞEKKÜR.....	V
İÇİNDEKİLER.....	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VII
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
3. ÖZDEK VE YÖNTEM.....	17
3.1. Özdek.....	17
3.1.1.Uçucu Yağların Temini	17
3.1.2.Mikroorganizmaların temini.....	17
3.1.3.Çiğ Süt Temini.....	17
3.2. Yöntem.....	17

3.2.1.Kurutun Yapılışı	17
3.2.2.Petri kabı ortamında uçucu yağların antimikrobiyal etki gösterdiği konsantrasyonların belirlenmesi.....	18
3.2.3.Uçucu yağların kurut ortamında antimikrobiyal etkilerinin belirlenmesi	18
3.2.4.Kimyasal analizler.....	19
3.2.4.1.Yağ tayini.....	19
3.2.4.2. Protein tayini.....	19
3.2.4.3.Kurutun asitliğinin belirlenmesi.....	19
3.2.4.4.Kuru madde belirlenmesi.....	20
3.2.4.5. pH cinsinden asitlik analizi.....	20
3.2.5. Mikrobiyolojik analizlerin yapılışı	20
3.2.5.1. <i>E.coli</i> aktivasyonu	20
3.2.5.2. Toplam Bakteri , Maya- Küf ve <i>E.coli</i> Sayımı.....	20
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	21
4.1. Uçucu yağların etken maddelerinin belirlenmesi.....	21
4.2.Mikrobiyolojik analizler.....	23
4.2.1.Petri kabı ortamında elde edilen antimikrobiyal aktivite.....	23
4.2.2.Kurut ortamında belirlenen pH ve SH değerlerinin Karşılaştırılması.....	31

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa No</u>
4.3. Sütün ve Kurutun Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi.....	33
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	37
EKLER.....	40
EK 1 Mikroorganizmaların Sayımında Kullanılan Besiyerleri ve Bileşimleri.....	40
ÖZGEÇMİŞ	42
YARARLANILAN KAYNAKLAR.....	43

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge No</u>	<u>Sayfa No</u>
2.1. Bazı Baharatlarda Uçucu Yağ Miktarı	7
2.2 . Baharatların uçucu yağlarının <i>S. Aureus</i> ve <i>E. Coli</i> 'ye karşı antibakteriyel etkileri üzerine yapılan araştırmalar.....	9
4.1. Kekik uçucu yağının ana bileşikleri ve bileşiklerin oransal düzeyleri.....	21
4.2. Nane uçucu yağının ana bileşikleri ve bileşiklerin oransal düzeyleri.....	22
4.3. Kurut örneklerinde 1. gün mikrobiyolojik analiz sonuçları.....	24
4.4. Kurut örneklerinde 15. gün mikrobiyolojik analiz sonuçları.....	25
4.5. Kurut örneklerinde 30. gün mikrobiyolojik analiz sonuçları.....	26

ÇİZELGELER DİZİNİ(devam)

<u>Cizelge No</u>	<u>Sayfa No</u>
4.6. Kurut örneklerinde 60. gün mikrobiyolojik analiz sonuçları.....	27
4.7. Kurut örneklerinde 90. gün mikrobiyolojik analiz sonuçları.....	28
4.8. Kurut örneklerinde 4. ay mikrobiyolojik analiz sonuçları.....	28
4.9. Depolama süresi boyunca kurut örneklerinde tespit edilen pH sonuçları.....	32
4.10. Depolama süresi boyunca kurut örneklerinde tespit edilen SH analizi sonuçları.....	32
4.11. Çiğ süte uygulanan fiziksel ve kimyasal analizlerin sonuçları.....	33
4.12. Depolama süresi boyunca kurut örneklerinde tespit edilen kuru madde analizi sonuçları.....	34
4.13. Depolama süresi boyunca kurut örneklerinde tespit edilen yağ analizi sonuçları.....	35
4.14. Depolama süresi boyunca kurut örneklerinde tespit edilen protein analizi sonuçları.....	36

KURUTUN KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BAZI BİTKİSEL KAYNAKLI UÇUCU YAĞLARIN ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

1.GİRİŞ

İnsanların bitkilerden hastalıkların iyileştirilmesi amacıyla tıbbi olarak yararlanmaya başlaması çok eskilere dayanır. İlk yazılı eserlerde de bitkilerin hastalıkları iyileştirmede kullanıldığına dair ipuçları vardır.

Eski Çin, Hindistan, Mısır, İran, Yunanistan, bazı Avrupa ülkelerinde çok eskiden beri bitkilerin hastalıklara karşı iyileştirici etkileri olduğu inancı mevcuttur. Tıbbi bitkiler hakkında bilinen en eski kitabın, eski Çin hükümdarı Shin Nong tarafından M.Ö. 3700 yıllarında yazıldığı belirtilmektedir. Aslında bir hekim olan Shin Nong bu kitapta 200' den fazla bitkiden söz etmektedir. Eski mezar yazılarından anlaşıldığı üzere Eski Mısırlılar M.Ö.3700 yıllarında bitkisel droglardan faydalanmışlardır. Saba melikesinin zenginliğini de tıbbi bitkiler ve baharat ticareti yapılan yolu elinde bulundurmasına ve bu ticaretten yüksek vergiler almasına borçlu olduğu söylenmektedir.

M.Ö. 3000 yıllarında Mezopotamyâ 'da yani Fırat ve Dicle nehirleri arasındaki topraklarda kurulan Sümerler, Akadlar ve Asurlulara ait medeniyetlerde hastalıkların rahip hekimler tarafından sihir, büyü, bitkisel ve hayvansal ilaçlarla tedavi edilmeye çalışıldığı Ninova tabletlerinden öğrenilmiştir.

Bu dönemde Çin ve Hindistan'da da Mezopotamya Uygarlığı'na paralel olarak bitkisel tedavide gelişmeler kaydedilmiştir. Hint yazar Rig Veda M.Ö. 2500'lü yıllarda 1000 şifalı bitki içeren bir eseri kaleme almıştır. Papirüslerde en sık adı geçen bitkiler adasoğanı, ardiç, banotu, çiğdem, hardal, hint yağı, incir, keten, safran, soğan, sarımsak, tarçın ve üzümdür.

Mezopotamya ve Mısır medeniyetlerinden etkilenecek oluşan Yunan uygarlığı sırasında tedavi ve bitkisel ilaçlar hakkında çok önemli kitaplar yazılmış ve bu eserler senelerce Avrupa ve özellikle İslâm tıbbına temel teşkil etmiştir. Bu arada İstanköy'de doğan Hipokrat tıbbı, felsefeden ayırıp ilmi esaslara bağlaması ile önemli bir şahıs olarak tarihteki yerini almıştır. Bugün hâlâ tıp fakültelerinde mezuniyet törenleri sırasında, öğrenimini bitiren doktor adayları Hipokrat'ın o tarihlerdeki yemininin çok benzeri bir yemin ederek diplomalarını almaktadırlar. Tıpla ilgili 150 kadar eseri bulunan Hipokrat 400 civarında bitkisel ilaçtan bahsetmektedir

Yunanistan'da M.Ö.470-500 yıllarında Hipokrat döneminde tıbbi bitkiler konusunda büyük adımlar atılmıştır. İlk geniş eser Aristoteles tarafından Bitkilerin Teorisi adlı eserle M.Ö 3.-4. yüzyıl başına rastlar. Ortaçağ İngiltere'sinde manastırların bahçelerinde tıbbî bitkiler yetiştirilirdi. Bu bitkiler arasında Ortadoğu'dan getirilen bitkiler de vardı.

Günümüzde 20.000 kadar bitkiden tıbbi olarak yararlanılmaktadır. Ve bunların çoğu doğal floradan toplamak şeklinde tedarik edilmekte, çok az bir kısmı tarlavari yöntemle üretilmektedir.(Ceylan , 1995)

Doğal beslenmeye ve doğal tedaviye önem gösterilen günümüzde şifalı bitkilere olan talebin ciddi boyutlarda artması neticesinde, Dünya'nın gelişmiş ülkeleri özellikle tedavide bitkisel kaynaklara yönelmiş durumdadırlar. Bu nedenle tedavide kullanılan ilaçların önemli kısmını doğal kaynaklı ilaçlar oluşturmakta ve doğal kaynaklı ilaçların kullanım oranı gelişmiş ülkelerde % 60, gelişmekte olan ülkelerde ise % 4 civarında bulunmaktadır.

Ülkemizde de şifalı bitkilerin kullanımı gün geçtikçe artmaktadır ve yetiştirilmesi için önemli girişimlerde bulunmaktadır. Ülkemizde ilk olarak şifalı bitkilerin antimikrobiyal etkilerini inceleyen çalışmaların 1926 yılında başladığı ve bu yıllarda bazı bitkilerden elde edilen uçucu yağların *Esherichia coli* (*E.coli*) üzerindeki bakterisit etkilerinin tespiti ile önem kazandığı bilinmektedir.

Şifalı bitkilerin günümüzde önemli bir konu haline gelmesindeki en can alıcı nokta; bu bitkilerden ekstraksiyon yoluyla elde edilen uçucu yağlar olmakta ve bunlar uzun yıllardan beri tedavi amacıyla birçok antibiyotiğin hammaddesi olarak kullanılmaktadır. Ana ve etken maddelerine göre etkileri değişmekle birlikte günümüzde bir çok uçucu yağın antimikrobiyal, karminatif, koloretik, sedatif, diüretik, antispazmodik gibi etkileri olduğu yapılan çok sayıda araştırma ile ispatlanmıştır. Bu etkilerden biri ve en önemli olanı ise antimikrobiyal etkidir. Söz konusu bu etki araştırmaların esasını oluşturmuş ve birçok araştırmada uçucu yağların ;*E.coli*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae* , *Streptococcus faecalis* türleri üzerinde antimikrobiyal etkilerinin olduğu tespit edilmiştir.Günümüze kadar ve özellikle son yıllarda insan sağlığının iyileştirilmesinde birçok bitki türünün uçucu yağının antimikrobiyal etkileri üzerinde önemle durulduğu görülmektedir.(Şarer ve ark., 1992; Kıvanç ve Akgül, 1986; Demirezer ve ark.,1998)

Bu bilgilerin ışığında araştırmamızda; yıllardan beri Dünya ‘da ve Türkiye’ de halk arasında, günümüzde ise bilimsel anlamda sağlığın iyileştirilmesinde farklı yöntemlerle kliniksel olarak kullanılan şifalı bitkilerden elde edilen uçucu yağların, kurutun mikroflorasına , farklı kaynaklardan bulaşabilecek patojen bakterileri üzerine olan etkilerinin neler olduğu bununla beraber kurutun fiziksel ve kimyasal özelliklerindeki değişimlerin hangi yönde olduğunun ve depolama süresinin nasıl etkelediğinin araştırılması amaçlanmıştır.

2) ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Araştırmamızın temel materyali Kurut ‘ tur. Kurut; kurutmak kökünden gelen Türkçe bir kelimedir. Moğollar bu deyişi Türklerden alarak kullanmışlardır. Hatta XIII. Yüzyılda Orta Asya’da seyahat eden Avrupalı elçiler, kendi kitaplarında kurutu ‘grut’şeklinde yazmışlardır. Kurut deyişi ‘savaş azığı’ ya da ‘kış azığı’ anlamına gelmektedir. Selçuklu döneminde ise ‘kurutluğ kişi’ yani ‘kurutu olan kimse’ sözü adeta bir atasözü haline gelmişti. Çünkü kurutu olan kişi kimseye muhtaç olmadan yaşamını sürdürebilirdi. İbn Kuteybe’ nin bildirdiğine göre Orta çağda Türkler peyniri yalnız süttten değil yoğurttan veya ayrandan da yapıyorlardı. Yoğurt ya da ayrandan yapılan bu ürün ise bilinen kurut idi .

Kurut bugün Anadolu’nun bazı bölgelerinde halk tarafından yoğurttan ya da ayrandan yapılan ve bu kesimlerce beğeni ile tüketilen bir üründür. Dar gelirli yöre halkının başlıca kış yiyeceklerinden birini oluşturmaktadır. Kurutun besin değerinin oldukça yüksek olduğu ve kişinin sağlıklı yaşaması ve gelişimi için gerekli olan hayvansal protein ile kalsiyum, potasyum ve fosfor gibi maddeleri önemli miktarlarda içerdiği belirtilmektedir.

Günümüzde Orta Asya Türkleri uzun yaşamalarının sırrının büyük bir kısmının kurut tüketmek olduğunu söylemektedirler. Çünkü söylediklerine göre kurutun faydaları saymakla bitmez. Örneğin başta yılan zehirlenmeleri olmak üzere birçok zehirlenmeye karşı kurut hemen tüketildiğinde kişinin yaşama şansının % 90 olduğu ve sigara tiryakiliğinden kurtulmanın bir yolu olduğu kanısı yaygındır. Çünkü kurutun ciğerleri çok kısa bir sürede temizlediğini ve sigaranın oluşturduğu katranı vücuttan attığını söylemektedirler. Bu şekilde sigarayı bırakan birçok insanın varlığından bahsedilmektedir. Ayrıca asırlar boyunca atalarından duyduklarına göre çağımızın en önemli hastalığı olan kansere de iyi geldiği inancı vardır.

Kurularak gıda maddelerini muhafaza etme en eski yöntemlerden biridir. Bu yöntem yüzyıllarca evvel bütün dünyada bilinen ve kullanılan tek usuldür. Bugün dahi çeşitli gıdaların güneşte kurutulması yöntemi birçok ülkede hala uygulanmaktadır. Bu

uygulamada, gıdanın içermiş olduğu su miktarı, % 70-80'e varabilen oranlarda uçurularak kuru madde miktarı artırılmaktadır. Ayrıca kurutma ucuz ve oldukça kolay uygulanabilen bir muhafaza yöntemidir. Kurutulmuş gıda üretiminde, daha az işçilik ve daha az ekipman gerektiği gibi bunların depolanması ve taşınması daha az masrafla yapılır. Kısaca, kurutarak gıda maddelerini muhafaza etme yöntemi, gıdalara uygulanan diğer teknolojik işlemlerin (dondurma, konserve yapma, tütüleme vs.) yapılamadığı yerlerde kolayca tatbik edilecek uygulamaların en önemlisidir.

Bilindiği gibi gıda da mikroorganizmaların gelişebilmesi için kullanılabilir suya (serbest, aktif su) ihtiyaç vardır. Gıdalarda bulunan mikroorganizmaların çoğunluğu ortamdaki serbest su sayesinde yaşamlarını sürdürürler. Bir başka deyişle, gıdalarda özellikle bozulmaya neden olan birçok bakteri düşük su aktivitesinde ($< 0,85$) (aw) gelişemezler. Bu nedenle kurutulmuş ve serbest su miktarı düşürülmüş gıdalarda bakteriyel bozulmaya çok azdır ya da yoktur. Çeşitli gıdalar, rutubetin azalması ile mikrobiyolojik ve kimyasal değişimlere karşı dayanıklı hale gelir.. Hayvansal besinlerden olan et ise, yüzyıllar önce Türkler tarafından güneşte kurutulmuş ve değişik tipte et ürünleri elde edilmiştir. Ayrıca çiroz, pastırma ve sucuk, süt tozu, yada nispeten dayanıksız bir süt ürünü olan yoğurdun veya ayranın daha dayanıklı bir hale getirilmesiyle elde edilen kurut bu çeşit ürünlere örnek olarak verilebilir.

Ülkemizde birçok bölgede tereyağı yoğurttan yapılmaktadır. Artığı olan ayran ise kurut şekline dönüştürülerek değerlendirilmektedir. Kurutun yapımında bölgelere göre pek fark bulunmamaktadır. Van ili ve çevresinde yoğurt yayıkılarak yağı alınır, geriye kalan ayran kısmı ısıtılmak suretiyle çöktürülür ve bez torbalara konularak süzülür. Elde edilen çökelek baskı altına alınır. Sonra içerisine tuz katılır. Lezzetin iyi olması için, bazen taze kaymak ya da tereyağı ilave edilerek yoğrulur. Daha sonra ortalama 30 - 40 gram ağırlığında, yuvarlak veya oval olacak şekilde elle şekillendirilir ve güneş altında 10 - 15 gün kurumaya bırakılır. Bazen de doğrudan yağsız torba yoğurdu bez torbalara koyularak süzülme işlemi uygulanır. Elazığ ve yöresinde de benzer şekilde kurut yapılmaktadır. Elde edilen kurut, kış aylarında yapılacak olan yemeklerde kullanılmak üzere serin bir yerde muhafaza edilir. Bu

şekilde ürünün besleyici değeri korunmaya çalışılırken bir yandan da ürün mikrobiyolojik bozulmaya karşı korunmuş olmaktadır.

Farklı yerlerde kurutun mikrobiyolojik kalitesi üzerine yapılan çalışmalarda üründe önemli patojen bakteri kontaminasyonlarının olduğu söylenmektedir. İşte bu nedenle ister hammaddeden isterse sonradan olabilecek kontaminasyonlardaki patojen bakterilerin gelişimini durdurabilmek amacıyla, etkileri daha önceden çok farklı çalışma ile tespit edilmiş bazı uçucu yağların projemizde seçtiğimiz patojen bakteri olan *E.coli* üzerine kurutun yapısı içerisindeki etkisinin tespitine çalışılacaktır.

Ayrıca projemizde seçilen patojen bakteri *E.coli* ' dir. Bu patojen bakterinin seçilmesinin en önemli nedeni fekal orijinli olması, rahatlıkla her ortamda üreyebilmesi ve her yerden izole edilebilmesidir. Çalışmamızda *E.coli* üzerine antibakteriyel etkisi daha önceki çalışmalarda da belirlenmiş olan Kekik, Nane ve Biberiye uçucu yağlarının etkileri incelenmiştir.

Uçucu Yağların Tanımı

Uçucu yağla bitkilerden ve bitkisel droglardan çeşitli yöntemlerle elde edilen, oda sıcaklığında genellikle sıvı formda bulunan, kolayca kristallenebilme özelliğine sahip olan, ekstraksiyon veya destilasyonla elde edilebilen, çoğunlukla renksiz veya açık sarı renkli olan, bulunduğu bitkiye karakteristik özellik sağlayıp bitkiye ait koku, yakıcı lezzeti veren, çok sayıda kimyasal bileşenden oluşan ve su ile sürüklenme özelliğine sahip yağimsı karışımlardır. Uçucu yağ olarak adlandırılma nedenleri yağa benzemelerinden kaynaklanmaktadır. Yoksa sabit yağlarla herhangi bir ilgileri yoktur. Uçucu yağlar halk arasında uçan yağ, eterik yağ, eteri yağ, kokulu yağ, esans yağı, esans veya ruh gibi farklı isimlerle anılmaktadır. En önemli özellikleri uçucu ve kokulu olmalarıdır. Bu yağlarda başlıca terpenik hidrokarbonlar ve bunların oksijenli türevleri bunlara ek olarak organik asitler, alkoller, fenaller ve ketonlar yer almaktadır. (www.odevnet.com)

Çizelge 2.1. Bazı Baharatlarda Uçucu Yağ Miktarı (%) (www.ödevnet.com)

Biberiye	0.5-2.0	Mercanköşk	0.3-1.0
Çörekotu	0.01-0.1	Nane	0.1-1.0
Kekik	0.5-3.0	Kereviz	1.5-3.0
Sarımsak	0.1-0.3	Karabiber	1.5-5.0
Karabiber	1.5-5.0	Soğan	0.03
Kimyon	2.5-6.0	Zencefil	1.0-3.0

Baharat Uçucu Yağlarının Antimikrobiyal Etkileri

Baharatların ve baharatlardan elde edilen türev bileşiklerinin gıdalarda antimikrobiyal olarak kullanımında temel bazı etmenler şunlardır:

- Tüketicilerin sentetik gıda katkılarına, sağlık açısından zararlı olduğu için, tepki göstermesi ve doğal ürünlere talep duymaları,
- Baharatların az sodyum ve enerji içermeleri sonucu diyet gıdalarda kullanımı.
- Bağırsaklarda bakteriyel değişim sağlayabileceği ve bunun kanser riskini azaltabileceği fikrinin öne sürülmesi.

Baharatların antimikrobiyal etkilerinin bünyelerinde bulunan uçucu yağlarından ileri geldiği yapılan araştırmalarda belirlenmiştir. Baharatların gıdalarda üzerinde antimikrobiyal etkileriyle ilgili ilk araştırmalar 1880 yıllarında başlamıştır.

Baharatların bu antimikrobiyal etkilerinin yapılarında bulunan uçucu yağlardan ileri geldiğine ait çalışmalar ise 1920'lerde yapılmıştır. Uçucu yağların antimikrobiyal etkileri araştırılırken test organizması olarak gıdalarda bulunan patojen ve bozulma etkeni mikroorganizmalardan yararlanılmıştır.

Yapılan denemelerde uygulanan miktarlar; denenen mikroorganizmaların saf kültürlerinin belirli seviyelerine ve optimum inkübasyon şartlarına uygulanmıştır.

Deneysel sonuçlar oluşan bulanıklığı gözleyerek, inhibisyon zonlarını ölçerek, sayımla veya misel ağırlıklarıyla belirlenmektedir. Bazı araştırmalarda; Adaçayı, anason, bahçe kekiği, bakla kekiği, biberiye, defne, dereotu, fesleğen, hardal, karabaş kekiği, karanfil, kekik, kereviz, kır nanesi, kimyon, kişniş, limon kabuğu, limon yaprağı, maydanoz, mercanköşk, portakal kabuğu, rezene, şerbetçiotu, tarhun, tarla nanesi ve zencefilin uçucu yağlarının antibakteriyel etkileri belirlenmiştir.

Bu araştırmalarda hardal, kır nanesi, kimyon, limon kabuğu, şerbetçiotu, tarhun ve tarla nanesinin uçucu yağlarının en etkili uçucu yağlar olduğu tespit edilmiştir. Baharat uçucu yağlarına karşı en duyarlı bakteri genellikle *S.aureus* olmuştur. Defne uçucu yağı *E. aerogenes'e* karşı çok etkili olurken, mercanköşk uçucu yağı *Moraxella* sp. ve *Envinia carotovora'ya*. ve hardal uçucu yağı ise *Lactobacillus acidophilus'a* karşı en etkili uçucu yağ olarak bulunmuştur.

Ayrıca baharatların uçucu yağlarının, mayalar ve küflerin gelişimini engelleyici etkileri de araştırılmıştır. Defne yaprağı uçucu yağına en duyarlı mikroorganizmaların mayalar olduğu, en dayanıklı mikroorganizmaların ise küfler olduğu bildirilmiştir. Mercanköşkün uçucu yağına en hassas fungusun *Aspergillus niger* olduğunu belirlemiştir. (www.odevnet.com)

Esansiyel yağların aktiviteleri esansiyel yağların tipine, kompozisyonuna ve konsantrasyonuna; etki ettiği mikroorganizmaların cinsine ve sayısına; substratın kompozisyonuna ve işleme ve depolama şartlarına bağlıdır. (Pandit and Shelef, 1994; Skandamis and Nychas 2000; Marino, etal., 2001). Esansiyel yağların antimikrobiyel etkisi, enerji üretimi ve yapısal bileşiklerin sentezinde etkili olan enzimleri inhibe etmelerinden (Tassou and et.al., 2000; Lambert and et.al., 2001) veya membran yapısını parçalamalarından kaynaklanmaktadır. (Brul and Coote, 1999).

Bu esansiyel yağların farklı mikroorganizmalara karşı antibakteriyel ve antifungal etkileri çeşitli çalışmalarda belirlenmiştir. Diğer koruyucularda olduğu gibi

değişik baharat yada esansiyel yağ miktarlarının antimikrobiyel etkileri, denenen mikroorganizmaların saf kültürlerinin belirli yoğunluk ve optimum inkübasyon şartlarında uygun besiyerinde incelenmiştir (Conner, 1993; Juven and et.al., 1994; Ultee and et.al., 1998; Ultee and Smid, 2001).

Çizelge 2.2 . Baharatların uçucu yağlarının *S. aureus* ve *E. coli*' ye karşı antibakteriyel etkileri üzerine yapılan araştırmalar(www.odevnet.com)

Bakteriler	Baharatlar ve Uçucu yağ	Etki Derecesi ve Özelliği	Araştırma Kaynağı
<i>S. aureus</i> <i>E. coli</i>	Adaçayı uçucu yağı	<i>S.aureus</i> 'a az etkili, <i>E.coli</i> 'ye etkisiz	Kıvanç ve Akgül (1986)
	Anason uçucu yağı	Etkisiz	
	Biberiye uçucu yağı	<i>S.aureus</i> 'a etkili, <i>E.coli</i> 'ye etkisiz	
	Bakla kekiği uçucu yağı	<i>S.aureus</i> 'a az etkili, <i>E.coli</i> 'ye etkili	
	Defne uçucu yağı	<i>S. aureus</i> 'a ve <i>E. Coli</i> 'ye etkili	
	Dereotu uçucu yağı	<i>S.aureus</i> 'a ve <i>E.coli</i> 'ye az etkili	
	Karabaş kekiği uçucu yağı	Etkisiz	
	Kereviz uçucu yağı	<i>S.aureus</i> 'a etkili, <i>E.coli</i> 'ye etkisiz	
	Kekik uçucu yağı	<i>S. aureus</i> 'a ve <i>E.coli</i> 'ys çok etkili	
	Kır nanesi uçucu yağı	<i>S.aureus</i> 'a az etkili, <i>E.coli</i> 'ye etkisiz	
	Kişniş uçucu yağı	<i>S.aureus</i> 'a etkili, <i>E.coli</i> 'ye çok etkili	
	Kimyon uçucu yağı	<i>S.aureus</i> 'a çok, <i>E.coli</i> 'ye az etkili	
Bakteriler		Az etkili	Akgül ve ark. (1989)
Mayalar		Cok etkili	
Küfler	Defne yaprağı uçucu yağı	Etkisiz	
<i>S. aureus</i>	Bakla kekiği uçucu yağı	5 ug/ml 'lik miktarı etkili	Panizzi ve ark. (1993)
	Bahçe kekiği uçucu yağı		
	Biberiye uçucu yağı	20 ng/ml 'lik miktarı etkili	
<i>E. coli</i>	Bahçe kekiği uçucu yağı	2 ug/ml 'lik miktarı etkili	
	Kedi nanesi uçucu yağı	10 ug/ml 'lik miktarı etkili	
	Bakla kekiği uçucu yağı	40 ug/ml 'lik miktarı etkili	
	Biberiye uçucu yağı		

Sonuç olarak baharatlar ve türevleri (özellikle uçucu yağları) mikrobiyal gelişmenin bütün safhalarında etkilidirler; lag faz uzamakta, logaritmik fazda büyüme hızı azalmakta, toplam hücre sayısı düşmektedir. Küfler bakterilere göre daha hassastır; gelişmeleri ve mikotoksin üretimi, normal seviyede tarçın katılmış gıdalarda kontrol altına alınabilir. Baharat ve türevleri Gr(+) bakterilere karşı daha etkilidirler. Fakat ABD’de çeşnileme için izin verilen miktarlarda katılan baharatın gıdalarda bakteri gelişmesini önlemesi zordur fakat gıdalarda birkaç baharatın diğer antibiyotiklerle ve gıdaların uygulanan bazı işlemlerle birlikte uygulanması önemli etkiler yapabilir. Nijerya ve Etiyopya gibi bazı ülkelerde açık pazarlarda satılan etlerin daha uzun süre bozulmadan kalabilmesi için %10 veya daha fazla oranda baharat karışımı kullanılması tavsiye edilmiştir. Sağlıklı şartlarda işlenmiş (işlenme hatası sonucu baharat etkisi azalabilir) ve az oranda mikroorganizma içeren gıdaların küf, Gr(+) ve çok olmasa da Gr (-) bakterilere karşı korunmasında, baharat ve türevlerinin (uçucu maddelerinin) antimikrobiyal etkisi önemli bir katkı sağlar.

Yugoslavya’da kekiğin dahil olduğu familyanın bir üyesi olan ve doğal olarak yetişen *Achillea serbica* bitkisinden elde edilen esansiyel yağların antimikrobiyal aktivitesi incelenmiş ve Gram pozitif bakteriler olan *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae* ve gram pozitif *S. aureus*, üzerinde zayıf antimikrobiyal aktivite gözlenirken *P. aeruginosa* ’ya karşı etkisiz olduğu belirlenmiştir .

Kekik bitkisinin dahil olduğu Lamiacea familyasından *Acinos* cinsine ait üç tür; *A. arvensis*, *A. hungaricus* ve *A. alpinus*, iki farklı lokaliteden toplanmış ve esansiyel yağlarının antimikrobiyal aktivitesi test edilmiştir. En fazla etki *A. Arvensis* ’de sonra *A. alpinus* 'da gözlenmiş, *E. coli*, *K.pneumoniae*, *P. aeruginosa* ve *S. aureus* üzerinde etkili oldukları saptanmıştır. *A. hungaricus* ise sadece *E. coli* üzerinde etkili olmuştur .

Karabiber, karanfil, ıtır, muskat tohumu, farekulağı (mercanköşk) ve kekik bitkilerinin uçucu yağları 25 farklı bakteri cinsine karşı antimikrobiyal aktivitesi

denenmiş, hayvan ve bitki patojeni olan bu bakterilere karşı çeşitli derecelerde etkili oldukları gözlenmiştir .

Benli ve Yiğit (2005) yirmi bir bitkinin esansiyel yağlarının ve iki esansın antimikrobiyal özellikleri 5 gıda patojenine karşı denemişlerdir.. Bu gıda patojenleri: *Campylobacter jejuni*, *Salmonella enteritidis*, *E.coli*, *S. aureus* ve *L. monocytogenes* 'dır. Bitkilerden defne, kimyon ve kekik en fazla inhibitör etkiye sahiptir. Beş patojene birden bakteriyostatik etkileri gözlenmiştir. Araştırma bulgularına göre genelde Gram pozitif bakteriler Gram negatif bakterilere göre esansiyel yağlara daha duyarlıdır. Esansiyel yağlara en dirençli bakteri ise *C. jejuni*, en duyarlı olan ise *L. monocytogenes* 'dir .

Defne, farekulağı, karanfil ve kekik bitkisinin iki varyetesi üzerinde yapılan diğer bir çalışmada, bitki esansiyel yağları *E. coli* üzerinde denenmiştir. Fare kulağı ve kekiğin iki varyetesi en güçlü bakteriyostatik ve bakterisidal etkiye sahip olduğu ve bunları defne ve karanfilin takip ettiği gösterilmiştir . (Benli ve Yiğit, 2005)

Araştırmamızda *E.coli* patojenine karşı antimikrobiyal özelliği öne çıkmış ve bu anlamda tezimin bitkisel materyalini teşkil etmiş olan ilk bitki türü ; Kekik (*Thymus serpyllum* L.) olmuştur.

Kekik (*Thymus serpyllum*, *Thymus vulgaris*), çimenlik tarla kıyılarında, orman kıyılarında, ve çayırlardaki karınca yuvalarının üstünde yer almaktan hoşlanır. Güneş ve sıcak istediği için, toprak sıcaklığının fazla olduğu kayalık ve dağlık bölgelere çoğalır. Güneşli öğlen sıcaklarında menekşe renkli çiçeklerinden yayılan güzel koku, arıları ve böcekleri kendisine çeker. Ülkemizde kekik adı altında *Origanum* (Mercanköşk türleri) türlerinden elde edilen drogun satışı yapılmaktadır. Eterli uçucu yağ; timol (%50 civarında), karvakol, borneol, pimen, tanen ve flavonlar içerir. Öncelikle baharat olarak kullanılır. Yağlı ve ağır yemeklerin tadını

zenginleştirir, sindirimi kolaylaştırır. Şifalı bitki olarak kekik; öncelikle kramp çözücü, dezenfekte edici ve balgam söktürücü olarak kullanılır. Akciğer ve bronşlar, mide ve bağırsaklar, kekiğin başlıca kullanım alanlarıdır. Bitkinin önemli etken maddesi olan eterli uçucu yağlar kana karışıp, bronşiyal kasları etkileyerek, krampları çözebilir. Aynı zamanda o bölgelerde bakteri oluşumunu önler. Öksürük ve üst solunum yolları iltihabında çay içimi ve gargara biçiminde kullanılabilir.

Kekik uçucu yağının antimikrobiyal aktivitesi söz konusu olduğunda monoterpenlerden, timol ve karvakol önemli rol oynar. Bu terpenler bakteriyel membranın protein yapısındaki amin ve hidroksil amin gruplarına bağlanarak geçirgenliğini değiştirirler ve bakteriyel inhibisyon sağlarlar (Juven et al. 1994).

Kim et al. (2002)'ye göre uçucu yağlardaki fenolik bileşiklerin antimikrobiyal aktivitesi hücrenin fosfolipit membranlarına karşı olan etki tarzının, geçirgenlik düzeyinin artışı ve sitoplazmadan sıvı kaybı şeklinde olurken, Farag et. al. (1989), Wendakoon and Sakaguchi (1995)'ye göre bu aktivite, hücre duvarında lokalize olan enzimlerle olan interaksiyon ile açıklanmaktadır.

Kekikte bulunan serbest fenolik asitler ise, kafeik asit, p-kumarik asit, sirinjik asit ve elurik asit olarak belirlenmiştir. 1980'lerde, kekik uçucu yağının antibakteriyel ve antifungal aktivitesi de yapılan çalışmalarla doğrulanmıştır. Genel olarak Gram pozitif bakteriler; Gram negatif bakteriler ve *Pseudomonas*'dan daha hassas oldukları için kekik yağı tarafından inhibe edilmişlerdir(Blakeaway 1986, Farag et al. 1986, Deans and Ritchie 1987). kekik uçucu yağı, antibiyotiğe dirençli mikroorganizmalara karşı çok geniş antimikrobiyal aktivite göstermiştir (Nelson 1997).

İki Kekik türü ile birlikte altı farklı bitkiden elde edilen esansiyel yağların antimikrobiyal aktivitesi üzerine yapılan bir çalışmada denenen bütün bitkilerin esansiyel yağları izole edilerek bakteriler üzerine denenmiştir. *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Candida albicans* üzerinde antimikrobiyal aktivite gözlenirken, *Pseudomonas aeruginosa* üzerinde etkisiz olduğu saptanmıştır .(Benli ve Yiğit, 2005)

Kekik bitkisinin esansiyel yağlarının 9 Gram negatif bakteri ve 6 Gram pozitif bakteri üzerinde denendiği bir başka çalışmada bütün test mikroorganizmalarına karşı bakteriyostatik aktivitelerinin olduğu belirlenmiştir. Bitkinin çiçeklerinden elde edilen esansiyel yağların en etkili olduğu bulunmuştur. (Duke ,1985)

Projemizde antimikrobiyal özelliği açısından öne çıkmış diğer bitki türünü; Nane oluşturmıştır. Nane (*Mentha x piperita*) tıbbi faydaları en fazla olan bitkilerden biridir. Dünyanın her yerinde birçok çeşidi yetişebilir. Yaprakları ve çiçekli uç kısmı kullanılır.%1-3 oranında mentol, menton, flavonoidler, fenoller, tripten ve tanen içeren uçucu yağ taşır. (Özgüven ve Kırıcı, 1998)

İçerdiği esansiyel yağlar antiseptik ve mantarları öldürücü özellik taşırlar. Bu özelliği gastroenteritlerde etkili olmasının bir başka sebebidir. Birkaç damlası ile bronşitli hastalarda göğüse, farenjitli hastalarda boğaza ve sinüzitli hastalarda sinüslerin üstüne yapılacak masaj etkili olur. Uyarıcı özelliği vardır. (Özgüven ve Kırıcı, 1998)

Projemizde antimikrobiyal özelliği açısından öne çıkmış diğer bitki türünü; Biberiye oluşturmıştır. Eski Yunan ve Romalılar tarafından çok iyi bilinen biberiye, hem mutfakta hem de tıbbi tedavi amaçlı olarak kullanılmıştır. Hafızayı artırıcı etkisi olduğuna inanılmaktadır. Ayrıca "bağlılık" sembolü olarak kabul edilmiş ve düğün törenlerinde gelin tacına takılmıştır. Terapi etkisi antik çağlardan beri bilinmektedir. Hasta odalarında yakılmak suretiyle havanın temizlenmesinde kullanılmıştır. (Anonim 2002-a). Baytop (1984), Biberiyenin, kabızlığa karşı, hazım sistemi uyarıcısı, safra arttırıcı ve idrar söktürücü olarak, iltihaplı yaraların tedavisinde, uçucu yağının ise romatizma ağrılarını dindirici olarak kullanıldığını belirtmiştir. Bitki ve ekstreleri antibakteriyel ve antioksidan etkiye sahip olup et ve yağların kalitesinin bozulmadan saklanması sağlamaktadır. (Anonim 2002-b)

Biberiyenin yapraklarında %1-2 oranında uçucu yağ olduğu ve Mersin yöresinde elde edilen kurutulmuş yapraklarda %1.7 yağ olduğu bildirilmiştir (Baytop

1984). Kırıcı ve İnan (2002) yaptıkları çalışmada, Çukurova'nın kültür koşullarında uçucu yağ oranını en yüksek % 0.667 bulmuşlardır. Kırıcı ve İnan (2002), Guillen and Cabo (1996)'ya atfen, uçucu yağların öncelikli olarak türe, varyeteye ve keza agronomik koşullara, hasat zamanına ve proses tipine ve en önemli faktörlerden olan gelişme ortamının çevresel ve ekolojik karakteristiklerine bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

Araştırmamızda kullanılan patojen mikroorganizma halk arasında bilinen *Escherichia coli* (*E.coli*)'dir. *E. coli*'yi ilk olarak 1885 yılında Theodor Escherich yeni doğanların dışkısından izole ederek *Bacterium coli commune* şeklinde isimlendirmiştir. Daha sonraları *E. coli* olarak adlandırılmıştır. 1937 yılında Rahn tarafından *Enterobacteriaceae* oluşturulmuştur. Daha sonra 1940'lı ve 1950'li yıllarda insan hastalığıyla ilgili ilk *E. coli* bakterisi olan Enteropatojenik *E.coli* suşu bulunmuştur. Bunun ardından *E. coli* O157:H7'nin klinik önemi ilk olarak 1980'li yıllarda ABD'de açıklanmış ve bir çok morbidite ve mortalite ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca 1982 yılında da ilk olarak *E. coli* O157:H7 hemorajik kolit salgını bildirilmiştir.

E. coli, genel olarak bakteri biyolojisinin anlaşılması amacıyla üzerinde sıkça çalışılmış bir model organizma olmuştur. Canlılar arasında hakkında en fazla şey bilinen organizma olduğu söylenebilir. İnsanın bir günde dışkı yoluyla vücudundan geçen *E. coli* bakteri sayısı 100 milyar ila 10 trilyon arasındadır. Dışkıyı oluşturan bakteriler başlıca anaerobik bakterilerdir, seçmeli anaerobik *E. coli* hücrelerinin sayısı diğer bakteri türlerinin binde biri dolayındadır. Başka hayvanlarda etkisiz olan bazı *E. coli* tipleri insana bulaştıklarında hastalık yapabilirler. Bunların en ünlüsü sayılan O157:H7 adlı serotip kanlı ishale ve ölüme yol açabilir.

E. coli oldukça dirençli bir bakteri olup, 60°C ısıda 30 dakika, oda ısısında uygun ortamda olmak koşulu ile uzun süre canlı kalabilir. Soğuğa oldukça dirençlidir. Dezenfektanlara karşı dirençsizdir. Malahit yeşili, brillant yeşili, sodyum tetratiyonat,

fuksin, bizmut sitrat, sodyum sülfat, sodyum deoksikolat, safra, safra tuzları, selenit tuzları karşı dirençleri ile salmonella ve shigella gibi bakterilere oranla az olduğundan bu özelliğe dayanarak seçici besiyerleri yapılmıştır. *E.coli* ‘ ye pek çok gıda hammaddesinde rastlanmaktadır. Bunların başında; taze sebzeler, taze yumurta, çiğ süt, kanatlı etleri ve koliform bakımından sayıca zengin sulardan alınan kabuklu ve diğer su ürünleri gelmektedir.

Araştırmamızın diğer bölümünü kurutun fiziksel ve kimyasal özelliklerini kapsamaktadır. Kurutun kimyasal ya da mikrobiyolojik kalitesini belirlemeye yönelik çalışmalar hemen hemen hiç yoktur. Adam (1971) kurutun kimyasal bileşiminde ortalama % 19,97 su, % 11,07 yağ, % 52,35 protein, % 9,11 tuz ve % 4,80 kül bulunduğunu belirtmektedir. Bu araştırma, özellikle Doğu ve Güneydoğu Anadolu’da yoğurttan ya da ayrandan geleneksel olarak yapılan ve kış azığı olarak bilinen ‘kurut’un mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesini ortaya koymak amacıyla yapıldı.

Baharatın bakteriler, küf ve mayalar üzerine etkilerini ortaya koymak amacıyla çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Ehrich and et.al.(1995), 38 çeşit baharatın CO2 ekstraksiyonu ile elde edilen uçucu yağlarının tipik bozulma mikroorganizmaları olan *Staphylococcus epidermidis* ,*E. coli*, *Lactobacillus plantarum*, *Penicillium crysogenum*, *Candida kruse* ve *Lactobacillus casei subsp. rhamnosus*, *Aspergillus glaucus*, *Zygosaccharomyces rouxii* ve *C.haemulonii*’ye karşı etkilerini araştırmışlardır. İncelenen ekstraktlar içinde en yüksek antimikrobiyal etkiyi gösterenler serbetçi otu, defne yaprağı, karanfil, adaçayı, kekik, andızotu, tarhun, yaban kerevizi ve yabani mercanköşk olarak belirlenmiştir. Şerbetçiotu ve tarçın ekstraktlarının antimikrobiyal etkisinin sorbik asit ve benzoik asit etkisine eşit, hatta daha fazla olduğu da tespit edilmiştir.

Akgül ve ark. (1989) nane uçucu yağlarının *E.coli*,*Staphylococcus aureus*,*Pseudomonas aeruginosa*,*Proteus vulgaris*, *Bacillus subtilis*’i engellediğini belirtmişlerdir.

21 çeşit uçucu yağın 5 önemli gıda patojenine (*C. jejuni*, *S. enteritidis*, *E. coli*, *S. Aureus* ve *L. monocytogenes*) karşı aktiviteleri ölçülmüştür. Defne ağacı, tarçın, karanfil ve kekik yağlarının her biri için %0,075 ya da daha düşük konsantrasyonun, patojenlerin tümüne inhibitör etki gösterdiği bildirilmiştir. (Smith-Palmer et al. 1998).

Deans and Ritchie (1987)'nin çalışmasında ise, 50 bitkinin uçucu yağlarının 25 bakteritürüne karşı antibakteriyel özellikleri incelenmiştir. Sonuçta en çok inhibisyon özelliğine sahip on uçucu yağın kekik, tarçın, defne, karanfil, acıbadem, yenibahar, mercanköşk, melekotu ve küçük hindistan cevizi olduğu bulunmuştur. Melekotu 25 türe karşı inhibisyon özelliği gösterirken, defne yaprağı 24, tarçın, karanfil ve kekik 23, acıbadem, mercanköşk ve yenibahar 22, sardunya 21, yaban kerevizi ise 20 türe karşı etki göstermiştir.

Farag and et.al.(1989), adaçayı, biberiye, çörekotu, kimyon karanfil ve kekik baharatının ve bunların temel bileşenlerinin inhibitör etkilerini analiz etmişlerdir. Çalışmada çeşitli uçucu yağların 0.25-12 mg/ml. oranlarında mikrobiyal gelişimi önlediği, uçucu yağların ve temel bileşenlerinin Gram(-) bakteriler üzerine Gram(+) bakterilere oranla daha etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmada en etkili yağların kekik ve kimyon yağları olduğu bulunmuştur.

3. ÖZDEK VE YÖNTEM

3.1 Özdek

3.1.1. Uçucu Yağların Temini

Araştırmamızın özdeğini oluşturan uçucu yağlar TÜRER Tarım Ürünleri İth-İhr. San. Ve Tic. Ltd. Şti. tarafından temin edilmiştir.

3.1.2.Mikroorganizmaların Temini

Çalışmanın diğer bir özdeğini bağırsak orijinli bakterilerden *E.coli* oluşturmıştır. Araştırmada denenen bakteri orijinli patojen olan *E.coli* (ATCC 25922) Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Endüstriyel Mikrobiyoloji Bölümünden temin edilmiştir.

3.1.3 Çiğ Süt Temini

Denememizde kullanılan çiğ süt örnekleri E.Ü. Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma ve Uygulama Çiftliğinden temin edilmiştir.

3.2. YÖNTEM

3.2.1 Kurutun Yapılışı

Kurut yapmak için gerekli olan süt Ege Üniversitesi Süt Teknolojisi Bölümü Menemen Tesislerinden temin edilmiştir.4 ay boyunca depolanacak toplam 19 örnek için 19 lt. süt satın alınmıştır. Süt pastörize edildikten sonra 1 lt'lik yoğurt kaplarında geleneksel olarak, yoğurt aşılanarak mayalanmıştır. 24 saatlik inkübasyondan sonra elde edilen yoğurt örneklerine 10^4 kob/ml olacak şekilde *E.coli* aşılanmıştır. Kontrol örneği hariç diğer 18 örnekten 6 adedine kekik , 6 adedine nane ve 6 adedine biberiye

uçucu yağlarından 1'er ml eklenmiştir. Örnekler homojen bir şekilde karıştırılmıştır. Homojen hale gelmiş örnekler süzme torbalarında 24 saat boyunca süzölmüş ve süzülen örnekler açık havada 20-25 gün kurumaya bırakılmıştır. Kuruyan örnekler streç filmle kaplanmış, yoğurt kaplarına konularak ambalajlanmıştır. Daha sonra serin ve kuru bir ortamda 4 ay boyunca depolanmıştır.

3.2.2. Petri kabı ortamında uçucu yağların antimikrobiyal etki gösterdiği konsantrasyonun belirlenmesi

Koliform grubu bir bakteri olan *E.coli* için seçilen değer yaklaşık 10^4 kob/ml olarak tespit edilmiştir. Çalışmada uçucu yağların dökme plak yöntemi ile *E.coli*, maya- küf ve toplam bakteri 'ye karşı antimikrobiyal etkileri incelenmiştir. Denemede kullanılan 3 farklı uçucu yağın konsantrasyonları % 0,1 (1ml) olacak şekilde uygulanmıştır.

Her mikroorganizma için Ek – 1' de verilen besi yerleri kullanılmış, *E.coli* VRB Agar (Oxoid CM 107) , toplam bakteri için PCA , maya – küf için PDA (Oxoid CM 139) besi yerleri kullanılmış.24 saatlik ringerde zenginleştirilmiş olan bakteriler dökme plak yöntemi kullanılarak ekim yapılmıştır.Petri kabına aşılardan sonra söz konusu patojenin (37 ° C) 24 saat , maya- küf ve toplam bakterilerin (25° C) 3-5 gün inkübasyona bırakılmışlardır. İnkübasyon sonunda petrilere mikroorganizma sayısı incelenmiştir.Her deneme iki tekrarlı ve sonuçlar ortalama alınarak saptanmıştır.(Oysun,2001)

3.2.3. Uçucu yağların kurut ortamında antimikrobiyal etkilerinin belirlenmesi

Öncelikle çiğ süt örneği pastörize edilmiş daha sonra 1000 ml süte geleneksel olarak kullanılan oranda yoğurt kültürü ilave edildikten sonra yaklaşık 10^4 kob/ml koliform grubu bir bakteri olan *E.coli*, 1'er ml' de kekik, nane ve biberiye uçucu yağlarından eklenmiştir. Ayrıca uçucu yağ ve koliform grubu mikroorganizma eklenmemiş kontrol örneği ayrılmıştır. Koliform grubu mikroorganizma ve uçucu yağın birlikte bulunduğu örneklerin her birinden petri kabı dökme yöntemiyle ekim

yapılara mikroorganizmaların sayılarındaki değişimlerin incelenmesi için bölüm 3.2.5.1 'de belirtilen sıcaklık ve sürelerde inkübasyona bırakılmışlardır. İnkübasyon sonucunda mikroorganizmaların sayısal değişimleri neticesinde uçucu yağların bağırsak orijinli *E.coli* üzerindeki antimikrobiyal etkisi hakkında sonuca gidilmiştir. Koliform grubu mikroorganizma ve uçucu yağ eklenen örnekler ile kontrol örneği arasında pH ölçümü ,protein, yağ , kuru madde ve SH tayini yapılmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır.

3.2.4.Kimyasal Analizler

3.2.4.1. Yağ Analizi

Araştırma örneklerinde yağ tayini Gerber santrifüj yöntemine göre yapılmıştır. (Oysun , 2001)

3.2.1.2.Protein Analizi

Araştırmada değerlendirmeye alınan örneklerdeki protein değerleri, James, CS.1995 Analytical Chemistry of Foods, Chapmanx Hall Oxford, USA, 99-99p.' E göre yapılmıştır.

3.2.4.3. SH Cinsinden Asitlik Analizi

Araştırmada değerlendirmeye alınan örneklerdeki SH değerleri, Oysun 2001 'e göre yapılmıştır.

3.2.4.4. Kuru Madde Analizi

Kuru madde belirlenmesinde IDF- standart 21 yöntemi uygulanmıştır. (Oysun, 2001)

3.2.4.5. pH Cinsinden Asitlik Analizi

Araştırmamızda değerlendirmeye alınan örneklerdeki pH değerleri Beckmann Zeromatic SS-3 pH metresi ile belirlenmiştir.

3.2.5. Mikrobiyolojik Analizlerin Yapılışı

3.2.5.1. *E.coli* Aktivasyonu

Öncelikle kullanılacak olan *E.coli*'nin aktivasyonu için zenginleştirilmiş seçici besi yeri olan tamponlanmış peptonlu su kullanılmıştır. *E.coli*'den bir öze yardımıyla alınan örnek iki adet deney tüpünde bulunan zenginleştirilmiş seçici besi yerine eklenmiştir. Elde edilen bu örnekler 37 ° C'de 24 saat inkübasyona bırakılmışlardır. Daha sonra bu örneklerdeki mikroorganizmalar en muhtemel sayı yöntemine göre sayılmıştır.

3.2.5.2. Toplam Bakteri , Maya- Küf ve *E.coli* Sayımı

Araştırmamızda değerlendirmeye alınan örneklerdeki toplam bakteri, maya-küf ve *E.coli* sayımı Oysun (2001) 'e göre yapılmıştır.

4.BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Uçucu yağların etken maddelerinin belirlenmesi

Klavanger aletinde elde edilen kekik ve nane uçucu yağlarının bileşimleri TÜRER Tarım Ürünleri İth.-İhr. San. Ve Tic. Ltd.Şti. 'den temin edilmiştir. Araştırmanın özdeğini oluşturan uçucu yağların bileşimleri ve sonuçlar Çizelge 4.1 ve 4.2. ' te verilmiştir.

Çizelge 4.1. Kekik uçucu yağının ana bileşikleri ve bileşiklerin relatif düzeyleri (Çelikel,2005)

Bileşik	% miktar
Karvakrol	58,1
Linaool	15,4
γ - terpinen	5,2
p- simen	3,9
Timol	2,1
α - terpineol/borneol	1,7
β - karyofillen	1,6
α - pinen	1,3

Araştırmamızda kullandığımız kekik uçucu yağının ana bileşeni % 58,1 oranında bulunan karvakrol olduğu tespit edilmiştir. Kekik uçucu yağının etken maddeleri ile ilgili literatürlerde kekik uçucu yağına karvakol ve timol ‘ ün genellikle ana bileşenler olara bulunduğu belirtilmektedir.(Baser 2002) araştırmamızda inceldiğimiz kekik uçucu yağının diğer bileşenleri karvakrol (% 58,1) , linaool (% 15,4) , γ - terpinen (% 5,2) , p- simen (% 3,9) , timol (% 2,1) , α - terpineol (% 1,7) , β - karyofillen (% 1,6) , α - pinen (% 1,3) , α -fellandren (% 1,3) , α - terpinen (% 1,0) olarak belirlenmiştir. Bunu yanında diğer araştırmacılar da benzer sonuçları bulmuş olup karvakol ve thymol ‘ ün izomerik monotерpenler olduğunu bildirmişlerdir.(Lagouri et.al. , 1993; Muller et.al.,1997; Milos et.al. ,2001)

Çizelge 4.2. Nane uçucu yağının ana bileşikleri ve bileşiklerin relatif düzeyleri (Çelikel,2005)

Bileşik	% miktar
1-8, sineol	29,27
α -pinen*	6,76
Sabinen	5,46
2- β -pinen	5,37
α -terpinolen	3,65
Linalool	3,76

Araştırmamızda kullandığımız nane uçucu yağının ana bileşeni % 29,27 oranında bulunan 1-8, sineol olduğu tespit edilmiştir. Nane uçucu yağının etken maddeleri ile ilgili literatürlerde nane uçucu yağına 1-8, sineol ve α -pinen ' in genellikle ana bileşenler olarak bulunduğu belirtilmektedir(B. Öztürk 2004)Araştırmamızda inceldiğimiz nane uçucu yağının diğer bileşenleri 1-8, sineol (%29,27) , α -pinen (%6,76) , Sabinen (% 5,46) , 2- β -pinen (% 5,37) , α -terpinolen (%3,65) , Linalool (%3,76) , α -terpineol (% 3,42) , karvon (% 0,23) , Cis-kalamen (% 0,36) olarak belirlenmiştir. .(Lagouri et.al. , 1993; Muller et.al.,1997; Milos et.al. ,2001)

4.2.Mikrobiyolojik analizler

4.2.1. Petri kabı ortamında elde edilen antimikrobiyal aktivite

Araştırmamızda petri kabı ortamında *E.coli*'ye karşı kekik, nane ve biberiye uçucu yağlarının antimikrobiyal etkileri araştırılmıştır. Burada söz konusu uçucu yağlar ve *E.coli* 1/1 oranında kullanılmıştır. Yapılan incelemede belirtilen oranda kullanılan uçucu yağların depolama süresi uzadıkça *E.coli* üzerindeki etkisinin arttığı gözlenmiştir. Çalışmamızda 1. gün mikrobiyolojik analiz sonuçlarında uçucu yağların tam olarak bir etkisi görülmemiştir. (Çizelge 4.3.)Bunu için 4 aylık bir depolama süresi belirlenmiş ve bu süre içinde mikrobiyolojik analizler yapılmıştır. Analizlerin sonucunda ise depolama süresi arttıkça uçucu yağların antimikrobiyal etkilerinin arttığı ve hiçbir mikroorganizmanın gelişmediği görülmüştür.

Çizelge 4.3. Kurut örneklerinde 1. gün mikrobiyolojik analiz sonuçları

	<i>E.coli</i>	Maya - Küf	Toplam Bakteri
Kekik	-	-	-
Nane	-	+	+
Biberiye	-	-	-
Kontrol	GV	GV	GV

- : Antimikrobiyal etki yok

+

+ : Antimikrobiyal etki görülmüştür.

GV : Gelişme var

Çizelge 4.3. ‘ün incelenmesinden görüleceği gibi 1 ml düzeyinde nane uçucu yağının maya- küf ve toplam bakteri üzerinde antimikrobiyal etkisinin başladığı tespit edilirken 1 ml ‘lik düzeyde kekik ve biberiye uçucu yağı henüz antimikrobiyal etki göstermeye başlamamıştır. Ancak kekik uçucu yağının *E.coli* üzerindeki antimikrobiyal etkisinin başlangıç aşamasında olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.4. Kurut örneklerinde 15. gün mikrobiyolojik analiz sonuçları

	<i>E.coli</i>	Maya - Küf	Toplam Bakteri
Kekik	++	-	-
Nane	-	⊥	++
Biberiye	-	-	+
Kontrol	GV	GV	GV

- : Antimikrobiyal etki yok

⊥ : Antimikrobiyal etkinin başlangıcı

+ : Antimikrobiyal etki görülmüştür.

GV : Gelişme var

++ : Antimikrobiyal etki artışı var

15. günde kekik uçucu yağının *E.coli* üzerindeki etkisi artmıştır. Ama biberiye ve nane uçucu yağında henüz bir antimikrobiyal etki gözlenememiştir. Kekik uçucu yağının 15. günde maya – küf ve toplam bakteri üzerinde antimikrobiyal etkisi olamamakla birlikte nane uçucu yağının toplam bakteri üzerindeki antimikrobiyal etkisi hızla artmıştır. Fakat maya- küf üzerinde bir etki tespit edilememiştir. Biberiye uçucu yağının maya-küf üzerinde herhangi bir antimikrobiyal etkisi gözlenemezken, toplam bakteri üzerinde antimikrobiyal etki tespit edilmiştir.(Çizelge 4.4)

Çizelge 4.5. Kurut örneklerinde 30. gün mikrobiyolojik analizi sonuçları

	<i>E.coli</i>	Maya - Küf	Toplam Bakteri
Kekik	+++	+++	++
Nane	+++	++	++
Biberiye	+++	+++	++
Kontrol	GV	GV	GV

GV : Gelişme var

++ : Antimikrobiyal etki artışı var

+++ : Yüksek antimikrobiyal aktivite

30. gün analiz sonuçlarına bakıldığında ise 3 adet uçucu yağda antimikrobiyal etkisi artmıştır. Kekik ve biberiye uçucu yağının antimikrobiyal etkisi maya- küf bakterilerinin tamamen yok olmasını sağlamıştır. Nane uçucu yağındaki antimikrobiyal etkinin ise hızla arttığı görülmüştür. Kekik uçucu yağının toplam bakteri üzerindeki antimikrobiyal etkisi 15. gün analizleriyle karşılaştırdığımızda hızla artarken nane uçucu yağının etkisi aynı kalmış, biberiye uçucu yağının ise etkisi artmıştır. 3 adet uçucu yağda *E.coli* ve toplam bakterinin tamamen yok ettiği tespit edilmiştir. (Çizelge 4.5.)

Çizelge 4.6. Kurut örneklerinde 60. gün mikrobiyolojik analizi sonuçları

	<i>E.coli</i>	Maya - Küf	Toplam Bakteri
Kekik	+++	+++	+++
Nane	+++	+++	+++
Biberiye	+++	+++	+++
Kontrol	GV	GV	GV

GV : Gelişme var

+++ : Yüksek antimikrobiyal aktivite

60. gün analizleri bize 3 adet uçucu yağında antimikrobiyal etkisinin koliform grubu *E.coli*'yi tamamen yok ettiğini göstermiştir. Ayrıca bu 3 uçucu yağın toplam bakteri ve maya-küf üzerindeki antimikrobiyal etkisi *E.coli* ' de olduğu gibi tamamen yok edicidir. (Çizelge 4.6.)

Çizelge 4.7. Kurut örneklerinde 90. gün mikrobiyolojik analizi sonuçları

	<i>E.coli</i>	Maya - Küf	Toplam Bakteri
Kekik	+++	+++	+++
Nane	+++	+++	+++
Biberiye	+++	+++	+++
Kontrol	GV	GV	GV

GV : Gelişme var

+++ : Yüksek antimikrobiyal aktivite

Çizelge 4.8. Kurut örneklerinde 4. ay mikrobiyolojik analizi sonuçları

	<i>E.coli</i>	Maya - Küf	Toplam Bakteri
Kekik	+++	+++	+++
Nane	+++	+++	+++
Biberiye	+++	+++	+++
Kontrol	GV	GV	GV

GV : Gelişme var

+++ : Yüksek antimikrobiyal aktivite

90. gün ve 4.ay’ da yapılan mikrobiyolojik analizlerde ise 3 adet uçucu yağın ekim yapıldığı petri kaplarında yine hiçbir mikroorganizmaya rastlanmamıştır. (Çizelge 4.7.ve 4.8.)

Petri kabında yapılan çalışmada elde edilen değerler incelendiğinde kekik uçucu yağının antimikrobiyal etkisinin diğer uçucu yağlardan daha önce başladığı tespit edilmiştir. Kekik uçucu yağının antimikrobiyal etkisinin incelendiği bir çalışma Öztürk ve ark.(2000) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar söz konusu uçucu yağın *S.aureus* ile *E.coli* bakterilerinin gelişimini engellediğini tespit etmiş ve araştırmacıların bulguları sonuçlarımız ile aynı paralelde bulunmuştur. Kekik uçucu yağının antimikrobiyal aktivitesini incelendiği bir başka çalışmada da kekik uçucu yağının metanoldeki % 0,2, % 0,5 , % 1, % 2 ‘ lik konsantrasyonlarının bakteriler üzerindeki etkisi incelenmiş ve kekiğin % 0,2 ‘ lik konsantrasyonu dışında tüm konsantrasyonlarda kuvvetli antimikrobiyal etki görülmüştür. (Özkan ve ark., 2005) Benzer şekilde Özcan ve Erkmen (2001), Gören ve ark.(2004) ve Chorianopoulos and et.al. (2004) kekik uçucu yağının *E.coli*’ ye karşı antimikrobiyal etki gösterdiğini tespit etmişlerdir. Araştırmacıların bulgularının farklı konsantrasyonlarda olsa bile aynı yönde olması sonuçlarımız için önemlidir.

Ramanoelina and et.al. (1987), bazı esansiyel yağların enteropatojenik ve bozulma yapan mikroorganizmalar üzerine minimum inhibe edici konsantrasyonlarının belirlenmesi amacıyla yaptıkları bir çalışmada, *Labiatae*, *Myrtacea* ve *Compositae* familyalarından aromatik bitkiler kullanmışlardır. Araştırmacılar esansiyel yağların engelleyici etkilerini antibiyotiklerle karşılaştırmışlar ve 12 enteropatojenik bakteri üzerinde test etmişlerdir. Kekik, esansiyel yağının geniş bir spektrum üzerinde belirgin etkili olduğu gözlemlenmiştir.

Rasooli and et.al. (2006), *Listeria monocytogenes*’de kekik esansiyel yağının antimikrobiyel etkisini araştırmışlar ve bu etkiyi elektron mikroskobunda gözlemlenmişlerdir. Elde edilen esansiyel yağın güçlü antimikrobiyel etkisi olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.8. 'in incelenmesinden görüleceği gibi nane uçucu yağı 1 ml düzeyinde tüm bakteriler üzerinde antimikrobiyal etki göstermiştir. Nane uçucu yağı üzerine Öztürk ve ark. (2000) tarafından yapılan bir çalışmada 30 ml uçucu yağ emdirilmiş diskler patojen bakterilerin bulunduğu petri kaplarına konulmuş ve oluşan zon çaplarına göre antimikrobiyal aktivite belirlenmiştir. Araştırmacılar nane uçucu yağın tüm bakterilere karşı antimikrobiyal etki gösterdiğini rapor etmişlerdir. Söz konusu bulgularımızın araştırmacıların bulgularına çok yakın olduğu görülmektedir. Nane uçucu yağı ile ilgili bir başka çalışmada Özgüven ve ark. (1998) ; nane uçucu yağının *E.coli*' ye 10 ml düzeyinde antimikrobiyal etkili olduğunu saptamışlardır. Söz konusu araştırma sonuçlarının *E.coli* için yüksek olduğu belirlenmiştir.

Şahin ve ark. (2004), Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesi'nde yetişen *Origanum vulgare* ssp. *vulgare*'den elde edilen esansiyel yağların biyolojik aktiviteleri ile ilgili yaptıkları bir çalışmada, bu yağın 10 bakteri, 15 küf ve maya cinsleri üzerinde güçlü antimikrobiyel etkisinin olduğunu bu etkisi yanında güçlü antioksidan aktiviteye sahip olduğunu ve bu nedenle gıda ürünlerinde koruyucu olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Biberiye uçucu yağı 1 ml düzeyinde tüm bakteriler üzerinde antimikrobiyal etki göstermiştir. Araştırmacılar *Rosmarinus officinalis* esansiyel yağlarının antimikrobiyel aktiviteleri 41 mikrobiyal türe karşı test etmişlerdir.. Test organizmaları besin bozulması ve/veya zehirlenmesi, insan veya bitki için patojen olma gibi özelliklerinin var olmasına göre seçilmiştir. Agar difüzyon deneyi nutrient agar ve antibiyotik ortam kullanılarak yapılmıştır. Test edilen yağların hepsinin bazı antimikrobiyel aktiviteler sergilediği, bununla birlikte, bu etki test edilen mikrobiyal türlerin yanı sıra yağların tipine ve konsantrasyonuna da bağlı olduğu gözlenmiştir. *Rosmarinus officinalis* yüksek antimikrobiyel aktivite göstermiştir. Bu yağın geniş antimikrobiyel aktivitelerinin yanı sıra gıda ve kozmetik endüstrisinde koruyucu olarak ta kullanılabileceği bildirilmiştir (Mangena and Muyima, 1999).

Mazzanti and et.al. (1998), *Lamiaceae* familyasına ait bitkilerde tespit ettikleri linalol (%51.7), 1,8-sineol (%12.3) ve limonen (%5.1) esansiyel yağlarının antimikrobiyel etkisini incelemişlerdir. Disk difüzyon testleri Gram-pozitif (*S. aureus* ve *Enterococcus spp.*) ve Gram-negatif (*K.oxytoca*, *E. coli*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas spp.* ve *Salmonella spp.*'nin iki cinsi) bakteriler kullanılarak yapılmıştır. 1,8 Cineole *Pseudomonas aeruginosa 514*'e karşı inaktif olduğu, buna karşılık diğer mikroorganizmaların gelişimini inhibe ettiğini gözlemlemişlerdir. Maksimum inhibisyon *Staphylococcus aureus 484*'e karşı belirlenmiştir (inhibisyon >25mm). Saf limonen bütün Gram(-) bakterilere karşı çok fazla direnç göstermiştir. Linalol'ün en aktif bileşik olduğu kanıtlanmıştır. *E. coli* subs *910* gelişimini tamamen inhibe etmiştir (inhibisyon>25mm). Bulgularımız araştırmacıların görüşleriyle aynı paralelde olmuştur.

4.2.2. Kurut ortamında belirlenen pH ve SH değerlerinin karşılaştırılması

Araştırmamızda kurut içersine belli konsantrasyonlarda ilave edilen bağırsak orijinli bakterilere karşı antimikrobiyal etkisi belirlenmiş 3 adet bitkiden elde edilen uçucu yağların kurut ortamında söz konusu aktivitelerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bir başka ifade ile araştırmanın bu bölümünde petri kabı ortamında antimikrobiyal etkileri belirlenen uçucu yağların patojen mikroorganizmalar karşı olan etkileri kurut ortamında tespit edilmiştir.

Örneklerde yapılan tüm pH ve SH analizlerinin sonuçları Çizelge 4.9. ve Çizelge 4.10.' da görüldüğü gibi karşılaştırmalı olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.9. Depolama süresi boyunca kurut örneklerinde tespit edilen pH analizi sonuçları

	1. gün pH	15.gün pH	30.gün pH	60.gün pH	90.gün pH	4.ay pH
Kekik	4,5	5,3	4,4	4,2	4,3	4,2
Nane	4,1	4,4	4,3	4,6	4,5	4,4
Biberiye	4,3	5,3	5,3	4,9	4,7	4,3
Kontrol	4,6	4,4	5,1	5,0	4,9	4,2

Çizelge 4.10. Depolama süresi boyunca kurut örneklerinde tespit edilen SH analizi sonuçları

SH	1. gün	15.gün	30.gün	60.gün	90.gün	4.ay
Kekik	16,4	8,8	14,2	20,7	15,4	16,5
Nane	16,9	15,9	20,8	11,6	13,7	14,8
Biberiye	14,9	11	10,8	18,4	19,2	19,8
Kontrol	9,9	10,2	10	10,7	10,5	11

Araştırmamızdaki örneklerde pH ve SH değerleri tablolarda da görülebileceği gibi değişken bir seyir izlemiştir. Akyüz ve Gülümser'in yaptığı çalışmalara baktığımızda SH ve pH değerlerinin bizim sonuçlarımızla aynı doğrultuda olduğu gözlenmiştir.

4.3. Sütün ve Kurutun Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi

Araştırmamızda patojen bakteri ve uçucu yağ aşılınmış kurut örneklerinde protein, yağ, SH, kuru madde ve pH analizleri yapılmıştır. Ayrıca Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi bölümünde faaliyet gösteren süt işletmesinden alınan çiğ süt örneğine de aynı analizler uygulanmıştır. (Çizelge 4.11)

Çizelge 4.11. Çiğ süte uygulanan fiziksel ve kimyasal analizlerin sonuçları

Kuru madde	12,52
Yağ	3,68
Protein	3,33
pH	6,80
SH	8
Özgül ağırlık	1,030
Donma noktası	0,580
Laktoz	10,2

Araştırmamızda kullanılan çiğ süttün duysal özellikleri Türk Gıda Kodeks’indeki Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş Sütler tebliğine tamamen uygundur. Laktoz değeri farklıdır. Bu değer bileşim değerlerinin toplamından kuru madde çıkarılarak elde edilmiştir.

Çizelge 4.12. Depolama süresi boyunca kurut örneklerinde tespit edilen kuru madde analizi sonuçları

% KM	1. gün	15.gün	30.gün	60.gün	90.gün	4.ay
Kekik	90,1	90,5	89,3	88,6	89,2	88,5
Nane	87,2	85,4	85,7	86,1	86,3	87,4
Biberiye	84,6	85,3	85,7	84,9	84,4	85,1
Kontrol	85,8	86,5	85,2	85,9	86,4	86,1

Araştırmamızda kekik ilaveli kurut örneklerinin kuru madde değerleri %88ile %90arasında,nane ilaveli kurut örneklerinin kuru madde değerleri %85ile % 87 arasında , biberiye ilaveli kurut örneklerinin kuru madde değerleri % 84 ile % 85 arasında bulunmuştur.

Akyüz ve Gülümser ‘ in kurut örnekleriyle yaptıkları bir başka çalışma da en düşük kuru madde değerini % 71,28 , en yüksek kuru madde değerini % 90,90 olarak tespit etmişlerdir. Çoşkun ve Bakırcı ‘nın kurutun kimyasal özellikleriyle ilgili yaptığı bir çalışmada kuru madde oranı en düşük % 77,34, en yüksek % 91,26 olarak saptanmıştır.

Eralp(1953) ‘in yaptığı analizlerde bu değerler % 80,03 bulunmuş ve bizim değerlerimizden daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Akyüz ve Gülümser (1987) tarafından gerçekleştirilen diğer bir araştırmada ise kuru madde oranı % 79,69 bulunmuştur. Bu değer bizim bulduğumuz kuru madde sonuçlarından daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Adam(1971) tarafından başka bir araştırmada ise kuru madde oranı %97 olarak bulunmuştur. Bizim sonuçlarımızla karşılaştırdığımızda bu değer oldukça yüksektir.

Elde edilen bu sonuçlar, kurut üzerine yaptığımız araştırma ile karşılaştırıldığında kuru madde analizi sonuçları diğer çalışmalara göre daha yüksek olarak tespit edilmiştir.(Çizelge 4.12.)

Çizelge 4.13. Depolama süresi boyunca kurut örneklerinde tespit edilen yağ analizi sonuçları

% Yağ	1. gün	15.gün	30.gün	60.gün	90.gün	4.ay
Kekik	14,5	15	14	14	14	14,5
Nane	14,5	15	14,5	14,5	15	15
Biberiye	14	15	14	14	14	14
Kontrol	14	14	15	15	15	15

Araştırmamızda kekik ilaveli kurut örneklerinin yağ değerleri %14ile %14,5arasında,nane ilaveli kurut örneklerinin kuru madde değerleri %14,5 ile %15.0 arasında , biberiye ilaveli kurut örneklerinin kuru madde değerleri % 14.0 ile % 15.0arasında bulunmuştur.

Eralp(1953) ‘in yaptığı analizlerde bu değerler % 19,79 bulunmuş ve bizim değerlerimizden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Akyüz ve Gülümser (1987) tarafından gerçekleştirilen diğer bir araştırmada ise yağ değeri %10,58 bulunmuştur. Bu değer bizim bulduğumuz yağ sonuçlarından daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Kuru madde ve yağ değerlerinin farklı çıkmasının nedeni ise önemli ölçüde hammaddeden, işleme metotlarının standart olmayışından ve depolama süresi ve sıcaklığının farklı olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Çizelge 4.14. Depolama süresi boyunca kurut örneklerinde tespit edilen protein analizi sonuçları

%Protein	1. gün	4.ay
Kekik	44.0	43.0
Kontrol	47	48

Araştırmamızda protein değerini belirlemek için kekik uçucu yağı aşılanmış kurut örneğini seçmemizin nedeni en fazla antimikrobiyal aktiviteyi gösteren uçucu yağın kekik olmasındandır. Bununla birlikte kekikteki protein değerini karşılaştırmak için kontrol örneği seçilmiştir.

Eralp (1953) ‘in yapmış olduğu çalışmalarda elde edilen protein değeri % 52,35 ‘tir. Kekik içeren kurut örneğinde 1. günde tespit edilen protein değeri ise %44 olarak bulunmuştur.15. günde ise bu değer % 43 olarak tespit edilmiştir. Buna göre bulmuş olduğumuz protein değeri Eralp’ göre düşüktür. Gülümser (1987) ‘in yaptığı çalışmada ise protein değeri %52,89 olarak bulunmuştur. Bu değer bizim değerlerimize göre oldukça yüksektir.

Adam (1971) ise protein değeri olarak %30,16 – 38 arasında bir değer kaydetmiş olup yine bizim değerlerimize göre oldukça düşüktür. Buna rağmen Akyüz (1987)’ ün bulmuş olduğu protein değeri % 66,13 ile bizim değerimizden oldukça yüksektir. Yine Akyüz ’ün yaptığı başka bir çalışmada ise bu değer % 69,86 ‘ ya kadar çıkmıştır. Kontrol örneğindeki protein değerleri %47 -48 arasında tespit edilmiştir.

Kurut örnekleri arasında incelenen bazı özellikler birbirinden farklılık göstermiştir. Bunun nedeni olarak süt ürünlerinin üretiminde standart metotların

bulunmamamsı ve her üreticinin farklı şartlarda farklı metotlar uygulayarak değişik ürün elde etmesidir. Bunun için üretim metodu ve muhafaza şeklinin bilimsel çalışmalarla ıslah edilmesi gerekmektedir.

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Uçucu yağların patojenler üzerine olan antimikrobiyal etkilerinin petri kabı ve kurut ortamında incelendiği araştırmamızda elde edilen sonuçlar aşağıda belirtilmiştir.

- ❖ Araştırmamızda kullanılan kekik uçucu yağının petri kabı ortamında mikroorganizmalar üzerine getirdiği antimikrobiyal etki için 1 ml ‘lık konsantrasyon tercih edilmiş ve 4 ay süreyle depolanmıştır. İlk gün bir etki gözlenemezken 15. ‘den itibaren *E.coli* üzerinde antimikrobiyal etki görülmeye başlanılmıştır. Bu etki giderek artmış ve tüm patojenleri tamamen inhibe etmiştir.
- ❖ Nane uçucu yağının antimikrobiyal etkisinin tespiti için yine 1 ml ‘lık konsantrasyon kullanılmıştır. İlk gün analizi sonucunda antimikrobiyal etki tam anlamıyla gözlenememiştir. Sadece maya- küf ve toplam bakteri üzerinde bir etki tespit edilmiştir.15. günden itibaren antimikrobiyal etki gözle görülür bir şekilde artmıştır. Özellikle toplam bakteri sayısı hızla azalmıştır. *E.coli* ve maya – küf sayısında da belli miktar azalma görülmüştür. Nane uçucu yağı antimikrobiyal etkisi 30. günde hızla artmıştır. Bu etki depolama süresi boyunca devam etmiş ve tüm patojenlerin tamamen yok olmasını sağlamıştır.
- ❖ Biberiye uçucu yağının antimikrobiyal etkisini incelemek için belirlenen konsantrasyon kullanılmıştır. İlk gün antimikrobiyal etki gözlenemezken 15.günde *E.coli* sayısında bir miktar azalmaya yol açtığı tespit edilmiştir. Diğerlerinde herhangi bir etki görülmemiştir.30. günden itibaren *E.coli*, toplam

bakteri ve maya – küf üzerindeki antimikrobiyal etkisi hızla artmıştır. Depolama süresi boyunca yapılan diğer analizlerde antimikrobiyal etkinin daha da arttığı ve tüm patojenleri inhibe ettiği görülmüştür.

- ❖ Araştırmamızda bulunan kurumadde değerleri %84 -90 arasında bulunmuştur. Diğer araştırmalarla bu değerleri karşılaştırdığımızda bazı araştırmalara göre düşük bazı araştırmalara göre ise yüksek olduğu tespit edilmiştir.
- ❖ Araştırmamızda bulunan yağ değerleri ortalama %14-15 arasında bulunmuştur. Bulunan bu değerler bazı araştırmalar göre yüksek, bazı araştırmalara göre düşüktür.
- ❖ Araştırmamızda bulunan protein değerleri %44 ile %48 arasında bulunmuştur. Bulunan bu değerler yapılan bazı araştırmalardan yüksek, bazılarında ise düşük bulunmuştur.
- ❖ Araştırmamızda bulunan pH değerleri en düşük 4,1 en yüksek 5,3 olarak tespit edilmiştir. Bu değerler depolama süresi boyunca sık sık değişiklik göstermiştir.
- ❖ Araştırmamızda bulunan SH değerleri en düşük 9,9 en yüksek 20,8 olarak bulunmuştur. Bu değerlerin bazı araştırmalara göre oldukça düşük, bazılarına göre ise yüksek olduğu gözlenmiştir.

Araştırmamızda kekik uçucu yağının antimikrobiyal aktivitesinin denemede kullanılan diğer uçucu yağlardan biraz daha fazla olduğu, nane ve biberiye

uçucu yağının antimikrobiyal etkisinin hemen hemen aynı olduğu sonucuna varılmıştır.

Gıda güvenliği alanında çalışan araştırmacılar ile konuya ilişkin yönetmeliklerd, gıda kaynaklı salgın ya da hastalıklara sebep olan çok sayıda patojenden söz edilmekte , bu patojenlerin özellikle antibiyotiklere ve diğer bazı gıda koruyucularına karşı dirençlerinin artması nedeniyle eğilimin doğal ve yeni bazı yöntemlere kaydığı görülmektedir.Bu bağlamda bitkilerden elde edilen uçucu yağların kullanımı tıbbi gereksinimler yanında gıda endüstrisinin de ilgisini çekmiştir.Günümüzde gıdaların korunmasında yeni yöntemler geliştirilmekte, yeni ve doğal antimikrobiyallerin belirlenmesi için yapılan çalışmalar her geçen gün artmaktadır.Yapılan çalışmalarda gıdaların korunmasında kullanılan kimyasal koruyucuların güvenliği açısından ve tüketicilerin olumsuz tepkileri sonucunda kimyasal ve yapay koruyucuların kullanımı azalıp yeni alternatif doğal koruyuculara doğru yönelinmektedir.Bu amaçla birçok mikroorganizmaya karşı oldukça güçlü antibakteriyel etkisi bulunan şifalı bitkilerden elde edilen uçucu (esansiyel) yağların kullanımı önem kazanmıştır.Çalışmamızda kullanılan 3 adet bitkinin bu amaçla gıdalarda koruyucu olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Bu sonuçların ışığı altında araştırmamızda; kekik , nane ve biberiyeden elde edilen uçucu bileşiklerin gıda kaynaklı hastalık ve zehirlenmelere yol açan E.coli gibi patojen bakteri ve toplam bakteri ,maya- küf gibi patojenlerin inaktivasyonunda başarı ile kullanılabileceği görülmektedir.Söz konusu bu etki bitkisel kaynaklı uçucu yağların gıda ve farmakoloji endüstrisinde bakteri, maya ve küflere karşı koruyucu olarak kullanılabileceğini ortaya koymuştur.

EKLER

EK – 1 Mikroorganizmaların Sayımında Kullanılan Besiyerleri ve Bileşimleri

Escherichia coli sayımı için

▪ Violet Red Bile Agar Besiyeri (VRB)

Yeast extract	: 3 g.
Pepton	: 7 g.
NaCl	: 5 g.
Sofra tuzu	: 1,5 g.
Laktoz	: 10 g.
Neutral red (% 1' lik)	: 3 ml.
Crystal violet (% 0,05 'lik)	: 4 ml.
Glikoz	:10 g.
Agar	: 15 g.
Destile su	:1 lt.

Bileşimdeki maddeler destile su içersinde karıştırılarak su banyosunda yavaş yavaş eritilmiş, daha sonra eriyiğe kristal viyole ilave edilerek pH 7,4 ' e ayarlanmıştır.

Maya – Küf analizleri için

▪ Potata Dextrose Agar (PDA):

Agar : 20 g.

Glikoz : 20 g.

Potato infusion : 200 ml.

Patates infüzyon için 200 g. soyulmuş ve dilimlenmiş patates 1lt. destile su içersine yaklaşık 30 dakika kaynatılır ve süzülür. 121° C ' de 15 dakika sterilize edilir. (Atlas, 1995)

Toplam bakteri analizleri için

▪ Plate Count Agar (PCA)

Peptone from casein : 5,0 g/L

Yeast extract : 2,5 g/L

D(+) Glikoz : 1,0 g/L

Agar-agar :14,0 g/L

Dehidre besiyeri, 22,5 g/L olacak şekilde damıtık su içinde ısıtılarak eritilip, otoklavda 121 oC' da 15 dakika sterilize edilir ve steril petri kutularına 12,5'er ml dökülür. Hazırlanmış besiyeri berrak, çok açık sarımsı renktedir ve 25 ° C' de pH' sı 7,0±0,2'dir.

ÖZGEÇMİŞ:

1982 yılında Denizli’de dünyaya gelen Tuğba ÇİFÇİ, ilk, orta ve lise tahsilini İzmir’ de tamamladı. 2000 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümünü kazandı ve Ziraat Fakültesinden 2005 yılında mezun olduktan sonra aynı bölümde yüksek lisans sınavını kazanarak yüksek lisansına başladı. Halen Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümünde yüksek lisans eğitimine devam etmektedir.

KAYNAKLAR

1. **Adam, R.C.**(1971):Süt Tozu Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:84
Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova, İzmir.
2. **Akgül A.** (1993): Baharat Bilimi ve Teknolojisi. Gıda teknolojisi Derneği
Yayınları No:15 Ankara.
3. **Akyüz, N., Gülümser, S.**,1987), Kurutun Yapılışı ve Bileşimi Üzerine Bir
Araştırma, Basılmamış Tez Van.
4. **Akyüz, N., Coşkun, H., Bakırcı, İ., Çon, H.**,1993, Van Yöresinde İmal Edilen
Kurutlar Üzerinde Bir Araştırma. Gıda 18(4),253-257.
5. **Akyüz,N.**,(1999): Dünyada Kurut. Van, Van Valiliği Kültür ve Sanat Dergisi,7,
(20):12-15.
6. **Ateş,G.,ve Patır,B .**,2002, Kurutun Mikrobiyolojik ve Kimyasal Bazı Nitelikleri
Üzerine Araştırmalar, 26 (2002) 785-792.
7. **Aran,N.**,1988, Baharatın Antimikrobiyal Etkileri. 20.Diyabet ve Beslenme
Günleri,16-18 Haziran. 5. Diyabet Yıllığı, s.383-387, İstanbul.
8. **Başer, K.H.C., Özek, T., Kırimer, N.**,1993, The Essential Oil of *Laser trilobum*
of Turkish Origin. J.Essent. Oil Res., 5(4) 365-369.
9. **Başer, K.H.C., Özek, T., Nuriddinov, Kh.R., Nigmatullaev, A.M.,
Khadzimato, K.Kh. ve Kh.N. Aripov.**, 1997, The Essential Oils of
Mediasia macrophylla (Regel et Schmalh.) Pimen. and *Foeniculum vulgare*
Mill from Uzbekistan. J. Essent. Oil Res., 9, 249-250.

KAYNAKLAR (devam)

10. **Başer, K.H.C., Duman, H.,** 1997, Composition of the Essential oil of *Laserpitium petrophilum* Boiss. et Heldr. Journal of Essential oil Research, 9: 707-708.
11. **Başer ,K., Arslandere, Ö., Kırimer, N.,** 2002, Yağaltı Sularının Kimyasal Bileşimi, 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, 29-31 Mayıs 2002, Eskişehir.
12. **Baydar, H.,** 2005, Yayla Kekiği (*Origanum minutiflorum* O. Schwarz et. P. H. Davis)'nde Farklı Toplama Zamanlarının Uçucu Yağ İçeriği ve Uçucu Yağ Bileşenleri Üzerine Etkisi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakülte Dergisi, 2005, 18(2), 175-178.
13. **Baytop, T.,** 1984, Türkiye’de Bitkilerle Tedavi. İ.Ü. Yayın No:3255, Ecz. Fak. Yayın No:40, İstanbul.
14. **Benli, M., Yiğit,N.,** 2000, Ülkemizde Yaygın Kullanımı Olan Kekik (*Thymus vulgaris*) Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi, Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi, 2005, 3(7): 9-1.
15. **Benli,M. Ve Yiğit, N.,**2005, Ülkemizde Yaygın Kullanımı Olan Kekik Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi, Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi.
16. **Ceylan, A.,**1987, Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ İçerenler), Ege Üniversitesi Yay. Yayın no: 481, İzmir, 188 sayfa.

KAYNAKLAR (devam)

17. **Coşkun, F.**,2006,Gıdalarda Bulunan Doğal Koruyucular Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi 2006(2) 27-33.
18. **Çelik, E., Çelik,G.Y.**, 2007, Bitki Uçucu Yağlarının Antimikrobiyal Özellikleri, Orlab On- Line Mikrobiyoloji Dergisi.
19. **Çelikel, N.**, 2005, Bazı Tıbbi Bitkilerden elşde edilen Uçucu Yağların Çiğ Sütte Bulunan Patojen Bakterilerin İnhibe Edilmesinde ve Çiğ Sütün Dayanma Süresinin Uzatılmasında Kullanım Olanaklarının Araştırılması, Basılmamış Tez Örneği İzmir.
20. **Dağcı, E.K., İzmirli M., Dığrak, M.**, 2002, Kahramanmaraş İlinde Yetişen Bazı Ağaç TürlerininAntimikrobiyal Aktivitelerinin Araştırılması. KSÜ Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 5, 1, 38-46.
21. Demirezer, Ö., Dübeler, A., Zeeck, A. ,1998, Antimicrobial activity of Anchusa leptophylla andsecondary metabolites isolated from water extracts. *XII. International Syposium on Plant Originated Crude Drugs*. Hacettepe University, Ankara.
22. Deans,S.G. ve Ritchie,G.,1987, Antibacterial properties of plant essential oils. Int.J.Food Microbiol. 5(2):165-180.
23. **Durmaz, H., Tarakçı, Z., Sağun, E., Aygün, O.**, 2004, Sürkün Kimyasal ve Duyusal Nitelikleri, F.Ü. Sağlık Bil. Dergisi , 18(2), 85-90.

KAYNAKLAR (devam)

24. **Duke, A.J.**,1985, Handbook of Medicinal Herbs, CRC Press, Florida, USA.
25. **Ehrich,J., Bauermann,U. and Thomann,R.**,1995, Antimicrobial Effect of CO2 Spice Extracts From Summer Savory to Cinnamon., 27(11):51-53.
26. **Farag,R.S., Daw,Z.Y., Hewedi,F.M. and EL-Baroty,G.S.A.**,1989, Antimicrobial Activity of Some Egyptian Spice Essential Oils. J.Food Protect., 52(9):665-667.
27. **Güler- Akın, M.B., Konar, A.**,2002, Antakya Piyasasında Satılan Sürklerin Bazı Özellikleri. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi .6 (1-2): 55-63.
28. **Gülbaba ,A. ve Özkurt , N.**,2002, Adana ve Mersin Yöresi Doğal Biberiye(*Rosmarinus officinalis L.*) Populasyonlarının Alan,Yaprak ve Yağ Verimlerinin Belirlenmesi , *14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı*, Bildiriler, 29-31 Mayıs 2002, Eskişehir, Eds. K.H.C.Başer ve N.Kırimer.
29. **İşcan, G., Demirci, F.,Kırimer , N., Kürkçüoğlu , M.,Başer , K.H.C.,Kıvanç,M.**, 2002,Bazı Umbelliferae Türlerinden Elde Edilen Uçucu Yağların Antimikrobiyal Etkileri,.Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
30. **İşcan, G.,Kırimer, N.,Kürkçüoğlu, M., Başer, K.H.C., Demirci, F.**,2002, Antimicrobial Screening on *Mentha piperita* Essential Oils, J. Agr. Food Chem., 50, 3943-3946.

KAYNAKLAR (devam)

31. **Karagöz , Z.,** 2007, Antimikrobiyal Özelliklerdeki Yenilebilir Filmlerin Taze Sığır Etinin Mikrobiyolojik ve Renk Stabilitesine Etkileri, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
32. **Kırıcı, S. ve İnan, M. ,**2002, Effect of Different Harvesting Time on the Essential Oil Content of Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) in the Çukurova Conditions. In Proceedings of the Workshop on Agricultural and Quality Aspects of Medicinal and Aromatic Plants (Ed. M. ÖZGÜVEN) May 29-June 01-2001 Ad.
33. **Kırpık, M.,** 1998, Farklı Kökenli *Rosmarinus officinalis* L. (Biberiye) Bitkilerinin Verim ve Uçucu Yağları Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
34. **Kıvanç, M., Akgül, A.,** 1986, Antibacterial activities of essential oils from Turkish species and Citrus. *Flavour and Fragrance Journal*, 1, 175-179.
35. **Kürkçüoğlu, M., Özek, T., Başer, K.H.C., Malyer, H.,**1995, Composition of the Essential Oil of *Heracleum platytaenium* Boiss. from Turkey, *J.Essent. Oil Res.*, 7, 69-70.
36. **Marino, M., Bersani, C., Comi, G.,**1999, Antimicrobial activity of the Essential Oils of *Thymus vulgaris* L.Measured Using a Bioimpedometric Method. *J.FoodProt.*, 62: 1017- 1023.

KAYNAKLAR (devam)

37. **Masatcioğlu, M. T., Evredilek, G.A.**,2003, Sürk Yapımında Kullanılan bazı Baharatların Antimikrobiyal Özellikleri. In: Akbulut, N., Editor. *Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu Sempozyum Kitabı*. Alsancak, İzmir. Tibyan Yayıncılık- Matbaacılık,477-482.
38. **Meena,M.R. ve Vijay,S.**,1994, Antimicrobial Activity of Essential Oils From Spice J.Food *Sci.Technol.*, 31(1):68-70.
39. **Oysun,G.**, 2001, Süt ve Ürünlerinde Analiz Yöntemleri III. Basım Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:504 39-121.
40. **Özgüven,M Kırıcı, S.,Yaman, A., Aksungur, P. Ve Gür, A.**, 1998, Antimicrobial Activity of Essential Oil of Wild Mentha Species Growing in Southern Turkey, *Pharm. Pharmacol Lett.* 8(4) 164- 167.
41. **Özgüven,M. Ve Kırıcı, S.**, 1999, Farklı Ekolojilerde Nane Türlerinin Verim ile Uçucu Yağ Oranı ve Bileşenlerinin Araştırılması, Tr. J. of Agriculture and Forestry 23 ,465-472.
42. **Öztürk,B.,Karabay , N.Ü. ve Gökgünneç ,L.**, 2000, Türkiye’de Yayılış Gösteren Bazı Mentha L. Taksonlarından Elde Edilen Uçucu Yağların Karşılaştırmalı Antimikrobiyal Etkileri.*XIII. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı.* 103-108.
43. **Öztürk,B., Konyalıoğlu,S., Baykan,Ş., Ertaş,H.**, 2004, Endemik Türler Olan *Nepeda Cadmea Boiss ve Nepeda Viscida Boiss* ’in Uçucu Yağ Bileşenleri ve Antioksidan Etkileri, *14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı*, Bildiriler, 29-31 Mayıs 2002, Eskişehir, Eds. K.H.C.Başer ve N.Kırimer

KAYNAKLAR (devam)

44. **Ramanoelina, A. R., Terrom, G. P., Bianchini, J. P., Coulanges, P.,**1987,
Antibacterial Action of Essential Oils Extracted from Madagascar Plants.
Archives de l'Institut Pasteur de Madagascar., Vol, 53, 217-226.
45. **Şahin, G.,** 2007, Türkiye'den Toplanan Bazı Paeonia Türlerinin Antibakteriyel Etkisi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi.
46. **Tınmaz, A.B., Kürkçüoğlu, M., Başer, K.H.C., Tümen, G.,**2006, İstanbul Kekiği (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*) Populasyonlarında Farklı Biçim Zamanlarının Verim ve Kaliteye Etkileri, *15. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı* (15. BİHAT / 06-09 Ekim 2004, Belek, Antalya) Bildiri Kitabı , sy. 295-304, Ankara.
47. **Toroğlu, S. ve Çenet, M.,**2006, Tedavi Amaçlı Kullanılan Bazı Bitkilerin Kullanım Alanları ve Antimikrobiyal Aktivitelerinin Belirlenmesi İçin Kullanılan Metodlar , KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi, 9(2).
48. **Türkan,E.,** 2007, *Rhodotorula glutinis*'den Elde Edilen Karotenoidlerin Bazı Gıda Patojenleri Üzerine Antibakteriyel Etkisi.
49. **Uçan, F.,** 2008, DL-Limonenin Mayalar Üzerine Antifugal Etkisi Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
50. **Üner Y., Aksu H. ve Ergün Ö.,**2000, Baharatın Çeşitli Mikroorganizmalar Üzerine Etkileri, İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Vet.Fak Dergi. 26(1):1-10.

KAYNAKLAR (devam)

51. www.odevnet.blogcu.com, Baharatlar ve Bunlardan Elde Edilen Uçucu Yağların Sınıflandırılması,2000.

52. www.50mucizebitki.com

53. www.dermanoglu.com.tr