

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FEN ve MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
BİYOLOJİ ÖĞRETMENLİĞİ BÖLÜMÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANTİMİKROBİYAL AKTİVİTESİ OLAN BAZI BİTKİLERİN GIDA
KONSERVELERİNİN KORUNMASINDA KULLANIMI

Hazırlayan
ÖZLEM ÖZKAVALALI

İZMİR
2010

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FEN ve MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
BİYOLOJİ ÖĞRETMENLİĞİ BÖLÜMÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANTİMİKROBİYAL AKTİVİTESİ OLAN BAZI BİTKİLERİN GIDA
KONSERVELERİNİN KORUNMASINDA KULLANIMI

Danışman

Yrd Doç Dr.MAHMURE NAKİPOĞLU TEZER

Hazırlayan

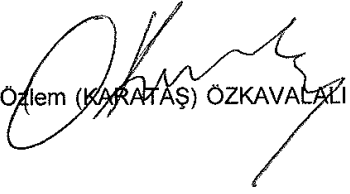
ÖZLEM ÖZKAVALALI

İZMİR

2010

Yrd.Doç.Dr. Mahmure Nakipođlu'nun danışmanlığında, Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum tezin, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı dűşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım eserlerin bibliyografyada gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

20 05 2010


Özlem (KARATAŞ) ÖZKAVALALI

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

İşbu çalışma, jürimiz tarafından.....

FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ..... Anabilim Dalı

BIYOLOJİ EĞİTİMİ..... Bilim Dalında

YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Teoman KEŞERCİAĞLI.....

Üye : Prof. Dr. İsa GÖKLER.....

Üye : Yrd. Doç. Dr. Mahmut NAKİBOĞLU.....
TEZER

Onay

Yukarıda imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. h. c. İbrahim ATALAY
Enstitü Müdürü

T.C.
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
ULUSAL TEZ MERKEZİ

TEZ VERİ GİRİŞİ VE YAYIMLAMA İZİN FORMU

Referans No	371068
Yazar Adı / Soyadı	Özlem ÖZKAVALALI(KARATAŞ)
Uyruğu / T.C.Kimlik No	T.C. 29276182388
Telefon / Cep Telefonu	02566180644 05056970197
e-Posta	ozkavala@hotmail.com
Tezin Dili	Türkçe
Tezin Özgün Adı	Antimikrobiyal Aktivitesi Olan Bazı Bitkilerin Gıda Konservelerinin Korunmasında Kullanımı
Tezin Tercümesi	The Usage of Some of the Plants Which Have Antimicrobial Activities in The Protection of Food Tins
Konu Başlıkları	Biyoloji Biyoteknoloji Besin Hijyeni ve Teknolojisi
Üniversite	Dokuz Eylül Üniversitesi
Enstitü / Hastane	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Bölüm	Biyoteknoloji Bölümü
Anabilim Dalı	Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı
Bilim Dalı / Bölüm	Biyoloji Öğretmenliği Bilim Dalı
Tez Türü	Yüksek Lisans
Yılı	2010
Sayfa	35
Tez Danışmanları	Yrd. Doç. Dr. MAHMURE NAKİPOĞLU TEZER
Dizin Terimleri	
Önerilen Dizin Terimleri	Antimikrobiyal aktivite=Antimicrobial effect, Domates salçası =Tomato paste, Gıda konservesi= ,Food tins
Yayımlama İzni	<input type="checkbox"/> Tezimin yayımlanmasına izin veriyorum <input checked="" type="checkbox"/> Ertelenmesini istiyorum [1 Yıl]

b. Tezimin Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi tarafından çoğaltılması veya yayımının **15.06.2011** tarihine kadar ertelenmesini talep ediyorum. Bu tarihten sonra tezimin, internet dahil olmak üzere her türlü ortamda çoğaltılması, ödünç verilmesi, dağıtımı ve yayımı için, tezime ilgili fikri mülkiyet haklarım saklı kalmak üzere hiçbir ücret (royalty) talep etmeksizin izin verdiğimi beyan ederim.
NOT: (Ertelene süresi formun imzalandığı tarihten itibaren en fazla 3 (üç) yıldır.)

15.06.2010

İmza:


Özlem (KARATAŞ) ÖZKAVALALI

15.06.2010

ÖNSÖZ

Günlük yaşamda dengeli ve sağlıklı beslenmenin önemi ve gerekliliği bugün artık tüm dünyada kabul edilmektedir. Günümüz insanları kaliteli ve daha uzun ömürlü bir yaşam için doğru gıda seçimi konusunda oldukça bilinçli davranmaya başlamıştır. Bu da gıda endüstrisini, güvenilir gıda üretimi konusunda yeni uygulamalar geliştirmeye zorlamaktadır

Araştırmamızda, Gıda endüstrisinde, gıdaların güvenilirliğini sağlamak ve arttırmak için yaygın olan kimyasal katkı maddesi kullanımının insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri dikkate alınarak ,bu katkı maddeleri kullanılmaksızın güvenli gıda üretiminde antimikrobiyal aktiviteye sahip doğal bitkilerin kullanım olanakları araştırılmıştır.

Araştırmanın başlangıcından sonuna dek beni yönlendiren ,karşılaştığım sorunlarla ilgili çözüm yollarını göstererek bana destek olan tez danışmanım Sayın Yrd.Doç.Dr. Mahmure NAKİPOĞLU'na, tezle ilgili mikrobiyolojik kültürlerin hazırlanması ve test edilmesinde laboratuvar olanaklarını kullanmamı sağlayan TUKAŞ' yönetimine ve Sayın Yrd Doç Dr Alev HALİKİ' ye, Özlem ABACI'ya, ayrıca, gıda yüksek mühendisi Özgül BABALIK'a,Laborant Aylin KARASU'ya teşekkürlerimi sunuyorum.

Her zaman maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen aileme ve hayat kaynağım kızıma sonsuz teşekkürler.

ÖZET

Bu çalışmada, antimikrobiyal aktivitesi olan bitkilerin yaygın mikroorganizmalar üzerindeki antimikrobiyal aktiviteleri temel alınarak, bu bitkilerin konserve salçaların bozulmadan saklanması için etkili olarak kullanılabilirliği incelenmiştir.

Araştırmamızda, önce, bazı bitkilere ait (*Mentha piperita*, *Salvia pomifera*, *Salvia officinalis* L., *Sideritis perfoliata*, *Sideritis sipylea*, *Sideritis athoa*, *Micromeria myrtifolia*, *Mentha piperita*, *Thymus zygoides*, *Origanum onites*, *Origanum vulgare*, *Laurus nobilis*, *Rosmarinus officinalis*, *Ocimum basilicum*) bitki özütlerinin, mikroorganizmalar (*Staphylococcus aureus* ATCC 50520, *Escherichia coli* ATCC 707, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 4615 kültür koleksiyonları ve *Escherichia coli*, *coagulate Staphylococ*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* ya ait 26 klinik isolat) üzerindeki antimikrobiyal aktivitesi test edilmiştir. *Mentha piperita*, *Salvia pomifera*, *Salvia officinalis* L., *Thymus zygoides*, *Origanum onites*, *Origanum vulgare*, *Laurus nobilis* türlerinin antimikrobiyal aktivite gösterdikleri saptanmıştır. Daha sonra, bu bitkilere literatürde antimikrobiyal aktivite gösterdikleri belirlenen diğer bazı bitkiler (*Raphanus raphanistrum*, *Origanum majorana*, *Allium sativum*, *Zingiber officinale*, *Salvia fruticosa*, *Olea europaea*) ilave edilerek özütlerinin, domates salçasında gelişen mikroorganizmalar (*Bacillus subtilis*, *Bacillus brevis* ATCC 9999, *Bacillus megaterium*, *Bacillus thuringiensis* NRRL.B, *Bacillus cereus*, *Penicillium griseofulvum*, *Fusarium flocciferum*, *Rhizopus oryzae*, *Fusarium oxysporium*, *Fusarium moniliforme*) üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Araştırma sonunda, taze sarımsak özütünün domates salçalarında gelişen *Penicillium griseofulvum*, *Fusarium flocciferum*, *Fusarium oxysporium*, *Fusarium moniliforme* küfleri üzerinde kuvvetli antimikrobiyal etki gösterdiği, ancak bakteriler üzerinde etkili olmadığı tespit edilmiştir. Yapılan gözlemlerde, sarımsağın güçlü bir şekilde mikroorganizma gelişimini engellediği, taze zeytin yaprağı ve turp otunun karıştırıldığı kültürlerde de mikroorganizma gelişiminin engellendiği gözlenmiştir. Nane ise kayda değer bir antibakteriyel etkisi görülmemiş ancak antifungal etki gösterdiği tespit edilmiştir.

Laboratuvar denemelerinde Antimikrobiyal etkinliklerin belirlenmesinde, bakteriler Muller Hinton Agar (MHA), mantarlar ise Pateto Dextrose Agar (PDA) besiyerlerinde kültüre

alınarak, Bauer, Kirby disk diffusyon yöntemi ve geleneksel dökme ve yayma plak metodları uygulanmıştır.

ABSTRACT

In this study, the effect of the plants which have antimicrobial activities on the healthy preservation of the tomato pastes by taking in to consideration basically their antimicrobial reactions on common microorganisms, is researched.

In our research, to start with, the antimicrobial effects of the extracts of some plants (*Mentha piperita*, *Salvia pomifera*, *Salvia officinalis* L., *Salvia tomentosa* , *Sideritis perfoliata*, *Sideritis sipylea* , *Sideritis athoa*, *Micromeria myrtifolia* , *Mentha piperita* , *Thymus zygoides*, *Origanum onites*, *Origanum vulgare*, *Laurus nobilis* , *Rosmarinus officinalis* , *Ocimum basilicum*) are tested on microorganisms (*Staphylococcus aureus* ATCC 50520, *Escherichia coli* ATCC 707, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 4615 cultural collections and on *Escherichia coli*, *coagulate Staphylococ*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* 26 clinical isolates)It is confirmed that *Mentha piperita*, *Salvia pomifera*, *Salvia officinalis* L., *Salvia tomentosa* , *Thymus zygoides*, *Origanum onites*, *Allium sativum* species have antimicrobial effects. Further on the antimicrobial effects of those plants together with some other plants (**Raphanus raphanistrum**, **Origanum majorana**, **Allium sativum** , **Zingiber officinale**, *Salvia fruticosa*, *Olea europaea*) known by their antimicrobial activities, examined on the microorganisms developed in tomato pastes.

At the final stage of this study, it is confirmed that the fresh garlic extract has strong antimicrobial effect on the *Penicillium griseofulvum*, *Fusarium flocco* , *Fusarium oxysporium*, *Fusarium moniliforme* molds developed in tomato paste but has no effect on bacteria. According to our observations, garlic prevents strongly the development of microorganisms. Fresh olive leaf and radish also prevents the microorganism developments in the cultures they are added in ,but the applied doses of mint has no antibacterial noteworthy effect on the microorganisms whose improvement have been studied though it has an antifungal effect.

During the laboratory experiments for determination of antimicrobial activities, bacteria are observed in MHA(Müler Hinton Agar) and funguses in PDA(Pateto Dextrose Agar) by traditional pouring and spreading plague methods.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
YEMİN METNİ	I
ONAY	II
TEZ VERİ GİRİŞİ VE YAYINLAMA İZİN FORMU	III
ÖNSÖZ	IV
ÖZET	V
ABSTRACT	VI

1.GİRİŞ

1.1.Gıda Üretiminde Kullanılan Katkı Maddeleri

1.2 Antimikrobiyal Aktivite Gösteren bitkiler

1.3.Antimikrobiyal Aktivitesi Olan Bitkilerin ve Bitkisel Baharatların Gıda Üretiminde Kullanımı

1.4. Domates Salçasında Üreyen Mikroorganizmalar

2.MATERYAL METOD

2.1.Bitki infüzyonları ve Özütlerinin Hazırlanması

2.2. Mikroorganizma Kültür Ortamları

2.3.Bitki Özütlerinin Mikroorganizmalara Uygulanması

3.BULGULAR

4.TARTIŞMA SONUÇ

5.KAYNAKLAR

1.GİRİŞ

Türkiye'nin şifalı bitkileri hakkında ilk bilgilerimiz Asur ve Hititler dönemindeki yazılı kitabelere dayanmaktadır. M.Ö. 1500 yıllarına ait bilgileri içeren Boğazköy hattusa tabletlerindeki çivi yazısı ile yazılmış metinlerde Anadolu'nun şifalı bitkileri hakkında bilgiler verilmiştir. Bu bilgilerde sözü edilen bitkilerin çoğu bu gün halkımız tarafından kullanılmaktadır. Roma ve Bizanslılar döneminde Anazarba da yaşamış olan DIOSCORIDES Anadolu'da geziler yapmış "*De Materia medica* " (TıbbiMateryaller) isimli eserinde Anadolu droglarını ele almıştır. Bu kitapta 500 kadar drog (çoğu bitkisel) ve bu drogların 1000 kadar tedavi edici özelliği kayıtlıdır. Bu eser 1770 yılında Belgratlı Osman Bin Abdurrahman tarafından türkçeye çevrilmiş ancak çoğaltılmamıştır (İst. Üniv. El Yazması halinde muhafaza edilmektedir) . Anadolu Selçukluları döneminde eczacılık ve hekimlikle büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Bu dönemde yaşayan Ziyaeddin İbn-El Baytar'ın (1197-1248) Baytarname isimli ünlü eserinde 1400 bitkisel drog tarif edilmektedir. Bu eser Osmanlılar döneminde de ana kaynak olarak kullanılmıştır. Ne yazık ki bu da basılarak çoğaltılmamış el yazması halinde kalmıştır.

Ülkemizin şifalı bitkilerinin geçmişine baktığımızda bu çalışmaların süreklilik içerisinde olmadığını görmekteyiz. 19. yüzyılın sonlarına doğru kimya alanındaki gelişmeler doğrultusunda ilaç yapımında kullanılan birçok sentetik maddenin kullanılmaya başlanması şifalı bitkilerin kullanımını biraz geri plana itmiştir. Ancak son yıllarda sentetik kökenli maddelerin yan etkilerinin görülmeye başlanması üzerine bu bitkiler yeniden önem kazanmaya başlamıştır. Günümüzde bitkisel droglara artan ilgi nedeni ile dünya pazarlarının aranan maddesi haline gelen tıbbi bitkiler bakımından ülkemiz oldukça zengindir. Bu bitkilerden doğal yayılışlı olan 9000 bitki türünün 500 den fazlası şifalı özelliğe sahiptir.

Tüm canlılarda olduğu gibi insanoğlunun da en önemli yaşam kaynağı sudan sonra besinlerdir. Besinler canlılarda büyüme ve gelişmeyi sağlarken aynı zamanda hastalıklardan korunma veya iyileşmede rol oynarlar. Ancak nasıl bir çelişkidir ki bu gün hala gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin önemli problemlerinden biride gıda kaynaklı hastalıklardır. Hastalık olaylarının 81 milyonda 6 milyonu gıda kaynaklı olup, sadece Amerika'da yılda 9000'den fazla sayıda insan gıda kaynaklı patojenlerden ölmektedir (Mead ve ark.,1999). *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes* ve *Campylobacter jejuni* zehirlenme olaylarından sorumlu önemli patojenlerdendir (Mead ve ark., 1999).

Son zamanlarda gıda üretim tekniklerindeki gelişmelere rağmen gıda güvenliği, toplum sağlığı açısından artan bir öneme sahip hale gelmiştir. Gelişmiş ülkelerde toplumun yaklaşık

% 30'luk kısmı, gıda kaynaklı mikrobiyal hastalıklara tutulmaktadır. Bu nedenle son zamanlarda gıda kökenli patojenlerin gelişimini azaltma yönünde çeşitli metotlar geliştirilmeye çalışılmaktadır. Gıdalarda oluşan patojenleri yok etmek için koruyucu olarak kimyasal katkı maddelerinin kullanılması da insan sağlığını olumsuz yönde etkilemekte, özellikle karsinojenik ve teratojenik etkilerinden dolayı son zamanlarda tartışma konusu olmaktadır. Bu durum tüketicilerin, koruyucu madde içeren gıdaların güvenliği konusundaki endişelerini arttırmakta ve doğal katkı maddelerine yönelmektedir. Gıda güvenliğini sağlamak amacıyla çeşitli doğal yöntemler ortaya konmakta ve bunların içerisinde özellikle bazı bitkilerde bulunan antimikrobiyal maddelerin etkileri ön plana çıkmaktadır. Sebze konserveleri ve konserve salçalar tüketimi en yaygın olan hazır gıdalardır. Mutfaklarımızda çok fazla tükettiğimiz domates salçalarının uzun süre güvenle saklanabilmesi için pek çok çalışma yapılmıştır. Salçaların korunması amacıyla yapılan siterilizasyon işlemine rağmen saklanma sürecince siterilitenin önemli ölçüde azaldığı, bazen %100'den %15 ve %8'den daha alt değerlere kadar düştüğü görülmüştür (Başoğlu 1980).Pastörizasyon işlemi sırasında uygulanan çok yüksek ısı dereceleri laktik asit bakterileri ve küfleri öldürmekle beraber, sporlu bakterilere etkili olmadığından pastörizasyonla korunmasında da zorluklar yaşanmaktadır. Koruyucu katkı maddelerinin kullanılması ise sağlık yönünden sakınca yaratmaktadır. Bu nedenle salçaların doğal ve organik yapıları bozulmadan korunması için antimikrobiyal aktiviteli bitkilerin kullanılıp kullanılmayacağı konusunda yeni araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Araştırmamızda antimikrobiyal aktivitesi belirlenen bazı bitkilere ait özütlerin konserve salçaların bozulmalarına yol açan mikroorganizmalar üzerindeki antimikrobiyal etkilerinin olup olmadığı incelenmek istenmiştir.

1.1.Gıda Üretiminde Kullanılan Katkı Maddeleri

Daha önceleri özellikle koruyucu ve lezzet-aroma artırıcı etkileri nedeniyle gıdalara katılan bitkisel baharatların kullanımı gıda teknolojisinin ve koruyucu amaçlı yeni katkı maddelerinin geliştirilmesiyle daha sınırlı hale gelmiş, sadece lezzet ve aromayı güzelleştirmek ve gıdanın görünümünü zenginleştirmek amacıyla kullanılmıştır (Aran, 1988). Ancak gerek kimyasal katkı maddelerinin insan sağlığı üzerine çeşitli zararlarının ortaya çıkması, gerekse baharat niteliğindeki bitkilerin faydalarını ortaya koyan çeşitli çalışmalara paralel olarak gıdalarda baharat kullanımı daha büyük önem kazanmıştır. (Akgül, A.1997). Gıda sanayiinde de yaygın olarak kullanılan bu koruyucu maddelerin bir kısmının (örn:asetik asit, benzoik asit, sorbik asit gibi) düşük dozlarının insan sağlığına olumsuz etkilerinin

olmadığı bildirilmesine rağmen, yüksek dozları ve bir arada kullanımları bir kısmının ise B1 vitaminini parçalaması, korozyona sebep olması, (örneğin:kükürtdioksit) etilenin karsinojenik etkisi gibi etkiler insan sağlığı açısından son derece tehlikeli görünmektedir.

Gıda sanayiinde yaygın olarak kullanılan çeşitli katkı maddeleri, kullanıldığı gıda maddeleri ve etkili olduğu mikroorganizma gurubu aşağıda Tablo1'de gösterilmiştir.

Tablo1: Gıdalarda Yaygın Olarak Kullanılan Katkı Maddeleri

GIDALARDA KULLANILAN KATKI MADDELERİ	KULLANILDIĞI GIDA MADDESİ	ETKİLİ OLDUĞU MİKROORGANİZMALAR
Asetik asit	Kür edilmiş etler, balık ürünleri, ketçap, mayonez ve turşular da .hububat ürünleri, sirke, malt şurubu ve konsantreleri	Laktik asit bakterileri ve mayalar
Propiyonik asit	Fırıncılık ürünlerinde, peynir teknolojisi, reçel, soyulmuş elma dilimleri, incir, siyah üzüm, kiraz, bezelye ,fasulye, hububat, süt ve bazı meyve ürünleri	Küfler
Benzoik asit	Turşular, çeşitli soslar ketçap, sofralık zeytin, margarin, reçel, jöle,marmelatlar, ekmek ve pasta	Maya ve bakterilere etkili, küflere daha az etkilidir
Sorbik asit	Gıda sanayinde, çeşitli peynirler, peynirli ürünler, hububat ürünleri, reçel, jöle, marmelatlar ve soslar(En yaygın kullanım alanı peynir endüstrisidir)	Küf ve mayalar (özellikle clostridium botulinum)
Nitrat ve Nitrit	Et, balık ve peynir	Clostridium botulinum, c.putrificum ve c.sporogenes

Kükürt dioksit ve Sülfidler	Şarapçılık, sebze ve meyve kurutmacılığı, dondurulmuş ve salamurada muhafaza edilen meyve ve sebzeler, meyve suları jöleler ve şuruplar	Maya, küf ve bakteriler
Dietilpirekarbonat (DEPC)	Sulu sistemlerde soğuk sterilizasyon ve pastörizasyon (meşrubat sanayi)	Mayalar
Parabenler(P-hidroksit ve esterleri)	Hububat ürünleri, alkolsüz içecekler, reçel, jöle, şurup, kremalar, bira ve peynir endüstrileri	Küf ve mayalara çok yüksek, gram negatif bakterilere düşük önleyici etki gösterirler. Kültür ortamlarında clostridium botulinium'un gelişmesini ve toksin üretimini engellemektedirler.
Etilen ve Propilen Oksitler	Isıya hassas ürünlerin soğuk sterilizasyonunda kullanılırlar.	Tüm mikroorganizma ve sporlarını öldürebilecek güce sahiptirler, virüslere karşı da etkilidirler.
Difenil ve o-Fenilfenol	Narenciye meyveleri	Küfler

1.2 Antimikrobiyal Aktivite Gösteren Bitkiler

Aromatik bitkilerin antimikrobiyal özellikler taşıdığı uzun zamandan beri bilinmektedir (D, Match and Kuntel ,1920, Dyche-Teague, 1924).Bu nedenle bitkilerin mikroorganizmaları öldürücü ve insan sağlığı için önemli olan özellikleri 1926 yılından bu yana laboratuvarlar da araştırılmaktadır (Vonderbank, 1949; Dığrak ve ark., 1999). Son yıllarda da yerli yabancı birçok araştırmacılar bu konu ile ilgili çalışmalar yapmışlardır. Bu tip çalışmalar günümüzde de yoğunlaşarak devam etmektedir (Miski ve ark1983,Sıvropoulou ve ark,1996). Bitki özütlerindeki etken maddelerinin çoğu uçucu yağlar olup, uçucu yağlar, aromatik bitkilerin salgı sistemi (salgı tüyü, salgı hücresi, salgı cebi, salgı kanalı) içinde yer alırlar (Baytop 1991). Bu yağların içerisinde çeşitli oranda farklı komponentler bulunur. Bunların farmakolojik etkisi farklı olmakla birlikte çoğu antimikrobiyal aktivite gösterir. Ancak antimikrobiyal etkinin bitkilerdeki uçucu yağ konsantrasyonuna ve mikroorganizmanın türüne bağlı olduğu bildirilmektedir (Faray ve ark 1989). Ayrıca antimikrobiyal aktivite gösteren uçucu yağların miktarı ve içerdiği bileşiklerin oranı

çevresel faktörlere bağlı olarak da değişmekte ayrıca her bitki türünün gösterdiği antimikrobiyal aktivitede farklı olmaktadır (Kıvanç ve ark,1986). Bu nedenle her bitki türünün içerdiği uçucu yağların bileşiminde bulunan komponentlerin izole edilerek her komponentin mikroorganizmalar üzerindeki etkileri incelenerek bunların minimum inhibisyon konsantrasyonları belirlenmektedir. Mısı ve ark. (1983) *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis*, *Esherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris* ve *Klebsiella pneumoniae* türleri üzerinde *Salvia palaestina* bitkisinden izole edilen flavonoidlerin etkisini inceleyerek minimum inhibisyon (MIC) ve minimum antibakteriyal konsantrasyon (MBC) değerlerini belirlemişlerdir. Bu araştırmada özellikle Sirmsimaritin (cirsimaritin) maddesinin tüm bakteriler üzerinde, Luteolen'in *E. coli*, *K. pneumoniae* ve *P. aeruginosa* üzerinde, Luteolin 7-glikozid'in sadece *E. coli* üzerinde etkili olduğu rapor edilmiştir. Ulubelen ve Arkadaşları (1983), *Salvia tomentosa* türünün, alkol ve sulu alkol ekstralarının içerisinde bulunan antişioik asidin *L-strain* hücrelerinin üzerinde sitotoksik etki gösterdiğini, flavonoidlerden *yaseozidin* ve *6- hidroksiluteolin 7* glukozidin *DNA* sentez hızını azalttığını saptamışlardır. Ayrıca sulu alkol ekstralarından izole edilen sirmsimaritin ve dehidroabietik asit moleküllerinin Gram (-) ve Gram (+) standart bakteri suşları üstünde kuvvetli antibakteriyal etki gösterdiğini belirtmişlerdir. Villar ve arkadaşları (1986), *Sideritis* türlerinin uçucu yağlarının *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *S. aureus*, *M.phlei*, *C. albicans* standart suşları üzerinde kuvvetli antimikrobiyal aktivite gösterdiğini tespit etmişlerdir. Labiatae familyasından, *Thymus vulgaris*, *Ocimum gratissimum*, *Myrtaceae* familyasından *Eugenia caryophyllata*, *Melaleuca viridiflora* ve *Compositae* familyasından *Helichrysum lavanduloides*, *H. bracteiferum*, *H. gymnocephalum*, *Psiadia altissima*'a ait esansiyel yağlar enteropatojenik olan ve gıda zehirlenmelerine yol açan 12 bakteri suşu üzerinde denenmiştir. *Thymus vulgaris*, *Ocimum gratissimum* ve *Eugenia caryophyllata*'dan elde edilen esansiyel yağların geniş spektruma sahip olduğu belirlenmiştir. *Melaleuca viridiflora* bitkisinin aynı zamanda özellikle Gram pozitif bakteriler üzerinde inhibitör etkisinin olduğu belirlenmiştir (Ramanoelina ve ark 1987).Deans ve Ritchie (1987)'nin çalışmasında ise, 50 bitkinin uçucu yağlarının 25 bakteri türüne 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. Akgül ve Kıvanç (1988), *Origanum* türlerine ait uçucu yağların *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Mucor* ve *Penicillium* mantar türlerinin büyüme ve gelişmeleri üzerinde inhibe edici etkilerini incelemiş, timol (thymol) ve karvakrol (carvacrol) komponentlerinin %0,05-%0,025' lik konsantrasyonlarının incelenen tüm mantarların spor ve misel gelişimlerini engellediğini göstermişlerdir. Akgül ve ark. (1989) nane, kimyon, rezene ve

defne uçucu yağlarının *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*, *Bacillus subtilis*'i engellediğini belirtmişlerdir. Farag ve ark. (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 dahi 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. Bakh ve ark(1990) ise soğan, sarımsak, tarçın ve karanfilin *L.monocytogenes*'e inhibisyon etkisi araştırılmış ve en yüksek etkiyi tarçın ve karanfilin gösterdiğini, inkübasyon sıcaklığının 4 °C'ye düşürülmesi halinde sinerjistik etki oluşturduğunu bulmuşlardır. İsmail ve Pierson(1990), sarımsak, soğan, tarçın, kekik, yabani mercanköşk ve karabiber yağlarının 100 ppm konsantrasyonda, karanfil ve yenibahar yağlarının, ise 150 ppm konsantrasyonda *Clostridium botulinum 67 B*'nin spor oluşturmasını engellediğini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, vejetatif üremeye karşı en etkili iki baharat yağının karanfil ve karabiberde olduğunu, sporun gelişimi üzerine hiçbir yağın önemli bir etki yapmadığını belirtmişlerdir. Wendakoon ve Sakaguchi (1992) karanfil ve tarçının *E.aerogenes* ve *Morganella morganii*'nin üremesi ve biyojenik amin aktiviteleri üzerine en etkili baharat olduğunu ve balık ürünlerinde bu iki baharatın kullanılmasının bakteriler tarafından biyojenik amin sentezinin kontrolünde etkili bir yöntem olabileceğini bildirmişlerdir. Ting ve Deibel (1992) baharatların *Listeria monocytogenes* üremesi üzerine etkisini 24°C sıcaklıkta test etmişler, karanfil ve yabani mercanköşkün minimum inhibisyon konsantrasyonunda (mik % 0.5-0.7 w/v) en etkili iki baharat olduklarını bulmuşlardır. Adaçayı ve biberiye (mik % 0.7 - 1.0 w/v) ile küçük hindistan cevizinde de (mik, % 1.1-1.4w/v) engelleyici etki gözlenirken karabiber, çili, tarçın, sarımsak, hardal, maydanoz ve kırmızı biberin % 3 konsantrasyona kadar herhangi bir etki yapmadığı tespit edilmiştir. Çalışmanın bir bölümünde ise *L.monocytogenes scott A*'nın yaşamasına ve üremesine karanfil, yabani mercanköşk ve adaçayının 4°C ve 24°C'de etkisi araştırılmış, her iki sıcaklıkta da % 0.5 veya % 1 konsantrasyonda karanfil bakterisit, yabani mercanköşk bakteristatik etki göstermiştir. Adaçayının her iki konsantrasyonu da 4 °C'de bakteristatik etki yapmıştır. *Phytophthora capsici* üzerinde yapılan çalışmalar, dünya literatürleri incelendiğinde, Yegen ve ark. (1992) *Thymra spicata*, *Satureja thymra*'nın uçucu yağlarının, *Carbendazim* ve *Pentachlornitrobenzene* gibi fungisidlerden daha etkili olduğunu rapor etmişlerdir. Hefnawy ve ark.(1993) *L.monocytogenes scott A* suşuna karşı en etkili baharatın adaçayı olduğunu, onu sırasıyla yenibahar, kimyon, sarımsak tozu, paprika ve kırmızıbiberin takip ettiğini belirlemişleridir. Karabiberin ve küçük hindistan cevizinin diğerlerine oranla çok daha az inhibisyon özelliği gösterdiği belirlenmiştir. Aynı şartlarda adaçayının V7 suşuna karşı daha az etkili olduğu, konsantrasyonun artmasının antilisterial etkiyi arttırdığı gözlenmiştir. Biberiye,

adaçayı, kekik, yabancı mercanköşk, soğan, sarımsak, karabiber, tarçın, karanfil ve yenibaharın gıda kökenli mantarlardan *Trichoderma harziannum*, *Alternaria alternata*, *Fusarium oxysporum*, *F.culmorum*, *Mucor circinelloides*, *F.griseocyanus*, *Rhizopus stolonifer*, *Clodosporium clodosporioides*, *Aspergillus versicolor* ve *Penicillium citrinum* üzerine antimikrobiyal etkileri araştırılmıştır (Schmitz ve ark1993). Yenibahar ve karanfil test edilen tüm mantarlarda toplam inhibisyon gösterirken, tarçın, *Rhizopus stolonifer*, *Mucor circinelloides*, *F.griseocyanus* ve *Fusarium oxysporum* hariç tüm mantarların gelişimini engellemiş, kekik de benzer fungisidal etki göstermiştir. Diğer baharatların böyle bir etkisi tespit edilememiştir. Akdeniz bölgesinden toplanan *Satureja montana*, *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris* ve *Calamintha nepeta*‘dan elde edilen esansiyal yağların kimyasal analizleri ve toksik etki miktarları test edilmiş, dört bitkiden elde edilen yağın da biyotoksik etkiye sahip olduğu gösterilmiştir. Bitkiler içinde en fazla etki *Calamintha* ve *Thymus* ‘da gözlenmiştir Kekik uçucu yağının en etkin maddesi timoldür. Güçlü bir antimikrobiyaldir. Uçucu yağda %5 - 60 oranında bulunabilmektedir. Uçucu yağda %5 - 40 oranında bulunan karvakrolün de antimikrobiyal etkisi büyüktür (Panizzi ve ark 1993). Kimyon, zencefil, kişniş, fesleğen ve karanfil ile *eugenol* ve *allilisotiyosiyanat* (hardal uçucu yağı)’ın antimikrobiyal aktivitesinin test edildiği bir çalışmada (Meena ve ark1994) *Lactobacillus acidophilus*, *Bacillus cereus*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Mycoderma* sp. ve *Aspergillus niger* test mikroorganizmaları olarak kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, hardal yağı en yüksek antimikrobiyal etkiyi göstermiştir. Test edilen mikroorganizmalar içinde dayanıklılığın, *Bacillus cereus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Aspergillus niger* ve *Mycoderma* sp. sırasına göre azaldığı tespit edilmiştir. Wendakoon ve Sakaguchi (1995) *Enterobacter aerogenes*’in aminoasit dekarboksilaz aktivitesiyle gıdalarda toksik amin oluşturmasının baharat kullanılması ile önlenmesini araştırmışlardır. Araştırmada kullanılan yenibahar, karabiber, karanfil, kakule, kimyon, tarçın, küçük hindistan cevizi, hardal ve adaçayının su ve etanol ekstraktları *E.aerogenes* ATCC 43175 suşunun ham ekstraktının dekarboksilaz aktivitesini yaklaşık % 40 civarında düşürürken diğer baharatın önemli bir etkisi olmamıştır. *Etanol* ekstraktları ise *histidin*, *lizin* ve *ornitin* dekarboksilaz aktivitesi üzerine nispeten yüksek etki göstermiş, özellikle karanfil, tarçın, adaçayı, küçük hindistan cevizi ve yenibahar engelleyici rol oynamıştır. Baharat bileşikleri içinde en etkili olanların ise *cinamaldehyd* ve *eugenol* olduğu da belirlenmiştir . Ehrich ve ark.(1995) 38 çeşit baharatın CO2 ekstraksiyonu ile elde edilen uçucu yağlarının tipik bozulma mikroorganizmaları olan *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Lactobacillus plantarum*, *Penicillium crysogenum*, *Candida kruse* ve *acidozmotolerant* mikroorganizmalar olan *Lactobacillus casei subsp. rhamnosus*, *Aspergillus glaucus*, *Zygosaccharomyces rouxii* ve *C.haemulonii*’ye karşı etkilerini araştırmışlardır. İncelenen ekstraktlar içinde en yüksek antimikrobiyal etkiyi gösterenler, şerbetçiotu, 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. Mullerriebau ve ark. (1995) tarafından, *Thymbra spicata*, *Satureja thymbra*'nın uçucu yağlarından başka *Salvia fruticosa*, *Laurusnobilis*, *Mentha pulegium*, *Inula viscosa*, *Pimpinellaanisum*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Origanum minitiflorum*'un *Phytophthora capsici*'ye karşı fungal toksisite gösterdiği ve bu toksisitenin uçucu yağlardaki farklı fenolik fraksiyonlarından kaynaklandığı bildirilmiştir. Patnaik ve arkadaşları (1995), *Eucalyptus citriodora* ve *Mentha piperita* bitkilerinin yaprak ekstratlarının *E. coli* üzerinde inhibasyon etki gösterdiğini belirtmişlerdir. Stiles ve Arkadaşları (1995), *Origanum vulgare* uçucu yağlarının *Candida* türü mantarlar üzerinde, Larrondo ve Arkadaşları (1995), *Lavandula officinalis*, *Melissa officinalis*, *Rosmarinus officinalis*, uçucu yağlarının bazı mantar ve bakteriler üzerinde antimikrobiyal aktivite gösterdiğini tespit etmişlerdir. Sivropoulou ve Ark. (1996) *Origanum vulgare ssp. Hirtum* bitkisinin uçucu yağlarında bulunan komponentlerden özellikle Karvakrol (Carvacrol) ve timol (thymol)'un gram (+)ve gram(-) bakterileri üzerinde en etkili komponentler olduğunu belirlemişlerdir. Koidis ve ark. (1996) sarımsak, soğan ve karabiberin *Campylobacter jejuni*'nin gelişimi üzerine engelleyici etkisini Preston besiyerinde 4°C'de 12 gün inkübe ederek test etmişlerdir.

Analiz sonuçları test edilen baharatın hepsinin *C.jejuni*'nin üremesi üzerine engelleyici etkisi olduğunu ortaya koymuştur. En yüksek etkiyi % 6 oranında soğan 12 günde göstermiştir. Maya benzeri mantarlara karşı yapılan çalışmalarda, *Cyclamen* (*C. coum* ve *C. mirabile*) türlerinden elde edilen saponozoitlerin etkili olduğu Çalış ve ark.(1996) *Scabiosa rotata* köklerinden elde edilen ham saponozoit fraksiyonlarının antifungal etkinliklerinin olduğu rapor edilmiştir. Panayır ve Baykal(1996) fraksiyonlara yönelik bioassay kullanılarak kurutulmuş ve toz haline getirilmiş *Viscum album* 'un gövde ve yapraklarının da önemli antifungal aktivitelerinin olduğu Ergun ve ark.(1996) *Berberis crategina* DC bitkisinden elde edilen berberin alkaloidi ve ekstratlarının güçlü antifungal aktiviteye sahip olduğu tespit edilmiştir Özkal ve Ertürk (1996) Patojen bir fungus olan *Phytophthora capsici* L.biber (*Capsicum annuum* L.) yetiştirilen dünyanın birçok ülkesinde ve Türkiye'de önemli ürün kaybına yol açmaktadır. (Goodwin, 1997) Smith ve ark (1998) yirmi bir bitkinin esansiyel yağlarının ve iki esansın antimikrobiyal özellikleri 5 gıda patojenine karşı denenmiştir. Bu gıda patojenleri: *Campylobacter jejuni*, *Salmonella enteritidis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* ve *Listeria 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 *Campylobacter jejuni*, en duyarlı olan ise *Listeria monocytogenes* 'dir. Akasya kabuğu, palamut ekstraktı, mazı tozu, *Salvia aucheri*,

Phlomis bourgei, *Smyrniolum olusatrum*, *Astragalus schizopterus*, *Salvia viridis*, *Parmeliafurfurace*, *Myrtus communis*, *Eugenia caryophyllata*, *Pinus brutia*, *Juniperus oxycedrus*, *Abies cilicica*, *Cedrus libani* ve *Pinus nigra*'nın yaprak, reçine, gövde kabuğu ve kozalaklarının, antimikrobiyal aktivitelerinin olduğu, ayrıca bu çalışmalarda mazı tozu, akasya kabuğu, *Pistacia terebinthus*, *Quercus infectoria*'nın galleri ve yapraklarının ekstraktı antifungal aktivite gösterdiği Dığrak ve ark.(1999) tarafından rapor edilmiştir. Sarımsak, tarçın, köri, hardal, fesleğen, zencefil ve diğer bazı bitkiler antimikrobiyal özellikler gösterdikleri belirtilmektedir. (Marino ve ark. 1999) Ayrıca aromatik bitkilerin uçucu yağı, ki bunların çoğu Labiatae familyasına ait olup, antimikrobiyal aktiviteye sahip oldukları gösterilmiştir (Elgayyar ve ark., 2001) Örneğin, fesleğen, defne, karanfil, kekik ve biberiye'nin uçucu yağının *L. monocytogenes* ve diğer patojenlere karşı bakterisidal aktivite gösterdiği bulunmuştur (O'Gara ve ark., 2000). 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 (Dorman ve ark 2000). Şerbetçi otunun uçucu yağında bulunan lupulinik asit, laktarik asit, serotik asit gram (+) bakterilere, gram (-) bakterilerden daha etkilidir. (Ova G. 2001) *S. aureus*, *V. parahaemolyticus*, *S. typhimurium*'a karşı kekik yüksek bir inhibitif etki göstermektedir.

Kekiğin aflatoksin üreten *Aspergillus parasiticus* NRRL 2999 suşuna etkisinin incelendiği bir araştırmada 10^6 spor/ml miktarında *A. parasiticus*'un gelişimi kekik içeren besiyerinde miktara bağlı olarak içermeyenlere göre daha geç olmuştur(Ova G. 2001). Defne, farekulağı, karanfil ve kekik bitkisinin iki varyetesi üzerinde yapılan diğer bir çalışmada, bitki esansiyel yağları *E. coli* üzerinde denenmiştir. Farekulağı ve kekiğin iki varyetesi en güçlü bakteriyostatik ve bakterisidal etkiye sahip olduğu ve bunları defne ve karanfilin takip ettiği gösterilmiştir (Burt ve ark 2003). Zeytin yaprağının su, aseton, etil asetat ve etil alkol ekstraktlarının antimikrobiyal aktiviteleri gram pozitifler üzerinde (*Bacillus cereus*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Pediococcus cerevisiae*, *Leuconostoc mesenteroides*)ve gram negatif (*Salmonella typhimurium*, *Salmonella enteritidis*, *E. coli*, *Pseudomonas aerogenosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acetobacter spp.*) bakteriler üzerinde denenmiş. Zeytin yapraklarının su ekstraktı test mikroorganizmaları üzerine herhangi bir antimikrobiyal etki göstermemesine karşın, aseton ekstraktı 15 test bakterisinden *Salmonella enteritidis*, *Bacillus cereus*, *Klebsiella pneumoniae*, *E. coli*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus plantarum* üzerine inhibitör etki göstererek en iyi sonucu vermiştir.(M.Korukluoğlu 2004). 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 (Anonymous. 2005). Kekik, nane, defne yaprağı ve bunların alkol ekstraktlarının gıda zehirlenmesine yol açan bakterilerden *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus* ve *Vibrio parahaemolyticus*'un gelişimi üzerine engelleyici etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada Aktuğ ve ark(1988), *Salmonella typhimurium*'un üç baharat karışımında da en az duyarlılık gösterdiği belirlenmiştir. 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 etkili olduğu bulunmuştur (Marino ve ark 1999). *S.aureus*'un gelişimini % 0.05 konsantrasyonda inhibe eden kekik, etkili baharat olarak göze çarpmıştır. Ögütülmüş defne yaprağı ise *S.aureus*'un gelişimini ancak %0.5 konsantrasyonda etkileyebilmiştir. *Vibrio parahaemolyticus*'un üremesi ise nane, kekik ve defne yaprağının 1000, 5000 ve 6000 ppm konsantrasyonlarında dahi engellenememiştir. Böylece test edilen baharata karşı en dirençli bakteri olduğu tespit edilmiştir. 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*, *Candidaalbicans* üzerinde antimikrobiyal aktivite gözlenirken, *Pseudomonas aeruginosa* üzerinde etkisiz olduğu saptanmıştır (Lisin ve ark1999). 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* 'den sonra *A. alpinus* 'da gözlenmiş, *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *P. aeruginosa* ve *S. aureus* üzerinde etkili oldukları saptanmıştır. *A. hungaricus* ise sadece *E. coli* üzerinde etkili olmuştur(Anonymous. 2005). Kekik esansiyel yağları *Listeria monocytogenes*'e karşı inhibitör etki gösterir. Stoplazmada eksiklik ve sertliğini artırarak hücre duvarını bozar ya da kalınlaştırır. Nisikle kombinasyonu ile elektrik şoku etkisinden daha güçlü etkisi vardır (Coşkun 2006). Kekik yağı gibi esansiyel yağlar düşük konsantrasyonlardaki *Listeria monocytogenes*'in gelişimini inhibe eder. Bazı gıda çeşitlerini *Listera* kontaminasyonlarından korumak için önerilebilir (Rasooli ve ark 2006). Kekik esansiyel yağları hücre organellerini, hücre membranını ve hücre duvarını bozarak *Aspergillus niger*'e karşı da inhibitör etki göstermektedir (Rasooli ve ark 2006). Nane yağı, *Saccharomyces cerevisiae*'nin iki suşuna karşı en etkili olurken, kekik yağı bakteriler için etkili olmuştur. Biberiye yağı bakterilere karşı zayıf bir etki gösterirken bu iki çeşit mayaya karşı da bakterilere olduğundan biraz daha kuvvetli etki göstermiştir (Schelz ve ark 2006).

Tablo2'de Antimikrobiyal aktivite gösteren bazı bitkiler ve etkilediği mikroorganizmalar etken maddeleri ile birlikte gösterilmiştir.

Tablo 2. Antimikrobiyal Etki gösteren Bitkiler

BİTKİNİN ADI	ETKİ ETTİĞİ MİKROORGANİZMA	ETKEN MADDE	LİTERATÜR BİLGİSİ
Piper nigrum	Salmonella typhimurium Staphylococcus aureus, Bacillus cereus, Escherichia coli	3,4-dihidroxiphenyl ethanol glucoside,3,4 dihidroxy-6-(Nethylamino)benzamide	Pradhan,K.J.,Variyar,P.S,Bandekar,J.R.(1999):Antimikrobiyal activity of novel phenolic compounds from green pepper(pipernigrumL.).Lebensm.wiss.-undTechnol.,32(2):121-123
Mentha piperita Laurus nobilis	Salmonella typhimurium (az duyarlılık)	Alkol ekstraktları	Aktuğ,S.E.veKarapınar,M.(1988): Sensitivity of some common food poisoning bacteria to thyme,mint and bay leaves.int.J.Food microbial.,3(6):349-354
Origanum sp	Staphylococcus aureus (%0.05 konsantrasyonda çok etkili)	Alkol ekstraktları	Aktuğ,S.E. ve Karapınar,M.(1988) Sensitivity of some common food poisoning bacteria to thyme,mint and bay leaves.int.J.Food Microbial.,3(6):349-354
Allium cepa Allium sativum Piper nigrum	Campylobacter jejuni	Uçucu yağları	Koidis,P.,Grigoriadis,S.veBatzios,C.(1996):Behaviour of Campylobacter jejuni in broth stored at 4C with different concentrationofspices(garlic,onion ,black pepper,oregano).Archiv für Lebensmittelhygiene,47(4):93-95
Rosmarinus officinalis Cuminum cyminum	Gram - (çok etkili) Gram + (az etkili)	Uçucu yağları	Farag, R.S.,Daw,Z.Y.,Hewedi,F.M.EL-baroty,G.S.A.(1989):Antimicrobial activity of some Egyptian spice essentialoils.J.FoodProtect.,52(9): 665

Syzygium aromaticum Cinamonum verum	E.aerogenes Morganella morgani	Uçucu yağları	Wendakoon,C.N.ve Sakaguchi,M. (1992): Effects of spices on growth andbiogenic amine formation by bacteria in fish muscle. Quality assurance in the fish industry.Ministry of Fisheries, Quality Assurance Symposium, p.305-313, Denmark
Syzygium aromaticum Origanum majorona	Listeria monocytogenes	Uçucu yağları	Ting,W.T.E. ve Deibel,K.E. (1992): Sensitivity of Listeria monocytogenes to spices at two temperatures. J.Food Safety, 12(2):129-137
Rosmarinus officinalis	Listeria monocytogenes	Uçucu yağları	Ting,W.T.E. ve Deibel,K.E. (1992): Sensitivity of Listeria monocytogenes to spices at two temperatures. J.Food Safety, 12(2):129-137
Allium cepa Allium sativum Cinamonum verum Syzygium aromaticum	Listeria monocytogenes	.	.Bahk,J.,Yousef,A.(1990):Behaviour of Listeria monocytogenes in the presence of selected spices. Lebensm.Wiss.u.Technol.,23(1):66-696.Deans,S.G. ve Ritchie,G. (1987): Antibacterial properties of plant essential oils.Int.J.Food .E. ve Marth,E.H. Microbiol., 5(2):165-180 .
Allium cepa Allium sativum Cinamonum verum Origanum majorona Piper nigrum	Clostridium botulinum67B	Uçucu yağları	Ismail,A.A.vePierson,M.D.(1990) : Inhibition of germination, outgrowth andvegetative growth of C.botulinum 67 B by spice oils. J.Food Protect., 53(9):755-758

Syzygium aromaticum Pimento racemosa	Clostridium botulinum 67B	Uçucu yağları	Ismail, A.A. ve Pierson, M.D. (1990) : Inhibition of germination, outgrowth and vegetative growth of C. botulinum 67 B by spice oils. J. Food Protect., 53(9):755-758
Allium sativum Cuminum cyminum Myristica Origanum majorana Piper nigrum Cinamonum verum Pimento racemosa	Penicillium Aspergillus Rhizopus Cladosporium		Kunz ve ark
Origanum majorana	Cladosporium herbarum, Eurotium repens Penicillium expansum ve Rhizopus stolonifer		Deans, S.G. ve Ritchie, G. (1987): Antibacterial properties of plant essential oils. Int. J. Food Microbiol., 5(2):165-180
Allium sativum Origanum majorana	Laktobasiller ve Pediokoklar	%2 lik kons	Gonzales, F.E., Sierra, M.L., Garcia-Lopez, M.L., Otero, A. ve Sanz, J. (1996): Effect of the major herbs and spices in Spanish fermented sausages on Staphylococcus aureus and lactic acid bacteria. Archiv für Lebensmittelhygiene, 47(2):43-47
Piper nigrum Piper longum	Laktobasiller ve Pediokoklar	%5 lik kons	Gonzales, F.E., Sierra, M.L., Garcia-Lopez, M.L., Otero, A. ve Sanz, J. (1996): Effect of the major herbs and spices in Spanish fermented sausages on Staphylococcus aureus and lactic acid bacteria. Archiv für Lebensmittelhygiene, 47(2):43-47

Ocimum basilicum Laurus nobilis Syzygium aromaticum Rosmarinus officinalis	Listeria monocytogenes	Uçucu yağı	(O'Gara ve ark., 2000) (Mau ve ark., 2001; Alzoreky ve Nakahara, 2003).
Çin chives	E.coli	Uçucu yağı	(Mau ve ark., 2001; Alzoreky ve Nakahara, 2003).
Mentha piperita Cuminumcyminum Foeniculum vulgare Laurus nobilis	Escherichia coli Staphylococcus aureus Pseudomonas aeruginosa Proteus vulgaris Bacillus subtilis		Akgül ve ark. (1989)
Cymbopogon citratus(lemongrass) Lippia citriodora	H. pylori	Uçucu yağları	Ohno ve ark.,(2003).
Achillea serbica	E.coli, Klebsiella pneumoniae S.aureus	Esansiyal yağ	Anonymous 2005. http://www.amapseec.org/cmapseec.1/abstracts/abs_p111.htm
Acinos arvensis Acinos alpinus	E.coli Klebsiella pneumoniae P. Aeruginosa S. aureus	Uçucu yağları	Anonymous. 2005. http://www.amapseec.org/cmapseec.1/abstracts/abs_p112.htm
Acinos hungaricus	E.coli		Anonymous.2005. http://www.amapseec.org/cmapseec.1/abstracts/abs_p112.htm
Rhus coriaria	Bacillus cereus B.subtilis B.megaterium B.thuringiensis	Alkol ekstraktı	Gıda dergisi 7 temmuz 1982 sayı 4 Dr. Fikri Başoğlu

1.3. Antimikrobiyal Aktivitesi Olan Bitkilerin ve Bitkisel Baharatların Gıda Üretiminde Kullanımı

Gıdalarda baharat olarak kullanılan bitkilerin koruyucu özellikleri ile ilgili yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır. Örneğin; El-Khateib ve ark (1989) sarımsak, soğan, karanfil ve tarçın ekstraktlarının Mısır'ın yöresel yemeklerinden köfte ve kebabın doğal mikroflorasının gelişimine kilerini araştırdıkları çalışmalarında, sarımsak ekstraktlarının gıda zehirlenmesine neden olan ve bozulmaya neden olan bakterilere karşı maksimum antimikrobiyel etkiyi gösterdiğini tespit etmişlerdir. 4 baharat ekstraktının kombine kullanılması ise oda sıcaklığında et ürününün raf ömrünün artmasına sinerjistik etki yapmıştır. (Akgül ve Kıvanç 1989) . Türkiye'de yapılan köfteye (% 32.5, % 18 ve % 2 yağ içeren) *laser trilobum* baharatını % 0, % 1 veya % 2 oranlarında ilave ettikten sonra 106 kob/g. oranında *Staphylococcus aureus* inoküle etmişler ve 10 °C ile 20 °C'de inkübe etmişlerdir. Baharatın en yüksek engelleyici aktiviteyi % 32.5 ve % 18 sığır yağı içeren, % 2 baharat ilave edilmiş ve 10 °C'de inkübe edilmiş numunelerde gösterdiğini bulmuşlardır. Şerbetçiotunun (*Humulus lupulus*) kurutulmuş çiçekleri dövülüp elenirse, salgı tüylerinden oluşan ve "lupulin" denilen sarı renkli toz elde edilir. Lupulinin %1-3 olan reçinesinde antibakteriyel etkili ve acı lezzetli etken maddeler olan lupulon(α -lupulinik asit) ve humulon(β -lupulinik asit), ayrıca laktarik asit, serotik asit, seril alkol bulunur. Şerbetçiotu başlıca birada, bazı diğer alkollü ve alkolsüz içeceklerde, fırın ürünleri, dondurma, şekerleme gibi ürünlerde kullanılır (Akgül A. 1993).

Baharat ekmeğın raf ömrünü uzatmak amacıyla çeşitli çalışmalarda denenmiştir. (Kunz1994) baharat ilave edilmiş ekmeği dilimledikten sonra üzerine küf sporu süspansiyonunu sprey şeklinde tatbik etmiş ve görünür küf oluşumunu gözlemek üzere 25°C 'de bekletmiştir. *Penicillium*, *Aspergillus*, *Rhizopus* ve *Cladosporium*'la yapılan analizlerde sarımsak, kimyon, küçük hindistan cevizi, yabancı mercanköşk, biber, kekik, tarçın, anason ve yenibaharın bu küflerin gelişimini engellediği gözlenmiştir. Benzer bir çalışmada Kunz ve ark.(1995) buğday ekmeğini 14 farklı baharatla pişirmiş(kekik, sarımsak, çöreotu, karanfil, küçük hindistan cevizi, biber, hardal, anason, tarçın, yabancı mercanköşk) ve ekmeğin mantarları olan *Cladosporium herbarum*, *Eurotium repens*, *Penicillium expansum* ve *Rhizopus stolonifer*'e karşı etkilerini test etmişlerdir. Analiz edilen baharat içinde en etkilisinin kekik ve yabancı mercanköşk olduğu bulunmuştur. İspanya'da yapılan bir çalışmada Gonzales ve ark.(1996), İspanyol salamlarının üretiminde kullanılan yabancı mercanköşk, tatlı, yarı tatlı ve acı kırmızıbiber, karabiber ve akbiber ile baharat karışımının *Staphylococcus* gelişimi ile termonükleaz ve enterotoksin sentezi üzerine etkisi analiz edilmiştir. Ayrıca, yukarıda bahsedilen baharatın ve sarımsağın laktik asit bakterilerine karşı etkisinin de araştırıldığı çalışmada sarımsak ve yabancı mercanköşkün % 2'lik konsantrasyonda, kırmızıbiber

ve biberin ise % 5 konsantrasyonunda Laktobasiller ve Pediokoklar üzerinde inhibitör etkisi olduğu görülmüştür. Bu çalışmada baharatın Stafilokok gelişimini önlemede çok etkili olmadığı, ancak termonükleaz ve enterotoksin sentezi üzerine bazı etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Genel olarak baharatın varlığında enzim aktivitesinin azaldığı, enterotoksin sentezinin ise ilave edilen baharat miktarı ve çeşidine göre artmakta veya azalmakta olduğu gözlemlenmiştir. Bir başka çalışmada, farklı oranlarda kekik ekstraktı ilave edilmiş köftelerde, antioksidan, antimikrobiyal ve duyuusal etkileri araştırılmıştır. 250, 500 ve 1000 ppm kekik ekstraktı ilave edilen köfteler 0, 1, 3, 7, 15 ve 21. günde analiz edilmiştir. Mikrobiyolojik açıdan önemli ölçüde bir etki görülmezken kekik ekstraktının köftede antioksidan etkide bulunduğu gözlemlenmiş ve 250 ila 500 ppm düzeyinde ilave edilen kekik ekstraktlı köftelerin duyuusal açıdan tüketime uygun olduğu belirlenmiştir. (Sağdıç, Telli, Akkaya, Yetim 2008)

Sonuç olarak; baharat çok farklı kullanım amaçlarına hitap edebilen bir üründür. Gıda maddelerinin kalitesini arttırmak, görünümünü zenginleştirmek, raf ömrünü uzatmak gibi amaçlarla kullanılabilir. Ülkemiz bazı baharatların üretimi ve ihracatı açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Bu potansiyel baharat kullanım alanlarını çeşitlendirerek üretimini arttırmak, üretim ve ambalajlama teknolojisini geliştirerek daha kaliteli, hijyenik açıdan uygun ürün eldesini sağlamak suretiyle daha da geliştirilebilir. Baharatın antimikrobiyal özellikleri üzerine yapılan çalışmaların artması bu potansiyele önemli katkılar sağlayacaktır.

1.4. Domates Salçasında Üreyen Mikroorganizmalar

Domates salçalarının ilk üretildiği 1920 yılında şıralar 90 derece civarında kaplara konulup kapatıldıktan sonra ticari steril bir ürün olabileceği sanılmış ancak kısa bir süre sonra bu işlemin yeterli olmadığı ve domates sularının bozulmaya başladıkları görülmüştür (Wheaton 1957).

1933 yılında Berry, bozulmuş domates sularında 37-55 °C de çoğalan basil izole etmiş ve buna yüksek ısıya dayanıklı olduğu için *Bacillus thermoacidurans* adı verilmiştir (Cemeroğlu 1971). Sonraları *Bacillus thermoacidurans*'ın meydana getirdiği asit ile kendi kendini öldürdüğü ve PH 4.3'ün altındaki derecelerde sporda oluşturamadığından kendini otosterilizasyonla yok ettiği tespit edilmiştir. Bu nedenle domates sularında teriyolojik muayenede canlı hücrelere rastlanmamıştır (Pearce 1952).

Jacobowska ve Kosewska domates salçalarında spor yapan bakteriler ve bunların aktiviteleri üzerine yaptıkları çalışmada sağlam domates salçalarında da sporlu bakterilere rastlamışlar ve 1gr salçada en fazla 240 adet spor bulmuşlardır. Araştırmada 180 adet *Bacillus* cinsi bakteri izole edilmiş bunlardan % 54'ünü *Bacillus subtilis*, % 22'sini *Bacillus licheniformis*, *B.pumilis*,

B.circulans, *B.cereus var mycooides*, *B.megaterium* ve *Clostridium*'ların sakkoritik gurubu organizmaların oluşturduğu görülmüştür (Jacubowska 1964).

Pastörizasyon işlemi sırasında uygulanan ısı işlemi (89-93 °C) laktik asit bakterileri ile maya ve küflerin gelişmesini engellemektedir. Pastörizasyon işlemi sırasında ölmeyen kalıntı mikroflora genellikle konserve salçasının bozulmasına neden olmaktadır (Başoğlu 1980).

Bu amaçla domates salçasının mikroflorasını tespit etmek bozulan salçaya hakim mikroflorayı bulmak için çok sayıda araştırma yapılmaktadır. Konserveler üzerindeki ilk çalışma Barlow tarafından 1913 de yapılmış bundan sonra bozulma nedenleri araştırılmaya devam edilmiştir (Evliya, 1974).

Domates salçalarının mikroflorasını tespit etmek amacıyla yapılan bir başka çalışmada ise bir kısmı kimyasal maddelerle muhafaza edilmiş bir kısmında pastörize edilerek saklanmış 415 adet domates salçasının mikrobiyolojik, kimyasal ve organoleptik incelemeleri yapılmıştır. Kimyasal madde katılanların %50'sinden fazlasında bozulma olduğu halde pastörize salçalarda mikrobiyolojik bir bozulma olmamıştır. Sağlam ve bozuk salçalardan alınan numunelerde mikrobiyolojik inceleme sonucunda, *B.pumilis*, *B.cereus*, *B.cereus var mycooides*, *B.megaterium*, *Lactobacillus brevis*, *L.bucherni*, *L.fermenti* *Leuconostoc mesentericus* ve *Clostridium* türleri izole edilmiştir (Kosewska 1966). 400 farklı işletmeden alınan domates salçasının mikrofloralarının araştırıldığı bir başka çalışmanın sonucunda ise, *B.pumilis*, *B.circulans*, *B.cereus*, *B.megaterium*, *B.licheniformis*, *B.polymxya* bulunmuştur (Pavlova ve Ivanova 1970). Evliya (1974), domates salçalarında bozulma nedeni olarak *Arthrobacter simplex*, *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus acidophilus*, *L.fermenti*, *L.thermophilus*, *Streptococcus cremoris*'i izole ettiğini bildirmiştir.

Başoğlu ve Köşker (1980) ise çeşitli fabrikalara ait 24 adet bombajlı domates salçalarının mikroflora taramasında *Bacillus cereus*, *B.licheniformis*, *Lactobacillus plantarum*, *L.brevis*'i izole ve tanımlamıştır (Başoğlu ve Köşker 1980).

Ayrıca domates salçalarında bozulma etkeni olarak bakterilerin yanı sıra çeşitli mantarlarda sebep olmaktadır. Örneğin *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea*, *Mucor circinelloides*, *Rhizopus stolonifer* ve *Fusarium sp.* domates salçalarının bozulmasından sorumlu en önemli mantarlar olarak kabul edilmektedir (Camargo ve ark 1957).

Tablo 3.Domates Salçalarında Üreyen Mikroorganizmalar

FUNGUSLAR	BAKTERİLER
Alternaria alternata	Bacillus thermoacidurans Bacillus mesentericus B.polymyxa B.megaterium B.subtilis B.licheniformis B.licheniformis B.pumilis B.circulans B.cereus B.cereus var.mycoides B.megaterium, B.thuringiensis
Botrytis cinerea	Lactobacillus acidophilus L.bucherni L.fermenti L.plantarum L.thermopilus
Mucor circinelloides Rhizopus stolonifer Fusarium sp Penicillium griseofulvum	Arthrobacter simplex Streptococcus cremoris Leuconostoc mesentericus Clostridium sp

2. MATERYAL METOT

Araştırma materyali olarak seçilen bitkilerin (Tablo 4) tür teşhisleri Davis' in Flora of Turkey adlı eserindeki tayin anahtarlarına göre belirlenmiştir (Davis, 1982). Mikroorganizmalar ise Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi ve Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Endüstriyel Mikrobiyoloji Bölümünden standart bakteri suşları ve izolat mantar türleri olarak temin edilmiştir (Tablo 5)

Tablo 4. Araştırma Bitkileri

BİTKİLER	TOPLANDIĞI YER	KULLANILAN KISMI
Salvia pomifera (adaçayı)	İzmir; Kuşadası, Dilek Yarımadası	Dal yaprak çiçek
Salvia officinalis (Tıbbi adaçayı)	Kültür formu	Dal yaprak
Salvia fruticosa (Dağ elması)	Kültür Formu	Dal yaprak
Sideritis perfoliata	İzmir; Karagöl' den Sabuncubeli' ne doğru yol kenarı.	Dal yaprak
Sideritis sipylea	İzmir; Kemalpaşa, Mahmut Dağı zirve ve etekleri.	Dal yaprak
Sideritis athoa	Edremit; Kazdağları Mehmetalan Köyü	Dal yaprak
Micromeria myrtifolia	Salihli; Sard harabeleri	Dal yaprak
Mentha piperita (Nane)	(Kültür formu)	Dal yaprak
Thymus zygoides (Yer kekiği)	İzmir; Ödemiş, Bozdağlar, Kılıç Yaylası	Dal yaprak
Origanum onites (İzmir kekiği)	İzmir; Kuşadası, Dilek yarımadası	Dal yaprak
Origanum vulgare	İzmir; Kuşadası, Dilek yarımadası	Dal yaprak
Laurus nobilis (Defne)	İzmir; Buca Eğitim Fak. Bahçesi (Kültür formu)	Dal yaprak

Rosmarinus officinalis (Kültür formu)	İzmir; Buca Eğitim Fak. Bahçesi	Dal yaprak
Ocimum basilicum (Kültür formu)	Kültür formu	Dal yaprak ve çiçekler
Origanum majorana (Mercanköşk)	Kültür formu	Dal yaprak
Raphanus raphanistrum (Turp otu)	Turgutlu, Bahçe kenarı	Dal ve yapraklar
Allium sativum Sarımsak	Kültür formu	Yaprak ve yumru
Zingiber officinale (Zencefil)	Kültür formu	Kök

Tablo 5. Test Edilen Mikroorganizmalar

BAKTERİLER	MANTARLAR
Staphylococcus aureus ATCC 50520	Penicillium griseofulvum
Escherichia coli ATCC 707	Fusarium flocciferum
Pseudomonas aeruginosa ATCC 4615	Rhizopus oryzae
Escherichia coli(klinik izolat)	Fusarium oxysporium
Coagulate(-)Staphylococ(klinik izolat)	Fusarium moniliforme
Staphylococcus aureus(klinik izolat)	
Klebsiella pneumoniae(klinik izolat)	
Bacillus subtilis ATCC 6633	
Bacillus brevis ATCC 9999	
Bacillus megaterium CCM 1462	
Bacillus thuringiensis NRRL-B 173	
Bacillus cereus CCM 99	

2.1 Bitki Özütleri Ve Çaylarının Hazırlanması

Araştırmada mikroorganizmalar üzerinde hem bitkilerden hazırlanan infüzyonlar hem doğrudan bitki özütleri ayrı ayrı denenmiştir. İnfüzyonların hazırlanması için öncelikle bitkilere ait topraküstü kısımlar 25°C 'de gölgede kurutularak toz haline getirildi. Bitki tozları tartılarak (1gr) üzerlerine 100°C de kaynatılmış su (10 ml) ilave edildi ve 5 dakika demlendirilerek farklı konsantrasyonlarda (%10 'luk , %20' lik , %25 'lik , %30 'luk) infuzyonları hazırlandı. İnfuzyonlar 3000 rpm' de 2°C de 20'şer dakika iki kez santrifujlenerek, bitkiden gelen sellülojik partiküller çöktürüldü. Üstte kalan sıvı infüzyonlar, steril mikrofiltrelerden (0,45 mikrolitrelik) süzülüp sterilize edildi. Test tüplerine alınarak bekletilmeden kullanıldı.

Bitki özütleri ise, doğrudan bitkinin topraküstü kısımlarının blendırdan geçirilip, parçalanıp, preslenmesi ile elde edildi. Özütler santrifüjle partiküllerinden arındırıldı ve steril mikrofiltrelerden (0,45 mikrolitrelik) süzülüp sterilize edildi. Test tüplerine alınarak bekletilmeden kullanıldı.

2.2. Mikroorganizma Kültür Ortamları

Antimikrobiyal etkinliklerin belirlenmesinde Bauer, Kirby disk diffusyon yöntemi uygulandı (Bauer,A.Kirby 1996). Bu çalışmalarda bakteriler için Muller Hinton Agar (BBL)ve mantarlar için ise Pateto Dextrose Agar (PDA) kullanılarak hazırlanan besiyerler petri kaplarına 4mm kalınlığında döküldü , kontrol suşları ve izolatlar bir gece 37°C de sıvı besiyerde çoğaltılarak Mc Farland 0.5 eşeline göre ayarlandı. Hazırlanan besiyerlere bakteri süspansyonları homojen bir şekilde yayıldı. Whatman kağıtlarından hazırlanan (6mm çapında) kağıt disklerle bitki infuzyonları emdirilerek (1 disk = 20 mikrolitre) hazırlanan diskler plaklara yerleştirildi ve bakteriler bir gece 27°C de,mantarlar üç gece(72 saat) 30°C inkübe edildi. Oluşan zonlar belirlendi. Bu denemeler 3'er defa tekrar edilerek elde edilen sonuçlar değerlendirildi.

2.3.Bitki Özütlerinin Mikroorganizmalara Uygulanması

Antimikrobiyal aktivitesini tespit ettiğimiz bitkilere (*Mentha piperita*, *Salvia pomifera*, *Salvia officinalis* L., *Thymus zygoides*, *Origanum onites*, *Origanum vulgare*, *Laurus nobilis*) literatürde antimikrobiyal aktivitesini belirlenmiş diğer bazı bitkiler (*Allium*

sativum, Zingiber officinale Salvia fruticosa, Olea europaea ,Raphanus raphanistrum) ilave edilerek , bunların özütleri domates salçasında gelişen mikroorganizmalar (*Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Bacillus brevis* ATCC 9999 , *Bacillus megaterium* CCM 1462, *Bacillus thuringiensis* NRRL-B2173, *Bacillus cereus* CCM 99, *Penicillium griseofulvum*, *Fusarium flocco*, *Rhizophus oryzae* *Fusarium oxysporium*, *Fusarium moniliforme*) üzerinde denenmiştir.

Ayrıca, salça konservelerinin uzun süre bozulmadan saklanması, salçada üreyebilecek mikrofloranın ortama göre değişkenlik göstereceği düşünülerek farklı ortamlarda, mikroorganizma gelişimini engelleyebilecek bitkileri, belirlemek amacıyla araştırma materyali olarak seçilen bitkilerin özütleri, doğrudan salça örneklerine karıştırılarak, geleneksel dökme ve yayma plak metodları ile etkileri araştırılmıştır. Denemelerimizde halk arasında kullanımı en yaygın konserve gurubu olan domates salça konservelerinden çeşitli örnekler seçilmiştir.

Örnek olarak alınan domates salçalarından ev ortamında açılarak bekletilmiş pastörize domates salçası öncelikle bir hafta süre ile 25°C de ev ortamında bekletilmiştir. Bekletilme süresi sonunda bir miktar bozulmaya uğrayan salça ve pastörize salça örneğimizden steril koşullarda alınan 10gr'lık örnekler 90ml saf su içerisine alınarak, koloni sayısını net izleyebilmek için %10 luk seyreltilmiş çözeltiler oluşturulmuştur. Hem çözeltilerden hem de bitki özütlerinden alınan 1ml lik örnekler karıştırılarak geleneksel dökme plak yöntemi ile toplam canlı gelişimini takip etmek için kullanılan PCA (Plate Count Agar) ve DTA (Dekstroz Tryptone Agar) besiyerlerine küf ve maya gelişimini takip etmek için ise yine geleneksel yayma plak yöntemi ile DRBC(Dichloron Rose Bengai Chloronphenolical) besiyerine ekilmiştir PCA ve DTA'lar 48 saat 37°C de, DRBC 'ler 72 saat süre ile 30°C inkübe edilmiş ve kontrol grubu (bitki özütü ilave edilmemiş salça ekilen kültür) ile mukayese edilerek koloni sayımları yapılmıştır.

3.BULGULAR

Bitki infüzyonlarının yaygın mikroorganizmalar üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yapılan ön çalışma ile, mikroorganizmalar üzerinde antimikrobiyal aktivite gösteren bitkiler belirlenmiştir (Tablo 5, Şekil 1.2.3.4).

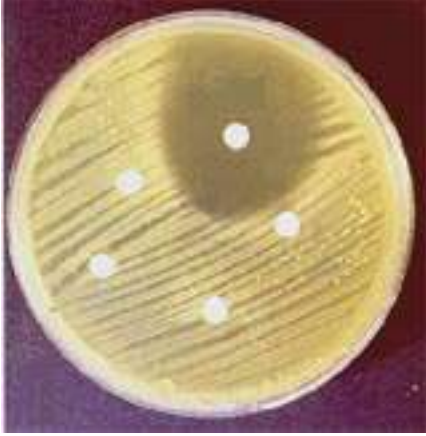
Tablo5. Disk Diffuzyon Yöntemine Göre Bitki infüzyonlarının Mikroorganizmalar Üzerindeki Etkisi

BİTKİ ADI	TEST MİKROORGANİZMALARI						
	STANDART SUŞLAR			KLİNİK İZOLATLAR			
	Sa	Ec	Psa	Sa	Ec	Ks	Klp
Salvia pomifera	+	-	-	+	-	+	-
Salvia officinalis	+	-	-	+	-	+	-
Sideritis porfoliata	-	-	-	-	-	-	-
Sideritis spylea	-	-	-	-	-	-	-
Sideritis athoa	-	-	-	-	-	-	-
Micromeria myrtifolia	-	-	-	-	-	-	-
Mentha piperita (kültür.formu)	+	-	-	+	-	+	-
Mentha piperita	+	-	-	+	-	+	-
Thymus zygoides	+	-	-	-	-	+	-
Origanum onites	+	+	+	+	+	+	+
Origanum vulgare	+	-	-	+	-	-	-
Laurus nobilis	+	-	-	+	-	-	-
Osimum basilicum	-	-	-	-	-	-	-
Rosmarinus officinalis	-	-	-	-	-	-	-

Sa: Staphylococcus aureus, Ec: Eshericha coli, Psa: Pseudomonas aeruginosa, Ks: Koagulaz (-) Staphylococ , Klp: Klebsiella pneumonia , Bs: Bacillus subtilis, Bb: Bacillus brevis ATCC 9999 , Bm: Bacillus megaterium, Bt: Bacillus thuringiensis NRRL.B, Bc: Bacillus cereus, Pg: Penicillium griseofulvum, Ff: Fusarium flocciferum, Ro: Rhizophus oryzae , Fo: Fusarium oxysporium, Fm: Fusarium moniliforme

(+) etkili olan bitkiler ve etkilenen mikroorganizmalar.

(-) etkili olmayan bitkiler ve etkilenmeyen mikroorganizmalar



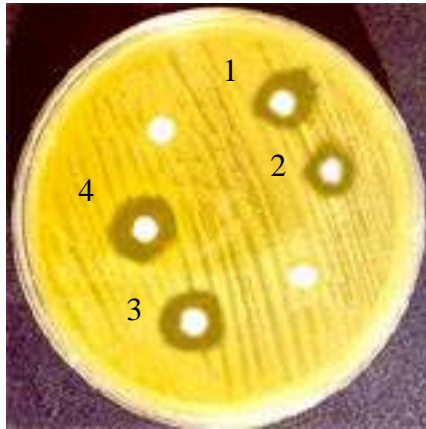
Şekil 1. *Staphylococcus aureus* (ATCC 50520 suşu üzerinde *Origanum onites* enfuzyonunun oluşturduğu inhibisyon zonu



Şekil 2. *Klebsiella pneumonia* (klinik izolat) üzerinde *Origanum onites* enfuzyonunun oluşturduğu inhibisyon zonu



Şekil 3. *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 4615) suşu üzerinde *Origanum onites* enfuzyonunun oluşturduğu inhibisyon zonu



Şekil 4. *Staphylococcus aureus* (ATCC 50520) üzerinde *Salvia pomifera* (1), *Mentha piperita* (2), *Salvia tomentosa* (3), *Thymus zygoides* (4) inhibisyon zonları

Ön çalışmalarımızda etkinliği saptanan bitkiler (*Mentha piperita*, *Salvia pomifera*, *Salvia officinalis*, *Thymus zygoides*, *Origanum onites*, *Origanum vulgare*, *Laurus nobilis*) ile, ilgili literatürde antimikrobiyal aktivite gösterdiği kayıtlı bitkiler (*Allium sativum*, *Salvia fruticosa*, *Zingiber officinalis*, *Raphanus raphanistrum*, *Olea europaea*) seçilerek bunlara

ait özütlerin, domates salçasında gelişen mikroorganizmalar (*Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Bacillus brevis* ATCC 9999, *Bacillus megaterium* CCM 1462, *Bacillus thuringiensis* NRRL-B2173, *Bacillus cereus* CCM 99, *Penicillium griseofulvum*, *Fusarium flocciferum*, *Rhizopus oryzae*, *Fusarium oxysporium*, *Fusarium moniliforme*) üzerindeki antimikrobiyal aktiviteleri belirlendi. Bitkilere ait özütlerden taze sarmısagın *Penicillium griseofulvum*, *Fusarium flocciferum*, *Fusarium oxysporium*, *Fusarium moniliforme* küfleri üzerinde antimikrobiyal etki gösterdiği diğer test mikroorganizmaları üzerinde etkili olmadığı tespit edilmiştir. (Tablo 6, Resim 5-6-7-8)

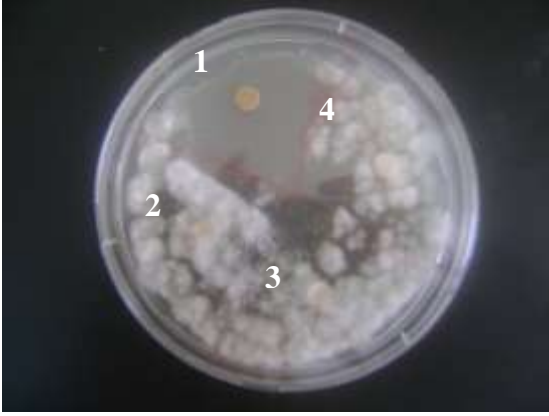
Tablo 6. Salçada Üreyen Mikroorganizmalar Üzerinde Bitkilerin Antimikrobiyal Etkisi

Bitki adı	Bakteriler					Mantarlar				
	Bs	Bb	Bm	Bt	Bc	Pg	Ff	Ro	Fo	Fm
Salvia pomifera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Salvia officinalis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Salvia Fruticosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mentha piperita (kül. formu)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mentha piperita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thymus zygoides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Origanum onites	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Origanum vulgare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Laurus nobilis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Allium sativum	-	-	-	-	-	+	+		+	+
Raphanus raphanistrum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Olea europaea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zingiber officinalis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

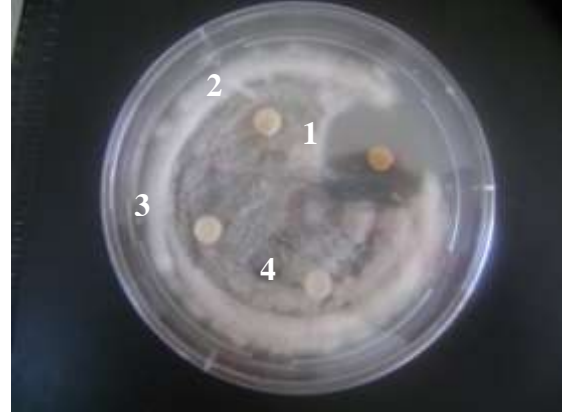
Bs: *Bacillus subtilis*, Bb: *Bacillus brevis* ATCC 9999, Bm: *Bacillus megaterium*, Bt: *Bacillus thuringiensis* NRRL.B, Bc: *Bacillus cereus*, Pg: *Penicillium griseofulvum*, Ff: *Fusarium flocciferum*, Ro: *Rhizopus oryzae*, Fo: *Fusarium oxysporium*, Fm: *Fusarium moniliforme*

(+) etkili olan bitkiler ve etkilenen mikroorganizmalar.

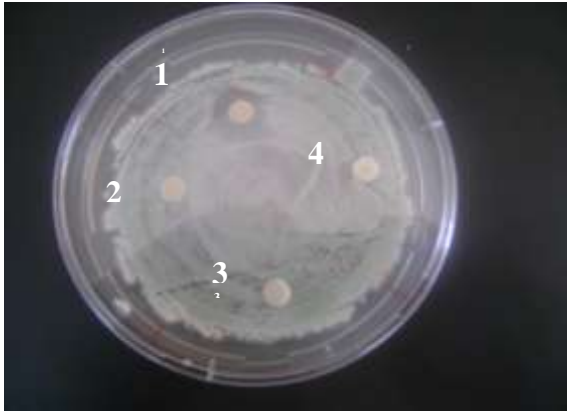
(-) etkili olmayan bitkiler ve etkilenmeyen mikroorganizmalar



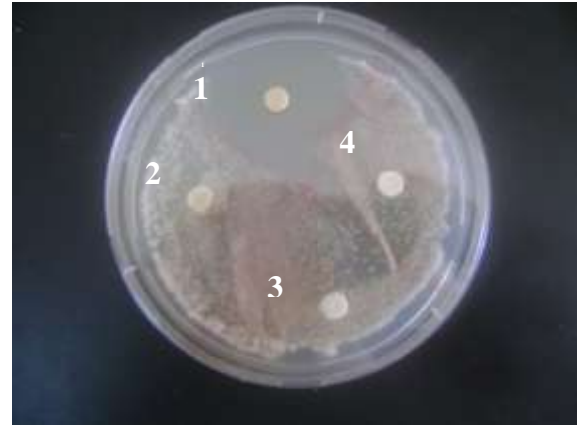
Şekil.5 Sarımsağın (1),Nanenin(2), Kekiğin(3) ,tıbbi adaçayının(4) *Fusarium flocciferum* üzerindeki İnhibasyon etkisi



Şekil.6 Sarımsağın (1),Nanenin(2), Kekiğin(3) ,tıbbi adaçayının(4) *Fusarium oxysporum* üzerindeki inhibasyon etkisi



Şekil 7 Sarımsağın (1), Nanenin(2)Kekiğin (3)tıbbi adaçayının(4) *Penicilium griseofulvum* üzerindeki inhibasyon etkisi



Şekil 8 Sarımsağın Sarımsağın (1), Nanenin(2), Kekiğin (3) , tıbbi adaçayının(4) *Fusarium moniliforme* üzerindeki inhibasyon etkisi

Genel olarak salçalarda, farklı ortam koşullarında, farklı mikroflora oluşacağı görüşünden hareketle, bitkilerin salçada üreyen tüm mikroorganizmaların gelişimi üzerindeki inhibasyon etkisini belirlemek için farklı salça örneklerine bitki özütleri karıştırılarak kültürler hazırlanmıştır (Şekil 9-14)Araştırma materyali olarak seçilen bitkilerin özütleri, doğrudan salça örneklerine karıştırılmış, elde edilen kültürlerin ekim sonuçlarına ait bulgular aşağıdaki tablolarda verilmiştir (Tablo 7-11).

TABLO 7. Açıkta Bekletilmiş, Domates Salçasında Bitkilerin Mikroorganizmalar Üzerine İnhibasyon etkisi

BİTKİ ADI	PCA'da KOLONİ SAYISI	DTA'da KOLONİ SAYISI	KÜF- MAYA KOLONİ SAYISI
KONTROL	80	40	10
Allium sativum	0	0	0
Raphanus raphanistrum	50	30	0
Olea europaea	7	20	0
Mentha piperita	70	35	0
Zingiber officinalis	30	20	12
Origanum onites	45	23	0

PCA : Plate Count Agar DTA:Dekstroz Tryptone Agar

TABLO 8. Açıkta Bekletilmiş, Domates Salçasında Bitkilerin Mikroorganizmalar Üzerine İnhibasyon Yüzdesi

.BİTKİ ADI	PCA'da (%) İNHİBASYON	DTA'da (%) İNHİBASYON
Allium sativum	100	100
Raphanus raphanistrum	37.5	25
Olea europaea	91.25	50
Mentha piperita	12.5	16.6
Zingiber officinalis	62.5	50
Origanum onites	43.75	42.5

PCA : Plate Count Agar DTA:Dekstroz Tryptone Agar

TABLO 9. Pastörize Domates Salçasında Bitkilerin Mikroorganizmalar Üzerine İnhibasyon etkisi

BİTKİ ADI	PCA 'da KOLONİ SAYISI	DTA'da KOLONİ SAYISI	KÜF- MAYA KOLONİ SAYILARI
KONTROL	10	6	<10 - <10
Allium sativum	0	0	0
Raphanus raphanistrum	5	2	0
Olea europaea	2	1	0
Mentha piperita	8	5	0
Zingiber officinalis	10	8	10
Origanum onites	6	4	0

PCA : Plate Count Agar DTA:Dekstroz Tryptone Agar

TABLO 10 . Pastörize Domates Salçasında Bitkilerin İnhibasyon yüzdesi

BİTKİ ADI	PCA' (%) İNHİBASYON	DTA (%) İNHİBASYON
Allium sativum	100	100
Raphanus raphanistrum	50	66.6
Olea europaea	80	83
Mentha piperita	20	14.5
Zingiber officinalis	inhibasyon yok	inhibasyon yok
Origanum onites	40	33.3

PCA : Plate Count Agar DTA:Dekstroz Tryptone Agar

SALÇA ÖRNEKLERİNDE BİTKİ ÖZÜTLERİNİN İNHİBASYON ETKİSİ



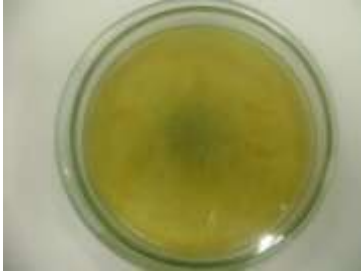
Şekil 9 Açık bekletilmiş

salça kontrol(DTA)



Şekil 10 Nane ilave edilmiş açık bekletilmiş

Salça küf maya (temiz)



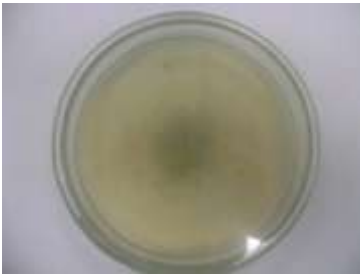
Şekil 11 Turp otu karıştırılmış

pastörize salça (PCA)



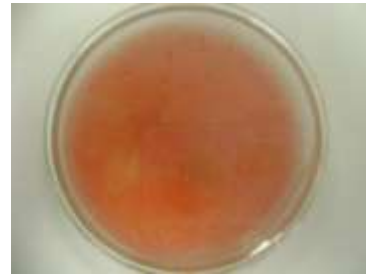
Şekil 12 Zeytin ilave edilmiş açık

Bekletilmiş salça(DTA)



Şekil 13 Sarımsak İlave Edilmiş

Pastörize Salça PCA(Temiz)



Şekil 14 Açık Bekletilmiş Salça Küf Maya

Kontrol

4.TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, antimikrobiyal aktivitesi olan bitkilerin mikroorganizmalar üzerindeki antimikrobiyal aktiviteleri temel alınarak, bu bitkilerin konserve salçaların bozulmadan saklanması için etkili olarak kullanılabilirliği incelenmiştir.

Yapılan ön çalışma ile Tablo 5 ve 6 görüleceği gibi *Mentha piperita*, standart *S. aureus*, *Salvia pomifera* standart ve klinik *S. aureus* ile *Koagulaz(-)Staphylococ*, *Salvia officinalis* standart *S.aureus* *Thymus zygoides* standart şuşlardan *S.aureus*, klinik izolatlardan *Koagulaz(-) staphylococ*, *Origanum onites*, denenen tüm bakteriler, *Origanum vulgare*, sadece standart *S.aureus*, *Laurus nobilis*, standart ve izolat *S.aureus*, üzerinde etkili olduğu saptanmış olup böylelikle araştırma materyali olan bitkilerden antimikrobiyal aktivite gösterenler belirlenmiştir (Tablo 5, Şekil 1.2.3.4). Bu bitkilere ilave edilen yeni bitkiler ve bunların özütleri, salçada üreyen mikroorganizmalar üzerinde test edildiğinde, bazıları salçada üreyen mikroorganizmalar üzerinde etkili olmuştur (Tablo 6).

Araştırmada, taze sarımsak özütünün domates salçalarında gelişen *Penicillium griseofulvum*, *Fusarium flocciferum*, *Fusarium oxysporium*, *Fusarium moniliforme* küfleri üzerinde kuvvetli antimikrobiyal etki gösterdiği, ancak bakteriler üzerinde etkili olmadığı tespit edilmiştir.

Genel olarak salçalarda, farklı ortam koşullarında, farklı mikroflora oluşacağı görüşünden hareketle, bitkilerin salçada üreyen tüm mikroorganizmaların gelişimi üzerindeki inhibasyon etkisini belirlemek için farklı salça örneklerine salça mikroflorasına etkili olan bitkilere ait özütleri doğrudan salçalara karıştırılarak kültürleri hazırlanmıştır.

Bitki özütlerinin doğrudan salça örneklerine karıştırılması ile elde edilen kültürlerde tablo (7-11) açıkta bekletilmiş salçalarda bitkilerin uygulanmasında inhibasyon oranı sırasıyla sarımsak, zeytin, zencefil, kekik, turp otu ve nane şeklinde belirlenmiştir.Tablo 8'den de görüleceği gibi en yüksek inhibasyon etkisi sarmısakta en düşük nanede görülmüştür.

Pastörize domates salçasında bitkilerin inhibasyon sonuçları incelendiğinde ise yine en yüksek inhibasyon sarmısakta en düşük nanede görülmüştür. Zencefil de ise inhibasyon etkisi görülmemiştir.

Her iki salça tipinde kullanılan farklı besiyerlerin (PCA-DTA) inhibasyon oranlarında bir değişikliğe yol açmadığı görülmektedir.(Tablo 10)

Zencefil'in pastörize salça ile açık bekletilmiş domates salçasında inhibe edici etki

görölmüş pastörizede görölmemiştir.(Tablo 8-10) Bunun nedeninin iki salça arasındaki mikroflora farkından kaynaklandığı düşünölmektedir.

Yapılan gözlemlerde, sarımsağın yine güçlü bir şekilde mikroorganizma gelişimini engellediğı gözlenmiştir. Taze zeytin yaprağı ve turp otunun karıştırıldığı kültürlerde de nispeten mikroorganizma gelişiminin engellendiğı gözlenmiştir. Nananin ise kayda değer bir antibakteriyal etkisi görölmemiş ancak antifungal etki gösterdiği tespit edilmiştir.

Bitkilerin antimikrobiyal aktivitelerinin, salçada bulunan mikroflora içerisindeki mikroorganizma farklılığına bağılı olarak ortaya çıktığı, salçadaki pastörizasyon işlemleri ile termofilik mikroorganizmaların öldüğü, ancak endosporlu ve dirençli mikroorganizma kalıntılarının tamamen arıtılamadığı, siterilizasyona rağmen, zamanla siterilitenin azaldığı anlaşılmaktadır. Araştırma verilerimize göre, bitkisel özütler şimdilik bu sorunu tam olarak çözemese de, sarımsakta olduğu gibi kuvvetli antimikrobiyal aktivite gösteren bitkilerin varlığı umut vericidir. Yapılacak bu tip araştırmalar etken bitki sayısını artıracak ve böylelikle doğal yollarla konserve salçalar korunmuş olacaktır.

5.KAYNAKLAR

- Akgöl A. 1993. Baharat bilimi ve teknolojisi Gıda teknolojisi Derneğı Yayınları No:15
Ankara
- Akgöl, A. (1997): Baharatlar : Lezzet, koku ve renk dünyası. Gıda Sanayii, Sayı:48:27-34
- Akgöl,A. ve Kıvanç,M. (1989): Growth of *Staphylococcus aureus* in koefte, a Turkish ground meat product, containing *Laser trilobum* spice. J.Food Safety, 10(1):11-19
- Aktug,S.E. ve Karapınar,M. (1988): Sensitivity of some common food poisoning bacteria to thyme, mint and bay leaves. Int.J.Food Microbiol., 3(6):349-354
- Alzoreky ve Nakahara, 2003
- Anonymous.2005.http://www.amapseec.org/cmapseec.1/abstracts/abs_p111.htm
- Aran,N. (1988): Baharatın antimikrobiyal etkileri. 20.Diyabet ve Beslenme Günleri, 16-18
Haziran. 5. Diyabet Yıllığı, s.383-387, İstanbul
- Başoğlu,F,Ö,Köşker,1980.Domates Ve Biber Salçalarının Bozulmasına Neden Olan Bakterilerin İzolasyon Veİdentifikasyonları Üzerinde Araştırmalar.A.Ü Ziraat Fakültesi diploma sonrasıYüksek okul ihtisas özetleri.Cilt1.Vol:1.A.Ü Basımevi Ankara 113-

131S.

- Bahk,J., Yousef,A.E. ve Marth,E.H. (1990): Behaviour of *Listeria monocytogenes* in the presence of selected spices. *Lebensm.Wiss.u.Technol.*, 23(1):66-69
- Burt S.A., Reinders., R.D. 2003. Antibacterial activity of selected plant essential oils against *Escherichia coli* O157 :H7., *Lett Appl Microbiol*, 36(3):162-167
- Camargo,D.R.and H.J.Phaff,1957.Yeast Occuring In *Drosophila* Flies And In Fermenting Tomato Fruits In Northern Colifornia,*Food Research* 22(4),357-372.
- Cemeroğlu .B.1971.Domates Mamüllerinde Bulunan Başlıca Mikroorganizmaların Termal Ölüm Müddetleri Üzeine Etki Eden Faktörlerle Sterilizasyon Müddetlerinin Hesaplanması Üzerine Araştırmalar.A.Ü.Z.F.472/273 100S
- Coşkun, F. Teknolojik Araştırmalar: GTED 2006 (2) 27-33 31
- Çalış, İ., Yürüker, A., Şatana, M.E., Tanker, N.,Alaçam, R., Demirdamar, R., Sticher, O. 1996.Cyclamen coum ve *C. mirabile*'den elde edilensaponozitler ve antimikrobiyal, uterokonstraktifetkileri. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, A.Ü.Eczacılık Fakültesi, Ankara, 22-24 Mayıs
- Deans,S.G. ve Ritchie,G. (1987): Antibacterial properties of plant essential oils. *Int.J.Food Microbiol.*, 5(2):165-180 der *Tuberculose. Pharmazie*, 4: 198-207.
- Dığrak, M., İlçim, A., Alma, M.H. 1999. Antimicrobial activities of several parts of *Pinus brutia*, *Juniperus oxycedrus*, *Abies cilicia*, *Cedrus libani* and *Pinus nigra*. *Phytotherapy Research*, 13: 584-587
- Dorman H.,J, Deans S.,G., 2000. Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plantvolatile oils. *J Appl Microbiol* 88(2):308-316.
- Ehrich,J., Bauermann,U. ve Thomann,R. (1995): Antimicrobial effect of CO2 spice extracts from summer savory to cinnamon. *Lebensmitteltechnik*, 27(11):51-53
- Elgayyar, M., Draughon, F.A., Golden, D.A., MountJ.R. 2001. Antimicrobial activity of essential oilsfrom plants against selected pathogenic andsaprophytic microorganisms. *J. Food Prot*, 64: 1019-1024
- El-Khateib,T., Ahmed,S.H. ve Makboul,M.A. (1989): Trials for increasing keeping quality of Egyptian minced meat “koefte” and “kaebap” by spice extracts. *Proceedings International Congress of Meat Science and Technology*, 35(II):486-497
- Ergun, F., Deliorman, D., Şener, B., Özçelik, B.,Abbasoğlu, U. 1996. *Viscum album* L. ekstrelerindeantifungal aktivite araştırılması. Bitkisel İlaçHammaddeleri Toplantısı, A.Ü. Eczacılık Fakültesi,Ankara, 22-24 Mayıs
- Evliya B,1974 Türkiyede yapılan bazı sebze konservelerinin bozulma nedenleri üzerine

- araştırmalar.Ç.Ü.Z.F.(Doktora tezi basılmamış)114S.
- Farag ve ark. (Farag,R.S., Daw,Z.Y., Hewedi,F.M. ve EL-Baroty,G.S.A. (1989):
Antimicrobial activity of some Egyptian spice essential oils. J.Food Protect., 52(9):665-667)
- Gonzales,F.E., Sierra,M.L., Garcia-Lopez,M.L., Otero,A. ve Sanz,J. (1996): Effect of the major herbs and spices in Spanish fermented sausages on *Staphylococcus aureus* and lactic acid bacteria. *Archiv für Lebensmittelhygiene*, 47(2):43-47
- Goodwin, S. B. 1997. The population genetics of *Phytophthora*. *Phytopathology*, 462- 472.
- Gürgen, A.R. 1946.
- Hefnawy,Y.A., Moustafa,S.I. ve Marth,E.H. (1993): Sensitivity of *Listeria monocytogenes* to selected spices. *J.Food Protect.*, 56(10):876-878
- İsmail ve Piers. Ismail,A.A. ve Pierson,M.D. (1990): Inhibition of germination, outgrowth and
- Jacobowska,J.,L.Kosewska,1964.Occurence And Activity of Spore Formers In Tomato Concentrates,*Frucht Saftindustries*,9,(2).113.
- Kosewska;L.1966.Characteristiics of Bacterial Microflora In Tomato Consantrates.*Przem,Ferment.*(1),14-19.
- Koidis,P., Grigoriadis,S. ve Batzios,C. (1996): Behaviour of *Campylobacter jejuni* in broth stored at 4 °C with different concentration of spices (garlic, onion, black pepper,oregano). *Archiv für Lebensmittelhygiene*, 47(4):93-95
- Kunz,B. (1994): Spices for improving the shelf life of bread. *Gordan*, 94(4):53
- Kunz,K., Weidenboerner,M. Ve Kunz,B. (1995): Controlling of the food-relevant fungi *Cladosporium herbarum*, *Eoritum repens*, *Penicillium expansum* and *Rhizopus stolonifer* by use of spices in wheat bread. *Chemie Mikrobiologie Technologie derLebensmittel.*, 17(1/2):1-5
- Lisin, G., Safiyev, S., Craker, L.E., 1999. Antimicrobial Activity of Some Essential Oils. *ActaHort. (ISHS)* 501:283-288
- M.Korukluoğlu, Y. şahan,A. Yiğit, E.Tümay Özer, ř. Güçer 4th Aegean Analytical Chemistry Days, Kuşadası, Aydın,29 September- 3 October 2004, 569-571.)
- Marino M., Bersani C., Comi G., 1999. Antimicrobial activity of the essential oils of *Thymusvulgaris* L. Measured using a bioimpedometric method. *J Food Prot*, 62(9):1017-1023.).
- Mead ve ark., 1999

- Meena, M.R. ve Vijay, S. (1994): Antimicrobial activity of essential oils from spice. *J. Food Sci. Technol.*, 31(1):68-70
- Mullerriebeau, F., Berger, B., Yegen, O. 1995. Chemical composition and fungitoxic properties of phytopathogenic fungi of essential oils of selected aromatic plants growing wild in Turkey. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43(8): 2262-2266
- O'Gara, E., Hill, D.J., Maslin, D.J. 2000. Activities of garlic oil, garlic powder, and their diallyl constituents against *Helicobacter pylori*. *Appl. Environ. Microbiol.*, 66: 2269-2273.
- Ova G. 2001. Koruyucular. Gıda katkı maddeleri. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi s 128.
- Özkal, N., Ertürk, K.İ. 1996. *Berberis crataegina* DC. Bitkisinden elde edilen berberin alkaloidi ve ekstraktlarının antimikrobiyal aktiviteleri. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, A. Ü. Eczacılık Fakültesi, Ankara, 22-24 Mayıs.
- Pavlova, E.P. Ivanova. 1970. Composition And Dynamics Of The Microflora of Tomato Concentrate in Metal Containers. *Scientific Works Volume 8 Canning Research Institute Plovdiv*. 125-136.
- Panayır, T., Baykal, T. 1996. *Scabiosa rotata* Bieb. Bitkisi üzerinde farmakognetik araştırmalar. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, A. Ü. Eczacılık Fakültesi, Ankara, 22-24 Mayıs
- Pearce, W.E., Wheaton, 1952. Autosterilization Of Thermophilic Spores In Canned Food, *Research*, 17(6), 487-494.
- Panizzi L, Flamini G, Cioni PL, Morelli I. 1993. Composition and antimicrobial properties of essential oils of four Mediterranean Lamiaceae. *J Ethnopharmacol*, 39(3):167-170
- Ramanoelina A., R., Terrom G., P., Bianchini J., P., Coulanges P., 1987. Antibacterial action of essential oils extracted from Madagascar plants. *Arch Inst Pasteur Madagascar*, 53(1):217-226.
- Rasooli Iraj, Rezaei Mohammad Bagher and Allameh Abdolamir 2006-a. Ultrastructural studies on antimicrobial efficacy of thyme essential oils on *Listeria monocytogenes*. *International J. of Infections Diseases* 10(3)236-241
- Rasooli Iraj, Rezaei Mohammad Bagher and Allameh Abdolamir 2006-b. Growth inhibition and morphological alterations of *Aspergillus niger* by essential oils from *Thymus eriocalyx* and *Thymus x-porlock* *Food Control* 17(5)359-364
- Schelz Z., Molnar J. and Hohmann J. 2006. Antimicrobial and antiplasmid activities of essential oils *Fitoterapia, In Press, Corrected Proof*

- Schmitz,S., Weidenboerner,M. ve Kunz,B. (1993): Herbs and spices as selective inhibitors of mould growth. *Chemie Mikrobiologie Technologie der Lebensmittel*,15(5/6):175-177
- Smith -Palmer, A., Stewart, J., Fyfe, L., 1998. Antimicrobial properties of plant essential oils and essences against five important food-borne pathogens. *Letters Applied Microbiol* 26:118-122.).
- Ting,W.T.E. ve Deibel,K.E. (1992): Sensitivity of *Listeria monocytogenes* to spices at two temperatures. *J.Food Safety*, 12(2):129-13 vegetative growth of *C.botulinum* 67 B by spice oils. *J.Food Protect.*, 53(9):755-758on
- Vonderbank, H. 1949. *Ergebnisse der Chemotherapie*
- Wheaton,E,J.D.Burroughs,G.L.Hays 1957.Flat Sour Spoilage of Tomato Juice And its control With Subtiline.*Food Tech*.11,(5),286-289.
- Warren, J.R. 1983. Unidentified curved bacilli on gastric epithelium in active chronic gastritis. *Lancet*, 1:1273-1275.
- Wendakoon,C.N. ve Sakaguchi,M. (1992): Effects of spices on growth and biogenic amine formation by bacteria in fish muscle. *Quality assurance in the fish industry*.Ministry of Fisheries, *Quality Assurance Symposium*, p.305-313, Denmark
- Wendakoon,C.N. ve Sakaguchi,M. (1995): Inhibition of amino acid decarboxylase of *Enterobacter aerogenes* by active components in spice. *J.Food Protect*, 58(3):280-283
- Yegen, O., Berger, B., Heitefuss, R. 1992. *Zeitschriftfur pflanzkrankheiten und pflanzenschutz-Journalof Plant Disease and Protection*, 99(4): 349-359