

**Dereotu (*Anethum graveolens* L.) ve Rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.) Uçucu Yağlarının Gıda ve Bitki Kaynaklı Patojen Bakteriler Üzerine Antibakteriyel Etkilerinin İncelenmesi**

Soner Soylu<sup>1</sup>, E. Mine Soylu<sup>1</sup> ve Gülsün Akdemir Evrendilek<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Mustafa Kemal Üniv., Ziraat Fak., Bitki Koruma Bölümü, Alahan, Hatay

<sup>2</sup> Mustafa Kemal Üniv., Ziraat Fak., Gıda Müh. Bölümü, Alahan, Hatay

\* gevrendilek@mku.edu.tr

**Özet**

Tüketicilerin diyetlerinde daha az tuz ve şeker kullanma istekleri ve gıda katkı maddelerinin daha az kullanımı ile ilgili eğilimin artması doğal ürün ve doğal katkı maddelerine olan eğilimi artırmıştır. Bu kapsamda baharatlar/çeşni maddeleri antimikrobiyel özellikleri açısından ilgi görmektedir. Bu nedenle bu çalışmada dereotu (*Anethum graveolens* L.) yaprakları ve rezene tohumlarından (*Foeniculum vulgare* Mill) elde edilen uçucu yağların gıda ve bitki patojenlerinden *Salmonella* Thyphimirium, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157:H7, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* Enteritidis, *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria*, *Erwinia caratovora*, *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, ve *Agrobacterium tumefaciens*'e karşı olan antibakteriyel etkileri disk infüzyon methodu ile incelenmiştir. Elde edilen bulgular rezene uçucu yağının *S. aureus* ve *E. coli* O157:H7'ye karşı, dereotu uçucu yağının da bitki patojenlerinden *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* ve *X. axonopodis* pv. *Vesicatoria* 'ya karşı yüksek derecede engelleme özelliği olduğunu göstermiştir. Diğer bakterilere karşı olan antibakteriyel etki ise değişiklik göstermektedir.

**Anahtar kelimeler:** Bitki uçucu yağları, antibakteriyel etki, patojen bakteriler

**Giriş**

Geniş bir bakteri grubu tarafından meydana gelen bitki ve gıda kaynaklı hastalıklar hasat edilecek olan üründe ve daha sonra insan gıdası olarak tüketim sırasında bir çok problemlere neden olmaktadır (1, 2). Bu nedenle günümüzde bu sorunla mücadelede birçok ülkede yaygın olarak yapay pestisitler, antibiyotikler ve katkı maddeleri kullanılmaktadır. Fakat bu uygulamalar pestisitlere, antibiyotiklere ve katkı maddelerine dayanıklı gıda ve bitki patojen türlerinin ortaya çıkmasına, birçok ülkede yasal düzenlemelerin yeniden yapılandırılmasına, ve aynı zamanda kullanılan bu katkı maddelerinin insan ve çevre sağlığına olumsuz etkilerinin ortaya çıkmasına neden olmakta ve bu nedenle birçok Avrupa ülkesinde ve Türkiye'de gıda ve bitki patojenleri ile

mücadelede alternatif yöntemlere ve özellikle de bitki uçucu yağlarının kullanımına doğru bir eğilim oluşmaktadır (2 - 6).

Ülkemiz bitki hastalıkları yönünden oldukça yüksek bir potansiyele sahiptir. Domateslerde *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Cmm)'in neden olduğu bakteriyel solgunluk, *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria*'nın yol açtığı biber bakteriyel leke hastalığı, *Pseudomonas syringae* pv. *Tomato*'nun oluşturduğu domates benek hastalığı, *Erwinia caratovora*'nın sebep olduğu yumuşak çürüklük ve *Agrobacterium tumefaciens*'in neden olduğu bakteriyel ur özellikle Hatay İli'nde yaygın bir şekilde rastlanmaktadır. Buna ilave olarak *Salmonella* Typhimurium, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157:H7, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* Enteritidis gibi gıda patojenlerinin neden olduğu hastalıklar yalnızca ülkemizde değil tüm dünyada yaygın olarak görülmektedir. Bu nedenle bu çalışma kapsamında dereotu (*Anethum graveolens* L.) yaprakları ve rezene tohumlarından (*Foeniculum vulgare* Mill) elde edilen uçucu yağların yukarıda bahsedilen gıda ve bitki patojenlerine karşı olan antibakteriyel etkileri disk infüzyon metodu ile incelenmesi amaçlanmıştır.

#### **Materiyal ve Yöntem**

Test mikroorganizmaları: *E. coli* O157:H7, *S. Typhimurium*, *L. monocytogenes*, *S. aureus* ve *S. Enteritidis* kültürleri tryptic soy broth yeast extract tüplerine aktarılarak 35±2 °C de 18 saat boyunca inkübasyona bırakılarak aktifleştirilmişlerdir. *P. syringae* pv. *tomato* (PstHd1) king's broth içerisinde, *X. axonopodis* pv. *vesicatoria* (XavMd3), *E. caratovora* pv. *caratovora* (EccMd17), *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* (CmmAd12) ve *A. tumefaciens* (AtAd2) kültürleri ise yeast glucose chalk (YDC) sıvı besi yerinde 30 °C de 24 saat süresince inkübasyona tabii tutulmuşlardır. Elde edilen aktif kültürlerde bakteri sayısı 10<sup>8</sup> kob/ml olacak şekilde ayarlanmış ve uçucu yağların antibakteriyel etkilerini denemek amacıyla kullanılmışlardır.

Bitki materyali ve uçucu yağ eldesi: Kurutulmuş olarak muhafaza edilen bitkilerden uçucu yağların eldesi Clevenger aparatı (İldam, Ankara, Türkiye) ile sağlanmıştır (7). Elde edilen uçucu yağlar kullanılabildiği kadar amber renkli cam şişelerde +4 °C de muhafaza edilmişlerdir.

Elde edilen uçucu yağların antibakteriyel etkisinin saptanması: Uçucu yağların antimikrobiyel etkileri disk difüzyon tekniği kullanılarak test edilmiştir. Petri kutularında steril olarak hazırlanan besiyerlerine 200 µl kültür ilave edilmiş ve 10 µl uçucu yağ emdirilmiş olan 6mm çapındaki kağıt diskler hazırlanan Petri kutusunun merkezine yerleştirilmiştir. Elli ve 100 µg/ml konsantrasyonlarda

rifampicin and tetracycline içeren kağıt dikler pozitif kontrol olarak kullanılmıştır. Elde edilen engelleme alanı Vernier kumpası ile ölçülmüştür.

Veri Analizi: Deneyler beş tekerrürler halinde yapılmış olup sonuçlar SPSS (11.05 versiyon) istatistik programında ANOVA kullanılarak değerlendirilmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıklar tespiti Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılarak belirlenmiştir.

### **Bulgular ve Tartışma**

Rezene ve dereotu uçucu yağlarının gıda ve bitki patojenlerine karşı engelleyici etkileri farklı olmakla beraber rezene uçucu yağı test edilen gıda patojeni bakteriler içinden en fazla *S. aureus*'a karşı engelleyici etki göstermiştir. Rezene uçucu yağlarının engelleyici etkisi sırasıyla *S. aureus* > *E. coli* O157:H7 > *S. Typhimurium* > *S. Enteritidis* > *L. monocytogenes* şeklindedir. Rezene uçucu yağlarının bitki patojenlerine karşı olan engelleyici etkilerini ise *X. axonopodis* pv. *vesicatoria* > *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* > *A. tumefaciens* > *E. caratovora* pv. *caratovora* > *P. syringae* pv. *tomato* şeklinde sıralamak mümkündür. Dereotu uçucu yağlarının engelleyici etkilerine bakılacak olursa sıralama *E. coli* O157:H7 > *S. aureus* > *L. monocytogenes* > *S. Enteritidis* > *S. Typhimurium* olarak değişmektedir. Dereotu uçucu yağlarının bitki patojenlerine karşı olan engelleyici etkisi ise *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* > *X. axonopodis* pv. *vesicatoria* > *A. tumefaciens* > *E. caratovora* pv. *caratovora* > *P. syringae* pv. *tomato* şeklindedir. Antibiyotikler ile karşılaştırılacak olursa tetracycline antibiyotiğinin *P. syringae* pv. *tomato*, *E. caratovora* pv. *caratovora*, *X. axonopodis* pv. *vesicatoria*, *A. tumefaciens*, *L. monocytogenes*, *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium* bakterilerinin gelişmesi üzerine çalışmada kullanılan uçucu yağlardan daha fazla engelleyici etkisi olduğu gözlenmektedir. Benzer şekilde rifampicin *P. syringae* pv. *tomato*, *E. caratovora* pv. *caratovora*, *X. axonopodis* pv. *vesicatoria*, *A. tumefaciens*, ve *L. monocytogenes* üzerine olan engelleyici etkisi diğer iki uçucu yağdan daha fazladır (Çizelge 1).

Sonuçlar çalışma kapsamında kullanılan rezene ve dereotu uçucu yağlarının besi yeri ortamında gıda ve bitki patojenlerinin gelişmesini engellediği ve mikroorganizmaya göre değişmekle birlikte bu uçucu yağların yaygın olarak kullanılan antibiyotiklerden daha fazla engelleyici etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bitki uçucu yağlarının bakteriler üzerine olan engelleyici etkilerinin mekanizması tam olarak bilinmemekle beraber bu yağların bakterilerin hücre zarlarını hasara uğrattıkları ve hücre zarının geçirgenliğini etkiledikleri yönünde görüşler mevcuttur (8). Bitki uçucu yağlarının antibakteriyel madde olarak kullanımı konusunda yapılan çalışmalar

## Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu

bulunmakla beraber yetersizdir. Bu nedenle gelecekte yapılacak olan çalışmaların daha kapsamlı bir şekilde bitki uçucu yağlarının antimikrobiyel etkilerini araştırarak şekilde tasarlanması gerekmektedir.

Çizelge 1. Rezene ve dereotu uçucu yağlarının antibakteriyel etkileri

Bakteri	Rezene	Dereotu	Tetracyclin (100µg/ml)	Rifampicin (100µg/ml)
<i>P. syringae</i> pv. <i>tomato</i>	6,5 <sup>a</sup>	6,25 <sup>a</sup>	20,62 <sup>b</sup>	15,75 <sup>d</sup>
<i>E. caratovora</i> pv. <i>caratovora</i>	6,87 <sup>ab</sup>	6,75 <sup>a</sup>	41,37 <sup>cd</sup>	21,12 <sup>c</sup>
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>vesicatoria</i>	10,87 <sup>ef</sup>	12,87 <sup>e</sup>	42,62 <sup>d</sup>	49,75 <sup>e</sup>
<i>A. tumefaciens</i>	8,5 <sup>cd</sup>	10,37 <sup>cd</sup>	50,75 <sup>e</sup>	29,62 <sup>d</sup>
<i>C. michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i>	9,62 <sup>de</sup>	19,37 <sup>f</sup>	18,75 <sup>b</sup>	53,0 <sup>f</sup>
<i>L. monocytogenes</i>	7,37 <sup>abc</sup>	10,12 <sup>cd</sup>	39,62 <sup>c</sup>	12,37 <sup>a</sup>
<i>S. aureus</i>	13,37 <sup>b</sup>	10,75 <sup>d</sup>	8,37 <sup>a</sup>	12,62 <sup>a</sup>
<i>E. coli</i> O157:H7	11,75 <sup>f</sup>	11,37 <sup>de</sup>	8,25 <sup>a</sup>	16,62 <sup>b</sup>
<i>S. Enteritidis</i>	8,12 <sup>bc</sup>	8,75 <sup>bc</sup>	9,37 <sup>a</sup>	16,5 <sup>b</sup>
<i>S. Typhimurium</i>	8,62 <sup>cd</sup>	8,37 <sup>b</sup>	9,62 <sup>a</sup>	11,62 <sup>a</sup>

\*Aynı sütun içindeki farklı üstsel harfle belirtilen değerler istatistiksel olarak önemlidir ( $P<0.01$ ).

## Kaynaklar

1. Smith IM, Dunez J, Lellioth RA, Phillips PH, Archer SA. 1988. *European handbook of plant disease* (eds). Blackwell Scientific Publications, Oxford.
2. Shelef LA. 1983. Antimicrobial Effects of Spices. *J. Food Safety*. 6: 29-44.
3. Boyle W. 1955. Spices and Essential Oils as Preservatives. *The American Per. Essen. Oil Rev.* 66: 25-28.
4. Fyfe L, Armstrong F, Stewart J. 1998. Inhibition of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* Enteritidis by Combinations of Plant Oils and Derivatives of Benzoic acid: The Development of Synergistic Antimicrobial Combinations. *Int. J. Anti. Agents*. 9:195-199.
5. Dadaloğlu I, Evrendilek GA. 2004. Chemical compositions and antibacterial effects of essential oils of Turkish oregano (*Origanum minutiflorum*), bay laurel (*Laurus nobilis*), Spanish lavender (*Lavandula stoechas* L), and fennel (*Foeniculum vulgare*) on common foodborne pathogens. *J. Agric. Food Chem.* 52:8255-8260.
6. Soylu EM, Tok FM, Soylu S, Kaya AD, Evrendilek GA. 2004. Antifungal activities of the essential oils on post-harvest disease agent *Penicillium digitatum*. *Pakistan J. Biol. Sci.* 8(1): 25-29.
7. European Pharmacopeia. 1975. Volume 3. sayfa 68. Maissonneuve, Sainte-Ruffine
8. Sivropoulou A, Papanikolaou E, Nikolaou C, Kokkini S, Lanaras T, Arsenakis M. 1996. Antimicrobial and Cytotoxic Activities of Origanum Essential Oils. *J. Agric. Food Chem.* 44: 1202-1205.