

**İZMİR YÖRESİNDEKİ YABANI *Lavandula stoechas* L. subsp. *stoechas*  
TAKSONUNDAN ELDE EDİLEN UÇUCU YAĞIN BİLEŞİMİ,  
ANTİBAKTERİYEL, ANTİFUNGAL VE  
ANTİOKSİDAN KAPASİTESİ**

**Bintuğ ÖZTÜRK**

**Sibel KONYALIOĞLU**

**Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi  
Farmasötik Botanik Anabilim Dalı  
35100 Bornova-İzmir/TURKEY**

**Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi  
Biyokimya Anabilim Dalı  
35100 Bornova-İzmir/TURKEY**

**Gözde KANTARCI**

**Damla ÇETİNKOL**

**İzmir Fen Lisesi Bornova-İzmir/TURKEY**

**ÖZ:** İzmir civarında doğal yetişen, halk arasında "karabaşotu" adıyla bilinen *Lavandula stoechas* L. subsp. *stoechas*'ın, yüzyıllardır Anadolu halk hekimliğinde antiseptik ve yara iyi edici gibi etkileri başta olmak üzere farklı rahatsızlıkların tedavisinde kullanıldığı kayıtlıdır. Çalışma materyalinin toprak üstü kısımları distillenerek uçucu yağı elde edilmiş ve % 1.1 oranında uçucu yağ içerdiği tespit edilmiştir. Yapılan GC-MS analizinde saptanan 26 bileşikten uçucu yağ'ın % 91.63'üne karşılık gelen 8 tanesi tanımlanmış ana bileşen % 43.47 ile kafur olarak saptanmıştır. Elde edilen uçucu yağın total antioksidan kapasitesi (TAK), spektrofotometrik fosfomolibden yöntemi ile  $13.316 \pm 1.891$  Ort  $\pm$  S.H. m mol.  $\alpha$ -tokoferol asetata ekivalan düzeyde belirlenmiştir. Uçucu yağın antibakteriyel antifungal etki çalışmaları disk difüzyon yöntemiyle yapılmış ve *Proteus vulgaris*'e (ATCC 6897) standart antibiyotiklerden daha kuvvetli antibakteriyel, *Candida albicans* ATCC 10239 fungusuna karşı Nistanin'e yakın düzeyde antifungal etki gösterdiği saptanmıştır. Bu taksona ait uçucu yağın antifungal ve antioksidan potansiyeli ilk kez tarafımızdan ve bu çalışmada ortaya konmuştur.

**Anahtar Sözcükler:** *Lavandula stoechas* L. subsp. *stoechas*, Lavanta, *Lavandula*, uçucu yağ, kafur, gaz kromatografisi, antibakteriyel, antifungal, antioksidan.

**ESSENTIAL OIL COMPOSITION, ANTIBACTERIAL  
ANTIFUNGAL AND ANTIOXIDANT CAPACITY OF WILD  
*Lavandula stoechas* L. subsp. *stoechas* FROM IZMIR**

**ABSTRACT:** It has been reported that the *Lavandula stoechas* L. subsp. *stoechas*, known as "karabaşotu", naturally spreading in İzmir province, has been used for centuries in the Anatolian folk remedy for its antiseptic and wound healing effects. The aerial parts of the research material have been distilled and the yield of the isolated pale yellow essential oil amounted 1.1 %. The result of the GC-MS

analysis shows that 8 of the 26 components have been identified, representing 91.63 % of the essential oil and the main component has been found as camphor (43.47%). The Total Antioxidant Capacity (TAC) of the essential oil has been determined with the Phosphomolibdenum Method and it was found to be equivalent to  $13.315 \pm 1.891$  Ort  $\pm$ S.H. m mol.  $\alpha$ -tocopherol acetate. The antibacterial and the antifungal activities of the essential oil have been studied with the Disc Diffusion Method. Greater antibacterial effect on *Proteus vulgaris* ATCC 6897 compared with standart antibiotics was observed and the level of antifungal effect on *Candida albicans* ATCC 10239 was found similar to Nistatine. The antifungal and the antioxidant activities of the essential oil obtained from this taxa have been reported here for the first time.

**Keywords:** *Lavandula stoechas* L. subsp. *stoechas*, *Lavandula*, *Lavander*, essential oil, camphor, gas chromatography, antibacteriel, antifungal, antioxidant.

## GİRİŞ

Labiatae familyası üyesi olan *Lavandula* L. genusu üyeleri tıbbi, kozmetik ve gıda katkı amaçlı kullanılan en popüler bitkilerdendir. Akdeniz elementi olan bu genus üyeleri Güney Avrupa, Kuzey Afrika, Anadolu, Ortadoğu, Pakistan ve Hindistan'a kadarki kuşakta doğal yayılış göstermektedir (Ceylan, 1997, Gilani, ve ark., 2000). Kozmetik ve aromaterapideki kullanımı nedeniyle oldukça çok rağbet gören ve Fransa ve İtalya başta olmak üzere A.B. devletleri gibi pek çok ülkede kültürü yapılan akrabası *L. angustifolia*'dan farklı olarak tıbbi kullanımı en eskiye dayanan taksonun *L. stoechas* L. olduğu kayıtlıdır (Ceylan, 1997).

*L. stoechas*'ın Anadolu'da subsp. *stoechas* ve subsp. *cariensis* olmak üzere iki alt türü bulunmaktadır (Davis, 1982). Çiçek durumu, sapının kısalığı ile ayrılan *L. stoechas* L. subsp. *stoechas* taksonunun "Karabaşotu" adıyla halk arasında antiseptik ve yara iyi edici gibi etkileri başta olmak üzere ağrı kesici, balgam söktürücü, idrar yolu enfeksiyonlarına karşı, sinir ve kalp kuvvetlendirici, epilepsi ve astmada yatıştırıcı ve egzama yaralarını iyileştirici olarak kullanıldığı bilinmektedir (Baytop, 2000).

Yapılan fitokimyasal çalışmalarda bitkinin toprak üstü kısımlarının glikozit ve saponinler (Baytop, 2000), oleanolik asit, ursolik asit, vergatik asit,  $\beta$ -sitosterol,  $\alpha$ -amirin,  $\alpha$ -amirin asetat, lupeol, eritrodiol, flavonoidler luteolin, acasetin ve viteksin (Ulubelen, ve ark., 1989), longipin deriveleri (Ulubelen, ve ark., 1988), 7-metoksi kumarin ve lavanol gibi moleküller içerdiği saptanmıştır. Bunun yanı sıra % 0.77-1.2 oranında uçucu yağ içerdiği ve ana bileşenler olarak fenkon, kafur, pinokarvil asetat, ökaliptol ve mirtenol taşıdığı ortaya konmuştur (Gilani, ve ark., 2000).

*L. stoechas*'dan elde edilen uçucu yağın bileşimi hakkındaki kayıtlarda % 23 kafur ve % 4 ökaliptol'ü ana bileşikler olarak içerdiği yer almaktadır (Tanker ve Tanker, 1990). Yunanistan'da yapılan bir başka çalışmada ise ana bileşikler açısından

fenkon-kafur ve ökaliptol-fenkon olmak üzere iki ana kemotipi bulunduğu saptanmıştır (Skoula, ve ark., 1996). Anadolu'da bulunan *L. stoechas*'ın alt türlerinden bir olan ve Bursa yöresinden toplanan *subsp. stoechas* taksonundan elde edilen uçucu yağın % 23,29 kafur, % 10,87 fenkon ve % 4,07 ökaliptol ve % 1,5 linalol ve linalil asetat içerdiği saptanmıştır. Diğer alt tür olan ve İzmir yöresinden toplanan, *subsp. cariensis* taksonundan elde edilen uçucu yağda ise % 30 kafur, % 18 fenkon ve % 5,3 ökaliptol ve % 2 linalol ve linalil asetat varlığı saptanmıştır. (Tanker, ve ark., 1977; Şarer, ve ark., 1993).

İçerdiği linalol (% 30-40) ve linalil asetat (% 35-55) oranının yüksek olması nedeniyle daha yumuşak bir kokuya sahip olan *L. angustifolia*, uçucu yağ eldesi amacıyla kültürü yapılan taksondur ve yağın kalitesini linalil asetat oranı belirlediği bilinmektedir. En kaliteli Fransa kökenli uçucu yağda % 49-53 oranında linalil asetat bulunduğu kayıtlıdır. Bornova koşullarında yapılan kültür çalışmalarına dayanarak lavanta uçucu yağının ontogenetik, morfojenetik ve diurnal varyabilite gösterdiği ortaya konmuştur. Buna göre en yüksek yağ veriminin çiçeklenme döneminin başında, sabah erken yapılan hasattan elde edilen ayıklanmış çiçeklerden sağlanabileceği belirtilmiştir (Ceylan, 1977).

Diğer *Lavandula* taksonları ile yapılan ekstre ve uçucu yağların biyoaktivite çalışmalarında ortaya konan sedatif, antikonvulzan, antimikrobiyal, antifungal, antioksidan, antispazmodik, antitrombotik ve kanserden koruyucu etkilerin yanısıra *L. stoechas*'dan elde edilen ekstrelerin kan şekerini düşürdüğü (Gamez ve ark., 1987), yine toprak üstü kısımlarından hazırlanan sulu ve metanolik ekstratların belirgin antioksidan etkiye (Gülçin, 2004), antikonvulzan ve antispazmodik etkilere sahip olduğu ortaya konmuştur (Gilani, ve ark., 2000; Gören, ve ark., 2002). *L. stoechas*'dan elde edilen uçucu yağın farklı mikroorganizmalara karşı antibakteriyel etki gösterdiği kayıtlıdır (Zeybek, 1999). Bilindiği üzere fitokimyasallar edafik ve genetik faktörlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bu durum doğadan temin edilen materyallerde, farklı lokalite ve popülasyonlardan toplanan örnekler arasında fitokimyasal açıdan nitel ve nicel farklılıkların gözlenmesine neden olmaktadır. Bu farklılıklar uçucu yağın bileşimini değiştirdiği gibi doğal olarak biyolojik aktivitesini de değiştirmektedir.

Yapılan taramalarda Türkiye kökenli *L. stoechas* subsp. *stoechas*'dan elde edilen uçucu yağın antimikrobiyal antifungal ve antioksidan etkisine dair herhangi bir veriye rastlanmamıştır. Bu çalışmada, halk arasında dahilen tedavi amaçlı yoğun kullanımı olan ve ilaç gıda ve kozmetik kullanım potansiyeli bulunan bu taksona ait uçucu yağın, antimikrobiyal antifungal ve antioksidan etki potansiyellerinin ortaya konması amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

*Lavandula stoechas* L. subsp. *stoechas* taksonunun toprak üstü kısımları, bitkinin çiçeklenme dönemi olan Mayıs ayı başında, çiçek açmak üzereyken (10.05.2000), İzmir, Balçova, Çatalkaya mevki, yangın kulesi yolu, 300 m, yükseklikteki kalker zemin üstünde, *Pinus brutia* orman açıklıklarından toplanmıştır. Bitkilerin teşhisi tayin anahtarları esas alınarak yapılmış (Davis, 1982; Sauer, ve ark., 1996), EGE ve İZEF herbaryumlarındaki örneklerle karşılaştırılmıştır. Toplanan bitkisel materyalden morfolojik çalışmalarda kullanılmak üzere herbaryum örnekleri hazırlanmış ve bu örnekler İZEF herbaryumuna İZEF No: 5549 numarasıyla kaydedilmiştir. Bitkisel materyaller distilasyondan önce ince bir tabaka halinde serilip gölge ve havadar bir yerde kurutulmuş ve işlem zamanına kadar karton kutular içinde muhafaza edilmiştir.

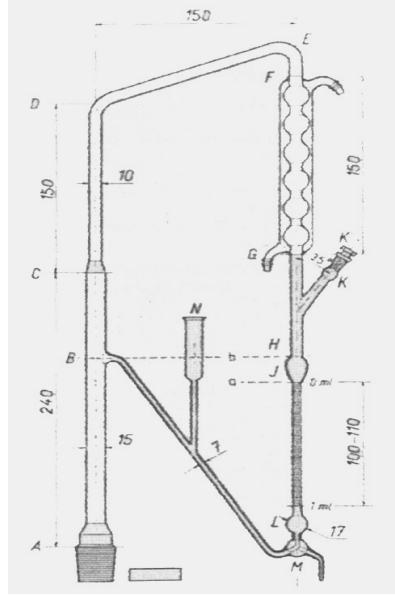
### Kullanılan düzenek ve kimyasallar

- Clevenger tipi distilasyon düzeneği (İldam),
- Binoküler lup (Carl Zeiss),
- Gas Kromatografisi: (Hewlett-Packard (HP) 6890 Gas Chromatography),
- Kütle Spektroskopisi: (HP 5973 selektif mass dedektör),
- Spektrofotometre: (Shimadzu UV-1601),
- Otoklav: (Hereous),
- Uçucu yağ std.: (Etil asetat, kafur, p-simen, borneol, bornil asetat fenkon, 1,8-sineol: Fluka),
- Susuz sodyum sülfat: (Merck),
- Amonyum molibdat tetrahidrat: (Merck),
- Triptik soy agar: (Oxoid),
- Sobouroud Dekstroz Agar: (Oxoid),
- $\alpha$ -tokoferol asetat: (Sigma).

### Uçucu yağ eldesi

*L. stoechas* subsp. *stoechas* taksonuna ait örneklerin kurutulmuş toprak üstü kısımlarından 100 gram tartılarak parçalanmış, 2 litrelik şilifli balona konup üzerine 1 litrelik distile su eklenerek Clevenger tipi distilasyon düzeneği (Şekil 1) ile distillenmiştir (Anonymous, 1996). Bir basit distilasyon uygulaması olan bu yöntemde kaynama başladıktan sonra 3 saat süre ile, bulanık sıvı akışı bitene kadar işleme devam edilmiştir. Düzeneğin uçucu yağ toplama bölümünün üzeri, ışık ile bozulmayı engellemek amacıyla alüminyum folyo ile kaplanmıştır. Bu düzenek ile yapılan distilasyon sonucunda bitkinin mililitre cinsinden yüzde uçucu yağ miktarı a/h cinsinden saptanabilmektedir. Daha sonra uçucu yağ sudan ayrılmış eser miktarda su

kalması olasılığına karşı susuz sodyum sülfatla çalkanıp süzölmüştür. Elde edilen uçucu yağ bileşimini belirleyecek GC/MS analizine kadar +4°C’de renkli cam şişeler içinde saklanmıştır.



Şekil 1. Avrupa Farmakopesine göre Clevenger tipi distilasyon düzeneği.  
Figure 1. Clevenger-type distillation apparatus according to European Pharmacopoeia.

### Uçucu yağ bileşiminin analizi

Uçucu yağın bileşiminin belirlenmesi için yapılan analiz Hewlett-Packard (HP) 6890 gaz kromatografisine kombine bağlı HP 5973 selektif mass dedektör ve HP-5 kapiller kolon (60m x 0.25 mm i.d., film kalınlığı 0,25 µm) ile yapılmıştır. GC-MS tanımlaması, iyonizasyon enerjisi 70 eV olan elektron iyonizasyon sistemi ile taşıyıcı gaz olarak 1 ml/dk akış hızında helyum kullanılarak yapılmıştır. Fırın sıcaklığı 50°C den 300°C’ye 10°C/dk olacak şekilde programlanmıştır. Enjektör sıcaklığı 150°C, detektör sıcaklığı 250°C’dir. Uçucu yağ örneği 1/100, h/h oranında etilasetat ile seyreltilmiş ve 1,0 µl olarak auto-sampler ile splitless modda enjekte edilmiştir (Adams, 1995). Uçucu yağ terkinin belirlenmesi, bileşenlerin relatif alkonma süreleri ve ticari standart uçucuyag bileşiklerinin (ana bileşenler için) kütle spektrumlarının karşılaştırılması ile yapılmıştır. Sonuçlar, Wiley 275 L kütle spektrumlarından oluşan veri kütüphanesinde yer alan bileşiklerin kütle spektrumları

ile bilgisayar karşılaştırması ile de teyit edilmiştir. Bileşenlerin relatif miktarları gas kromatogramında yer alan piklerinin alanları yardımıyla hesaplanmıştır.

### **Antibakteriyel antifungal etki araştırması**

Elde edilen uçucu yağın in-vitro antimikrobiyal etki çalışmaları disk difüzyon metodu (Anonymous, 1990) ile yapılmıştır. Bu çalışmada 2 gram-pozitif (*Staphylococcus aureus* ATCC 6538/P, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228), 4 gram-negatif (*Escherichia coli* ATCC 11230, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Proteus vulgaris* ATCC 6897, *Salmonella typhimurium* CCM 5445) bakterileri ve *Candida albicans* fungusu kullanılmıştır. Etki karşılaştırması için standart antibiyotik olarak S-1 (Sulbaktam/Ampisiline, 10+10 µl / disk) ve S-2 (Amoksisilin 25 µL / disk) ve standart antifungal olarak N-1 (Nistatin) kullanılmıştır.

Bakteriler için Triptik Soy Agar, fungus için Sobouroud Dekstroz Agar kullanılarak ortamlar hazırlanmıştır. 6 mm çapındaki diskler 20µl uçucu yağ emdirilerek diskler uygulamaya hazırlanmıştır. Test mikroorganizmalarının 37 °C deki 24 saatlik sıvı besi yerindeki kültürleri, besi yeriyle seyreltilerek standart bulanıklıkta hazırlanmıştır. Otoklavdan çıkan ortamlar yaklaşık 40 °C 'ye soğutulmuş ve içersine 24 saatlik kültürden inoküle edilerek petrilere dökülmüştür (50 ml ortam için 3 ml inokulum). Eküvyon ile Triptik soy Agar katı besi yeri yüzeyine, seyreltilmiş mikroorganizma kültüründen yayılarak yüzeysel ekim yapılmıştır. Daha sonra uçucu yağ emdirilmiş diskler ve standart antibiyotik ve antifungal içeren diskler besi yeri üzerine yerleştirilmiştir. Diskler yerleştirildikten sonra bir süre beklenerek disklerin difüze olması sağlanmış ve petrilere ters çevrilerek 37 °C 'de 24 saat inkübe edilmiştir.

24 saat sonunda disklerin çevresinde oluşan inhibisyon zonları kumpas ile mm cinsinden ölçülmüştür. Her deneme üç tekrarlı olarak yapılmış ve ortalamaları alınmıştır. Uçucu yağ sonuçları standart antibiyotik ve antifungal sonuçları ile karşılaştırılarak ifade edilmiştir.

### **Total antioksidan kapasite tayini**

Bu yöntem ortamda bulunan molibden “Mo” (VI)’nın ortama konan indirgeyici ajan tarafından “Mo” (V)’e indirgenmesi sonucu oluşan yeşil rengin spektrofotometrik olarak (695nm) ölçümü esasına dayanmaktadır. Oksidasyonu engelleyerek indirgenmeye yol açıp ortamda yeşil rengin oluşmasına yol açan standart antioksidan olarak a-tokoferol asetat (E vitamini türevi) kullanılmıştır (Priete, 1999).

Uçucu yağın 1 µl /ml konsantrasyonda hazırlanan etil asetat çözeltisinin 0.1 ml ile belirteç çözeltisinin 1 ml si iyice karıştırılıp 90 °C’de 1 saat inkübasyona bırakılır. Belirteç, 100 ml 0.6 M sülfürik asit içinde 4 mM amonyum molibdat

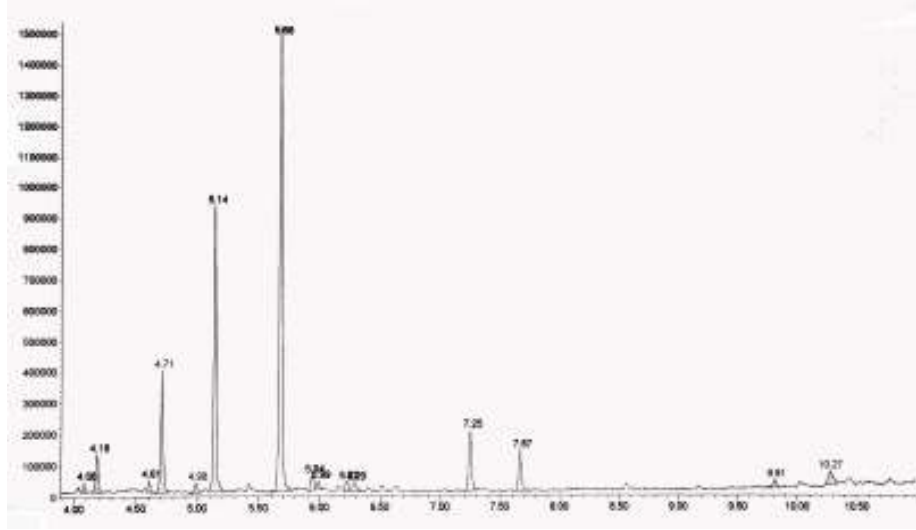
tetrahidrat ve 28 mM sodyum fosfat çözülerek hazırlanmıştır. Ölçümler köre karşı yapılp, kör çözeltilisinde 0.1 ml etil asetat, 1 ml belirteçle karıştırılmıştır. Uçucu yağın oluşturduğu yeşil rengin optik dansitesine karşılık gelen antioksidan kapasite, farklı konsantrasyonlarda  $\alpha$ -tokoferol asetat çözeltilerinin oluşturduğu yeşil renklerin optik dansite farklılıklarıyla hazırlanan ölçüm eğrisinden yararlanılarak hesaplanmıştır. İşlem üç kez tekrarlanmış ve sonuç Ort  $\pm$ S.H. m mol.  $\alpha$ -tokoferol asetata ekivalanı olarak ifade edilmiştir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Uçucu yağ verimi ve bileşimi

Çiçeklenme dönemi başında toplanıp kurutulmuş *Lavandula stoechas* subps. *stoechas* bitkisinin toprak üstü kısımları Clevenger tipi distilasyon düzeneği ile basit distilasyona tabi tutulmuş ve % 1,1 oranında uçucu yağ içerdiği saptanmıştır.

Uçucu yağın bileşiminde yer aldığı saptanan, çoğu eser miktarda bulunan 26 bileşikten, uçucu yağ hacminin % 91.63'üne karşılık gelen 8 tanesi tanımlanmıştır. Uçucu yağa ait gaz kromatogramı Şekil 2'de, tanımlanan bileşikler sırasıyla relatif yüzdeleri ve alıkonma süreleri ile Çizelge 1'de sunulmuştur.



Şekil 2. *Lavandula stoechas* L. subps. *stoechas* uçucu yağının gaz kromatogramı.  
Figure 2. Gas chromatogram of *Lavandula stoechas* L. subps. *stoechas* essential oil.

Çizelge 1. *Lavandula stoechas* L. subsp. *stoechas*'dan elde edilen uçucu yağın bileşimi ve bu bileşiklerin göreceli yüzde miktarları.  
Table 1. Composition and relative % of essential oil compounds from *Lavandula stoechas* L. subsp. *stoechas*.

Bileşik Compound	Alıkonma süresi Retention time	Göreceli % Relative percentage
Kamfen	4,17	3,70
Para-simen*	4,59	1,29
1,8-Sineol (Ökalyptol)*	4,69	9,66
Fenkon*	5,12	24,96
Kafur*	5,65	43,47
Borneol*	5,92	1,70
5-Hegzanoik asit	6,26	0,79
Bornil asetat*	7,23	6,06
Toplam % (Total)		91,63

\* Ticari standartla karşılaştırılmıştır (Compared with commercial standart).

#### Antibakteriyel etki

Standart antibakteriyel olarak S-1 ve S-2 antifungal olarak ise N-1'in kullanıldığı mikrobiyolojik çalışmalarda uçucu yağımız *Proteus vulgaris* ATCC 6897 suşuna karşı, standart antibiyotiklerden daha güçlü inhibitör etki göstermiştir. Ayrıca *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 10239 suşuna standart antibiyotiklere yakın düzeyde antibakteriyel etki göstermiştir. Yine *Candida albicans* 10239 fungusuna karşı standart antifungale yakın etki gözlenmiştir.

#### Antioksidan etki

Total antioksidan kapasite (TAK) tayini yöntemiyle yapılan antioksidan etki çalışmasında  $\alpha$ -tokoferol asetat ile karşılaştırıldığında *L. stoechas* L. subsp. *stoechas* uçucu yağının Ort  $\pm$ S.H.  $13,316 \pm 1,891$  m mol.  $\alpha$ -tokoferol asetata ekivalan düzeyde, belirgin antioksidan etki gösterdiği saptanmıştır.



Çizelge 2. *Lavandula stoechas* L. subsp. *stoechas*'dan elde edilen uçucu yağın antibakteriyel ve antifungal aktivite sonuçları.

Table 2. Antibacteriyal and antifungal activity results of essential oil of *Lavandula stoechas* L. subsp. *stoechas*.

Mikroorganizmalar Microorganism	<i>L. stoechas</i> subsp. <i>stoechas</i> uçucu yağı Essential oil	Standart Antifungal Antibiotic	Standart antibiyotikler Antibiotic	
		N-1	S-1	S-2
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC/P	16 mm	TY	33 mm	31 mm
<i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC 12228	-	TY	10 mm	12 mm
<i>Escherichia coli</i> ATCC 11230	8 mm	TY	18 mm	18 mm
<i>Salmonella typhimurium</i> CCM 583	10 mm	TY	19 mm	21 mm
<i>Proteus vulgaris</i> ATCC 6897	20 mm	TY	8 mm	10 mm
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC27853	7 mm	TY	10 mm	8 mm
<i>Candida albicans</i> ATCC 10239	14 mm	18mm	TY	TY

S-1: Sulbaktam/ Ampisilin (10/10 µl/ disk) (Sulbactam/ Ampicilin (10/10 µl/ disc).

S-2: Amoksisilin (25 µl/ disk) (Amoksisilin (25 µl/ disc).

N-1: Nistatin (Nistatine).

(-): Etki yok (Not effected).

TY: Test yapılmadı (Not tested).

Çizelge 3. *Lavandula stoechas* L. subsp. *stoechas*'dan elde edilen uçucu yağın antioksidan kapasitesi.

Table 3. Antioksidant capacity of essential oil of *Lavandula stoechas* L. subsp. *stoechas*.

Uçucu yağın elde edileceği bitki türü Essential oil obtained from plant home	Total antioksidan kapasite (m mol. α-tokoferol asetat / ml uçucu yağ) Total antioksidant capacity (m mol. α-tokoferol asetat / ml essential oil) (Mean±SE)
<i>Lavandula stoechas</i> L. subsp. <i>Stoechas</i> (Uçucu yağ)	Ort ±S.H. 13,316 ± 1,891 m mol. α-tokoferol asetat ekivalanı

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Elde edilen bulgular dikkate alındığında % 40'ın üzerinde kafur içeriğiyle *L. stoechas* L. subsp. *stoechas* taksonu bir kafur kaynağı olarak değerlendirilebilir. Geleneksel kullanımı, antimikrobiyal ve antioksidan potansiyeli düşünüldüğünde, *L. stoechas* L. subsp. *stoechas* yara iyileştirici pomat, pastil, yakı, tıbbi çay ve aromaterapik masaj yağlarının terkinde kullanılmak üzere ilaç ve gıda sanayinde değerlendirilebilir. Olası kullanımlar için ıslah çalışmalarıyla içeriği zenginleştirilmiş ve potansiyel kimyasal içeriği standart hale getirilmiş tohumların, ekolojik kültür ile üretilerek ülke ekonomisine yararlı olacağı kanısındayız.

## TEŞEKKÜR

Çalışmamıza verdikleri destekler nedeniyle Prof. Dr. Ulvi Zeybek'e, ARGEFAR müdürü Prof. Dr. Işık Tuğluar'a, Yard. Doç Dr. Ercüment Karasulu'ya, Yard. Doç. Dr. Alev Haliki'ye ve Yard. Doç. Dr. Mustafa Ateş'e ve ayrıca bu çalışmanın İzmir Özel Türk Fen Lisesi Öğrencilerinin katılımıyla gerçekleşmiş olmasından dolayı tüm İzmir Özel Türk Fen Lisesi Ailesi'ne teşekkür ederiz.

## LİTERATÜR LİSTESİ

- Adams, R. P. 1995. Identification of Essential Oils Components by Gas Chromatography / Mass Spectroscopy. Allured Pub. Corp. Carol Stream Illinois.
- Anonymous. 1996. European Pharmacopoeia. 3. Edition, 1996. Consil of Europa, Strasbourg. 121.
- Anonymous. 1990. National Committee for Clinical Lab. Standards, Approved Standard M7-A2. NCCLS, Villanova, PA. 1990.
- Baytop, T. 2000. Türkiye'de Bitkiler İle Tedavi – Geçmişte ve Bugün. Nobel kitap Evi. İstanbul. 284, 285.
- Ceylan, A., 1997. Tıbbi Bitkiler-II. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 481: 144-161.
- Davis, P. H., (Ed.) 1982. The Flora of Turkey and The East Aegean Islands. The University Press. Edinburgh. 7: 76,77.

- Gamez, M. J., J. Jimenez, S. Risco, and A. Zarzuelo. 1987. Hypoglycemic activity in various species of genus *Lavandula* Part I: *Lavandula stoechas* L. and *Lavandula multifida* L. *Pharmazie*. 42: 706, 707.
- Gilani, A. H., N. Aziz, M. A. Khan, F. Shaheen, Q. Jabeen, B. S. Siddiqui, and J. W. Herzig. 2000. Ethnopharmacological evaluation of the anticonvulsant, sedative and antispasmodic activities of *Lavandula stoechas* L. *J. of Ethnopharmacol.* 71: 161-167.
- Goren, A., G. Topcu, G. Bilsel, M. Bilsel, Z. Aydogmus, and J. M. Pezzuto. 2002. The chemical constituents and biological activity of essential oil of *Lavandula stoechas* ssp. *Stoechas*. *Z. Naturforsch [ C ]* 57 (9-10): 797-800.
- Gülçin, İ., İ. G. Şat, Ş. Beydemir, M. Elmastaş, and Ö. İ. Küfrevioğlu. 2004. Comparison of antioksidant activity of clove (*Eugenia carophyllata* Thunb) buds and lavender (*Lavandula stoechas* L.). *Food Chemistry*. 87: 393-400.
- Priete, P., M. Pineda, and M. Aguilar. 1999. Spektrophometric Quantiation of Antioxidant Capacity through the Formation of a Phosphomolybdenum complex : Spesific Application to the Dertemination of Vitamin E. *Analytical Biochemistry*. 269:337-341.
- Sauer, E., N. Zeybek, U. Zeybek ve B. Saygıner. 1996. İletim Demetli Bitkilerin Tayin Anahtarları. Ege Üniversitesi Basım Evi. Bornova. İZMİR. 272.
- Skoula, M., C. Abidi, and E. Kokkalou. 1996. Essential Oil Variation of *Lavandula stoechas* L. ssp. *stoechas* growing Wild in Crete (Greece). *Biochemical Systematics and Ecology*. 24: 255-260.
- Şarer, E., K. H. C. Başer, and N. Güler (eds.). 1993. Some *Lavandula* species, their essential oil content and the main components of the oils. *Essential oil*, 20.
- Tanker, M. ve N. Tanker. 1990. *Farmakognozi*, Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları No. 65. Cilt-2: 301, 302.
- Tanker, N., E. Şarer ve V. Başaran. 1977. *Lavandula stoechas* L. Bitkisinin Uçucu Yağı Üzerinde Farmakognozic Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Mecmuası. 7: 61-66.
- Ulubelen, A., N. Gören, and Y. Olcay. 1988. Longipinen derivatives from *Lavandula stoechas*. *Phytochemistry*, 27: 3966, 3967.

- Ulubelen, A., Y. Olcay. 1989. Triterpenoids from *Lavandula stoechas*. *Fitoterapia*, 60: 475, 476.
- Zeybek, U. 1999. Aromaterapi ve Aromakozmetikte Kullanılan Uçucu Yağlar. *Defne Esensia Yayınları*. 9, 31. İzmir.