

## Lavanta (*Lavandula × intermedia* Emeric Ex Loisel) Bitkisinin Gölgede ve Güneşte Kurutulmasının Uçucu Yağ Kalitesi Üzerine Etkisi

Ahmet YENİKALAYCI<sup>1\*</sup>, Sedat BOZARI<sup>2</sup>, Fırat KURT<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Pr.  
<sup>2</sup> Muş Alparslan Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Moleküler Biyoloji ve Genetik Pr.  
\*e-mail: a.yenikalayci@alparslan.edu.tr

DOI: 10.57244/dfbd.1215782

Geliş tarihi/Received:07/12/2022

Kabul tarihi/Accepted:29/08/2023

### Özet

Lavanta bitkisi, dünyada geniş bir coğrafyada yetiştirilmektedir. Bu çalışmada üç yaşındaki Lavandin (*Lavandula × intermedia*) bitkisinin tam çiçeklenme döneminde, gölgede ve güneşte kurutulmuş çiçeklerinin uçucu yağ bileşenlerinin farklılığı belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma Muş Alparslan Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi deneme alanında 2018-2020 yıllarında sürdürülmüş olup, lavandin bitkisinin uçucu yağ bileşenleri GC/MS (Gas chromatography/Mass spectrometry) kullanılarak belirlenmiştir. Sonuç olarak, uçucu yağda ana bileşenler gölgede kurutulan lavandin çiçeklerinde linalool (% 26.93), linalyl acetate (% 19.86), kafur (% 12.77), borneol (% 7.77) ve  $\alpha$ -bisabolol (% 7.31) olarak belirlenirken; güneşte kurutulan lavandin çiçeklerinde linalool (%46.39), linalyl acetate (% 15.79), bornanone (% 9.94),  $\alpha$ -terpineol (% 6.48) ve  $\alpha$ -bisabolol (% 5.73) olarak tespit edilmiştir. Lavandin çiçeklerinin gölgede kurutmaya göre güneşte kurutulmasında bileşen sayısında 28'den 17'ye bir düşüş olduğu ve ana bileşenlerden linalool oranının arttığı, linalyl acetate oranının ise düştüğü görülmüştür. Gölgede kurutulan çiçek örneklerinde bulunan ho-trienol, kafur, borneol, p-cymen, piperitenone oxide, cis-beta-farnesene, trans-ocimene, 1-piperazinecarboselenoic acid, bicyclosesquiphellandrene, 1-propanone, 2-pentadecanone, propane bileşikleri güneşte kurutulan örneklerde tespit edilmemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Lavanta, *Lavandula × intermedia*, kurutma şekli, kalite, uçucu yağ kompozisyonu.

## The Effect of Shade Drying and Sun Drying of Lavandin Plant (*Lavandula X Intermedia* Emeric Ex Loisel) on Essential Oil Quality

### Abstract

Lavender plant is cultivated in a wide geography in the world. In this study, it was aimed at determining the differences of essential oil components of shade dried and sun dried lavandin (*Lavandula x Intermedia*) flowers, which were harvested at full flower stage from three-year old plants. The study was conducted in the trial field of Muş Alparslan University Faculty of Applied Science between 2018-2020 growing seasons and the essential oil components of lavandin flowers were determined using Gas chromatography/Mass spectrometry (GC/MS). As a result, whilst linalool (26.93%), linalyl acetate (19.86%), kafur (12.77%), borneol (7.77%) and  $\alpha$ -bisabolol (7.31%) were found as essential oil components of shade-dried lavandin flowers, linalool (46.39%), linalyl acetate (15.79%), bornanone (9.94%),  $\alpha$ -terpineol (6.48%), and  $\alpha$ -bisabolol (5.73%) were identified as essential oil components of sun-dried lavandin flowers. It was found that the number of essential oil components of sun dried flowers decreased from 28 to 17 compared to shade dried flowers and the linalool, one of the main components, ratio increased while the ratio of linalyl acetate decreased. ho-trienol, kafur, borneol, p-cymen, piperitenone oxide, cis-beta-farnesene, trans-ocimene, 1-piperazinecarboselenoic acid, dimethyl sulfoxide, bicyclosesquiphellandrene, 1-propanone, 2-panetadecanone, compounds found in shade-dried flower samples were not detected in sun-dried samples.

**Keywords:** Lavandin, *Lavandula x Intermedia*, drying method, quality, essential oil composition.

## Giriş

Lavanta bitkisi Kuzey Afrika'dan Batı Arabistan'a kadar Akdeniz havzasını da içine alan geniş bir coğrafyada yayılış göstermektedir. Dünyada lavantada iki önemli türün (lavandin / *Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel. ve lavender / *Lavandula angustifolia* Mill.) tarımı yapılmaktadır. Dünya lavanta üretim alanlarının %80'ini lavandin (melez lavanta) ve %20'sini lavender türleri oluşturmaktadır. Fransa ve Bulgaristan dünya lavanta üretim alanlarının 2/3'üne sahiptir. Çin, Rusya, bazı Doğu Avrupa ve Kuzey Afrika ülkeleri de lavanta tarımında ve ticaretinde söz sahibi ülkelerdir. Dünyada lavanta yağı ticaret hacminin 2020 yılı için yaklaşık 38 milyon Amerikan Doları olduğu tahmin edilmektedir. Türkiye'de lavanta üretimi her geçen yıl artmaktadır. Son on yıllık verilere göre 2012 yılında 509 dekar olan ekim alanı 2021 yılında 35.386 dekara ulaşmıştır. Aynı şekilde üretim miktarı 2012 yılında 123 ton iken 2021 yılında 6.108 ton seviyesine kadar çıkmıştır. Dekara ortalama kuru çiçek verimi 124-242 kg/da arasındadır (Anonim, 2022). Ülkemizin 2020 yılı lavanta veya lavandinden elde edilen uçucu yağ ithalatı 4739 kg karşılığında 239.612 \$ ve ihracatı 3637 kg karşılığında 137.199 \$ olmuştur. Isparta, Afyonkarahisar, Burdur ve Denizli illeri lavanta üretiminin en yoğun yapıldığı illerdir. Ülkemizde 2015 yılına kadar sadece lavandin çeşitlerinin (süper) tarımı yapılırken, günümüzde lavender çeşitlerinin tarımı da yapılmaya başlamıştır. Lavanta marjinal tarım alanlarında yetiştirilebilen, hastalık ve zararlı sorunu fazla olmayan, az emek ve işgücü ile tarımı yapılabilen bir bitkidir. Son yıllarda lavanta çiçeği ve lavanta yağına olan talep iç ve dış piyasada sürekli artmaktadır. (Anonim, 2020). Dünyada ticari olarak *Lavandula x intermedia* Emeric. ex. Loisel (Lavandin-*L. hybrida*), *L. angustifolia* Mill. (Lavender-*L. officinalis*) ve *L. latifolia* (Spike Lavender-*L. spica*) türlerinin tarımı yapılmaktadır. Lavender çeşitleri İngiliz lavantası olarak bilinmekte ve uçucu yağ kaliteleri yüksektir. Diğer taraftan hibrit lavanta olarak bilinen lavandin çeşitlerinin ise uçucu yağ verimleri yüksektir. Dünyada 400'ün üzerinde lavanta çeşidinin olduğu bilinmektedir (Tucker, 1975; Lis-Balchin, 2002; Mason, 2015; Anonim, 2020;).

Günümüzde lavantadan parfümeri, gıda, kozmetik, sağlık, aromaterapi, peyzaj gibi pek çok alanda istifade edilmektedir. (Anonim, 2020). Linalool ve linalil asetat, parfümeri ve kozmetikte cilt temizleyici losyon yapımında, kokulu banyo sabunu ve köpüğü üretiminde ve aromaterapide kullanılmaktadır (Baytop, 1984; Gilani ve ark. 2000; Gıdık, 2022).

Lavanta uçucu yağı, merkezi sinir sistemi düzenleyici, sakinleştirici, antistres, yara, yanık, kızarıklığa karşı, antiseptik ve antibakteriyel olarak kullanılmaktadır. (Baytop, 1984; Lis-Balchin ve Hart. 1999; Gilani ve ark. 2000; Cavanagh ve Wilkinson 2002; Kim ve Lee. 2002; Gıdık, 2022). Ayrıca lavanta uçucu yağı içeriğinde linalool gibi yatıştırıcı, linalil asetat gibi uyuşturucu etkiye sahip bileşikler bulunmaktadır (Tisserand ve Balacs 1999).

Kafur antiseptik özelliği olan bir bileşik olduğu için akciğer ve solunum yolları rahatsızlıklarında buğu şeklinde veya pomat halinde kullanılır. Kafur elde edildikten sonra kalan uçucu yağdaki safrol, sabun sanayi ile vanilin ya da helyotropin sentezinde başlangıç maddesi olarak kullanılmaktadır. Ayrıca sanayide selüloite karşı kullanılan bir maddedir (Aryal, 1997; Dülger ve Uğurlu 1998; Baytop, 1999; Orhan, 2007, Çetintaş, 2019).

Lavanta ekstraktlarının alzaymır hastalığının tedavisinde ve akciğer kanserine karşı kanser hücrelerinin gelişimini engellenmede başarılı bir şekilde kullanılabileceği rapor edilmektedir. Diğer bir etkisi ise solunum yoluyla alınan lavanta kokusunun beyindeki  $\beta$  dalgalarının aktivitesini artırarak zihinsel işlevin hızlanmasına neden olduğu rapor edilmiştir (Anonim, 2020).

Bazı araştırmacılar lavandinde yaptıkları çalışmalarda uçucu yağ oranlarının (%1-7.80), ana bileşenlerden linalool (%23.07-53.29) linalil asetat (%1,55-40.61) ve kâfuru (%0.3-16.33) seviyelerinde bildirmişlerdir. (Baydar, 2007; Boeckelmann, 2008; Usano-Aleman ve ark. 2011; Kara ve Baydar 2013; Karık ve ark. 2017; Yılmaz, 2018; Yenikalaycı ve ark. 2019; Katar ve ark. 2020; Pljevljakušić ve Drinic 2020; Gangoo ve ark. 2021; Pokajewicz ve ark. 2022;).

Lavanta uçucu yağının kalitesi belirlenirken linalool, linalil asetat ve kafur bileşenlerinin oranları önem arz etmektedir (Başer, 1993; Sarker ve ark. 2012). Parfüm sanayinde kullanılacak lavanta yağında Linalool ve linalil asetat oranı (ISO 3515:2002) kalite standartlarına göre en az %25 seviyesinde, kafurun ise en fazla %0,5 düzeyinde olması istenmektedir (Anonim, 2020).

Kuru çiçek üretiminde lavender çeşitlerinin çiçek verimi az olmasından dolayı, genellikle lavandin tercih edilir. Kuru çiçek üretiminde kurutma yöntemi önemlidir. Güneş altında kurutulan bitkilerde renk ve koku kaybı oluşmaktadır (Baydar, 2016; Anonim, 2020).

Çınar ve ark. (2014) Antalya koşullarında *Lavandula angustifolia* bitkisinin toprak üstü kısımlarını alarak gölgede ve fırında kurutma işlemine tabi tuttukları çalışmalarında uçucu yağ oranını gölgede kurutulanlarda %0,35, fırında kurutulan bitkilerde ise %0,4 olarak belirlemişlerdir. Gölgede kurutulan bitkilerde uçucu yağ ana bileşenlerinin kafur (%25,32), 1,8–cineole (%13,31), linalool (%13,20), borneol (%12,93) olduğu tespit edilirken, fırında kurutulan bitkilerde ise ana bileşenlerin 1,8–cineole (%26,76), kafur (%20,87), borneol (%8,11), linalool (%4,03) olduğu saptanmıştır. İstenmeyen bir bileşen olan kafurun oranının, fırında kurutma işlemi sonucunda azalma gösterdiği belirlenmiştir (Çınar ve ark. 2014).

Lavender (*Lavandula angustifolia* cv. Raya) ve lavandin (*Lavandula x intermedia* cv. Super) çeşitlerinde genel olarak gölgede kurutma yönteminin, güneşte kurutmaya göre daha fazla uçucu yağ birikimine neden olduğu ve yine bu yöntemin +4 °C’de depolanma koşullarında en yüksek uçucu yağ oranını elde edilmesine neden olduğu belirlenmiştir. Lavandin çeşitlerinin gölgede kurutulduktan sonra oda sıcaklığı ve +4 °C koşullarında depolanması durumunda linalool oranının arttığı; ancak linalil asetat oranlarının azaldığı tespit edilmiştir. Buna karşın, güneşte kurutma yönteminin uygulandığı ve +4 °C’de depolama koşullarının sağlandığı lavandin bitkilerinde linalool oranı azalmakta ve linalil asetat oranları artmaktadır (Kara ve Baydar 2014).

Ülkemizde üretilen lavantalar, genelde yeterli kurutma tesis alt yapısı olmadığından güneşte kurutulmaktadır. Bu çalışma lavanta bitkisinin gölgede ve güneşte kurutma şekillerinin uçucu yağ kompozisyonu, etken madde miktarı üzerine etkilerini belirlemek amacı ile yapılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Çalışmada kullanılan lavanta bitkileri Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’nden temin edilen Lavandin (*Lavandula × intermedia*) türüdür. Bu tür Haziran ve Temmuz aylarında çiçeklenir, çiçek başakları uzun, mor mavimsi renge

sahip, çiçek sapsarı uzun ve keskin kokuludur. Yaprakları gümüşü yeşil renkli, sık dizilmiş, dalları çok uzun, 90 cm ye kadar boylanmış yarı yatık, uçucu yağ ve çiçek verimi yüksek olan, süs bitkisi olarak kullanılan lavandin türüdür (Dal, 2020)

Lavandin fideleri 2018 yılı eylül ayında Muş Alparslan Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi deneme alanına dikilmişlerdir. Bitki sıklığı sıra arası 180 cm sıra üzeri 50 cm olacak şekilde ayarlanmıştır. Çalışmada bitkiler üç yaşında iken 23 Temmuz 2020 tarihinde tam çiçeklenme döneminde alınan çiçek örnekleri güneşte ve gölgede kurutulduktan sonra uçucu yağları su buharı distilasyonu (Clevenger Apareyi) yöntemi ile elde edilmiştir.

### Uçucu yağ bileşenlerinin belirlenmesi

Kuru lavanta çiçeklerinden elde edilen uçucu yağların bileşen analizi GC/MS (Gas chromatography/Mass spectrometry) cihazında (Agilent 7890A)- kütle detektör (Agilent 5975C)) cihazı kullanılarak belirlenmiştir. GC/MS'in çalışma koşulları: Kapiler kolon: CP-Wax 52 CB (50 m x 0.32 mm, 0.25 µm), Fırın sıcaklık programı: 60 °C'de başlatılmış ve dakikada 10°C artarak 220 °C'ye ulaştırılmış ve 220 °C'de 10 dakika bekletilmiştir. Helyum (20 ml dak<sup>-1</sup>) taşıyıcı gaz olarak kullanılarak 250°C detector ve 240 °C enjektör sıcaklığında bir saat boyunca koşuşturma yapılmıştır. Elde edilen veriler Wiley ve NIST kütüphanelerine göre yorumlanmıştır.

Lavandin bitkilerinin yetiştirildiği toprak yapısı Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Muş Alparslan Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Deneme Alanı Toprak Analiz Sonucu

Derinlik (cm)	Suyla Doygunluk (%)	Bünye Sınıfı	Suyla Doygun Toprakta EC(dSm <sup>-1</sup> )	Suyla Doygun Toprakta pH	Kireç (%)	Organik Madde (%)	Alınabilir Fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) (kg da <sup>-1</sup> )	Alınabilir Potasyum (K <sub>2</sub> O) (kg da <sup>-1</sup> )
0-30	71	Killi tın	0.61	6.61	-	2.21	2.20	78.0

### Bulgular ve Tartışma

Muş ilinde 2018 yılında Meyvecilik Araştırma Enstitüsün Müdürlüğü'nden teminde edilerek Muş Alparslan Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi deneme alanına dikilen ve bitkiler 3 yaşında iken çiçek sapsarı hasat edilerek güneşte ve gölgede kurutulan örneklerin uçucu yağlarının analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Gölgede ve Güneşte Kurutulan Lavandin (*Lavandula X intermedia Emeric Ex Loisel*) Türünün Çiçeklerinin Uçucu Yağ Bileşenleri

Gölgede Kurutulan Çiçekler				Güneşte Kurutulan Çiçekler		
Sıra No	RT	Bileşen adı	Miktarı (%)	RT	Bileşen adı	Miktarı (%)
1	8.668	Dimethyl Sulfoxide,	1.55	8.033	Methane	2.66
2	9.498	1,8-Cineole	0.80	9.463	1,8-Cineole	1.60
3	12.811	Linalool	26.93	11.054	Dimethyl Sulfoxide	0.78
4	12.960	Ho-trienol	0.48	11.575	Sulfinylbis	0.47
5	13.818	Camphor (Kafur)	12.77	12.422	Linalool	46.39
6	15.214	Borneol	7.77	13.686	Bornanone	9.94
7	16.055	$\alpha$ -Terpineol	4.35	15.889	$\alpha$ -Terpineol	6.48
8	18.041	Linalyl Acetate	19.86	17.972	Linalyl Acetate	15.79
9	18.201	Geraniol	3.57	18.155	Geraniol	2.56
10	19.397	lavandulyl acetate	1.84	19.305	Lavandulyl Acetate	1.76
11	19.597	p-Cymen	0.45	19.957	Carvacrol	0.83
12	19.906	Carvacrol	1.75	22.172	Neryl acetate	0.68
13	22.132	Neryl acetate	1.07	22.979	2,6-Octadien	1.08
14	22.366	Piperitenone Oxide	0.39	24.472	Caryophyllene	0.55
15	22.933	Geranyl acetate	2.32	27.768	Neryl (S)-2-methylbutanoate	0.44
16	24.472	Caryophyllene	0.99	30.863	Caryophyllene oxide	2.26
17	25.325	Methane, sulfinylbis	0.10	34.812	$\alpha$ -Bisabolol	5.73
18	25.794	cis-beta-Farnesene	0.52	<b>Toplam</b>		<b>100</b>
19	27.739	Trans-Ocimene	0.76	<b>Uçucu yağ oranı</b>		<b>2.567</b>
20	30.864	Caryophyllene oxide	2.82			
21	31.230	1-Piperazinecarboselenoic acid	0.11			
22	31.928	Sulfinylbis	0.07			
23	33.164	Bicyclosesquiphellandrene	0.53			
24	33.702	Bisabolol oxide	0.37			
25	34.354	1-Propanone	0.27			
26	34.823	$\alpha$ -Bisabolol	7.31			
27	40.694	2-Pentadecanone	0.16			
28	48.527	Propane	0.08			
<b>Toplam</b>			<b>100</b>			
<b>Uçucu yağ oranı</b>			<b>2.403</b>			

Çizelge 2’de görüldüğü gibi gölgede kurutulan lavandin çiçeklerinin uçucu yağ oranı % 2.403 olup kompozisyonlarında 28 bileşen tespit edilmiştir. Ana bileşenleri linalool (% 26.93), linalyl acetate (% 19.86), kafur (% 12.77), borneol (% 7.77) ve  $\alpha$ -Bisabolol (% 7.31) olarak bulunmuştur. Güneşte kurutulan lavandin çiçeklerinin uçucu yağ oranı % 2.507 tespit edilmiş ve yağın analizinde 17 bileşen saptanmıştır. Ana bileşenleri linalool (% 46.39), linalyl acetate (% 15.79), bornanone (% 9.94),  $\alpha$ -Terpineol (% 6.48) ve  $\alpha$ -Bisabolol (% 5.73) oluşturmuştur. Lavandin çiçeklerinin güneşte kurutulması ile bileşen sayısı 28’den 17’ye düşmüştür. Lavandin çiçeklerinin uçucu yağ kompozisyonunda kaliteyi belirleyen bileşenlerin oranı, kurutma şekline göre de farklılık göstermiştir. Bu bağlamda gölgede kurutmaya göre, güneşte kurutulan

örneklerde linalool oranı artmış, linalyl acetate oranı düşmüş ve kafur oranı ise sıfırlanmıştır. Bunun yanında gölgede kurutulan lavandin çiçeklerinde tespit edilen ho-trienol, kafur, borneol, p-Cymen, piperitenone oxide, cis-beta-farnesene, trans-ocimene, 1-piperazinecarboselenoic acid, bicyclosesquiphellandrene, 1-propanone, 2-pentadecanone, propane bileşikleri güneşte kurutulan lavandin çiçeklerinde saptanmamıştır. Güneşte kurutulan lavandin çiçeklerinde gölgede kurutulanlardan farklı olarak methane, bornanone, 2,6-octadien, neryl (S)-2-methylbutanoate bileşikleri bulunmuştur. Çalışmamızda tespit edilen uçucu yağ oranı ve uçucu yağdaki kaliteyi belirleyen linalool, linalyl acetate ve kafur içerikleri önceki araştırmacıların bulguları ile uyumludur (Baydar, 2007; Boeckelmann, 2008; Usano-Aleman ve ark. 2011; Kara ve Baydar 2013; Karık ve ark. 2017; Yılmaz, 2018; Yenikalaycı ve ark. 2019; Katar ve ark. 2020; Pljevljakušić ve Drinic 2020; Gangoo ve ark. 2021; Pokajewicz ve ark. 2022). Linalool ve linalil asetatın parfüm sanayinde kullanılacak lavanta yağında (ISO 3515:2002) dünya kalite standartlarına göre en az %25 oranında bulunması gerekmektedir. Mevcut çalışmada her iki kurutma şeklinde de linalool % 25' in üzerinde, linalil asetat ise belirtilen değer altında bulunmuştur. Gölgede kurutulan örneklerde linalil asetat (%19.86), güneşte kurutmaya göre (%15.79) daha yüksek çıkmıştır. Kafur oranı gölgede kurutmada yönteminde parfümeride belirlenen dünya kalite standartlarının üzerinde (%12.77) tespit edilirken; güneşte kurutulan örneklerde bulunmamıştır. Her ne kadar parfümeride kafur istenmeyen bir bileşik olsa da, sağlık amaçlı kullanılacak lavanta uçucu yağlarında bunun faydalı, gerekli olduğu değişik araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Aryal, 1997; Dülger ve Uğurlu 1998; Baytop, 1999; Orhan, 2007, Çetintaş, 2019).

Uçucu yağ içeriği gölgede ve güneşte kurutmada birbirine çok yakın çıkmakla birlikte güneşte kurutulanlarda biraz daha fazla bulunmuştur. Kurutma şekillerine göre bu çalışmada elde edilen sonuçlar, en yüksek uçucu yağ oranının gölgede kurutma ile sağlanabileceğini öne süren Kara ve Baydar (2014)'in bulguları ile uyumsuz, Çınar ve ark. (2014) bulguları ile uyumluluk göstermiştir.

Bu çalışma ile lavanta çiçeklerinin gölgede kurutulmasının, uçucu yağın bileşen sayısının çokluğu ve linalil asetat oranının yüksekliği nedeniyle güneşte kurutmaya göre daha olumlu sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Ayrıca, güneşte kurutulan çiçek örneklerinde, gölgede kurutulan örneklere göre linalool oranı daha yüksek olarak belirlenirken; kafur ise, tespit edilememiştir. Bu sonuçlar, kafur içeriğinin daha sıcak ortamlarda azaldığını belirten Çınar ve ark., (2014) bulguları ile örtüşmekteyken; gölgede kurutmada uçucu yağda linalool oranının arttığını belirten Çınar ve ark. (2014) ve Kara ve Baydar (2014)'in sonuçlarıyla uyuşmamaktadır. Yine bu çalışmada gölgede kurutulan çiçeklerdeki linalil asetat oranı, gölgede kurutmada bu bileşiğin oranının yükseldiğini bildiren Kara ve Baydar (2014)'in bulguları ile uyumlu değildir.

## Sonuçlar

Bu çalışmada Lavandin (*Lavandula x intermedia Emeric ex Loisel*) türünün tam çiçeklenme döneminde hasat edilen çiçeklerinin gölgede ve güneşte kurutulmuş örneklerinde uçucu yağ bileşimlerinin farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Buna göre lavandin çiçeklerinde uçucu yağ bileşen sayısının, güneşte kurutma ile azaldığı saptanmıştır. Bu bağlamda güneşte kurutulan lavandin çiçeklerinde özellikle linalool oranının arttığı, Linalyl Acetate oranının ise düştüğü belirlenmiştir. Gölgede kurutulan çiçek örneklerinde bulunan bazı uçucu yağ bileşiklerinin (ho-trienol, kafur, borneol, p-

cymen, piperitenone oxide, cis-beta-farnesene, trans-ocimene, 1-piperazinecarboselenoic acid, bicyclosesquiphellandrene, 1-propanone, 2-pentadecanone ve propane) güneşte kurutulan çiçeklerden elde edilen uçucu yağ kompozisyonunda bulunmadığı tespit edilmiştir. Bunun yanısıra, güneşte kurutulan lavandin çiçeklerinde farklı olarak, methane, bornanone, 2,6-octadien ve neryl (S)-2-methylbutanoate bileşikleri bulunmuştur. Sonuç olarak, lavanta çiçeklerinin gölgede kurutulmasıyla uçucu yağ içeriklerinin daha zengin ve linalil asit oranının daha yüksek olduğu görülürken; güneşte kurutma yönteminde ise daha yüksek linalool oranına sahip, kafur içermeyen uçucu yağ elde edilmiştir.

### Çıkar Çatışması

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

### Yazar Katkısı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

### Kaynaklar

- Anonim. (2020). Lavanta Tarımı ve Endüstrisi Fizibilite Raporu, T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Batı Akdeniz Kalkınma ajansı, 1-65.
- Anonim. (2022). Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri, Erişim tarihi:20.11.2022, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>
- Ayral, N. M. (1997). *Lavandula stoechas bitkisinin uçucu yağının ve uçucu olmayan organik bileşenlerinin incelenmesi ve biyolojik aktivitelerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, s:176.
- Başer, K.H.C. (1993). Essential Oils of Anatolian Lamiaceae: A. Profile. *Acta Horticulturae* 333: 217-238.
- Baytop, T. (1984). *Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi*. İ.Ü.Yayın No:3225 İstanbul.
- Baytop, T. (1999). *Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün)* İlaveli İkinci Baskı, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul.
- Baydar, H. (2010). *Lavanta Tarımı ve Uçucu Yağ Teknolojisi*. SDÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Ders Notu (Basılmamış).
- Baydar, H. (2016). *Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi* (Genişletilmiş 5. Baskı). Süleyman Demirel Üniversitesi Yayın No: 51 (ISBN: 975-7929-79-4).
- Boeckelmann, A. (2008). *Monoterpene production and regulation in Lavenders (Lavandula angustifolia and Lavandula x intermedia)*, A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of The Requirements For The Degree of Master of Science In The College Of Graduate Studies Interdisciplinary Graduate Studies, University Of British Columbia (Okanagan), 1-96.
- Cavanagh, H., Wilkinson, J.M. (2002). Biological activities of lavender essential oil. *Phytotherapy Res.* 16, 301-308.
- Çetintaş, E. (2019). *Türkiye'de Kültürü Yapılan Lavandula Angustifolia Miller (Tıbbi Lavanta)'In Farmasötik Botanik Ve Fitokimyasal Yönden Araştırılması*, Eskişehir Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Farmasötik Botanik Anabilim Dalı, Haziran 2019, 1-86.
- Çınar, O., Ayas, F., Yüksel, K. (2014). Gölgede Ve Fırında Kurutmanın *Lavandula Angustifolia* Bitkisinin Uçucu Yağ Oranı Ve Uçucu Yağ Bileşimine Etkisinin

- İncelenmesi, II. Tıbbi Ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu 23–25 Eylül 2014 Yalova, s.510.
- Dal, A. (2020). *Lavanta (L.X Intermedia Var. Super A.)’Da Farklı Toplama Zamanları Ve Muhafazanın Derim Sonrası Kalite Üzerine Etkileri*, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, s. 1-72.
- Davis, P.H. (1982). *Flora of Turkey and the East Aegean Island*. P.H. Davis (Ed.), Vol. 7, 36, 76-78, Edinburgh: University Press, Edinburgh.
- Dülger, B. Uğurlu, E. (1998). *Lavandula stoechas* L. (Karabaş)’ın antimikrobiyal aktivitesi. *Ç. Ü. Tıp Fakültesi Dergisi*, 20 (2), 99-105.
- Gangoo, S. A., Malik, A. R. Peerzada, I., Amarjeet, S. (2021). Comparison Composition of Lavender and Lavandin Volatiles Cultivated In Kashmir Himalayas Which Have Potential to Be Versatile Industrial Crops of the Region, *Advances in Agriculture, Horticulture and Entomology*, Volume 2021: (06), 1-4.
- Gıdık, B. (2022). *Antiviral Antidepresan, Antiseptik, Antibakteriyel Bir Etkiye Sahip Lavandula Officinalis Bitkisinin İncelenmesi*, Bayburt Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Erişim Tarihi: 28.09.2022. [https://www.researchgate.net/publication/328512513\\_Antiviral\\_Antidepresan\\_Antiseptik\\_Antibakteriyel\\_Bir\\_Etkiye\\_Sahip\\_Lavandula\\_Officinalis\\_Bitkisinin\\_Incelenmesi](https://www.researchgate.net/publication/328512513_Antiviral_Antidepresan_Antiseptik_Antibakteriyel_Bir_Etkiye_Sahip_Lavandula_Officinalis_Bitkisinin_Incelenmesi).
- Gilani A. H, Aziz N, Khan M. A, Shaheen F, Jabeen Q, Siddiqui B. S., Herzig J.W. (2000). Ethnopharmacological evaluation of the anticonvulsant, sedative and antispasmodic activities of *Lavandula stoechas* L. *Journal of Ethnopharmacology*, 71(1): 161-167.
- ISO 3515:., Oil of *Lavender (Lavandula angustifolia* Mill.) *Standard*. 1985. <http://www.iso.org>.
- Kara, N., Baydar, H. (2013). Determination of Lavender and Lavandin Cultivars (*Lavandula* Sp.) Containing High Quality Essential Oil in Isparta, Turkey, *Turkish Journal of Field Crops* 2013, 18(1), 58-65.
- Kara, N., Baydar, H. (2014). Kurutma Yöntemleri, Depolama Koşulları ve Sürelerinin *Lavanta (Lavandula spp.)’nın Uçucu Yağ Oranı ve Bileşenlerine Etkisi*, *YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi (YYU J AGR SCI)*, 24(2): 185- 192.
- Karık, Ü., Çiçek, F., Çınar, O. (2017). Menemen Ekolojik Koşullarında *Lavanta (Lavandula spp.)* Tür ve Çeşitlerinin Morfolojik, Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, *Anadolu, J. of AARI* 27 (1) 2017, 17-28.
- Katar, D., Can, M., Katar, N. (2020). Farklı Lokasyonların Lavandin (*Lavandula × intermedia* Emeric ex Loisel.)’de Uçucu Yağ Oranı ve Kimyasal Kompozisyonu Üzerine Etkisi, *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (UTYHBD)*, doi: 10.24180/ijaws.728780, 6(3): 546 – 553.
- Kim, N.S., Lee, D.S. (2002). Comparison of Different Extraction Methods for the Analysis of Fragrances from *Lavandula* Species By Gas Chromatography–Mass Spectrometry. *Journal of Chromatography A*, 2002, 982:31–47.
- Lis-Balchin M., Hart, S. (1999). Studies on the mode of the action of the essential oil of lavender (*Lavandula angustifolia* Miller). *Phytother Res.* 13, 540-542.
- Mason, J. (2015). Growing & Knowing Lavender. *ACS Distance Education, Stourbridge, United Kingdom*, 116 p.



- Orhan, S. (2007). *Karabaş otu (Lavandula stoechas L.) bitkisinin farklı in vitro besin ortamlarında kültüre alınması*. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyomühendislik Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Pljevljakušić, D., Drinic, Z. (2020). GC/MS chemical analysis of lavandin (*Lavandula x intermedia*) hydrolat: successive extraction fractions, *Natural Medicinal Materials* vol. 40: 33-39.
- Usano-Aleman, J., Herraiz Peñalver, D., Cuadrado Ortiz, J., de Benito López, B., Sánchez Ruiz, O., Palá-Paúl, J. (2011). Ecological production of lavenders in Cuenca province (Spain). A study of yield production and quality of the essential oils. *Bot. Complut.* 35: 147-152.
- Pokajewicz, K., Białon, M., Svydenko, L., Hudz, N., Balwierz, R., Marciniak, Dominik., Wiczorek, P.P. (2022). Comparative Evaluation of the Essential Oil of the New Ukrainian *Lavandula angustifolia* and *Lavandula x intermedia* Cultivars Grown on the Same Plots, *Molecules* 2022, 27, 2152. 1-24. <https://doi.org/10.3390/molecules27072152>.
- Tisserand, R., Balacs, T. (1999). Essential oil safety. A Guide for Health Care Professionals. *Harcourt, Glasgow*.
- Tucker, A.O. (1985). Lavender, spike, and lavandin. *The Herbarist*, 51, 44-50.
- Sarker, L.S., Galata, M., Demissie, Z.A., Mahmoud, S.S. (2012). Molecular Cloning and Functional Characterization of Borneol Dehydrogenase from the Glandular Trichomes of *Lavandula x intermedia*. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 2012, 528:163–170.
- Wichtl, M. (1971). Die Pharmakognostich Chemische Analys., Band 12, Frankfurt/M.
- Yenikalaycı, A., Gül, K., Güneş, M. (2019). Researches of Yield and Quality Characteristics of *Lavandin (Lavandula x Intermedia Emeric Ex Loisel)* under Continental Type of Climate, *Journal of Science and Technology*, ISSN : 2229-8460 e-ISSN : 2600-7924, Doi: <https://doi.org/10.30880/Jst.2019.11.02.001> Vol. 11 No. 2: 1-7.
- Yılmaz, M.A. (2018). Essential Oil Composition of Lavandin (*Lavandula x intermedia*) cultivated in Bismil-Turkey, Published in *6th International Symposium on Innovative Technologies in Engineering and Science* 09-11 November 2018 (ISITES2018 Alanya – Antalya – Turkey, s.1120-1125.