



Araştırma Makalesi

www.ziraat.selcuk.edu.tr/ojs
Selçuk Üniversitesi
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi
25 (4): (2011) 42-46
ISSN:1309-0550



Türkiye’de Lavanta Üretim Merkezi Olan Isparta İli Kuyucak Yöresi Lavantalarının (*Lavandula x intermedia Emeric ex Loisel.*) Uçucu Yağ Özellikleri

Nimet KARA^{1,2}, Hasan BAYDAR¹

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta/Türkiye

(Geliş Tarihi: 02.10.2011, Kabul Tarihi:16.12.2011)

Özet

Isparta ilinde geleneksel olarak Keçiborlu ilçesine bağlı Kuyucak köyü ve çevresinde 2500 dekardan fazla bir alanda lavanta (*Lavandula x intermedia* var. *Super A*) tarımı yapılmaktadır. Ancak bugüne kadar Kuyucak lavantaları ve uçucu yağ özellikleri hakkında kapsamlı bir araştırma yapılmamıştır. Bu araştırma, Kuyucak köyü lavantalarından damıtılan lavandin yağlarının uçucu yağ özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Kuyucak lavantalarını en iyi temsil eden 4 farklı lavanta tarlasından tam çiçeklenme devresinde biçilen saplı lavanta çiçekleri materyal olarak kullanılmıştır. Uçucu yağ oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli çıkmış, taze saplı çiçek ve kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranı 2 numaralı tarlada en yüksek (sırasıyla % 2.35 ve % 8.60) ve 4 numaralı tarlada (sırasıyla % 2.24 ve % 7.50) en düşük bulunmuştur. Lavanta yağlarında en önemli uçucu yağ bileşenleri olarak linalool (% 34.3 - 54.6), linalil asetat (% 24.0 - 29.0), borneol (% 1.6 - 6.7) ve kafur (% 1.2 - 6.0) tespit edilmiştir. Kuyucak yöresi lavantaları yüksek oranlarda uçucu yağ içermekle birlikte, Avrupa Farmakopesi’ne göre üst sınırı % 1.2 olması gereken kafur maddesini yüksek oranlarda içerdiği ve bu nedenle düşük kalite sorunu olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Lavanta, uçucu yağ oranı, uçucu yağ kompozisyonu

Essential Oil Characteristics of Lavandins (*Lavandula x intermedia Emeric ex Loisel.*) of Isparta Province, Kuyucak District, Where Lavender Production Center of Turkey

Abstract

Lavandin (*Lavandula x intermedia* var. *Super A*) has been conventionally cultivated for its essential oil on a area of over 2500 da in Keçiborlu - Kuyucak village of Isparta province. But there hasn't a comprehensive research about essential oil characteristics of Kuyucak lavandins. Therefore, the research was carried out with the aim to determine the essential oil characteristics of Kuyucak lavandins. Samples were taken from the best represents the 4 different lavandin fields at full blooming period. Among the essential oil rates, statistically significant differences were observed. The highest fresh stem flower and dry stemless flower essential oil ratio (2.35 and 8.60 %, respectively) was determined from field No.2, the lowest essential oil ratio (2.24 and 7.50 %, respectively) was obtained from field No.4. Lavandin essential oil compound predominantly contained linalool (34.3 - 54.6 %), linalyl acetate (22.0 - 29.0 %), borneol (1.6 - 6.7 %) and camphor (1.2-6.0 %). Kuyucak lavandins contained high essential oil rate, but contained higher camphor ratio than the upper limit of 1.2% according to the European Pharmacopoeia. So, it is thought that there is a low essential oil quality problem in Kuyucak lavandins.

Key Words: Lavandin, essential oil yield, essential oil composition

Giriş

Lavanta (*Lavandula* spp.), *Lamiaceae* familyasından yarı çalimsı formda çok yıllık değerli bir uçucu yağ bitkisidir (Guenther, 1952). Çoğu Akdeniz orijinli olan 39 kadar lavanta türü bulunmakta, bunlar arasında özellikle *Lavandula* seksiyonu çiçekleri ve uçucu yağları için üretilen en ekonomik türleri barındırmaktadır. Dünyada ticari değeri yüksek olan üç önemli lavanta türünün kültürü yapılmaktadır: Lavander (*Lavandula angustifolia* = *L. officinalis* = *L. vera*), Lavandin (*Lavandula x intermedia* = *L. hybrida*) ve

Spike lavander (*Lavandula spica*). En iyi kalite lavanta yağı “İngiliz lavantası” olarak da adlandırılan lavenderden elde edilir. “Melez lavanta” olarak adlandırılan lavandin ise lavandere göre daha yüksek uçucu yağ oranına, ancak daha düşük uçucu yağ kalitesine sahiptir (Baydar, 2009). Dünyada her yıl 200 ton kadar lavender yağı, 1000 ton kadar lavandin yağı ve 150 ton kadar Spike lavender yağı üretilmektedir. Türkiye’de lavanta türlerinden sadece Karabaş lavanta olarak tanınan *L. stoechas* ssp. *cariensis* türü doğal olarak yetişmektedir. Lavanta, dünyada en fazla Güney Avrupa'nın ve Kuzey Afrika'nın Akdeniz'e komşu

²Sorumlu Yazar: nimetkara@sdu.edu.tr

olan ülkelerinde yayılış göstermekte, Fransa, Bulgaristan, İspanya, İtalya, Yunanistan, İngiltere, Rusya, ABD, Avusturya ve Kuzey Afrika ülkelerinde yoğun olarak kültürü yapılmaktadır (Beetham ve Entwistle, 1982; Tucker 1985). Lavanta yağının en önemli iki uçucu yağ bileşeni olan linalil asetatın narkotik etkisi ve linaloolün ise yatıştırıcı etkisi çok kuvvetlidir (Tisserand ve Balacs, 1999). Dünyada her yıl 1.9 - 2.0 milyar dolar arasında uçucu yağ ihracatı yapılmakta ve bu miktarın yaklaşık 50 milyon Dolarını lavanta yağı oluşturmaktadır (Anonim, 2007). Türkiye’de ekonomik anlamda sadece Isparta yöresinde Kuyucak başta olmak üzere Kuşcular, Aydoğmuş, Çukurören ve Ardıçlı köylerinde yaklaşık 2500 dekar alanda lavandin (*L.x intermedia* var. Super A) kültürü yapılmakta, bu yörelerin özellikle sulanmayan, kıraç ve eğimli arazilerine çok iyi uyum sağlamaktadır (Baydar, 2009). Isparta’da yetiştirilen Super A lavandin çeşidinden ortalama 500-750 kg/da taze saplı çiçek verimi alınmaktadır. Üretilen lavantanın bir kısmı taze olarak Keçiborlu’da bulunan bazı gül yağı fabrikalarında damıtılarak lavanta yağı üretiminde, bir kısmı da kurutulmuş olarak lavanta tomurcuğu üretiminde kullanılmaktadır (Baydar, 2010). Kurutma sonrası sapın ayrılmasıyla

ortalama 100 - 150 kg/da kuru sapsız çiçek verimi elde edilmektedir. Kurutulmuş saplı çiçek demetlerinin % 65’i sap, % 35’i çiçektir (Baydar ve Erbaş, 2007). Isparta yöresinde ortalama 60 kg saplı taze lavandin çiçeklerinden su buharı distilasyonu ile 1 kg kadar uçucu yağ elde edilmektedir. Uçucu yağ oranı lavandinin saplı taze çiçeklerinde % 1.0 - 1.5 arasında, kuru sapsız çiçeklerinde % 5 - 6 arasında değişmekte (Baydar, 2009), elde edilen lavandin yağlarında % 30 - 45 arasında linalool ve % 20 - 30 arasında linalil asetat bulunmaktadır (Baydar ve Kineci, 2009). Bu araştırma Isparta ili Kuyucak köyünde geleneksel olarak kültürü yapılan lavantalardan damıtılan lavandin yağlarının uçucu yağ özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Araştırma yerinin iklim ve toprak özellikleri

Araştırmanın yapıldığı 2010 yılının çiçeklenme (Haziran - Temmuz) sezonunda sıcaklık ortalamaları uzun yıllar sıcaklık ortalamasından, aylık yağış miktarları da uzun yıllar yağış miktarından daha yüksek gerçekleşmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Isparta ilinin denemenin yürütüldüğü döneme ve uzun yıllara ait önemli iklim verileri*

İklim Fak.	Yıllar/Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haz.	Tem.	Ağus.	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ort.veTop.
Sıcaklık (°C)	2010	4.3	5.6	8.6	11.5	16.5	19.9	24.4	26.4	20.3	12.6	7.0	4.8	13.5
	Uzun Yıl Ort.	1.7	2.6	5.9	10.5	15.5	20.1	23.4	25.8	18.3	12.8	6.9	3.0	12.2
Yağış (mm)	2010	68.0	136.8	33.2	47.0	32.4	64.5	40.1	0.2	29.7	79.1	66.8	112.6	710.4
	Uzun Yıl Ort.	64.2	54.9	52.8	58.8	46.0	27.8	12.8	0.3	15.4	38.0	51.5	70.9	493.4

*Isparta Meteoroloji Bölge Müdürlüğü 2010 yılı iklim kayıtları

Kuyucak köyü lavanta tarlalarının 0 - 60 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin tuzsuz, hafif alkali, kireç oranı yüksek, organik madde içeriği orta düzeyde ve tınlı bir yapıya sahip olduğu saptanmıştır (Tablo

2). Söz konusu toprakların fosfor, potasyum ve kalsiyum oranı çok yüksek, magnezyum ve sodyum oranı düşük, demir, bakır, mangan ve çinko oranı ise orta düzeydedir.

Tablo 2. Kuyucak köyünde lavanta tarımı yapılan toprakların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları*

Derinlik (cm)	Tuzluluk (mmhos/cm)	pH	Kireç (%)	Organik madde (%)	Tekstür			Tekstür sınıfı	
					Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)		
0-60	0.15	7.71	20.30	2.20	50.0	34.0	16.0	Tınlı	
Besin elementi içeriği (ppm)									
Derinlik (cm)	Fosfor	Potasyum	Kalsiyum	Magnezyum	Sodyum	Demir	Bakır	Mangan	Çinko
0-60	5391.0	500.9	6335.0	179.8	14.75	3.22	1.28	7.59	0.60

*Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Toprak Analiz Laboratuvarı’nda yapılmıştır.

Materyal

Araştırmada Isparta ilinin Keçiborlu ilçesine bağlı Kuyucak köyü (rakım ortalama 1080 m) lavantalarını en iyi temsil eden 4 farklı tarladan tam çiçeklenme devresinde (Temmuz ayının ikinci yarısında) sapıyla birlikte biçilen taze saplı çiçek materyal olarak kulla-

nılmıştır. Taze saplı çiçek gölgede tel raflar üzerinde kurularak kuru sapsız çiçekler elde edilmiştir.

Yöntem

2010 vejetasyon döneminde Kuyucak köyündeki lavandin tarlalarından alınan örneklerin her birinin taze saplı çiçek ve kuru sapsız çiçek uçucu yağları labora-

tuvar koşullarında Clevenger hidrodistilasyon aparatında su distilasyonu yöntemiyle belirlenmiştir. Bu amaçla taze saplı çiçek ve kuru sapsız çiçek uçucu yağ miktarlarının (% , v/w) belirlenmesi için distilasyon cihazında 3 saat süre ile damıtma yapılmış, ölçülü bölümde toplanan yağ miktarı ölçülerek, % uçucu yağ oranı hesaplanmıştır. Elde edilen uçucu yağların temel koku bileşenleri SDÜ Deneysel ve Gözlemsel Öğrenci Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde bulunan GC/MS (QP5050 gas chromatography/mass spectrometry) cihazında yapılmıştır. Kolon olarak CP-Wax 52 CB (50 m x 0.32 mm; film thickness = 0.25 µm) kullanılmış. Fırın sıcaklık programı: 60 °C'den 220 °C'ye dakikada 10 °C artırılarak çıkartılmış ve 220 °C'de 10 dakika bekletilmiştir. Enjeksiyon bloğu sıcaklığı 240 °C, Detektör sıcaklığı 250 °C, Dedektör enerji akışı 70 eV, İyonlaştırma türü: EI, Kullanılan gaz: Helyum (20 ml/dak.), Akış hızı 10 psi, kütüphaneler. Wiley, Nist, Tutor, numune hazırlık: 7.5 mikrolitre uçucu yağ üzerine 1500 mikrolitre diklorometan katılmıştır.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Uçucu Yağ Oranı

Tam çiçeklenme döneminde farklı lavanta tarlalarından elde edilen lavandinlerin taze saplı çiçek uçucu yağ oranları istatistiksel olarak önemsiz, kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranı ise % 5 düzeyinde önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek taze saplı çiçek ve kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranı 2 numaralı (sırasıyla % 2.35 ve 8.60), en düşük yağ oranı ise 4 numaralı (sırasıyla % 2.24 ve 7.50) tarladan tespit edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Lavandin örneklerine ait taze saplı çiçek ve kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranları (%)

Örnekler	Taze saplı çiçek yağ oranı (%)	Kuru sapsız çiçek yağ oranı (%)
1	2.25	8.10 ab
2	2.35	8.60 a
3	2.26	7.90 bc
4	2.24	7.50 c
VK (%)	1.07	5.79
AÖF	-	0.582*

Chemat ve ark. (2006) lavander uçucu yağ verimi ve bileşenlerinin bitki kısımları, distilasyon zamanı ve ısı miktarına göre değiştiğini belirtmişlerdir. Wagner (1980) lavander uçucu yağ oranının en az % 1.5, Ceylan (1996) ise en az % 1 olması gerektiğini bildirmişlerdir. Ceylan ve ark. (1988) lavander uçucu yağ oranının % 1.3 - 3.1, Baytop (1999) ise % 0.5 - 1.0 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Arabacı ve Ceylan (1990) lavanderde en yüksek uçucu yağ oranını % 1.98 ile erken hasat döneminde yapılan damıtma ile elde etmişlerdir. Atalay (2008) kuru lavander çiçeğin-

de uçucu yağ oranını % 2.1 - 2.6, Arabacı ve Bayram (2005) % 1.5 - 2.3 arasında bulmuşlardır. Renaud ve ark. (2001) lavandin çeşitlerinin kuru sapsız çiçeklerinin % 7.1 - 9.9 arasında uçucu yağ içerdiğini, Baydar (2009) Isparta'da yetiştirilen Super A lavandin çeşidinin uçucu yağ oranının taze saplı çiçeklerde % 1.0 - 1.5 arasında, kuru sapsız çiçeklerde ise % 5 - 6 arasında değiştiğini rapor etmiştir. Bu çalışmada incelenen lavandinlerin kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranları, literatürlerde belirtilen lavandin çeşitlerinin uçucu yağ oranlarına benzer değerler göstermiştir.

Uçucu Yağ Bileşenleri

Farklı lavanta tarlalarından alınan lavandin örneklerinin uçucu yağ bileşeni sayısı hem taze saplı çiçekte hem de kuru sapsız çiçekte değişiklik göstermiş, en yüksek uçucu yağ bileşeni taze saplı çiçekte 16 adet ve kuru sapsız çiçekte 19 adet ile 1 numaralı örnekte tespit edilmiştir (Tablo 4).

Taze saplı çiçek ve kuru sapsız çiçekte linalool, linalil asetat, borneol ve kafur ana bileşenler olarak tespit edilmiştir. Taze saplı çiçek ve kuru sapsız çiçekte ana bileşenlerin oranı değişiklik göstermiş, taze saplı çiçekte en fazla linalool ve borneol 4 numaralı (sırasıyla % 51.5 ve 6.7), linalil asetat 2 numaralı (% 29.0) ve kafur 3 numaralı (% 6.0) tarladan, kuru sapsız çiçekte ise en fazla linalool ve kafur 2 numaralı (sırasıyla % 54.6 ve 4.0), linalil asetat 1 numaralı (sırasıyla % 28.8.) ve borneol (% 6.0) 4 numaralı tarlada tespit edilmiştir. Taze saplı çiçek ve kuru sapsız çiçekte dört farklı lavanta tarlasından alınan lavandin yağlarında en yüksek ve en düşük değerler sırasıyla linalool % 48.3 - 51.5, 34.3 - 54.6, linalil asetat % 24.5 - 29.0, 22.0 - 28.8, borneol % 1.6 - 6.7, 0.8 - 6.0 ve kafur % 1.4 - 6.0, 1.2 - 4.0 arasında değişmiştir. Araştırmada en düşük kafur oranı hem taze saplı çiçek hem de kuru sapsız çiçekte (sırasıyla % 1.4 - 1.2) 4 numaralı tarla ön plana çıkmıştır (Tablo 4).

Araştırmada elde ettiğimiz verilere göre linalool oranı linalil asetat oranından daha fazla olmuş ve linalool, linalil asetat ve borneol değerleri araştırmacıların elde ettiği değerler arasında tespit edilmiştir. Kafur oranı % 1.2 ve daha üzeri değerler göstermiş ve Alatrache ve ark (2007) ve Nogueira ve Romano (2002)'nin elde ettiği değerlerden daha düşük değerler tespit edilmiştir. Barzandeh (2002) *L. latifolia* Medik bitkisinin taze ve kuru sapsız çiçeklerinin uçucu yağında 41 adet bileşik olduğunu ve sırasıyla en büyük bileşiklerin linalool (% 30.6 - 31.9), 1,8-sineol (% 18.8 - 20.9) ve borneol (% 8.9 - 10.1) olduğunu tespit etmiştir. Arabacı ve Bayram (2005) *L. angustifolia* Mill. bitkisinde uçucu yağın ana bileşenlerini linalool (% 25.1 - 59.9) ve linalil asetat (% 25.8 - 54.8)'in oluşturduğunu belirtmişlerdir. Alatrache ve ark (2007) *L. latifolia*'da toplam 40 bileşen tespit etmişler, bu bileşenlerden linalool % 32.3, kafur % 12.4, 1,8-sineol % 11.7 oranında olduğunu ortaya koymuşlardır. Nogueira ve Romano (2002) *L. viridis* 'in kimyasal bileşenlerinin

1,8-sineol (% 18.2 - 25.1), kafur (% 9.1 - 15.7), α -pinen (% 8.8 - 14.1), borneol (% 4.1 - 4.8), β -pinen (% 1.2 - 5.6), karen (% 1.0 - 6.5) ve α -terpineol (% 0.8 - 4.2) olduğunu saptamışlardır. Tıbbi ve aromatik bitkilerde etken maddeler; genotip, (Marotti ve ark., 1989; Munoz-Bertomeu ve ark., 2007) yetiştirme teknikleri

(Atalay, 2008), ekolojik koşullara (Orhan, 2007), hasat zamanına (Arabacı ve Ceylan, 1990), bitki kısımlarına (Baydar, 2007), distilasyon yöntemine ve kurutma metoduna (Pinto ve ark., 2007) bağlı olarak değişkenlik gösterdiğini bildirmişlerdir.

Tablo 4. Lavandin örneklerine ait taze saplı çiçek ve kuru sapsız çiçek uçucu yağ kompozisyonu (%)

Bileşenler	Taze Saplı Çiçek				Kuru Sapsız Çiçek			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Mirsen	0.9	0.7	0.7	0.7	1.2	0.9	0.9	1.00
d-Limonen	0.3	-	0.3	-	0.5	-	0.3	-
Sabinen	3.0	3.0	3.0	2.8	0.9	2.1	2.1	2.1
Simen	2.1	1.6	0.6	1.7	1.9	2.4	2.1	2.1
3-oktanon	-	-	0.7	0.7	-	-	-	0.6
Asetik asit heksil ester	1.0	0.8	1.0	0.9	0.6	0.7	0.9	1.0
1,4-heksadin	-	-	0.3	-	0.6	-	-	-
Butanik asit heksil ester	1.5	1.3	1.1	1.1	2.4	1.5	1.8	1.4
1-okten-3-il-asetat	-	-	-	-	0.2	-	-	-
4-Terpinol	-	-	-	-	0.1	-	-	-
Linalool	50.1	48.3	50.1	51.5	34.3	54.6	46.8	48.4
Linalil asetat	24.5	29.0	26.6	26.3	28.8	22.0	27.3	25.2
Neril asetat	2.0	2.0	1.9	1.8	3.2	1.5	2.2	2.2
Farnesen	0.4	0.4	0.3		0.2		0.3	
α -terpinol	2.6	1.9	1.9	2.2	7.6	3.2	3.1	3.3
Borneol	3.9	3.0	1.6	6.7	0.8	2.6	3.3	6.0
Geranil asetat	0.8	0.6	0.5	0.5	6.4	0.6	2.5	5.1
Benziladil 4-	1.6	1.3	-	-	1.5	0.4	0.5	0.5
Geraniol	1.2	0.9	-	-	-	-	-	-
Kafur	3.0	4.9	6.0	1.4	1.3	4.0	2.4	1.2

1, 2, 3, 4 lavanta örnekleri

Sonuç

Isparta Kuyucak yöresinde kültürü yapılan lavandin bitkilerinin taze saplı çiçek uçucu yağ oranının % 2.24 - 2.35 arasında ve kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranının % 7.50 - 8.60 arasında değiştiği, lavanta uçucu yağ kalitesini belirleyen en önemli dört uçucu yağ bileşeninden taze saplı çiçek ve kuru sapsız çiçekte linalool oranının % 34.3 - 54.6 arasında, linalil asetat oranının % 22.0 - 29.0 arasında, kafur oranının % 1.6 - 6.0 arasında ve borneol oranının % 6.7 - 0.8 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Özellikle kafur oranları, Avrupa Farmakopesi'ne göre üst sınırı % 1.2 olması gereken oranın üzerinde olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak Isparta ili Keçiözümlü ilçesi Kuyucak köyünde kültürü yapılan lavantaların yüksek uçucu yağ verimine sahip olmakla birlikte, linalil asetat oranının linalool oranından düşük kalması ve kafur oranının istenilen sınırların üzerinde olması nedeniyle kalite sorunu ile karşılaşıldığı gözlenmiştir. Isparta ili Kuyucak yöresinde büyük bir gelişme potansiyeli yakalayan lavantanın sadece lavandin değil lavander çeşitlerinin de tarımının yapılması, bu nedenle yöre koşullarına

yüksek uyum sağlayan, dünya piyasalarının talep ettiği verimlilikte ve kalitede yeni lavandin ve lavander çeşitlerinin araştırılmasına ihtiyaç olduğu söylenebilir.

Kaynaklar

- Anonim, 2007. IGEME Uçucu Yağlar Raporu, Ankara.
- Anonim. 2010. Isparta Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları, Isparta.
- Alatrache, A., Jamoussi, B., Tarhouni, R., Abdrabba, M., 2007. Analysis of the essential oil of *Lavandula latifolia* from Tunisia. *J Essen. Oil Bearing Plants*, 10(6):446-452.
- Arabacı, O., Ceylan, A., 1990. Bazı parfüm bitkilerinde (*Lavandula angustifolia* Mill., *Melissa officinalis* L., *Salvia sclerea* L.) verim ve ontogenetik varyabilite üzerine araştırmalar. *E.Ü. Fen Bil. Enst. Dergisi*, 1(1):233-236.
- Arabacı, O., Bayram, E., 2005. Aydın ekolojik koşullarında lavanta (*Lavandula angustifolia*

- Mill.)'nin bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerine bitki sıklığı ve azotlu gübrenin etkisi. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(2):13-19.
- Atalay, A.T., 2008. Konya ekolojik şartlarında yetiştirilen lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)'da farklı dozlarda uygulanan organik ve inorganik azotlu gübrelere verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri. S.Ü. Fen Bilim. Ens., Tarla Bit. Anabilim Dalı, Konya, Yüksek Lisans Tezi, s: 46,
- Baydar H., Erbaş, S. 2007. Effects of harvest time and drying on essential oil properties in lavandin (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.). I. International Medicinal and Aromatic Plants Conference on Culinary Herbs, 29 April-4 2007, Antalya - Turkey.
- Baydar, H., 2007. Tıbbi, Aromatik ve Keyf Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi (2. Baskı). Süleyman Demirel Üniversitesi Yayın No: 51. Isparta.
- Baydar, H., 2009. Lavanta. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi (Genişletilmiş 3. Baskı). SDÜ Yayınları No: 51, Isparta, 274-278.
- Baydar, H., Kineci, S., 2009. Scent composition of essential oil, concrete, absolute and hydrosol from lavandin (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.). *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 12 (2): 131-136.
- Baydar, H., 2010. Beyoğlu'na lavanta Isparta'dan gitmelidir. *Tarım Aktüel Der.*, 15:62-63.
- Baytop, T., 1999. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün) İlaveli İkinci Baskı, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul.
- Beetham J., Entwistle T., 1982. The cultivated lavenders. Royal Botanic Gardens, Melbourne.
- Barazandeh, M.M., 2002. Essential oil composition of *Lavandula latifolia* Medik from Iran. *Journal of Essential Oil Research*, Mar/Apr 2002, 14 (2), 103-104.
- Ceylan, A., Vömel, A., Kaya, N., Çelik, N. ve Niğdeli, E., 1988. Bitki sıklığının lavanta'da verim ve kaliteye etkisi üzerinde araştırma. *E.Ü. Zir. Fak. Dergisi*, 25(2):135-145.
- Ceylan, H., 1996. Tıbbi Bitkiler-II. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 481, İzmir.
- Chemat, F., Lucchesi, M.E., Smadja, J., Favretto, L., Colnaghi, G. ve Visinoni, F., 2006. Microwave accelerated steam distillation of essential oil from lavender. *Analytica Chimica Acta*, 555 (1):157-1605.
- Guenther, E., 1952. The essential oils, R.E. Krieger Pub. Co. 5: 3-38.
- Marotti, M., Piccaglia, R. ve Galletti, C., 1989. Characterization of essential oils from *Lavandula hybrida* Rev. in Northern Italy. *Herba Hungarica*, 28: 37-44.
- Munoz-Bertomeu, J., Arrillaga, I. ve Segura J., 2007. Essential oil variation within and among natural populations of *Lavandula latifolia* and its relation to their ecological areas. *Biochemical Systematics and Ecology*, 35(8) 479-488.
- Nogueira, J.M.F., Romano, A., 2002. Essential oils from micropropagated plants of *Lavandula viridis*. *Phytochem. Anal.*, 13: 4-7.
- Orhan, S., 2007. Karabaş otu (*Lavandula stoechas* L.) bitkisinin farklı *in vitro* besin ortamlarında kültüre alınması. E.Ü. Fen Bilim. Ens. Biyomühendislik Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Pinto, J.E.B.P., Cardoso, J.C.W., De Castro, E.M., Bertolucci, S.K.V., De Melo, L.A. ve Dousseau, S., 2007. Morphophysiological aspects and essential oil content in Brazilian-lavender as affected by shadowing. *Horticultura Brasileira*, 25(2):210-214.
- Renaud, E.N.C., Charles, D.J. ve Simon, J.E., 2001. Essential oil quantity and composition from 10 cultivars of organically grown lavender and lavandin. *Journal of Essential Oil Research*, 13 (4): 269-273.
- 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.
- Wagner, H., 1980. Pharmazeutische Biologie 2. drogen undihra Inhaltshoffe, Gustav Fisher Verlag-Stuttgart, New York.