

Kültür koşullarında yetiştirilen farklı *Origanum* spp. türlerinin bazı verim ve kalite parametreleri

Fatma UYSAL BAYAR¹ Orçun ÇINAR¹

¹ Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: uysal.fatma@tarimorman.gov.tr

ORCID: 0000-0002-7130-5704

Makale Bilgisi/Article Info
Derim, 2020/37(1):10-17
doi:10.16882/derim.2020.605745

Araştırma Makalesi/Research Article
Geliş Tarihi/Received: 16.08.2019
Kabul Tarihi/Accepted: 20.01.2020



Öz

Origanum L. cinsi, hem dünyada hem de Türkiye'de birçok türe sahiptir. Bu türlerden özellikle *Origanum onites* L. ticarete konu olmuştur ve ekonomik bir değere sahiptir. Bu sebeple kültüre alma ve agronomi çalışmaları çoğunlukla bu tür üzerinde yapılmıştır. Ancak literatürde daha az yer olan *Origanum* cinsine ait diğer türlerin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesine de ihtiyaç vardır. Bu çalışmada, *O. onites* L.'ye ek olarak *Origanum sipyleum* L., endemik olan *Origanum laevigatum* Boiss ve *Origanum husnucan-baseri* h. duman ile aytaç & a. duran türleri, kültür koşullarında yetiştirilerek verim ve kalite özellikleri incelenmiştir. Deneme, 2017 ve 2018 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmada, en uzun bitki boyu (121.60 cm) ve en fazla dal sayısı (64.00 adet bitki⁻¹) *Origanum sipyleum* türünün ikinci yılı değerlerinden elde edilmiştir. Bitki başına yeşil herba verim değerleri ise, 44.00-304.57 g bitki⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Uçucu yağ oranı açısından en iyi değer *O. husnucan-baseri* den elde edilmiştir. Çalışma kapsamında incelenen türlerden *O. sipyleum* uçucu yağı için ana etken madde simen (%70.69); *O. laevigatum* için β -karyofilen (%27.76), γ -terpinen (%25.74) ve mirisen (%8.84); *O. husnucan-baseri* için ise simen (%51.54), γ -terpinen (%24.73), karvakrol (%6.51) ve timol (%6.20) olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kekik; Endemik; Yetiştirme; Simen; Karvakrol

Yield and quality parameters of some cultivated *Origanum* spp. species

Abstract

Origanum L. genus have many species both in the world and in Turkey. *Origanum onites* L. is one of the economically important commercially grown oregano species. Therefore, cultivation and agronomic studies were concentrated on this species. Studies on determination of yield and quality characteristics of other *Origanum* species are needed. In this study, yield and quality characteristics of *O. onites*, *O. sipyleum*, endemic species *O. laevigatum* and *O. husnucan-baseri* species were investigated. The trials were conducted as 3 replicates according to the randomized complete block design in 2017 and 2018. The highest plant height (121.60 cm) and the highest branch number (64 pcs plant⁻¹) were obtained from *O. sipyleum* in the second year. The fresh herb yield values per plant varied from 44.00 to 304.57 g/plant. The highest essential oil rate was obtained from *O. husnucan-baseri*. Cymene rate (70.69%) was higher in *O. sipyleum*. The main essential oil components of the *Origanum* species were cymene (70.69%) for *O. Sipyleum*; β -caryophyllene (27.76%), γ -terpinene (25.74%) and myrcene (8.84%) for *O. laevigatum*; cymene (51.54%), γ -terpinene (24.73%), carvacrol (6.51%) and thymol (6.20%) for *O. husnucan-baseri*.

Keywords: Origanum; Endemic; Cultivation; Cymene; Carvacrol

1. Giriş

Türkiye'de *Origanum*, *Thymus*, *Satureja*, *Thymbra* ve *Coridothymus* cinslerine ait birçok tür kekik olarak bilinmektedir. Kekik ismi ile bilinen bu türler *Lamiaceae* familyasına aittir. Türkiye'nin en zengin üç familyası arasında yer alan bu familyanın endemizm oranı %44.2'dir (Fakılı, 2010). *Origanum* L. cinsinin de dahil olduğu *Lamiaceae* (*Labiatae*) familyası yaklaşık 200 cins ve 3500 türü kapsamaktadır. Bu

familyada yer alan türler başta Akdeniz havzası ülkeleri olmak üzere Avustralya, Güney Batı Asya ve Güney Amerika'ya kadar yayılış göstermektedir. Ülkemizde bu familyaya ait 45 cins ve 546' dan fazla tür vardır. *Origanum* cinsi dünyada 41 türe sahiptir. Bu türlerin %75'i Akdeniz havzasında özellikle Doğu Akdeniz bölgesinde doğal olarak yayılış göstermektedir. Ülkemiz de bahsi geçen bölgede yer almaktadır ve *Origanum* L. cinsine ait türler bakımından zengin bir ülkedir. *Origanum* L. cinsi Türkiye

florasında da 23 tür ve 5 tür altı takson ile temsil edilmektedir. Bu türlerin 15 tanesi endemiktir. Ülkemiz, *Origanum* L. cinsine ait çok sayıda türün dünyadaki en önemli gen merkezidir (Baytop, 1984; Işık,1995). *Origanum* cinsi içinde yer alan birçok türün, sekonder metabolitler olan uçucu yağları vb özelliklerinden dolayı iç ve dış ticareti yapılmaktadır ve ekonomik bir öneme sahiptir (Özhatay vd., 1997).

Uçucu yağlar, çoğunlukla monoterpenler, seskiterpenler ve fenilpropanoidlerden oluşan ikincil bitki bileşenlerinin uçucu lipofilik karışımlarıdır (Khaosaad vd., 2006). Birçok bitkiden elde edilen uçucu yağlar antifungal, insektisit ve antimikrobiyel aktiviteleriyle bilinmektedirler. Bunların arasında kekik uçucu yağları gıda ürünlerini ve alkollü içecekleri tatlandırma kullanılmaktadır (Sivropoulou vd., 1996). Kekik uçucu yağları baskın bileşenler olarak karvakrol ve/veya timolü içerirler, bunları γ -terpinen, para-simen, linalol, terpinen-4-ol ve sabinen hidrat takip eder. Kekik'in kalitesi uçucu yağ miktarı ve içerisindeki maddeler ile belirlenir. Her iki parametre de genotipler, iklim özellikleri ve yapılan kültüre alma işlemlerinin farklılığına göre değişkenlik gösterir (Pirigharnaei vd., 2011).

Ülkemizde kekik'in bir kısmı doğadan toplanarak temin edilirken büyük bir kısmı da kültürel üretimden temin edilmektedir. Kekik ihrac ettiğimiz önemli tıbbi ve aromatik bitkiler arasında yer almaktadır. Dünya *Origanum* ihracatının %70'ten fazlasını Türkiye karşılamaktadır. *Origanum onites* L., Türkiye'den ihracat edilen *Origanum* türlerinin başında gelmektedir. Bu nedenle kültüre alma ve agronomi çalışmaları genelde bu tür üzerine yürütülmüştür. Ancak, tıbbi ve aromatik bitkilerde verimin yanında kalite parametreleri de çok önem arz etmektedir. Birçok tarım ürününde birim alandan daha yüksek verim amaçlanırken, tıbbi ve aromatik bitkilerde yüksek verimin yanında, birim alandan elde edilen etken madde verimi de dikkate alınmaktadır. Çünkü bu bitkilerde asıl kullanılan ve etkili olan kısım, başta uçucu yağ olmak üzere o bitkinin bileşimindeki maddelerdir. Bu nedenle *Origanum* cinsine ait diğer türlerin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesine ihtiyaç vardır. Bu çalışmada amaç; bazı kekik türlerinin verim yanında kalite özelliklerini belirlemek ve ticari olarak potansiyellerini

araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda, *O. onites*'e ek olarak *O. sipyleum* ve endemik olan *O. laevigatum* ve *O. husnucan-baseri* türleri kültür koşullarında yetiştirilmiştir. Hasatla birlikte morfolojik, verim ve kalite özellikleri incelenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2017 ve 2018 yıllarında, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Aksu biriminde bulunan deneme tarlalarında iki yıl süreyle yürütülmüştür. Bu araştırmanın materyalini, Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanan ikisi endemik dört *Origanum* türü oluşturmaktadır. Araştırma materyalini oluşturan *O. onites*, *O. sipyleum*, *O. laevigatum* ve *O. husnucan-baseri* türlerinin Türkçe isimleri, herbaryum numarası, toplama yerleri, yükseltisi, habitatu ve toplama tarihleri Çizelge 1'de verilmiştir. Bitki tür teşhisleri Nezehat Gökyiğit Botanik Bahçesi'nde Uzman Biyolog Burçin ÇINGAY tarafından yapılmış olup, bahçenin herbaryumunda örnekler saklanmaktadır. Denemenin yürütüldüğü 2017-2018 yıllarında, ortalama yağış, ortalama sıcaklık ve ortalama oransal nem, uzun yıllar ortalamalarına benzer değerler olduğu Antalya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü kayıtlarından alınan veriler ile belirlenmiştir. Hasat zamanı Haziran ayıdır ve hasat zamanını etkileyen önemli ölçümlerden biri sıcaklık değeridir. Bu ayda ilk yıl ortalama sıcaklık 26.30°C, ikinci yıl ise 25.50°C olarak ölçülmüştür (Çizelge 2).

Araştırma yerinin toprak özellikleri, deneme alanının farklı noktalarından alınan toprak örneklerinde belirlenmiştir. Çizelge 3'de, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü toprak laboratuvarlarında yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerin sonuçları verilmiştir. Denemenin yürütüldüğü toprak; milli-killi bünyeye sahip, tuzsuz ve kuvvetli alkalidir. Çok yüksek kireç ve magnezyum; yüksek fosfor ve kalsiyumun yanında, orta düzeyde potasyum, yeterli mangan, demir ve bakır ihtiva etmektedir. Organik madde içeriği düşük ve yetersiz çinkoya sahiptir.

Denemede kullanılan fidanlar, 2016 yılı Ekim ayında klonal olarak üretilmiştir. Klonlar, köklenme serasında, 2:1 oranında perlit:torf ortamında, toz Naftalin Asetik Asit (NAA) kullanılarak köklendirilmiştir.

Çizelge 1. Araştırma materyallerinin Latince ismi, Türkçe ismi, toplama yeri, yükseltisi, habitatu ve toplama tarihi

Latince ismi	Türkçe adı	Herbaryum numarası	Toplandığı yer	Rakım (m)	Habitat	Toplama tarihi
<i>O. sipyleum</i> (endemik)	Mor Mercan	NGBB 4603	B1 İzmir: Kemalpaşa, Nif dağı etekleri	1070	Makilik	07/08/2015
<i>O. husnucan-baseri</i> (endemik)	Hüsnücan	NGBB 5297	C4 Mersin: Gülnar, Olukpınar Köyü, Ermenek yolu, Erikderesi Mevkii	1330	Kalkerli kayalıklar	26/07/2015
<i>O. laevigatum</i>	Kır mercan	NGBB 6277	C5 Hatay: Samandağı, Çevlik'in yukarısı, Kapısuyu köyü, Antika çıkıntısı mevkii, (Der mabedi)	205	Harabe, kireçtaşı alanlar	28/06/2015
<i>O. onites</i>	Bilyalı kekik	NGBB 3525	B1 İzmir: Menderes, Değirmendere Şelale civarı	220	Makilik	06/08/2015

Çizelge 2. Denemenin yürütüldüğü yıllara ait iklimsel veriler

İklim parametreleri	2017						2018					
	Haz.	Tem.	Ağus.	Eyl.	Ekim	Kas.	Ara.	Oc.	Şub.	Mart	Nis.	May.
Yağış (mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	29.0	48.0	74.0	93.0	91.0	94.0	2.0	19.0
Ort.nisp.nem (%)	66.4	62.0	72.3	72.4	64.9	74.0	81.8	72.2	83.0	78.9	68.7	66.2
Ort.sıcaklık (°C)	25.8	29.4	27.9	25.2	19.7	14.4	12.0	10.8	12.8	15.0	18.5	23.2
En yüks.sıc (°C)	44.5	44.8	40.3	36.9	19.7	32.2	25.9	20.9	21.2	25.8	35.2	35.6
En düşük sıc (°C)	15.5	18.3	19.0	14.7	19.7	3.1	0.8	1.7	3.4	6.8	6.7	11.9
İklim parametreleri	2018						2019					
	Haz.	Tem.	Ağus.	Eyl.	Ekim	Kas.	Ara.	Oc.	Şub.	Mart	Nis.	May.
Yağış (mm)	65.0	18.0	0.0	13.0	24.0	57.0	156.0	300.0	127.0	72.0	149.0	7.0
Ort.nisp.nem (%)	72.8	65.8	71.2	65.1	67.3	72.5	78.0	85.1	80.1	76.7	75.6	71.9
Ort.sıcaklık (°C)	25.5	28.5	28.0	25.9	20.4	15.7	11.5	9.6	11.4	13.4	15.8	21.3
En yüks.sıc (°C)	38.0	43.3	40.8	40.7	35.5	31.5	21.6	17.6	20.6	27.4	27.6	36.3
En düşük sıc (°C)	16.3	18.2	17.2	15.2	7.2	7.2	0.0	0.8	3.6	2.5	5.6	9.9

Çizelge 3. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellik	Değer	Değerlendirme
pH	8.6	Kuvvetli alkali
Kireç (%)	24.8	Çok yüksek
EC (ds m ⁻¹)	0.197	Tuzsuz
Kum (%)	15.0	
Kil (%)	43.0	Siltli kil
Silt (%)	42.0	
Organik madde (%)	1.9	Düşük
P (mg kg ⁻¹)	28.0	Yüksek
K (mg kg ⁻¹)	212.0	Yeterli
Ca (mg kg ⁻¹)	3687.0	Yeterli
Mg (mg kg ⁻¹)	583.0	Yüksek
Fe (mg kg ⁻¹)	5.4	Yeterli
Mn (mg kg ⁻¹)	6.5	Yeterli
Zn (mg kg ⁻¹)	0.2	Noksan
Cu (mg kg ⁻¹)	1.9	Yeterli

Denemeler, 13 Mart 2017 tarihinde tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Dikim sıklığı 40 x 20 cm olup her parselde 2 sıra, her sırada 10 bitki yer almıştır. Parsel büyüklüğü 0.8 x 2.0=1.6 m²'dir. Yetiştirme sürecinde, kimyasal bir gübreleme ve ilaçlama yapılmamıştır. Sulama 20 cm aralıklı damlatıcıları olan damla sulama boruları ile gerçekleştirilmiştir. Yabancı ot ile mücadele için dikim öncesi, yüzeye malç serilmiştir.

Çiçeklenmenin gerçekleştiği dönem olan Haziran ayında hasat gerçekleştirilmiştir. İkinci yıl hasat, birinci yılda olduğu gibi, çiçeklenme dönemi olan Haziran ayında yapılmıştır. Bileşen analizleri ve verim değerleri hasat ile birlikte yapılan ölçüm ve gözlemler sonucu belirlenmiştir.

Hasattan önce; bitki boyu (cm) ve dal sayısı (adet), hasat ile birlikte; yeşil herba verimi ve

kuru herba verimi, hasattan sonra, kuru herbada; uçucu yağ oranı ve bileşenleri belirlenmiştir.

Uçucu yağ elde etme işleminden önce bitkinin kurutulma işlemi gerçekleştirilmiştir. Bunun için bitki laboratuvara getirildikten sonra kurutma fırınına yerleştirilmiştir. Bitki Memmert marka kurutma fırınında 40°C'de 2 gün boyunca kurutulmuş bitkinin tamamen kuruması sağlanmıştır.

Çalışmada kullanılan bitkilerin uçucu yağları hidrodistilasyon yöntemi kullanılarak Klevenger cihazında elde edilmiştir. Yaklaşık 20 g kuru herba üzerine 200 ml distile su eklenerek 2 saat boyunca distilasyon işlemi gerçekleştirilmiş ve elde edilen uçucu yağ miktarı kullanılarak uçucu yağ oranı hesaplanmıştır (TSE, 2011).

Elde edilen uçucu yağların bileşenlerini belirleyebilmek için uçucu yağlar 1:100 oranında hekzan ile seyreltilmiştir. Uçucu yağ bileşen analizi GC/GC-MS (Gaz kromatografisi (Agilent 7890A)-kütle detektör (Agilent 5975C)) cihazı ile kapiler kolon (HP InnowaxCapillary; 60.0 m x 0.25 mm x 0.25 µm) kullanılarak yapılmıştır. Analizde taşıyıcı gaz olarak 0.8 ml dk⁻¹ akış hızına sahip helyum gazı kullanılmış, numuneler cihaza 1 µl enjeksiyon hacminde 40:1 split oranı kullanılarak enjekte edilmiştir. Enjektör sisteminin sıcaklığı 250°C'de sabit tutulmuş, kolon sıcaklık programı 60°C (10

dakika), 60°C'den 220°C'ye 4°C dakika⁻¹ ve 220°C (10 dakika) olacak şekilde programlanmıştır. Bu sıcaklık programı kullanıldığında toplam analiz süresi 60 dakika olarak gerçekleşmiştir. Kütle dedeksiyonu için tarama aralığı (m/z) 35-450 atomik kütle ünitesi ve elektron bombardımanı iyonizasyonu 70 eV olarak uygulanmıştır. Uçucu yağ-bileşenlerinin teşhisi yapılırken WILEY ve OIL ADAMS kütüphanelerinin sonuçları kullanılmıştır. Elde edilen bileşenlerin yüzde oranları FID dedektör kullanılarak, bileşenlerin teşhisi ise MS dedektör kullanılarak tespit edilmiştir (Karik vd., 2018).

Elde edilen sonuçlardaki istatistiki farklılıklar Genel Lineer Modelinde %5 ve %1 önemlilik düzeylerine göre varyans analizine tabi tutulmuştur (SAS, 1998). Önemli farklılıklar olduğu zaman, ortalamaları karşılaştırmak için %5 önemlilik oranda Duncan testine tabi tutulmuştur (Gülümser vd., 2006).

3. Bulgular ve Tartışma

Araştırmada incelenen bitki boyu, dal sayısı, yeşil herba verimi, kuru herba verimi ve uçucu yağ değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve elde edilen değerler Çizelge 4 ve Çizelge 5'de verilmiştir. Türler arasında bitki boyu ve dal sayısı açısından istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bir fark vardır.

Çizelge 4. Bitki boyu, dal sayısı, yeşil herba verimi, kuru herba verimi ve uçucu yağ değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması				
		Bitki boyu	Dal sayısı	Yeşil herba verimi	Kuru herba verimi	Uçucu yağ oranı
Yıl	1	7597.0416**	969.0104**	43538.9053**	1571.8872**	1.3537**
Blok	4	73.6354	17.4270	361.9600	43.4958	0.0395
Tür	3	2507.3750**	1056.3437**	28914.2700**	3714.9406**	4.8766**
Yıl*Tür	3	767.7083**	382.7881**	9062.6546**	736.2835**	0.4833**
Hata	12	53.5520	12.3993	443.3451	21.1776	0.0273
CV (%)		11.03	11.24	14.30	8.72	11.67

Çizelge 5. Bitki boyu, dal sayısı, yeşil herba verimi, kuru herba verimi ve uçucu yağ oranlarının tür ve yıllara göre ortalaması

İncelenen özellikler	Bitki boyu (cm)		Dal sayısı (adet)		Yeşil herba verimi (g bitki ⁻¹)		Kuru herba verimi (g bitki ⁻¹)		Uçucu yağ oranı (%)	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
<i>O. sipyleum</i>	64.00 bc	121.60 a	29.65 c	64.00 a	97.10 ce	198.73 b	40.01 d	84.22 a	0.33 e	0.42 e
<i>O. laevigatum</i>	40.70 d	45.00 cd	18.17 de	15.00 e	64.49 de	44.00 e	23.48 e	14.31 e	0.88 d	1.03 cd
<i>O. husnucan baseri</i>	39.00 d	84.34 b	30.00 c	43.67 b	118.80 cd	211.83 b	47.06 cd	57.40 cd	1.44 c	2.75 a
<i>O. onites</i>	50.67 cd	84.67 b	22.00 ce	28.00 cd	137.99 c	304.57 a	68.03 b	87.40 a	2.07 b	2.42 ab

Elde edilen değerler incelediğinde bitki boyunun 39.00 cm ile 121.60 cm arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Çizelge 5'de en yüksek değer *O. sipyleum* türünün ikinci yılından, en düşük değer ise *O. husnucan-baseri* türünün ilk yılından elde edildiği görülmektedir. Türlerin bitki dal sayıları ise 15.00 ile 64.00 arasında değişim gösterirken en yüksek dal sayısı *O. sipyleum* türünün ikinci yılından elde edilmiştir. Bu türü 43.67 adet dal sayısı ile *O. husnucan-baseri* takip etmiştir. En düşük dal sayısı ise *O. laevigatum* türünün ikinci yılından elde edilmiştir.

Bayram vd. (1998), farklı lokasyonlardan topladıkları *O. onites* popülasyonlarını Bornova ekolojik koşullarında denemeye almışlardır. Bitki boylarını 40.50 cm ile 55.50 cm arasında bulmuşlardır. Fakılı (2010) ise, yürüttüğü yüksek lisans tez çalışmasında Mancak (2002)'nin *Origanum* cinsine ait yine endemik bir başka tür olan *Origanum micranthum* türünde kültüre alma çalışmaları yürüttüğünü bildirmiştir. Mancak (2002) yürüttüğü bu çalışmada, ilk biçim ve ikinci biçimde sırasıyla, bitki boyu ortalamasını 13.72 cm ve 15.13 cm, dal sayısını 6.34 adet bitki⁻¹-9.10 adet bitki⁻¹ olarak tespit etmiştir. Kaçar vd. (2006), yaptıkları çalışmada *O. onites* türünün bitki boyunu 25.10-46.00 cm arasında olduğunu bildirmişlerdir. Türkmenoğlu (2015), *O. sipyleum* türünü süs bitkisi olarak potansiyelini araştırdığı çalışmada ise bitki boyunu 72.24 cm olarak tespit etmiştir. Araştırmadan elde edilen bitki boyu ölçümleri ve dal sayısı büyük ölçüde, farklı araştırmacıların elde ettiği değerler arasında yer alırken endemik olan *O. sipyleum* türünün boyu ve dal sayısı diğerlerinden fazla bulunmuştur. Bitki boyu ve dal sayısı değerlerinin diğer çalışmalardan farklı çıkması, tarımsal işlemlerin, dikim zamanının, ekolojinin, iklim ve coğrafi faktörlerin farklılığından kaynaklanabilir.

Türlere ait verim değerleri Çizelge 5'de sunulmuştur. Yapılan istatistik analizi sonucunda türler arasında yeşil ve kuru herba verimi açısından %1 düzeyinde önemli bir farkın olduğu görülmektedir. Gruplandırılmaları incelediğimizde birçok tür farklı grupta yer alırken, yeşil herba verim değeri 44.00-304.57 g bitki⁻¹ arasında değişim göstermektedir. En yüksek yeşil herba verimi *O. onites* türünün ikinci yılından elde edilirken en düşük yeşil herba verimi *O. laevigatum* türünün

ikinci yılından elde edilmiştir. Türler arasında kuru herba verimi 14.31-87.40 g da⁻¹ arasında değişim göstermiştir. En yüksek kuru herba verim değeri, yeşil herba değeri ile doğru orantılı olarak *O. onites* türünün ikinci yılına (87.40 g bitki⁻¹) aittir. Bu türü *O. sipyleum* (84.22 g bitki⁻¹) takip etmiştir. En düşük kuru herba verimi, *O. laevigatum* türünde tespit edilmiştir. *O. laevigatum* türünün dal sayısının da ikinci yılda en az olması verim düşüklüğünü etkilemiş olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, bazı doğal türlerin biçime iyi tepki vermeyebileceği tahmin edilmektedir. Telci (2015), aşırı kısa yapılan biçimlerde, yeni oluşan tomurcuklar zarar göreceğinden biçim sonrası gelişmeyi olumsuz etkileyeceğini bildirmiştir. Yüksek verim değerlerine her bitkiye özgü yetiştirme tekniklerinin belirlenmesiyle ulaşılabilir. Özellikle çok yıllık ve bir vejetasyon döneminde birden daha çok hasat yapılan bitkilerde yapılan biçimin yüksekliği verimi etkileyen en önemli faktörlerden biridir (Erken vd., 2007). Yeni kültüre alınan türlerde biçim yüksekliği, dikim sıklığı vb. kriterleri belirlemek amacıyla çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bayram vd. (1998), *O. onites* türüne ait popülasyonlarda yürüttükleri bir çalışmada kuru herba verim değerlerini 53.20-169.30 g bitki⁻¹ arasında bulmuşlardır. Bayram vd. (2001), yürüttükleri bir diğer çalışmada en yüksek yeşil herba verimini 404.6 g bitki⁻¹ en yüksek drog herba verimini 136.5 g bitki⁻¹ olarak belirtmişlerdir. Mancak (2002), *O. micranthum* türünde, ilk biçim ve ikinci biçimde sırasıyla, taze herba verimini 11.41 g bitki⁻¹ ve 13.39 g bitki⁻¹, kuru herba verimini 4.40 g bitki⁻¹ ve 6.59 g bitki⁻¹ olarak tespit etmiştir. Çalışmada yer alan *O. onites* türüne ait verim değerleri daha önce *O. onites* türünde yürütülen çalışmalara yakın bulunurken, endemik olan *O. sipyleum* ve *O. husnucan-baseri* türlerinin verim değerleri yine endemik olan *O. micranthum* türünün verim değerinden çok daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 5 incelendiğinde, yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda türler arasında uçucu yağ oranı açısından %1 düzeyinde önemli bir farkın olduğu görülmektedir. Uçucu yağ oranları %0.33-2.75 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek uçucu yağ oranı *O. husnucan-baseri* türünün ikinci yılından elde edilmiştir ve bunu *O. onites* türünün ikinci yılı izlemiştir. En düşük uçucu yağ oranı ise *O. sipyleum* türünün ilk yılında tespit edilmiştir.

Origanum onites türünün yıllara göre uçucu yağ bileşenleri Çizelge 6'da verilmiştir. Kaçar vd. (2006), *O. onites* türünde yürüttükleri çalışmada çiçek ve yaprakta uçucu yağ oranlarını incelemişlerdir. Çiçekte uçucu yağ oranını %2.85-4.53 arasında, yaprakta ise %1.88-3.06 arasında tespit etmişlerdir. Yine aynı çalışmada uçucu yağdaki ana bileşenin karvakrol olduğunu belirlemişlerdir. Avcı ve Bayram (2013) ise aynı türde Bornova ve Dikili'de yürüttükleri çalışmada sırasıyla ortalama uçucu yağ oranlarını %2.58-4.00, %1.63-3.58 arasında değiştiğini gözlemlemiştir. Karvakrol oranını ise Bornova'da ortalama %82.17, Dikili'de %84.61 olarak belirlemişlerdir. Çalışmada, daha önce yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlara paralel olarak *O. onites*

türünün uçucu yağ ana bileşen maddesi karvakrol olarak belirlenmiştir. İlk yıl karvakrol oranı %70.59 çıkarken, ikinci yıl %69.20 çıkmıştır.

Origanum sipyleum türünün yıllara göre uçucu yağ bileşenleri Çizelge 6'da verilmiştir. Bu türe ait ana bileşenin simen olduğu belirlenmiştir. İlk yıl simen oranı %69.44 olarak tespit edilirken, ikinci yıl %71.94 olarak tespit edilmiştir. Başer vd. (1992), *O. sipyleum*'un uçucu yağ oranının %0.1-1.7 arasında olduğunu, uçucu yağda tespit edilen bileşen sayısının 48 ve bu bileşenlerin en yüksek orana sahip olan bileşenlerin γ -terpinen (%10.80-26.60) ve p -simen (%3.76-36.60) olduğunu bildirmişlerdir. Erbaş ve Fakir (2012)'de yaptıkları çalışmada

Çizelge 6: *O. onites*, *O. husnucan-baseri*, *O. sipyleum* ve *O. laevigatum* türlerinin uçucu yağ bileşen oranları (%)

Türler	<i>O. onites</i>			<i>O. sipyleum</i>			<i>O. husnucan-baseri</i>			<i>O. laevigatum</i>		
	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.
α -pinen	0.49	0.71	0.60	0.47	0.40	0.44	0.79	0.59	0.69	te	te	te
α -thujen	1.06	1.56	1.31	0.82	0.69	0.76	1.54	1.14	1.34	4.90	4.79	4.85
Mirisen	1.86	1.83	1.85	0.93	0.78	0.86	1.89	1.23	1.56	9.49	8.19	8.84
α -terpinen	1.53	1.23	1.38	1.42	1.33	1.37	3.05	1.95	2.50	2.32	1.21	1.76
γ -Terpinen	5.79	4.89	5.34	17.45	18.01	17.73	26.97	22.50	24.73	23.65	27.83	25.74
Simen	3.65	4.95	4.30	69.44	71.94	70.69	40.27	62.80	51.54	0.91	0.88	0.89
<i>trans</i> -sabinen hidrat	0.42	0.59	0.51	0.18	0.16	0.17	0.20	0.15	0.17	te	te	te
Linalol	1.88	0.22	1.05	te	te	te	te	te	te	te	te	te
<i>cis</i> -sabinen hidrat	0.55	0.56	0.56	te	te	te	te	te	te	te	te	te
Linalil asetat	0.46	0.27	0.37	te	te	te	te	te	te	te	te	te
Terpinen-4-ol	1.31	1.04	1.18	0.38	0.32	0.35	te	te	te	4.52	3.32	3.92
β -karyofilen	1.55	1.78	1.67	1.27	1.16	1.22	1.75	1.58	1.66	25.54	29.98	27.76
Borneol	1.09	2.15	1.62	te	te	te	te	te	te	te	te	te
β -bisabolen	5.79	6.97	6.38	0.35	0.30	0.32	0.85	0.35	0.60	te	te	te
Karvakrol	70.59	69.20	69.90	3.40	1.50	2.45	10.05	2.97	6.51	te	te	te
Timol	0.32	0.52	0.42	1.94	1.73	1.83	10.14	2.26	6.20	1.08	1.06	1.07
α -terpineol	0.29	0.23	0.26	te	te	te	te	te	te	te	te	te
<i>cis</i> - α -bisabolen	0.25	0.31	0.28	te	te	te	te	te	te	te	te	te
Kamfen	0.00	0.53	0.27	te	te	te	te	te	te	te	te	te
Fellandren	0.00	0.22	0.11	te	te	te	0.47	0.16	0.32	te	te	te
Limonen	0.00	0.26	0.13	0.29	0.25	0.27	0.36	0.32	0.34	te	te	te
Germakren	1.04	1.04	1.04	te	te	te	te	te	te	8.20	6.60	7.40
Farnesol	1.03	0.00	0.52	te	te	te	te	te	te	te	te	te
α -humulen	te	te	te	0.23	0.20	0.22	0.27	0.29	0.28	2.20	1.11	1.65
1-octen-3-ol	te	te	te	0.85	0.71	0.78	0.61	0.78	0.69	te	te	te
β -pinen	te	te	te	te	te	te	0.18	0.16	0.17	1.68	1.59	1.63
Küminal	te	te	te	0.58	0.52	0.55	te	te	te	te	te	te
Karyofilen oksit	te	te	te	te	te	te	0.33	0.00	0.16	te	te	te
α -bisabolol	te	te	te	te	te	te	0.24	0.00	0.12	te	te	te
Spatulenol	te	te	te	te	te	te	0.15	0.00	0.07	te	te	te
β -osimen	te	te	te	te	te	te	te	te	te	1.62	1.55	1.59
α -kübeben	te	te	te	te	te	te	te	te	te	1.89	1.81	1.85
Bisiklogermakren	te	te	te	te	te	te	te	te	te	8.41	6.61	7.51
δ -kadinen	te	te	te	te	te	te	te	te	te	1.20	1.15	1.17
Spatulenol	te	te	te	te	te	te	te	te	te	1.19	1.15	1.17
α -kadinol	te	te	te	te	te	te	te	te	te	1.21	1.18	1.20

te: tespit edilmedi

O. sipyleum'un uçucu yağ oranını %0.16 ve uçucu yağdaki en yüksek 3 ana bileşeni ise γ -terpinen (%45.46), *p*-simen (%24.29) ve karyofilen (% 9.74) olarak bulmuşlardır.

Origanum husnucan-baseri türünün yıllara göre uçucu yağ bileşenleri Çizelge 6'da verilmiştir. *O. husnucan-baseri* türüne ait uçucu yağda ana bileşen olarak ilk ve ikinci yıl ortalama olarak simene (%51.54), γ -terpinen (%24.73), karvakrol (%6.51), timol (%6.20) tespit edilmiştir. Başer vd. (1998), *O. husnucan-baseri* türünün uçucu yağında ana bileşen olarak borneol (% 20.23), α -terpineol (%11.46) ve trans-sabinen hidrat (%10.97) olduğunu tespit etmiştir. Uysal vd. (2011) ise, *O. husnucan-baseri* türünden iki farklı şekilde uçucu yağ elde etmişler ve elde edilen her iki yağın ana bileşenlerini borneol (% 15.2-12.8), α -terpineol (%12.3-10.8) ve trans-sabinen hidrat (%11.8-9.92) olarak belirlemişlerdir. Elde edilen sonuçlar daha önce yapılan çalışmalardan farklılık göstermektedir. Başer (2002), farklı yerlerden toplanan örneklerin uçucu yağında farklı bileşenlerin oluşabileceğini bildirmiştir. Kark ve Tınmaz (2007) yaptıkları çalışmada, *Origanum vulgare* türüne ait diğer alt türler uçucu yağları esas alındığında birçok farklı kemotipler ortaya çıktığını bildirmişlerdir. Hacıoğlu (2014), yürütmüş olduğu yüksek lisans çalışmasında, *Origanum majorana*'da lokasyonlar arası farklılık bulmuş ve bu durumu lokasyonlar arası gözlenen farkın coğrafik konum, iklimsel çeşitlilik ve kemotip veya ekotip varlığı ile açıklamıştır. *Origanum laevigatum* türünün yıllara göre uçucu yağ bileşenleri Çizelge 6'da verilmiştir. *O. laevigatum* türüne ait uçucu yağda ana etken madde β -karyofilen, γ -terpinen ve mirisen olarak tespit edilmiştir. β -karyofilen ilk yıl %25.54, ikinci yıl ise %29.98, γ -terpinen ilk yıl %23.65, ikinci yıl ise % 27.83 olarak belirlenmiştir. Tucker ve Maciarelle, (1992) ve Başer vd. (1996), *O. laevigatum* türünün uçucu yağ bileşeninin ana etken maddesinin bisiklogermakrene, germakren ve β -karyofilen olduğunu belirlemiştir. Yürütülen çalışmada, β -karyofilen bileşeninin varlığı diğer çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

4. Sonuç

Origanum cinsine ait dört türün verim ve kalite özelliklerinin incelendiği bu çalışmada, *O. onites* türüne ek olarak *O. husnucan-baseri*, *O.*

sipyleum ve *O. laevigatum* türlerinin de kültür koşullarında yetiştirme potansiyeli olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak verim açısından *O. onites* türünü geçen bir tür olmamıştır. Uçucu yağ oranı bakımından ise en iyi değer *O. husnucan-baseri*'den elde edilmiştir. Türlerin, ticari potansiyellerini belirleyen unsurların başında verim gelmekle birlikte, buna ek olarak kalite vazgeçilmez unsurlardan biridir. Sekonder metabolitler olan uçucu yağları içeren türlerde, başta uçucu yağ oranı olmak üzere, uçucu yağ bileşimindeki maddelerin belirlenmesi türlerin kalitesi ve kullanılabileceği alanlar hakkında bilgi verir. Bu çalışmada, farklı türlerin farklı oranlarda bileşenlere sahip olduğu belirlenmiştir. Özellikle *O. sipyleum* türünün simen oranının (ort. %70.69) yüksek olduğu tespit edilmiştir. *Origanum sipyleum* türünün simen kaynağı olarak kullanılabileceği söylenebilir.

Kaynakça

- Avcı, A.B., & Bayram, E. (2013). Geliştirilmiş İzmir kekiği (*Origanum onites* L.) klonlarının farklı ekolojik koşullarda bazı agronomik ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 50(1):13-20.
- Başer, K.H.C., Tümen, G., Özek, T., & Kürkçüoğlu, M. (1992). Composition of the essential oil of *Origanum sipyleum* of Turkish origin. *Journal of Essential Oil Research*, 4(2):139-142.
- Başer, K.H.C., Özek, T., Kürkçüoğlu, M., & Tümen, G. (1996). Essential oil of *Origanum laevigatum* Boiss., *Journal of Essential Oil Research*, 8(2):185-186.
- Başer, K.H.C., Kürkçüoğlu, M., Duman, H., & Aytaç, Z. (1998). Composition of the essential oil of *Origanum husnucan-baseri* H. Duman, Z. Aytaç et A. Duran, a new species from Turkey. *Journal of Essential Oil Research*, 10(4):419-421.
- Başer, K.H.C. (2002). Aromatic biodiversity among the flowering plant taxa of Turkey. *Pure and Applied Chemistry*, 74(4):527-545.
- Bayram, E., Özay, N., Geren, H., & Ceylan, A. (1998). Aydın ili İzmir kekiği (*Origanum onites* L.) populasyonlarında kemotiplerin belirlenmesi ve seleksiyonu üzerine araştırma. *Ege Bölgesi I. Tarım Kongresi*, 2:305-313.
- Bayram, E., Geren, H., Özay, N., & Ceylan, A. (2001). Çanakkale-Balıkesir yöresi İzmir kekiği (*Origanum onites* L.) populasyonlarının bazı agronomik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine araştırma. *Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi*, s:249-254.
- Baytop, T. (1984). Türkiye'de Bitkiler İle Tedavi (geçmişte ve bugün), İstanbul Üniversitesi: 3255, Eczacılık Fakültesi Ders Kitabı 520 s., İstanbul.
- Erken, S., Sönmez, Ç., Sancaktaroğlu, S., & Bayram, E. (2007). Farklı biçim yüksekliklerinin adaçayı

- (*Salvia officinalis* L.) genotiplerinde agronomik ve teknolojik özelliklere etkisinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 44(1):55-70.
- Erbaş, S., & Fakir, H., (2012). Türkiye'nin Batı Akdeniz Yöresinde doğal olarak yetişen dağ çayı (*Sideritis libanotica* Labill. subsp. *linearis* (Benth) Bornm) ve bayır kekiği (*Origanum sipyleum* L.) türlerinin uçucu yağ oranları ve bileşenlerinin belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 13:119-122.
- Fakılı, O. (2010). Türkiye'de Kekik Adı İle Anılan Bitkiler Konusunda Yapılan Çalışmaların Envanteri. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Hacıoğlu, A. (2014). K.K.T.C.'de Doğal Olarak Yetişen Farklı Lokasyonlardan Toplanan *Origanum majorana* L., *Origanum syriacum* L. ve *Thymus capitatus* L. Türlerinin Uçucu Yağ Bileşimi. K.K.T.C. Yakın Doğu Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmastik Botanik Anabilim Dalı, Lefkoşa.
- Işık, S., Gönüz, A., Arslan, Ü., & Öztürk M. (1995). Afyon İlindeki türlerin etnobotanik özellikleri. *Ot Sistemik Botanik Dergisi*, 2(1):161-166.
- Gülümser, A., Bozoğlu, H., & Pekşen, E. (2006). Araştırma ve Deneme Metotları. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı: 48, 264 s., Samsun.
- Kaçar, O., Göksu, E., & Azkan, N. (2006). İzmir kekiğinde (*Origanum onites* L.) farklı sıklıkların bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 21(2):51-60.
- Karık, Ü., & Tınmaz, A.B., 2007. İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum*) populasyonlarında farklı biçim zamanlarının verim ve kaliteye etkileri. *Bahçe* 36(1-2): 37-48.
- Karık, Ü., Çınar, O., Tunçtürk, M., Sekeroğlu, M., & Gezici, S. (2018). Essential oil composition of some sage (*Salvia* spp.) species cultivated in İzmir (Turkey) ecological conditions. *Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research*, 52(4):102-107.
- Khaosaad, T., Vierheilig, H., Nell, M., Zitterl-Eglseer, K., & Novak, Ş. (2006). Arbuscular mycorrhiza alter the concentration of essential oils in oregano (*Origanum* sp., Lamiaceae). *Mycorrhiza*, 16(6):443-446.
- Mancak, R. (2002). Endemik *Origanum micranthum* vogel türünün kültüre alınma olanakları. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Özhatay, N., Koyuncu, M., Atay, S., & Byfield, A. (1997). Türkiye'nin Doğal Tıbbi Bitkilerinin Ticareti Hakkında Bir Çalışma, destekleyen: Wwf-UK& Stanley Smith Horticultural Trust s.51, İstanbul.
- Pirigharnaei, M., Zare, S., Heidary, R., Khara, J., Emamali Sabzi, R., & Kheiry, F. (2011). The essential oils compositions of Iranian Oregano (*Origanum vulgare* L.) populations in field and provenance from Piranshahr district, West Azarbaijan province, Iran. *Avicenna Journal of Phytomedicine*, 1(2):106-114.
- SAS Institute (1998). INC SAS/STAT users' guide release 7.0, Cary, NC, USA.
- Sivropoulou, A., Papanikolaou, E., Nikolaou, C., Kokkini, S., Lanaras, T., & Arsenakis, M. (1996). Antimicrobial and cytotoxic activities of origanum essential oils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 44(5):1202-1205.
- Telci, İ. (2005). Reyhan (*Ocimum basilicum* L.) genotiplerinde uygun biçim yüksekliklerinin belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(2):77-83.
- TSE (2011). Baharatlar, çeşniler ve tıbbi bitkiler-Uçucu yağ muhtevasının tayini (hidrodistilasyon yöntemi). [https://intweb.tse.org.tr / standard/standard/Standard.aspx?081118051115108051104119110104055047105102120088111043113104073101116110090107107049085101043067](https://intweb.tse.org.tr/standard/standard/Standard.aspx?081118051115108051104119110104055047105102120088111043113104073101116110090107107049085101043067). Erişim tarihi: 15 Kasım 2019.
- Tucker, O., & Maciarelle, M. (1992). The essential oils *Origanum laevigatum*, Boiss. (Labiatae). *Journal of Essential Oil Research*, 4: 419-420.
- Türkmenoğlu, G. (2015). Isparta yöresinde doğal yayılış gösteren bazı bitki türlerinin kesme ve kuru çiçekçilikte kullanım olanakları. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Uysal, B., Sozmen, F., Kose, E., Odabaş, Deniz, İ.G., & Oksal, B.S. (2011). Solvent-free microwave extraction and hydrodistillation of essential oils from endemic *Origanum husnucanbaseri* H. Duman, Aytac & A. Duran: comparison of antibacterial activity and contents. *Natural Product Research* 24(17):1654-1663.