

Ontogenetik Varyabilitenin Labiatae Familyasına ait Bazı Bitkiler (*Mentha spicata* L., *Origanum onites* L., *Melissa officinalis* L., *Lavandula angustifolia* Mill.)'in Verimi Üzerine Etkileri*

Gülen ÖZYAZICI^{1**}, Kudret KEVSEROĞLU²

¹Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt, TÜRKİYE

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun, TÜRKİYE

Geliş Tarihi/Received: 09.01.2019

Kabul Tarihi/Accepted: 30.06.2019

ORCID ID (Yazar sırasına göre / by author order)

 orcid.org/0000-0003-2187-6733  orcid.org/0000-0002-9919-3396

**Sorumlu Yazar/Corresponding Author: gulenozyazici@siirt.edu.tr

Öz: Bu çalışmada, Labiatae familyasına ait bazı bitkiler (*Mentha spicata* L., *Origanum onites* L., *Melissa officinalis* L. ve *Lavandula angustifolia* Mill.)'de ontogenetik varyabilitenin verim üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırma, Türkiye'nin Orta Karadeniz Bölgesi'nde yer alan Bafra Ovası koşullarında iki yıl süre ile yürütülmüştür. Çalışmada, üç farklı hasat dönemi (Çiçeklenme öncesi, % 50 çiçeklenme ve % 100 çiçeklenme) araştırma konusu olarak ele alınmıştır. Araştırma sonucuna göre bitki boyu değerleri, *M. spicata*, *O. onites*, *L. angustifolia* ve *M. officinalis* bitkilerinde sırasıyla 47.50-103.67 cm, 25.00-49.47 cm, 30.00-40.60 ve 56.90-96.60 cm arasında değişiklik göstermiş olup; *M. spicata*'da % 50, diğer bitkilerde ise tam çiçeklenme devrelerinde en yüksek değerler ölçülmüştür. Hasat devreleri; incelenen tüm bitkilerde taze herba, drog herba ve uçucu yağ verimini, *M. spicata*, *O. onites* ve *M. officinalis* türlerinde drog yaprak verimini, *L. angustifolia*'da drog çiçek verimini istatistiksel olarak anlamlı derecede etkilemiştir. Elde edilen verilere göre; *M. spicata* ve *M. officinalis* bitkilerinin % 50 çiçeklenme döneminde, *L. angustifolia* ve *O. onites* bitkilerinin de % 100 çiçeklenme döneminde hasat edilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Mentha spicata* L., *Origanum onites* L., *Melissa officinalis* L., *Lavandula angustifolia* Mill., hasat dönemleri

Effects of Ontogenetic Variability on Yield of Some Labiatae Family (*Mentha spicata* L., *Origanum onites* L., *Melissa officinalis* L., *Lavandula angustifolia* Mill.) Plants

Abstract: In this study, it was aimed to investigate the effect of ontogenetic variability on yield of some plants belonging to Labiatae family (*Mentha spicata* L., *Origanum onites* L., *Melissa officinalis* L. and *Lavandula angustifolia* Mill.). The study was conducted for two years at Bafra plain of Central Black Sea Region in Turkey. In this study, three different harvesting periods (before flowering, 50% flowering and 100% flowering) are considered as research subjects. According to the results of the research, plant height values of *M. spicata*, *O. onites*, *L. angustifolia* and *M. officinalis* plants varied between 47.50-103.67 cm, 25.00-49.47 cm, 30.00-40.60 and 56.90-96.60 cm, respectively; the highest values were measured at 50% flowering in *M. spicata*, and at full flowering on other plants. Harvesting cycles significantly affected the fresh herba, drog herba and essential oil yields in all plants examined, drog leaf yield in *M. spicata*, *O. onites* and *M. officinalis* species and drog flower yield in *L. angustifolia*. According to the data obtained, it is recommended that *M. spicata* and *M. officinalis* plants should be harvested at 50% flowering period, and *L. angustifolia* and *O. onites* plants should be harvested at 100% flowering period.

Keywords: *Mentha spicata* L., *Origanum onites* L., *Melissa officinalis* L., *Lavandula angustifolia* Mill., harvesting stages

*: Bu çalışma; Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından kabul edilen birinci yazara ait "Ontogenetik ve Diurnal Varyabilitenin Labiatae Familyasına Ait Bazı Bitkilerin (*Mentha spicata* L., *Origanum onites* L., *Lavandula angustifolia* Mill., *Melissa officinalis* L.) Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi" isimli Doktora Tez çalışmasının bir bölümünden üretilmiştir.

1. Giriş

Dünyada hızla artan nüfus, beslenme ve sağlık sorununu da beraberinde getirmektedir. Gelişen teknolojiye bağlı olarak ortaya çıkan hastalıkların tedavisinde yeni ilaçların bulunması ve geliştirilmesi ihtiyacı, sentetik veya doğal yeni kaynakların aranmasını zorunlu kılmaktadır. Bu durum tıbbi bitkileri ön plana çıkarmıştır.

Ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre tıbbi bitkilerden faydalanma oranı değişiklik göstermekte; gelişmekte olan ülkelerde % 80 seviyesinde olan bu oran, Asya, Afrika ve Orta Doğu ülkelerinde % 95'lere kadar çıkabilmektedir (Acıbuca ve Bostan Budak, 2017; Temel ve ark., 2018). Dünyada toplam 422.000 bitki tür sayısının % 12.53'ü (52.885 adet) tıbbi ve aromatik olup; en fazla tıbbi ve aromatik bitki türü sayısı Çin'de (4.941 adet) bulunurken, bunu Hindistan (3.000 adet), Amerika Birleşik Devletleri (2.564 adet) ve Vietnam (1.800 adet) izlemektedir. Türkiye'de yaklaşık 9.700 adet bitki türü bulunmakta, bunların yaklaşık 3.000'inin endemik olduğu bilinmektedir. Bir başka ifade ile Türkiye, Avrupa kıtasında bulunan bitki türlerinin % 75'ini barındırmakta olup, bunun da yaklaşık üçte biri endemiktir. Türkiye'nin barındırdığı bitkilerin 1.700 tanesinin tıbbi özellik gösterdiği, 500 tanesinin ise tıbbi ve aromatik özelliğinin iyi bilindiği bildirilmiştir (Schipmann ve ark., 2002).

Türkiye florasında 174 familyaya ait 1.251 cins ve 12.000'den fazla tür ve tür altı taksonu (alt tür ve varyete) bulunmakta; ayrıca, birçok bitkinin de gen merkezi konumundadır (Kırıcı, 2015). Bu durum Türkiye'nin, çeşitli iklim ve topoğrafik bölgelerin bulunduğu bir kavşak noktası olmasından kaynaklanmaktadır. Türkiye'de haşhaş, anason, şerbetçiotu, kimyon, kekik, gül gibi kültürü yapılan bitkisel drogların dışındakilerin tamamı doğal floradan toplanmakta, bu durum standart kalitede ürün elde edilmesini engellemektedir. Türkiye kekik üretiminde dünya sıralamasında lider ülke konumunda olup, en fazla kekik türü İzmir kekiği olarak bilinen *Origanum onites* türüdür (Öztürk ve ark., 2014).

Tıbbi bitkilerin ekolojik istekleri, üretim şekilleri, kullanım kısımları gibi özellikleri birbirinden çok farklıdır. Sürdürülebilir üretim ve pazar potansiyelini değerlendirebilmek için tıbbi ve aromatik bitkilerinin yeterli miktar ve kalitede olması gerekmektedir. Kaliteli ve standart ürünler için; uygun üretim yöntemleri, çimlenme koşulları, ekim nöbeti, toprak hazırlığı, su ve gübre istekleri gibi tarımsal uygulamalar her bitki için ayrı ayrı belirlenmelidir.

Diğer taraftan, ticareti yapılan bitki türleri

arasında ilk sırayı Labiatae (Lamiaceae) familyası almaktadır. Türkiye Labiatae bitkileri bakımından önemli bir gen merkezidir (Kocabaş ve Karaman, 2001). Bu familyaya ait olan türlerin yüksek biyolojik ve farmakolojik aktiviteleri çoğunlukla içeriğindeki uçucu yağlardan ileri gelmektedir. Labiatae familyası çoğunlukla ot ve çalı formunda olup, tek yıllık veya çok yıllık aromatik bitkilerdir. Bu familya dünyanın her tarafında bulunmakta ve çoğunlukla Kuzey-Batı Asya ve Akdeniz bölgesine yayılmakta, yaklaşık 220 cinsi ve 3500 türü bünyesinde barındırmaktadır. Bu familyaya ait 38 cins ve 400 tür Türkiye'de yetişmekte, bu türlerden 240 tanesi de endemiktir (Erdoğan, 2014). Endemik türler açısından zengin olan Labiatae familyası bitkilerinin uçucu yağ verimleri de yüksek olup; *Thymus*, *Mentha*, *Thymbra*, *Origanum*, *Salvia*, *Sideritis*, *Satureja*, *Teucrium* ve *Ajuga* en önemli cinsleridir. Sistematik açıdan farklı bitki türleri olmalarına rağmen birçok bitki türünün "kekik" adı altında isimlendirilmesinin en büyük nedeni timol ve karvakrolce zengin olmasıdır. Karvakrol ve timol içeriği, kekikte fiyatı belirleyen önemli parametrelerdir. Bundan dolayı, *Origanum* (31 takson), *Coridothymus* (1 tür), *Thymbra* (4 takson), *Satureja* (14 takson) ve *Thymus* (57 takson) cinsleri hem yayılış hem de ekonomik olarak büyük önem taşımaktadır (Başer, 1994).

Nane (*Mentha spicata* L.), İzmir kekiği (*Origanum onites* L.), oğul otu (*Melissa officinalis* L.) ve lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) bitkilerinin yaprakları, çiçekleri ve uçucu yağları, ilaç, gıda, kozmetik ve parfümeri sanayiinde kullanılmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkilerde sekonder metabolitler, genotipe, ekolojik faktörlere ve bitkinin gelişme dönemlerine bağlı olarak önemli ölçüde değişim göstermektedir (Özel, 2000; Arabacı ve ark., 2015). Bu nedenle farklı bölge koşullarında yüksek verim ve kalite için yetiştirme şartlarının belirlenmesi gereklidir. Bu çalışmanın amacı; nane, İzmir kekiği, lavanta ve oğul otu bitkilerinin taze herba, drog herba, drog yaprak, drog çiçek ve uçucu yağ verimleri açısından en uygun hasat zamanının belirlenmesidir.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırma; 2002-2003 yıllarında, Türkiye'nin Orta Karadeniz Bölgesi'nde yer alan Bafra Ovası koşullarında yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü topraklar alüvyial büyük toprak grubuna girmekte olup, tarla denemesi kurulmadan önce alınan toprakların bazı fiziko-kimyasal analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1'den de görüleceği üzere; araştırma yeri toprakları killi tıbbi ve hafif alkali karakterde olup, toprakların tuzluluk problemi bulunmamaktadır. Araştırma topraklarının; organik madde içeriği iyi, kireç

içeriği düşük, alınabilir fosfor kapsamı az ve alınabilir potasyum miktarı ise yüksek düzeydedir (Tablo 1).

Tablo 1. Araştırma yeri toprağının bazı fiziko-kimyasal özellikleri

Özellik	Değeri
Kil, %	56.28
Silt, %	36.15
Kum, %	7.57
pH	7.85
Elektriksel iletkenlik (EC), dS m ⁻¹	0.06
Kireç (CaCO ₃), %	5.3
Organik madde, %	3.29
Alınabilir fosfor, kg P ₂ O ₅ da ⁻¹	5.97
Alınabilir potasyum, kg K ₂ O da ⁻¹	94.0

Samsun ili iklim verileri incelendiğinde; uzun yıllar (29 yıllık) sıcaklık ortalaması 14.2 °C olup, araştırma yılları sıcaklık ortalaması 14.2-14.9 °C arasında değişmiştir. Uzun yıllar verileri dikkate alındığında, en düşük sıcaklığın 3.6 °C ile Şubat, en yüksek sıcaklığın ise 23.2 °C ile Ağustos aylarında ölçüldüğü görülmektedir. Araştırma yıllarında yıllık toplam yağış miktarı 573.3-779.7 mm arasında değişiklik gösterirken, 29 yıllık ortalama yağış miktarı ise 671.3 mm olmuştur (Anonim, 2004).

Araştırmada; Bafra Ovası'nda yetiştiriciliği yapılan *M. spicata* türüne ait stolonlar, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen *O. onites* L. tohumu, İsrail orijinli *L. angustifolia* Mill. tohumu ve İsveç'ten temin edilip (Mülga) Tokat Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü'nde çoğaltılan *M. officinalis* L. tohumları bitkisel materyal olarak kullanılmıştır.

Araştırmada, Labiatae familyasına ait 4 bitki türünde ontogenetik varyabiliteyi incelemek amacıyla 3 farklı hasat dönemi (çiçeklenmeden hemen önceki devre-tomurcuklanmanın başlangıcı, % 50 çiçeklenme devresi ve % 100 çiçeklenme devresi-tam çiçeklenme) araştırma konusu olarak ele alınmıştır. Çalışmada tarla denemesi tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve çakılı deneme şeklinde her bitki için ayrı ayrı kurulmuştur. Ön bitki hasadından sonra pullukla sürülerek hazırlanan toprağa; dikimden bir ay önce, her parsel eşit olacak şekilde dekara 2 ton hesabıyla ahır gübresi verilmiş ve tarla dikime hazır hale getirilmiştir. Araştırmada, 3 x 2 m boyutlarındaki parsellere 50 cm sıra aralığında olmak üzere; nanede 30 cm, İzmir kekiği ve oğul otunda 20 cm, lavantada ise 40 cm sıra üzeri mesafe uygulanmıştır. Nane stolonları doğrudan tarlaya, diğer bitkilerin ise tohumundan elde edilen fideleri tarlaya dikilmiştir. Buna göre, nane ve İzmir kekiğinde 27.05.2002 tarihinde, lavanta ve oğul otu bitkilerinde ise 29.05.2002 tarihinde dikimler gerçekleştirilmiştir. Her parsel 10 kg da⁻¹ saf azot (N) hesabıyla azotlu gübrenin (amonyum sülfat, % 21 N) yarısı dikimle birlikte, kalan diğer yarısı birinci biçimlerden sonra uygulanmıştır. Fosforlu gübre (triple süper fosfat, % 43-44 P₂O₅) ise dekara 5 kg saf P₂O₅ olacak şekilde tamamı dikim sırasında verilmiştir.

Çalışmada, parseller arasında birer ocak kenar tesiri olarak bırakılmış olup; hasat işlemi araştırma konularına göre belirlenen dönemlerde, toprak yüzeyinden 10 cm anız kalacak şekilde yapılmıştır. Bitkilerin hasat tarihleri Tablo 2'de verilmiştir. Araştırmanın ilk yılında nanede 2 biçim, diğer bitkilerden tek biçim; ikinci yılda ise oğul otu

Tablo 2. Deneme konularına göre hasat tarihleri

Hasat dönemleri	2002 yılı		2003 yılı	
	I. Biçim	II. Biçim	I. Biçim	II. Biçim
<i>Mentha spicata</i> L.				
Çiçeklenme başlangıcı	17 Temmuz	03 Eylül	27 Haziran	06 Ağustos
% 50 çiçeklenme	08 Ağustos	26 Eylül	04 Temmuz	21 Ağustos
% 100 çiçeklenme	03 Eylül	26 Ekim	12 Temmuz	10 Eylül
<i>Origanum onites</i> L.				
Çiçeklenme başlangıcı	03 Eylül	---	09 Haziran	06 Ağustos
% 50 çiçeklenme	26 Eylül	---	13 Haziran	21 Ağustos
% 100 çiçeklenme	26 Ekim	---	24 Haziran	15 Eylül
<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.				
Çiçeklenme başlangıcı	26 Eylül	---	09 Haziran	01 Eylül
% 50 çiçeklenme	26 Ekim	---	13 Haziran	15 Eylül
% 100 çiçeklenme	19 Kasım	---	24 Haziran	22 Eylül
<i>Melissa officinalis</i> L.				
Çiçeklenme başlangıcı	08 Ağustos	---	27 Haziran	---
% 50 çiçeklenme	03 Eylül	---	04 Temmuz	---
% 100 çiçeklenme	26 Eylül	---	12 Temmuz	---

bitkisinde tek biçim, diğer bitkilerde ise 2 biçim alınmıştır (Tablo 2).

Araştırmada ele alınan bitkilerde, Arabacı (1995) ve Tımmaz (1999) tarafından bildirilen esaslara göre; her biçimden sonra bitki boyu, taze herba verimi, drog herba verimi, drog yaprak verimi, drog çiçek verimi (sadece lavanta bitkisinde) ve uçucu yağ verimi incelenmiştir.

Elde edilen verilerden bitki boyu, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre, toplam drog verimleri (taze herba, drog herba, drog yaprak, drog çiçek ve uçucu yağ verimleri) tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizi yapılarak sonuçlar değerlendirilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testine göre gruplandırılmıştır (Yurtsever, 1984).

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. *Mentha spicata* L. bitkisine ait veriler

Araştırmanın her iki yılında nane bitkisinde iki biçim yapılmış olup, değerler iki biçimin sonucu olarak verilmiştir.

3.1.1. Bitki boyu

Bitki boyu iklim ve toprak faktörleri, ekim ve dikim sıklığı, yetiştirme şartları ve çeşidin genotipine bağlı olarak değişebilen bir karakter olduğu bilinmektedir. Farklı hasat dönemlerinde farklı biçim sırasında nane bitkisine ait bitki boyu değerleri Tablo 3'te verilmiştir. Araştırmanın ilk yılında hasat dönemleri arasında istatistiki açıdan $p < 0.05$ seviyesinde farklılık görülürken, ikinci yılda farklılık önemsiz çıkmıştır. Araştırmanın her iki yılında da biçim sıraları arasında çok önemli farklılık tespit edilmiştir. Ayrıca ilk yıl, bitki boyu bakımından hasat dönemi x biçim sırası

interaksiyonu istatistiki anlamda önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur (Tablo 3).

Araştırmanın ilk yılı verilerine göre en yüksek bitki boyu, 58.70 cm ile nane nin % 50 çiçeklenme dönemindeki hasadında belirlenmiştir. İkinci yılda hasat dönemleri arasında bitki boyu bakımından farklılık istatistiki olarak önemsiz ise de bu yılda da en yüksek değer yine aynı dönemde (% 50 çiçeklenme) saptanmıştır. Hasat dönemi x biçim sırası interaksiyonu incelendiğinde, nane bitki boyu değeri 47.50-63.33 cm arasında değişmekte olup; en yüksek nane bitki boyu değeri % 50 çiçeklenme dönemindeki hasadın ikinci biçimi sırasında ölçülürken, en düşük değer 47.50 cm ile % 100 çiçeklenme devresindeki birinci biçimlerde tespit edilmiştir (Tablo 3). Tarımcılar (1998), Karadeniz Bölgesi'nde doğal yayılış gösteren nane türlerinin ekolojisi, taksonomik ve morfolojik özelliklerinin incelediği araştırmada *Mentha spicata*'da bitki boyunun 22.00-70.00 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Özel (2000), Şanlıurfa koşullarında kıvrıkcık nane (*Mentha spicata* L.)'de en uygun biçim zamanını tespit etmek amacıyla yürüttüğü araştırmada, ortalama bitki boyu değerlerini ilk yıl 44.16-49.30 cm, ikinci yıl 50.32-61.93 cm arasında değişim gösterdiğini bildirmektedir. Çalışmanın ilk yılından elde edilen sonuçlar Özel (2000)'in bulguları ile benzerlik gösterirken, 2003 yılı birinci biçim sonuçları daha yüksek (99.58 cm) olarak belirlenmiştir. *M. spicata* ile yapılan diğer çalışmalarda, örneğin; Abbass (2009) bitki boyunun 31.13-62.26 cm, Kızıl ve Tonçer (2006) ise 43.10-60.10 cm arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Çalışmamızın birinci yılında elde edilen bitki boyu değerleri bu araştırmacıların bildirdiği değerler ile benzerlik göstermekte, ikinci yıl bitki boyu değerleri ise vejetasyon süresinin birinci yıla nazaran daha uzun olması ve havaların yağışlı olmasından dolayı daha yüksek olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 3. *Mentha spicata* L. bitkisinin farklı hasat dönemlerine göre biçim sıralarından elde edilen ortalama bitki boyu değerleri (cm)¹

Hasat dönemleri	2002		Ortalama	2003		Ortalama
	1. biçim	2. biçim		1. biçim	2. biçim	
Çiçeklenme öncesi	54.07 b	49.40 c	51.74 b	95.13	70.73	82.93
% 50 çiçeklenme	54.07 b	63.33 a	58.70 a	103.67	71.06	87.37
% 100 çiçeklenme	47.50 c	60.67 ab	54.09 b	99.93	66.27	83.10
Ortalama	51.88 b	57.80 a		99.58 a	69.36 b	

LSD_{0.05}: HD₍₂₀₀₂₎= 6.21*, BS₍₂₀₀₂₎= 3.76**, BS₍₂₀₀₃₎= 11.45**, HD x BS= 6.51**

¹: Aynı sütunda ve aynı grupta aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark istatistiki olarak önemli değildir, HD: Hasat dönemi, BS: Biçim sırası, *: $p < 0.05$ ve **: $p < 0.01$ düzeyinde önemli farklılık

3.1.2. Taze herba verimi

Nane parsellerinden elde edilen taze herba verim değerleri Tablo 4'te verilmiştir. Taze herba verimi değerleri her iki yılda da hasat

dönemlerinden çok önemli ($p < 0.01$) ölçüde etkilenmiş, toplam taze herba verimi değerleri 2002 yılında 2008.3-2983.3 kg da⁻¹ ve 2003 yılında 5048.3-6348.3 kg da⁻¹ arasında değişim

göstermiştir. Birinci yılda nane bitkisinde, en yüksek taze herba verimi % 100 ve % 50 çiçeklenme dönemlerinde yapılan hasatlarda; ikinci yılda ise en yüksek taze herba verimi çiçeklenme öncesi ve % 50 çiçeklenmede biçilen bitkilerden elde edilmiştir (Tablo 4). Aynı nane türünde yaptıkları çalışmada taze herba verimini; Mekonnen ve Kassahun (2011), 593.7-1339.1 kg da⁻¹, Zhaljazkov ve ark. (2012), 900.1-1590.9 kg da⁻¹ arasında değiştirdiğini bildirmişlerdir.

3.1.3. Drog herba verimi

Nanede drog herba verimi bakımından hasat dönemleri arasında çok önemli (p<0.01) seviyede farklılık tespit edilmiştir. Araştırmada, en yüksek drog herba verimi; birinci yılda % 50 ve % 100 çiçeklenme döneminde (sırasıyla 870.3 ve 849.6 kg da⁻¹), ikinci yılda ise çiçeklenme öncesi ve % 50 çiçeklenme dönemlerinde (2285.1 ve 2460.0 kg da⁻¹) belirlenmiştir. Drog herba verimleri incelendiğinde, ikinci yıl değerlerinin ilk yıla göre daha yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 4). Nitekim Ruminska ve ark. (1984) da; *M. piperita*'da yaptıkları araştırmada, dikimin yapıldığı ilk dönemlerde bitkilerin yavaş geliştiğini ve verimin düşük olduğunu, kışı geçiren bitkilerin ikinci yıl

daha erken gelişmeye başladıklarını ve bunun sonucu olarak da verimin arttığını bildirmektedirler. Aynı bitkide Şanlıurfa koşullarında çalışan Özel ve ark. (1997), ikinci yıl daha uzun vejetasyondan dolayı kuru madde birikiminin daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Özel (2000) ise, *M. spicata*'da yaptığı çalışmada araştırmamız sonuçlarının aksine, drog herba veriminin biçim zamanlarından etkilenmediğini, ancak en yüksek drog herba veriminin çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme sonrası yapılan biçimlerde elde ettiğini belirtmiştir. Yeşil ve ark. (2018), üç farklı nane türünde yürüttükleri çalışmada, *M. spicata*'da ikinci yıl (657.03 kg da⁻¹), birinci yıldan (409.10 kg da⁻¹) daha fazla drog herba verimi elde ettiklerini rapor etmişlerdir.

3.1.4. Drog yaprak verimi

Nanede değişik gelişme dönemlerinde yapılan hasatların toplam drog yaprak verimine etkisi, her iki yılda da istatistiki açıdan çok önemli (p<0.01) olmuştur. İlk yıl drog yaprak verimi bakımından en yüksek sonucu % 50 (330.3 kg da⁻¹) ve % 100 çiçeklenme devrelerinde (286.3 kg da⁻¹) biçilen, ikinci yıl ise % 100 çiçeklenme devresinde (1141.2 kg da⁻¹) biçilen nane bitkileri vermiştir (Tablo 4).

Tablo 4. *Mentha spicata* L., *Origanum onites* L. ve *Melissa officinalis* L. bitkilerinin farklı hasat dönemlerinde saptanan taze herba, drog herba, drog yaprak ve uçucu yağ verimleri¹

Hasat dönemleri	Taze herba verimi (kg da ⁻¹)					
	<i>Mentha spicata</i>		<i>Origanum onites</i>		<i>Melissa officinalis</i>	
	2002	2003	2002	2003	2002	2003
Çiçeklenme başlangıcı	2008.3 b	5896.7 a	330.0 c	2635.0 b	2691.7 b	1215.0 c
% 50 çiçeklenme	2771.7 a	6348.3 a	896.7 b	2976.7 a	3750.0 a	2833.3 a
% 100 çiçeklenme	2983.3 a	5048.3 b	1116.7 a	3027.7 a	3691.7 a	1700.0 b
Ortalama	2587.8	5764.4	781.1	2879.8	3377.8	1916.1
LSD _{0.05}	599.57**	751.43**	166.82**	277.89**	407.28**	291.45**
	Drog herba verimi (kg da ⁻¹)					
	2002	2003	2002	2003	2002	2003
Çiçeklenme başlangıcı	638.0 b	2285.1 a	147.4 b	1202.9 b	752.2	386.0 c
% 50 çiçeklenme	870.3 a	2460.0 a	337.2 a	1713.4 a	1102.5	1110.8 a
% 100 çiçeklenme	849.6 a	1969.3 b	406.4 a	1734.9 a	1174.8	769.3 b
Ortalama	785.9	2238.1	297.0	1575.5	1009.8	755.4
LSD _{0.05}	121.32**	181.74**	68.82**	108.17**	169.06**	143.12**
	Drog yaprak verimi (kg da ⁻¹)					
	2002	2003	2002	2003	2002	2003
Çiçeklenme başlangıcı	227.6 b	906.0 b	65.6 b	595.1 b	317.9 b	174.6 c
% 50 çiçeklenme	330.3 a	953.3 b	142.2 a	673.0 b	370.9 a	448.8 a
% 100 çiçeklenme	286.3 a	1141.2 a	156.0 a	739.7 a	360.6 a	302.2 b
Ortalama	281.40	1000.2	121.3	669.3	349.8	308.5
LSD _{0.05}	59.80**	59.42**	24.19**	74.68**	64.13*	48.05**
	Uçucu yağ verimi (L da ⁻¹)					
	2002	2003	2002	2003	2002	2003
Çiçeklenme başlangıcı	2.22 c	11.06 b	1.01 b	15.87 ab	0.79 b	0.44 b
% 50 çiçeklenme	4.98 a	14.54 a	2.84 a	13.75 b	1.85 a	2.24 a
% 100 çiçeklenme	3.17 b	10.79 b	3.30 a	17.79 a	1.49 ab	1.01 b
Ortalama	3.46	12.13	2.38	15.80	1.38	1.23
LSD _{0.05}	1.36**	3.66**	0.58**	2.79*	1.43*	1.06**

¹: Aynı sütunda ve aynı grupta aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark istatistiki olarak önemli değildir, *: p<0.05 ve **: p<0.01 düzeyinde önemli farklılık

Birinci biçimlerden sonra bitki daha kuvvetli geliştiği ve daha fazla koltuk sürgünü oluşturduğu için ikinci biçimlerde daha fazla verim verdiği görülmüştür. Denemenin ilk yılına ait drog yaprak verimi değerleri, Özel (2000)'in bildirdiği değerlerin altında, ikinci yıl değerleri ise üzerinde bulunmuştur.

3.1.5. Uçucu yağ verimi

Farklı gelişme devrelerinde hasat edilen nane yaprağından elde edilen uçucu yağ verimleri Tablo 4'te verilmiştir. Tablo 4 incelendiğinde, ilk yıl nane uçucu yağ verimi 2.22-4.98 L da⁻¹, ikinci yılda ise 10.79-14.54 L da⁻¹ arasında değiştiği belirlenmiştir. Farklı hasat dönemlerinin uçucu yağ verimine etkisi ilk yıl p<0.01 önemlilik seviyesinde, ikinci yılda ise p<0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur. Her iki araştırma yılında da, en fazla uçucu yağ verimi % 50 çiçeklenme devresinde hasat edilen nane bitkilerinde tespit edilmiştir (sırasıyla 4.98 L da⁻¹ ve 14.54 L da⁻¹). Araştırmanın ikinci yılında uçucu yağ veriminin yüksek olması, ikinci yılda hasat dönemlerinin birinci yıla nazaran hemen hemen bir ay daha erken biçime gelmeleri (daha sıcak dönem) ile açıklanabilir. Sıcaklık, gün uzunluğu, ışıklenme süresi, vejetasyon süresi gibi ekolojik faktörler verim ve verim ile ilgili özellikler üzerine etkili olduğu bildirilmiştir (Kokkini, 1992; Ceylan, 1997; Özgüven ve Kırıcı, 1999; Hadiana ve ark., 2008; Ramakrishna ve Ravishankar, 2011).

3.2. *Origanum onites* L. bitkisine ait veriler

3.2.1. Bitki boyu

İzmir kekiği tesis yılı olan 2002 yılında tek biçim, ikinci yıl ise iki biçim yapılmıştır. Hasat dönemleri arasında bitki boyu değerleri bakımından ilk yıl önemli (p<0.01) farklılık tespit edilmiştir. Buna göre en yüksek bitki boyu tam çiçeklenme döneminde ölçüm yapılan İzmir kekiği bitkilerinden (41.5 cm) elde edilirken, en düşük bitki boyu değeri (25.0 cm) ise çiçeklenme öncesi bitkilerde tespit edilmiştir (Tablo 5).

Çalışmanın ikinci yıl sonuçları incelendiğinde; hasat dönemleri arasında istatistiksel anlamda

p<0.05, biçim sıraları arasında p<0.01 düzeyinde önemli farklılıklar belirlenmiş, hasat dönemi x biçim sırası interaksyonu da önemli (p<0.05) çıkmıştır. Araştırmanın ikinci yılında en yüksek bitki boyu birinci biçim zamanının % 50 ve % 100 çiçeklenme devrelerindeki bitkilerde tespit edilmiştir. *O. onites*'de bitki boyu ile ilgili yapılan araştırmalarda bitki boyunun; Kırman (1993) 17.8-31.7 cm, Arabacı (1995) 34.2-36.1 cm, Uyanık Güngör ve ark. (2005) 27.0-38.6 cm, Kızıl ve ark. (2009) 48.6-50.8 cm, Kızıl ve ark. (2010) 51.4-58.0 cm ve Batıray ve Kan (2015) 25.7-51.9 cm arasında değişiklik gösterdiğini rapor etmişlerdir. Araştırmadan elde edilen bitki boyu değerleri bazı çalışmalar ile uyum içerisinde iken, bazılarının bildirdiği değerlerin altında yer almıştır. Bu farklılık, araştırmaların yürütüldüğü ekolojilerin ve uygulanan kültürel işlemlerin farklı olması ile açıklanabilir.

3.2.2. Taze herba verimi

O. onites'ten, farklı hasat dönemlerine göre elde edilen taze herba verim değerleri Tablo 4'te verilmiştir. Birinci yıl en yüksek taze herba verimi tam çiçeklenme devresinde hasat edilen bitkilerde (1116.7 kg da⁻¹), ikinci yılda ise % 50 ve tam çiçeklenme devrelerinde hasat edilen bitkilerde (sırasıyla, 2976.7 kg da⁻¹ ve 3027.7 kg da⁻¹) belirlenmiştir. Her iki yılda da en düşük değerler çiçeklenme öncesinde tespit edilmiştir. Taze herba verimi yönünden hasat devreleri arasındaki bu farklılık istatistiki açıdan, her iki yılda da p<0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 4).

İzmir kekiği bitkisi ile yapılan diğer çalışmalarda taze herba veriminin; Kırman (1993) 613.2-1045.5 kg da⁻¹, Sağlam (2005) 313.5-382.08 kg da⁻¹, Tekin (2005) 1122.81-1358.84 kg da⁻¹, Avcı (2006) 373.3-1958.3 kg da⁻¹ ve Kızıl ve ark. (2010) 2226-2565 kg da⁻¹ arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Bu araştırmanın ilk yıl sonuçları yukarıda belirtilen bazı araştırmacıların bulguları ile uyum gösterirken, bazı araştırmacıların sonuçlarından düşük bulunmuştur. Bu durum iklim ve toprak faktörlerinden kaynaklanmış olabileceği gibi, biçim sayılarının farklı olmasından da kaynaklanabilir.

Tablo 5. *Origanum onites* L. bitkisinin farklı hasat dönemlerine göre biçim sıralarından elde edilen ortalama bitki boyu değerleri (cm)*

Hasat dönemleri	2002	2003		
		1. biçim	2. biçim	Ortalama
Çiçeklenme öncesi	25.00 c	42.80 b	34.67 c	38.50 B
% 50 çiçeklenme	33.30 b	49.47 a	34.20 c	42.07 A
% 100 çiçeklenme	41.50 a	46.00 ab	36.40 c	41.20 A
Ortalama	33.20	46.09 A	35.09 B	

LSD_{0.05}: HD₍₂₀₀₂₎= 3.60**, BS₍₂₀₀₂₎= 2.77*, BS₍₂₀₀₃₎= 3.02**, HD x BS= 3.45*

*: Aynı sütunda ve aynı grupta aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark istatistiki olarak önemli değildir, *: p<0.05 ve **: p<0.01 düzeyinde önemli farklılık, HD: Hasat dönemi, BS: Biçim sırası

3.2.3. Drog herba verimi

İzmir kekiği parsellerinden elde edilen drog herba verim değerleri incelendiğinde; her iki araştırma yılında da drog herba verimleri bakımından hasat dönemleri arasında çok önemli ($p<0.01$) farklılık tespit edilmiş, en yüksek drog herba verimleri % 50 ve % 100 çiçeklenme devrelerinde saptanmıştır (Tablo 4). Araştırmanın ilk yılında tek biçim alınması nedeni ile drog herba verimi düşük olmuştur. İkinci yıl vejetasyon devresinin uzaması ve buna bağlı olarak çiçeklenmenin artması ile birlikte drog herba verimi artmıştır. Farklı ekolojilerde *O. onites* ile yürütülen araştırmalarda (Kıryaman, 1988; Kıрман, 1993; Sağlam, 2005; Avcı, 2006), drog herba veriminin 99.03-631.3 kg da⁻¹ arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir. Araştırmamızın ilk yıl sonuçları literatürdeki bu değerlerle uyumlu olduğu, ikinci yıl verilerinin ise önceki çalışmalardan çok daha yüksek olduğu anlaşılmıştır.

3.2.4. Drog yaprak verimi

Üç farklı hasat döneminde elde edilen toplam drog verimleri Tablo 4'te verilmiştir. Hasat dönemlerinin İzmir kekiğinde drog yaprak verimi üzerine etkisi istatistiksel olarak $p<0.01$ seviyesinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Her iki yılda da en yüksek toplam drog verimi % 100 çiçeklenme devresinde biçilen İzmir kekiği bitkilerinde tespit edilmiştir. Ancak ilk yıl, % 100 ve % 50 çiçeklenme devresinde yapılan biçim arasında istatistiksel anlamda farklılık görülmemiştir. İzmir kekiğinde yapılan diğer araştırmalarda, drog yaprak veriminin 31.57-389.13 kg da⁻¹ arasında değiştiği (Avcı, 2006; Gürtunca, 2011) rapor edilmiştir. Araştırmamızda elde edilen drog yaprak verimleri literatürdeki bu değerlerden yüksek bulunmuştur. Bu farklılığın bitkilerin yetiştirildiği ekolojilerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

3.2.5. Uçucu yağ verimi

Tablo 4 incelendiğinde, ilk yıl İzmir kekiği uçucu yağ verimi 1.01-3.30 L da⁻¹, ikinci yıl 13.75-17.79 L da⁻¹ arasında değiştiği belirlenmiştir. Değişik hasat dönemlerinin uçucu yağ verimine etkisi 2002 ve 2003 yıllarında sırasıyla $p<0.01$ ve $p<0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. *O. onites* ile yapılan araştırmalarda uçucu yağ verimini Baydar (2002) ortalama 7.07 L da⁻¹ olarak bildirirken; Kızıl ve ark. (2010) ve Gürtunca (2011) sırasıyla 11.93-19.01 L da⁻¹ ve 1.05-17.22 L da⁻¹ arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Uçucu yağ oranı ve drog yaprak verimine bağlı olarak elde edilen uçucu yağ verimi bitkinin genetik yapısı ve yetiştirildiği ortamın ekolojik şartlarına göre değişiklik göstermektedir.

3.3. *Melissa officinalis* L.. bitkisine ait veriler

3.3.1. Bitki boyu

Farklı dönemlerde hasat edilen oğul otu bitkisine ait iki yıllık bitki boyu değerleri Tablo 6'da verilmiştir. Tablo 6 incelendiğinde, ilk yıl bitki boyu bakımından istatistiksel olarak anlamlı ($p<0.01$) farklılık bulunurken, ikinci yıl ise hasat dönemleri arasındaki farklılık önemsiz olmuştur. En yüksek bitki boyu 2002 yılında tam çiçeklenme döneminde ölçüm yapılan oğul otu bitkilerinden (68.90 cm) belirlenirken, en düşük bitki boyu değeri ise çiçeklenme öncesi bitkilerde tespit edilmiştir. İkinci yıl (2003), bitki boyu 95.10-96.60 cm arasında değişmiştir (Tablo 6). Oğul otu bitkisi ile yapılan diğer çalışmalarda; Sağlam (2005) 58.20-65.73 cm, Telli (2007) birinci biçimde 45.51-75.11 cm, ikinci biçimde 26.66-64.80 cm, Gürbüz ve ark. (2008) 37.73-56.82 cm, Avcı ve Akçalı Giachino (2016) 76.94-91.60 cm arasında varyasyon gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırmamız bulguları ile literatürler arasındaki farklılık, genotip ve ekolojik şartların farklı olması açıklanabilir.

Tablo 6. *Melissa officinalis* L. bitkisinin farklı hasat dönemlerine göre biçim sıralarından elde edilen ortalama bitki boyu değerleri (cm)*

Hasat dönemleri	2002	2003
Çiçeklenme öncesi	56.90 b	95.80
% 50 çiçeklenme	65.20 ab	95.10
% 100 çiçeklenme	68.90 a	96.60
Ortalama	63.70	95.80

LSD_{0.05}: HD₍₂₀₀₂₎= 9.07**

*: Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark istatistiksel olarak önemli değildir, **: $p<0.01$ düzeyinde önemli farklılık, HD: Hasat dönemi

3.3.2. Taze herba verimi

Her iki yılda da, taze herba verimi bakımından hasat dönemleri arasında istatistiksel açıdan $p<0.01$ düzeyinde önemli farklılık belirlenmiştir. İlk yıl, en yüksek taze herba verimi % 50 çiçeklenme döneminde hasat edilen oğul otu bitkilerinde elde edilirken (3750.0 kg da⁻¹), % 100 çiçeklenme devresindeki verim ile istatistiksel anlamda aynı grubu oluşturmuştur (Tablo 4). Çalışmanın ikinci yılında ise, 2833.3 kg da⁻¹ ile yine % 50 çiçeklenme döneminde en yüksek taze herba verimi elde edilmiştir. Taze herba verimini; Singh ve ark. (2014) 1045.1-2166.4 kg da⁻¹, Avcı ve Akçalı Giachino (2016) 2198.1-3994.1 kg da⁻¹ arasında değiştiğini, Dzida ve ark. (2015) iki yılın ortalaması olarak 830 kg da⁻¹ olarak elde edildiğini bildirmişlerdir. Araştırmamız bulgularının, literatürdeki bazı verilerle benzerlik gösterdiği, diğer bazı literatürlerin ise üzerinde gerçekleştiği görülmüştür. Bu durum, ekolojik faktörlerden ve ele alınan genotiplerin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

3.3.3. Drog herba verimi

Taze herba veriminde olduğu gibi her iki yılda da drog herba verimi bakımından hasat dönemleri arasında istatistiki olarak $p < 0.01$ düzeyinde önemli farklılık belirlenmiştir. İlk yıl, en yüksek drog herba verimi % 50 ve % 100 çiçeklenme dönemlerinde (sırasıyla 1102.5 kg da⁻¹ ve 1174.8 kg da⁻¹), ikinci yıl ise % 50 çiçeklenme döneminde (1110.8 kg da⁻¹) elde edilmiştir (Tablo 4). Drog herba verimini; Singh ve ark. (2014) 229.90-476.60 kg da⁻¹, Avcı ve Akçalı Giachino (2016) 595.9-903.58 kg da⁻¹ arasında değiştiğini, Dzida ve ark. (2015) 200 kg da⁻¹ olarak belirlendiğini bildirmişlerdir.

3.3.4. Drog yaprak verimi

Oğul otu bitkisinin drog yaprak verimine hasat dönemlerinin etkileri, 2002 yılında $p < 0.05$, 2003 yılında ise $p < 0.01$ seviyesinde farklı olmuştur. İlk yıl en yüksek drog yaprak verimi, istatistiksel anlamda farklılık bulunmayan % 50 ve % 100 çiçeklenme dönemlerinde hasat edilen bitkilerde (sırasıyla 370.9 ve 360.6 kg da⁻¹) saptanmıştır (Tablo 4). İkinci yıl ise 448.80 kg da⁻¹ ile % 50 çiçeklenmede biçilen oğul otu bitkileri en yüksek drog yaprak verimini vermiştir. Drog yaprak verimini Dzida ve ark. (2015) 150 kg da⁻¹ olarak belirlerken, Avcı ve Akçalı Giachino (2016) 78.96-107.68 kg da⁻¹, Özyiğit ve ark. (2016) 297.00-354.40 kg da⁻¹ arasında değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Denemeden elde edilen drog yaprak miktarların araştırmacıların sonuçları kısmen örtüşmekte, bir kısmı da araştırmacıların bulgularından yüksek bulunmuştur.

3.3.5. Uçucu yağ verimi

Oğul otu bitkisinin uçucu yağ verimine hasat dönemlerinin etkileri; 2002 yılında $p < 0.05$, 2003 yılında ise $p < 0.01$ seviyesinde önemli olmuştur. En yüksek uçucu yağ verimi 2002 yılında 1.85 L da⁻¹ ile % 50 çiçeklenmede hasat edilen bitkilerde belirlenmiş olup, % 100 çiçeklenme döneminde hasat edilen bitkilerin uçucu yağ verimleri ile istatistiksel anlamda farklılık oluşturmamıştır (Tablo 4). Araştırmanın ikinci yılında ise en yüksek değere 2.24 L da⁻¹ ile yalnız % 50 çiçeklenmede biçilen oğul otu parsellerinde ulaşmıştır. Farklı ekolojilerde

farklı bitki sıklıklarının faktör olarak ele alındığı çalışmalarda, uçucu yağ veriminin, örneğin; Tınmaz ve ark. (2001) 0.57-0.79 L da⁻¹, Katar ve ark. (2008) 2.20-2.205 L da⁻¹, Kaçar ve ark. (2010) 0.157-0.836 L da⁻¹, Singh ve ark. (2014) 0.24-0.51 L da⁻¹ arasında değişiklik gösterdiğini rapor etmişlerdir. Kızıl ve ark. (2009), en yüksek uçucu yağ verimini 3.74 L da⁻¹ ile % 50 çiçeklenme döneminde elde ettiğini bildirmiştir. Araştırmalar arasındaki farklılıklar yıllara ait iklim parametrelerinin, kültürel uygulamaların, uçucu yağ oranı ve drog yaprak verimlerinin farklı olması ile açıklanabilir.

3.4. *Lavandula angustifolia* Mill. bitkisine ait veriler

3.4.1. Bitki boyu

Farklı dönemlerde hasat edilen lavanta parsellerine ait 2002 ve 2003 yıllarına ait ortalama bitki boyu değerleri Tablo 7'de verilmiştir. Araştırmanın ilk yılında bitki boyu değerleri bakımından hasat dönemleri arasında istatistiksel anlamda önemli ($p < 0.05$) farklılık tespit edilmiş; en yüksek bitki boyu değerleri % 50 ve % 100 çiçeklenme dönemlerinde elde edilmiştir. İkinci yıl değerlerine bakıldığında; bitki boyu yönünden hasat dönemi x biçim sırası etkisi $p < 0.01$ seviyesinde önemli bulunmuş, en yüksek bitki boyu tam çiçeklenme döneminin birinci biçim sırasındaki lavanta bitkilerinde (40.60 cm) saptanmıştır. Ancak bu dönem ile % 50 çiçeklenme dönemi arasında istatistiksel anlamda bir fark gözlenmemiştir. Lavanta bitkisiyle yapılan çalışmalarda bitki boyu değerlerinin; İzmir koşullarında 20-60 cm (Ceylan, 1997) ve 39.50-41.25 cm (Karık ve ark., 2017), Konya ekolojik koşullarında ise 46.14-59.80 cm (Atalay, 2008) arasında değiştiği bildirilmiştir. Araştırmamızda ölçülen bitki boyu değerleri ile literatürde bildirilen değerler arasındaki farklılığın; çeşit, iklim ve toprak özelliklerinin farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

3.4.2. Taze herba verimi

Taze herba verimi değerleri her iki yılda da hasat dönemlerinden çok önemli ($p < 0.01$) ölçüde etkilenmiş; her iki yılda da lavanta bitkisinde en

Tablo 7. *Lavandula angustifolia* Mill. bitkisinin farklı hasat dönemlerine göre biçim sıralarından elde edilen ortalama bitki boyu değerleri (cm)*

Hasat dönemleri	2002	2003		Ortalama
		1. biçim	2. biçim	
Çiçeklenme öncesi	30.00 b	32.27 bc	32.73 bc	32.50
% 50 çiçeklenme	38.50 a	37.53 ab	29.00 c	33.27
% 100 çiçeklenme	40.50 a	40.60 a	28.47 c	34.53
Ortalama	36.30	36.80 A	30.07 B	

LSD_{0.05}: HD₍₂₀₀₂₎= 8.17*, BS₍₂₀₀₃₎= 3.17**, HD x BS= 5.50**

*: Aynı sütunda ve aynı grupta aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark istatistiki olarak önemli değildir, *: $p < 0.05$ ve **: $p < 0.01$ düzeyinde önemli farklılık, HD: Hasat dönemi, BS: Biçim sırası

yüksek toplam taze herba verimi % 50 çiçeklenme dönemlerinde yapılan hasatlardan elde edilmiştir (Tablo 8). Lavanta bitkisinde yapılan çalışmalarda taze herba veriminin; Ceylan ve ark. (1990) 301.9-1696.8 kg da⁻¹, Sınmaz (2001) 116.0-304.8 kg da⁻¹ arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen değerler, Ceylan ve ark. (1990) ile Sınmaz (2001)'in bildirdiği değerlerin üzerinde yer almaktadır. Bu farklılığın nedeni olarak; dikim sıklığı ve sulama gibi uygulanan kültürel işlemlerin farklı olması düşünülmektedir.

Tablo 8. *Lavandula angustifolia* Mill. bitkisinin farklı hasat dönemlerinde saptanan taze herba, drog herba, drog çiçek ve uçucu yağ verimleri¹

Hasat dönemleri	Taze herba verimi (kg da ⁻¹)	
	2002	2003
Çiçeklenme öncesi	866.7 b	2350.0 c
% 50 çiçeklenme	933.3 a	3333.3 a
% 100 çiçeklenme	816.7 b	2898.3 b
Ortalama	872.2	2860.6
LSD _{0.05} : HD ₍₂₀₀₂₎ = 62.65**, HD ₍₂₀₀₃₎ = 256.98**		
	Drog herba verimi (kg da ⁻¹)	
	2002	2003
Çiçeklenme öncesi	292.8 c	807.2 c
% 50 çiçeklenme	342.6 b	1390.7 b
% 100 çiçeklenme	366.7 a	1560.7 a
Ortalama	334.0	1252.9
LSD _{0.05} : HD ₍₂₀₀₂₎ = 21.92**, HD ₍₂₀₀₃₎ = 189.37**		
	Drog çiçek verimi (kg da ⁻¹)	
	2002	2003
Çiçeklenme öncesi	127.1 b	412.2 c
% 50 çiçeklenme	198.6 a	807.9 b
% 100 çiçeklenme	227.7 a	1012.4 a
Ortalama	184.5	744.2
LSD _{0.05} : HD ₍₂₀₀₂₎ = 33.63**, HD ₍₂₀₀₃₎ = 164.58**		
	Uçucu yağ verimi (L da ⁻¹)	
	2002	2003
Çiçeklenme öncesi	0.62 b	2.64 b
% 50 çiçeklenme	0.99 a	4.34 a
% 100 çiçeklenme	0.57 b	5.48 a
Ortalama	0.73	4.15
LSD _{0.05} : HD ₍₂₀₀₂₎ = 0.14**, HD ₍₂₀₀₃₎ = 1.27**		

¹: Aynı sütunda ve aynı grupta aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark istatistik olarak önemli değildir, **: p<0.01 düzeyinde önemli farklılık

3.4.3. Drog herba verimi

Lavanta parsellerinden elde edilen drog herba verim değerleri bakımından her iki yılda da hasat dönemleri arasında çok önemli düzeyde farklılık tespit edilmiş; hasat dönemi geciktikçe drog herba veriminin arttığı ve % 100 çiçeklenme devresinde istatistiki açıdan en yüksek toplam drog herba verimi elde edildiği görülmüştür. Daha önce yapılan çalışmalarda drog herba verimi; Bornova ekolojik koşullarında 164-466 kg da⁻¹ (Ceylan ve ark., 1990),

Çukurova koşullarında 51.96-125.0 kg da⁻¹ (Sınmaz, 2001) arasında değiştiği bildirilmiştir.

3.4.4. Drog çiçek verimi

Her iki yılda da en yüksek drog çiçek verimi tam çiçeklenme döneminde belirlenmekle beraber, ilk yıl tam çiçeklenme dönemi ve % 50 çiçeklenme dönemi istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır (Tablo 8). Drog çiçek verimi yönünden hasat dönemleri arasındaki bu farklılık istatistiksel açıdan çok önemli bulunmuştur (Tablo 8). *L. angustifolia*'da drog çiçek miktarını; Ceylan ve ark. (1994) 234 kg da⁻¹, Sönmez ve Okkaoğlu (2019) 224.56 kg da⁻¹ olarak belirlerken, Karık ve ark. (2017) 32.75-58.37 kg da⁻¹ arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Drog çiçek verimi yönünden araştırmamızda elde edilen ilk yıl değerleri Ceylan ve ark. (1994) ve Sönmez ve Okkaoğlu (2019)'nun değerleri ile nispeten benzerlik gösterirken, Karık ve ark. (2017)'nin değerlerinin çok üzerinde bulunmuştur. İkinci yıl değerleri ise literatür verilerinin oldukça üstünde gerçekleşmiştir.

3.4.5. Uçucu yağ verimi

Tablo 8'de verilen uçucu yağ verimleri incelendiğinde; hasat dönemlerinin lavantada uçucu yağ verimine etkisi her iki yılda da çok önemli (p<0.01) bulunmuş; ilk yıl en yüksek uçucu yağ verimi 0.99 L da⁻¹ ile % 50 çiçeklenme devresinde hasat edilen bitkilerden elde edilirken, araştırmanın ikinci yılında % 50 (4.34 L da⁻¹) ve % 100 (5.48 L da⁻¹) çiçeklenme dönemlerinde hasat edilen bitkilerde tespit edilmiştir. Araştırmanın ilk yılında ortalama 0.72 L da⁻¹, ikinci yılda ise 4.15 L da⁻¹ uçucu yağ verimi elde edilmiştir. Karık ve ark. (2017) lavander tipi çeşitlerde uçucu yağ verimini 0.44-1.93 L da⁻¹, Sönmez ve Okkaoğlu (2019) 4.94-13.69 L da⁻¹ arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen 2002 yılı uçucu yağ verimi değerleri, Karık ve ark. (2017)'nin değerleri ile örtüşürken, 2003 yılı değerleri yüksek bulunmuştur. Yine ikinci yıl uçucu yağ verimi değerleri Sönmez ve Okkaoğlu (2019)'nun bildirdiği alt sınır değerler ile uyum göstermektedir.

4. Sonuçlar

Bu çalışmanın sonuçlarına göre, nane, İzmir kekiği, lavanta ve oğul otu bitkileri Karadeniz Bölgesi ekolojisine iyi uyum göstermişlerdir. Bu bitkilerin üretimi açısından önemli kriterler olan taze herba, drog herba, drog yaprak, drog çiçek ve uçucu yağ verimleri araştırmanın ilk yılı hariç tutulduğunda, oldukça yüksek bulunmuştur. Nane ve oğul otu bitkilerinin % 50 çiçeklenme döneminde, lavanta ve İzmir kekiği bitkilerinin de % 100 çiçeklenme döneminde hasat edilmesi tavsiye edilebilir.

Kaynaklar

- Abbass, J.A., 2009. The effect of nitrogenous and phosphate fertilizers of the properties on the vegetative growth and aromatical oil yield of local mint (*Mentha spicata* L.). *American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*, 3(2): 262-265.
- Acıbuca, V., Bostan Budak, D., 2017. Dünya'da ve Türkiye'de tıbbi ve aromatik bitkilerin yeri ve önemi. *Çukurova Tarım Gıda Bilimleri Dergisi*, 33(1): 37-44.
- Anonim, 2004. Samsun İli Bazı İklim Verileri. Devlet Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları, Samsun.
- Arabacı, O. 1989. Bazı parfüm bitkilerinde (*Lavandula angustifolia* Mill., *Melissa officinalis* L., *Salvia sclarea* L.) verim ve ontogenetik varyabilite üzerine araştırmalar. Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Arabacı, O., 1995. İzmir Kekliği (*Origanum onites* L.)'nin yetiştirme tekniği ve kalite özellikleri üzerinde araştırma. Doktora tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Arabacı, O., Tokul, H.E., Öğretmen, N.G., Bayram, E., 2015. Doğal yayılış gösteren *Coridothymus capitatus* L. genotiplerinde diurnal varyabilitenin verim ve kaliteye etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 52(2): 141-150.
- Atalay, A.T., 2008. Konya ekolojik şartlarında yetiştirilen lavanta (*Lavandula angustifolia* L.)'da farklı dozlarda uygulanan organik ve inorganik azotlu gübrelerin verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Avcı, A.B., 2006. Geliştirilmiş İzmir Kekliği (*Origanum onites* L.) klonlarının farklı ekolojik koşullarda bazı agronomik ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. Doktora tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Avcı, A.B., Akçalı Giachino, R.R., 2016. Harvest stage effects on some yield and quality characteristics of lemon balm (*Melissa officinalis* L.). *Industrial Crops and Products*, 88: 23-27.
- Başer, K.H.C., 1994. Essential oils of Lamiaceae from Turkey: Recent results. *Lamiales Newsletter*, 3, pp. 6-11.
- Batray, S., Kan, Y., 2015. Konya ekolojik şartlarında yetiştirilen İzmir Kekliğinde (*Origanum onites* L.) farklı dozlarda uygulanan azot ve organik gübrelerin verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 27(1): 8-13.
- Baydar, H., 2002. Isparta koşullarında İzmir kekliğinin (*Origanum onites* L.) verimi ve uçucu yağ kalitesi üzerine araştırmalar. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(2): 17-24.
- Ceylan, A., 1997. Tıbbi Bitkiler-II (Uçucu Yağ Bitkileri). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 481, İzmir.
- Ceylan, A., Bayram, E., Özay, N., 1994. Bazı parfüm bitkileri üzerine agronomik ve teknolojik araştırmalar. I. *Lavandula angustifolia* Mill. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan, İzmir, s. 137-141.
- Ceylan, A., Kaya, N., Bayram, E., 1990. Sulamadan lavanta (*Lavandula officinalis* L.) üretimi ve azotlu gübrenin etkisi üzerinde bir araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(2-3): 163-178.
- Dzida, K., Zawislak, G., Karczmarz, K., 2015. Yields and biological value of three herbal species from the lamiaceae family. *Journal of Elementology*, 20(2): 273-283.
- Erdoğan, E.A., 2014. Lamiaceae familyasına ait bazı bitkilerin uçucu yağ içeriklerinin belirlenmesi, antimikrobiyal ve antimutajenik aktivitelerinin araştırılması. Doktora tezi, Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Gürbüz, B., Bahtiyar, R., İpek, A., Arslan, Y., Akar, T., Coşge, B., Gümüşçü, A., Başalma, D., Telli, H., 2008. Seçilmiş Oğulotu (*Melissa officinalis* L.) hatlarının Ankara koşullarında herba verimi ve bazı özelliklerinin araştırılması. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(1): 85-96.
- Gürtunca, R., 2011. Trakya koşullarında bazı kekik (*Origanum* spp.) genotip ve çeşitlerinin verim ve bazı kalite unsurlarının belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Hadiana, J., Tabatabaia, S.M.F., Naghavib, M.R., Jamzadc, Z., Ramak-Masoumia, T., 2008. Genetic diversity of Iranian accessions of *Satureja hortensis* L. based on horticultural traits and RAPD markers. *Scientia Horticulturae*, 115(2): 196-202.
- Kaçar, O., Göksu, E., Azkan, N., 2010. Oğul otu (*Melissa officinalis* L.) yetiştiriciliğinde farklı bitki sıklıklarının bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24(2): 59-71.
- Karık, Ü., Çiçek, F., Çınar, O., 2017. Menemen ekolojik koşullarında lavanta (*Lavandula* spp.) tür ve çeşitlerinin morfolojik, verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *ANADOLU*, 27(1): 17-28.
- Katar, D., Gürbüz, B., İpek, A., 2008. Oğulotu (*Melissa officinalis* L.)'nda farklı bitki sıklığı ve azot dozlarının drog verimi ve uçucu yağ oranı üzerine etkileri. *Derim*, 25(1): 40-47.
- Kırıcı, S., 2015. Türkiye'de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Genel Durumu. *TÜRKTOB, Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi*, Yıl: 4, Sayı: 15, Ankara.
- Kırman, H., 1993. Geliştirilmiş İzmir kekliği (*Origanum onites* L.) hatlarının bazı agronomik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerinde araştırma. Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kıryaman, A., 1988. İzmir kekliği (*Origanum* sp.) hatlarında bazı agronomik ve teknolojik özellikler üzerine araştırmalar. Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kızıl, S., İpek, A., Arslan, N., Khawar, K.M., 2009. Some agronomical characteristics and essential oil content of oregano (*Origanum onites* L.) as influenced by planting densities. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 12(2): 172-180.

- Kızıl, S., İpek, A., Arslan, N., Khawar, K.M., 2010. Effect of different developing stages on some agronomical characteristics and essential oil composition of oregano (*Origanum onites*). *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 36: 71-76.
- Kızıl, S., Tonçer, Ö., 2006. Influence of different harvest times on the yield and oil composition of spearmint (*Mentha spicata* L. var. *spicata*). *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 4(3-4): 135-137.
- Kocabaş, Y.Z., Karaman, S., 2001. Essential oils of Lamiaceae family from South East Mediterranean Region (Turkey). *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 4(10): 1221-1223.
- Kokkini, S., 1992. Essential oils as taxonomic markers in *Mentha*. In: *Advances in Labiate Science*. p. 325 – 334.
- Mekonnen, S. A., Kassahun, B.M., 2011. Effect of inter row spacing and harvesting time on growth and essential oil yield of spearmint (*Mentha spicata* L.). *International Journal of Sustainable Agriculture* 3(2):39-43.
- Özel, A., 2000. Harran Ovası koşullarında kıvrırcık nane (*Mentha spicata* L.)'de farklı biçim zamanlarının drog verimleri ve bazı kalite kriterlerine etkisi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(1-2): 45-56.
- Özel, A., Gür, M.A., Özgüven, M., 1997. Harran Ovası koşullarında biçim zamanının nane (*Mentha piperita* L.)'de drog verimleri ve uçucu yağ oranlarına etkisi. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, 22-25 Eylül, Samsun, s. 352-356.
- Özgüven, M., Kırıcı, S., 1999. Farklı ekolojilerde nane (*Mentha*) türlerinin verim ile uçucu yağ oran ve bileşenlerinin araştırılması. *Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi*, 23: 465-472.
- Öztürk, M., Temel, M., Tınmaz, A.B., 2014. Türkiye'de kekik üretim ve pazarlaması. II. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 23-25 Eylül, Yalova.
- Özyiğit, Y., Uçar, E., Tütüncü, B., İndibi, İ., Turgut, K., 2016. The effect of different nitrogen doses on yield and some yield components of *Melissa officinalis* subsp. L. *altissima* (Sibth. et Smith) arcang. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 3(2): 139-144.
- Ramakrishna, A., Ravishankar, G.A., 2011. Influence of abiotic stress signals on secondary metabolites in plants. *Plant Signaling & Behavior*, 6(11): 1720-1731.
- Ruminska, A., Suchorska, K., Weglarz, Z., 1984. Growth and Development of Peppermint (*Mentha piperita* L.) in the First and Second Year of Cultivation. *Annals of Warsaw Agricultural University, SGGW_AR, Horticulture*, 12, pp. 33-39.
- Sağlam, B., 2005. Organik gübre ile ontogenetik ve diurnal varyabilitenin Labiatae familyasına ait bazı bitkilerde (*Origanum onites* L., *Melissa officinalis* L., *Thymus praeox*) verim ve önemli kalite özellikleri üzerine etkisi. Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Schipmann, U., Leaman, D.J., Cunningham, A.B., 2002. Impact of cultivation and gathering of medicinal plants on biodiversity: Global trends and issues. In: *Biodiversity and the Ecosystem Approach in Agriculture, Forestry and Fisheries, Satellite Event Session on the Occasion of the 9th Regular Session of the Commission on "Genetic Resources for Food and Agriculture"*, 12-13 October, FAO Document Repository of United Nations, Rome.
- Sınmaz, T., 2001. Çukurova Bölgesi kıraç koşullarında lavanta (*Lavandula officinalis* Chaix)'nın yetiştirilme olanakları. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Singh, S., Haider, S.Z., Chauhan, N.K., Lohani, H., Sah, S., Yadav, R.K., 2014. Effect of time of harvesting on yield and quality of *Melissa officinalis* L. in Doon Valley, India. *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 76(5): 449-452.
- Sönmez, Ç., Okkaoğlu, H., 2019. The effect of diurnal variation on some yield and quality characteristics of lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) under Çukurova ecological conditions. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 7(3): 531-535.
- Tarımcılar, G., 1998. Karadeniz'de yayılışı olan *Mentha* L. türleri üzerinde korolojik, anatomik, sitolojik, ekolojik ve kimyasal araştırmalar. Doktora tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Tekin, F., 2005. Diyarbakır ekolojik koşullarında İzmir kekiği (*Origanum onites* L.) üzerinde agronomik ve teknolojik araştırmalar. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Telli, H., 2007. Seçilmiş oğulotu (*Melissa officinalis* L.) hatlarının drog verimi ve uçucu yağ oranı bakımından karşılaştırılması. Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Temel, M., Tınmaz, A.B., Öztürk, M., Gündüz, O., 2018. Dünya'da ve Türkiye'de tıbbi-aromatik bitkilerin üretimi ve ticareti. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 21(Özel Sayı): 198-214.
- Tınmaz, A.B., 1999. Oğul otu (*Melissa officinalis* L.) bitkisinin uygun dikim sıklığı ve hasat zamanının belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Tınmaz, A.B., Gökkuş, A., Çetin, K., Erdoğan, S.S., 2001. Determining of the volatile oil content and drug herbage yield of lemon balm (*Melissa officinalis* L.) applied different harvesting time and planting distances grown in the Çanakkale ecological conditions. *Proceedings of the Workshop on Agricultural and Quality Aspects of Medicinal and Aromatic Plants*, May 29- June 01, Adana, Turkey, pp. 197-202.
- Uyanık Göngör, F., 2002. İzmir kekiği (*Origanum onites* L.) geliştirilmiş klon hatlarının kula şartlarında agronomik ve kalite yönünden karşılaştırılması. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Uyanık Güngör, F., Bayraktar, N., Kaya, M.D., 2005. Geliştirilmiş İzmir kekiği (*Origanum onites* L.) klonlarının kula koşullarında tarımsal ve kalite yönünden karşılaştırılması. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(2): 196-200.
- Yeşil, M., Karaca Öner, E., Özcan, M.M., 2018. Ordu ekolojik şartlarında farklı nane (*Mentha* sp.) türlerinin tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6(12): 1734-1740.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metotları. Toprak ve Gübre Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No: 121, Ankara.
- Zheljazkov, V.D., Cantrell, C.L., Astatkie, T., Jeliaskova, E., 2012. Fall frost effects on the essential oil of 'Native' spearmint (*Mentha spicata* L.) in Wyoming. *Hortscience*. 47 (11): 1603.1606.