



Oğul otu (*Melissa officinalis* L.) Bitkisinin Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Hasat Zamanı ve Organik Gübrelemenin Etkileri

Hanifi SEĞMEN¹, Erman BEYZİ^{2*}

ÖZ

Oğul otu (*Melissa officinalis* L.) bitkisi Lamiaceae familyasına bağlı tıbbi ve aromatik bitkidir. Çalışmada oğul otu bitkisinde hasat zamanı ve organik gübre uygulamasının etkileri incelenmiştir. Deneme 2021 yılında tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi deneme arazisinde kurulmuştur. Denemede ana parsellere hasat zamanı (çiçeklenme öncesi, çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme dönemi), alt parsellere ise organik gübre uygulama dozları (kontrol, 0.8, 1.6 ve 2.4 L/da) yerleştirilmiştir. Çalışmada hasat zamanı ilerledikçe tüm biçimlerde bitki boyu, yeşil herba, drog herba, drog yaprak ve uçucu yağ verimleri artış göstermiştir. Ayrıca yeşil herba, drog herba ve yeşil yaprak verimleri üzerinde organik gübre dozlarının birinci biçimde etkisinin olmadığı, ikinci biçimde ise bu özellikler bakımından en yüksek değerlerin 1.6 L/da gübre dozunda olduğu belirlenmiştir. Bileşenler bakımından, 23 adet uçucu yağ bileşeni belirlenmiş ve birinci ile ikinci biçimlerde sırasıyla caryophyllene oxide ve citral ana bileşenler olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda, Kayseri ilinde oğul otu bitkisinde tam çiçeklenme döneminde iki biçim alınmadığı belirlenmiştir. Bununla beraber yüksek yeşil herba, drog herba, drog yaprak ve uçucu yağ verimleri bakımından bitkinin en erken çiçeklenme başlangıcı döneminde hasat edilmesinin ve yüksek drog herba verimi bakımından ise 1.6 L/da organik gübrelemenin oğul otu tarımı için en uygun uygulamalar olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: *Melissa officinalis*, hasat zamanı, organik gübreleme, drog herba verimi, uçucu yağ verimi, uçucu yağ bileşenleri

Effects of Harvest Time and Organic Fertilization on Agronomic and Quality Characteristics of Lemon Balm (*Melissa officinalis* L.)

ABSTRACT

Lemon balm (*Melissa officinalis* L.) is a medicinal and aromatic plant belonging to the Lamiaceae family. The effects of harvest time and organic fertilizer applications on lemon balm were investigated in the study. The experiment was established in 2021 in the field of Erciyes University Agricultural Research and Application Center according to the split plots experimental design in randomized blocks with three replications. In the experiment, harvest times (pre-flowering, beginning of flowering and full flowering periods) were placed in the main plots, and organic fertilizer application doses (control, 0.8, 1.6 and 2.4 L/da) were placed in the sub-plots. In the study, it was determined that plant height, fresh herb, dry herb, dry leaf, and essential oil yields increased in all cuttings as the harvest time progressed. In addition, it was determined that organic fertilizer doses had no effect on fresh herb, dry herb, and fresh leaf yields in the first cutting, and the highest values in terms of these properties were determined at the 1.6 L/da fertilizer dose in the second cutting. Regarding components, 23 essential oil components were identified and caryophyllene oxide and citral were identified as the main components in the first and second cuttings, respectively. As a result of the study, it was determined that two cuttings could not be taken in the full flowering period of lemon balm in Kayseri province. Also, it was concluded that harvesting the plant at the earliest flowering stage in terms of high fresh herb, dry herb, dry leaf and essential oil yields, and a dose of 1.6 L/da organic fertilization in terms of high dry herb yield are the most suitable practices for lemon balm cultivation.

Keywords: *Melissa officinalis*, harvest time, organic fertilization, dry herb yield, essential oil yield, essential oil compositions

ORCID ID (Yazar sırasına göre)

0000-0002-6647-8619, 0000-0002-0248-4227

Yayın Kuruluna Geliş Tarihi: 18.09.2024

Kabul Tarihi: 18.04.2025

¹Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kayseri

²Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kayseri

*E-posta: ebeyzi@erciyes.edu.tr

Oğul otu (*Melissa officinalis* L.) Bitkisinin Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Hasat Zamanı ve Organik Gübrelemenin Etkileri

Giriş

Oğul otu (*Melissa officinalis*) Lamiaceae familyasına ait çok yıllık bir tıbbi ve aromatik bitkidir. Ülkemizde genellikle kıyı bölgelerde doğal olarak yayılış göstermekte (Ceylan, 1997; Baytop, 1999) ve 650 da alanda 253 ton üretimi yapılmaktadır (TÜİK, 2024). *Melissa officinalis* türüne ait üç adet alt tür bulunmakta (ssp. *officinalis*, ssp. *inodora* ve ssp. *altissima*) ve bunlardan yalnızca ssp. *officinalis* alt türü tıbbi değer taşımaktadır (Baytop, 1984).

Ülkemizde oğul otu üretimi Adana, Ankara, Hatay, Karaman, Muğla, Burdur, Düzce, Kütahya, Ordu, Tekirdağ ve Çorum illerinden sağlanmaktadır. İller bazında en fazla üretim 120 ton ile Kütahya ilinden elde edilmiş ve bu ili sırasıyla 65 ton ile Hatay ve 43 ton ile Karaman illeri takip etmiştir (TÜİK, 2024).

Oğul otu genel olarak tıp, gıda, kozmetik ve parfümeri alanlarında kullanım alanı bulmaktadır. Bitkinin ekonomik olarak kullanılan kısımları yaprakları ve toprak üstü aksamdan elde edilen uçucu yağlarıdır. Bitkinin özellikle yaprak kısmı bitkisel çay ve baharat olarak kullanılmakla beraber, uçucu yağları kozmetik, parfümeri, gıda, ilaç ve eczacılık bazı sektörlerde değerlendirilmektedir (Akgül, 1993; Coşge ve ark., 2009). Bunların yanında tıpta son zamanlarda antibakteriyal, yatıştırıcı, sakinleştirici ve spazmolitik olarak kullanıldığı bildirilmektedir. Ayrıca yaprakları salatalarda, jöle ürünlerinde, likörlerde ve soğuk içeceklerde aroma amaçlı olarak değerlendirilmektedir (Bahtiyarca Bağdat ve Coşge, 2006).

Bitkinin toprak üstü aksamından elde edilen uçucu yağ hoş kokulu ancak düşük miktardadır (% 0.01-0.3). Bu da uçucu yağın elde edilme maliyetini ve satış fiyatını yükseltmektedir (Tansı ve Özgüven, 1995; Sarı ve Ceylan, 2002; Katar ve Gürbüz, 2008; Kaçar ve ark., 2010). Bitkinin drog kısımlarından elde edilen uçucu yağda bileşenler olarak citronellal, citral, beta caryophyllene, germacrene-D, ocimen ve citronellol bulunur (Coşge ve ark., 2009; Kızıl, 2009).

Bitki yetiştiriciliğinde organik gübre kullanımı, toprak yapısını iyileştirme, toprağa ihtiyaç

duyduğu mineralleri geri kazandırma ve toprağı organik maddece zenginleştirmeyi sağlayan kimyasal gübrelemeye alternatif tarımsal uygulamadır (Ağırağaç, 2024). Bu organik gübre uygulamalarından biri de son zamanlarda bitkisel üretimde yoğun olarak kullanılan solucan gübre uygulamasıdır. Solucan gübresi, toprakta bulunan bitkisel, hayvansal ve organik artıklarla beslenen solucanlar tarafından oluşturulan humus benzeri gübrelerdir. Bu gübreler mineraller bakımından toprağı zenginleştirir ve toprağın su tutma kapasitesini iyileştirir (Ulus, 2021).

Tıbbi ve aromatik bitkilerde gerçekleştirilen tarımsal uygulamalar, bitkinin verim ve kalite özellikleri üzerinde doğrudan etkilidir. Bu tarımsal uygulamaların başında farklı gübre ve hasat zamanı uygulamaları gelmektedir. Oğul otu bitkisinin uçucu yağının pazar değeri yüksektir (Baydar, 2021). Bu nedenle en uygun hasat zamanının belirlenmesi, bu bitkinin ekonomik değerinin artmasında faydalı olacaktır.

Oğul otu bitkisinde farklı organik gübre ve hasat zamanı faktörlerinin birlikte denendiği çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Bu sebeple bu çalışma, Kayseri ekolojik koşullarında yetiştirilen oğul otu bitkisinin agronomik ve kalite özellikleri bakımından en uygun hasat zamanı ve solucan gübre dozunun belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Bitki materyali

Çalışmada yer alan fideler, Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi deneme arazisindeki tıbbi ve aromatik bitkiler koleksiyon bahçesinde bulunan oğul otu plantasyondan sağlanmıştır. Denemede organik gübre kaynağı olarak sıvı formda olan solucan gübresi (Supersol marka, WORM BOMB ürünü, organik madde % 15, hümik+fülvik asit % 1.5, suda çözünür K₂O % 1, EC 5 dS/m, pH 4.5-6.5) kullanılmıştır.

Oğul otu (*Melissa officinalis* L.) Bitkisinin Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Hasat Zamanı ve Organik Gübrelemenin Etkileri

Denemenin kurulması

Çalışma Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi deneme arazisinde 2020-2021 yıllarında yürütülmüştür. Denemede kullanılan fideler, tıbbi ve aromatik bitkiler koleksiyon bahçesinde bulunan bitkilerin kök taç bölgesinden ayrılarak 08 Temmuz 2020 tarihinde araziye belirlenen deneme desenine göre dikilmiştir. Çalışmada 2020 dikim yılı tesis yılı olarak kabul edilmiş ve tesis yılında herhangi bir veri alınmamıştır. Uygulamaların gerçekleştirilmesi ve veri alma işlemleri 2021 yılında yapılmıştır. Çalışma üç tekerrürlü olarak tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak yürütülmüştür. Buna göre ana parsellere hasat zamanları (çiçeklenme öncesi, çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme), alt parsellere ise organik gübre dozları (Kontrol, 0.8, 1.6 ve 2.4 L/da) yerleştirilmiştir. Çalışmada bloklar arasında 1.5 m ve alt parseller arasında ise bir sıra arası mesafesi kadar (0.5 m) boşluk bırakılmıştır. Çalışmada her parselde beş sıra yer almış olup, her sıraya 8 adet bitki şaşırtılmıştır. Ayrıca bitkiler sıra arası ve sıra üzeri 50 cm olacak şekilde dikilmiştir. Deneme yerinin iklim verileri Şekil 1'de, toprak özellikleri ise Çizelge 1'de sunulmuştur.

Organik gübre uygulamasının yapılması

Sıvı formdaki organik solucan gübresi kontrol dahil dört farklı dozda (Kontrol, 0.8, 1.6 ve 2.4 L/da) su ile çözülürerek (parsel başına 1 L su) el pülverizatörü ile 29 Nisan 2021 tarihinde bitkilerin 5 cm sağına ve soluna gelecek şekilde eşit olarak toprağa uygulanmış ve çapa yapılarak karıştırılmıştır (Bademkiran ve ark., 2018). Çalışmada kullanılan gübre dozları, firmanın ürün üzerinde tavsiye ettiği doz aralığı baz alınarak belirlenmiştir.

Arazide bakım işlemlerinin uygulanması

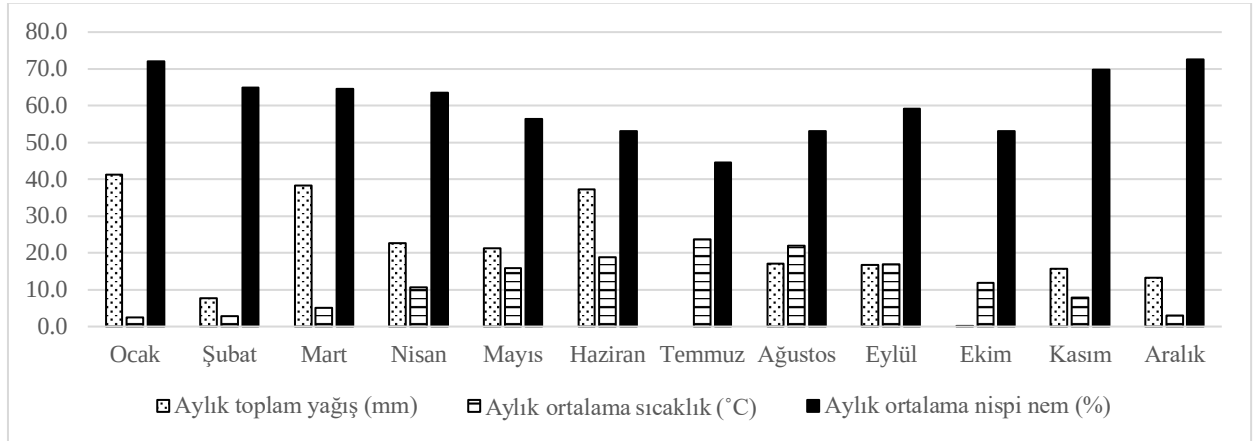
Bitkilere kış sonrası kendilerini toparlaması ve yeniden sürgün vermesini hızlandırmak amacıyla, 20 Nisan 2021 tarihinde her parselde saf halde 4 kg/da azot ve ilk biçimden sonra yine aynı dozda olacak şekilde iki sefer temel gübreleme yapılmıştır. Çalışmada yabancı otlar ile mücadele el çapası yardımıyla gerekli

görüldüğünde yapılmıştır. Çalışmada bitkilerin su ihtiyacı damlama sulama ile giderilmiştir.

Hasatların yapılması ve verilerin alınması

Denemede oğul otu bitkilerinde hasatlar yaklaşık 10 cm yükseklikten çiçeklenme öncesi, çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme dönemlerinde yapılmıştır. Çalışmada çiçeklenme öncesi ve başlangıcında iki, tam çiçeklenme döneminde ise bir biçim gerçekleştirilmiştir. Denemede tüm bitkilerde tam çiçeklenme görülmeden 10 Mayıs 2021 tarihinde don olayı gerçekleştiği için ikinci biçimde tam çiçeklenme döneminde bitki biçimleri gerçekleştirilememiştir. Denemede bitkilerde gerçekleştirilen hasat tarihleri Çizelge 2'de verilmiştir. Parselde ilk ve son sıralar ile orta sıraların baş ve son bitkileri kenar tesiri olarak bırakılmış, yapılan ölçüm, tartım, hesaplama ve analizler parselde geri kalan bitkiler üzerinden yapılmıştır. Her bir biçimden sonra oğul otu bitkisinde bitki boyu, yeşil herba verimi, drog herba verimi, yeşil yaprak verimi, drog yaprak verimi, yaprak oranı, uçucu yağ oranı, uçucu yağ verimi ve uçucu yağ bileşenleri belirlenmiştir. Yeşil herba verimi, parseldeki kenar tesiri dışındaki tüm bitkilerin biçilerek tartılması sonucunda belirlenmiştir. Bitki boyu her parselde rastgele seçilen 10 bitkinin toprak seviyesinden bitkinin en uç kısmına kadar olan yüksekliğin metre ile ölçülmesiyle, drog herba verimi 0.5 kg yeşil herba örneğinin, drog yaprak verimi ise 0.5 kg yeşil yaprak örneğinin kurutma fırınında üç gün boyunca 35 °C'de kurutulmasıyla elde edilmiştir. Uçucu yağ oranı su distilasyonu yöntemiyle cleverger aparatı kullanılarak drog herbada belirlenmiştir. Uçucu yağ bileşenleri Shimatzu marka GCMS-QP2020 NX gaz kromatografi-kütle spektrometre cihazında belirlenmiştir. Cihaz metodunda kolon sıcaklığı ilk 3 dk için 40 °C'ye, ardından 5 °C/dk'lık artışlarla 240 °C'ye yükseltilmiş ve bu sıcaklıkta 10 dk bekletilmiştir. Analiz sonrasında uçucu yağ bileşen sonuçları üç farklı elektronik kütüphane (FFNSC3, W9N11 ve NIST11) kullanılarak tayin edilmiştir.

Oğul otu (*Melissa officinalis* L.) Bitkisinin Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Hasat Zamanı ve Organik Gübrelemenin Etkileri



Şekil 1. Deneme yerine ait 2021 yılı iklim verileri

Çizelge 1. Deneme yerine ait toprak özellikleri

Toprak özellikleri	
pH	8.38
EC (mmhos/cm)	0.23
Organik madde (%)	0.46
P ₂ O ₅ (kg/da)	4.59
Kireç (%)	1.60
Tekstür	Kumlu

Çizelge 2. Denemede bitkilerde gerçekleştirilen hasat tarihleri

Biçimler	Çiçeklenme öncesi dönem	Çiçeklenme başlangıcı dönemi	Tam çiçeklenme dönemi
Birinci biçim	12 Haziran 2021	02 Temmuz 2021	13 Temmuz 2021
İkinci biçim	03 Ağustos 2021	18 Eylül 2021	-

İstatistiksel analiz

Çalışma sonucunda uçucu yağ bileşen analiz verileri hariç tüm sonuçlar tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Ayrıca hasat zamanı ve organik gübre uygulamalarındaki farklılıkların tespitinde Duncan testinden yararlanılmıştır (Düzyüney ve ark., 1987). İstatistiki analizler sırasında MSTAT-C programı (Michigan State Univ. v. 2.10) kullanılmıştır.

Bulgular

Bitki boyu (cm)

Çalışmada birinci biçimde, hasat zamanları ve hasat zamanı x organik gübre etkisi

yönünden bitki boyu değerleri arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. Ancak, organik gübre uygulamaları bitki boyu üzerine önemli bir etkide bulunmamıştır. İkinci biçimde ise hasat zamanları ve organik gübre uygulamaları yönünden bitki boyu değerleri arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Bununla beraber hasat zamanı x organik gübre etkisi bitki boyu üzerine önemli bir etkide bulunmamıştır (Çizelge 3). Çalışmada birinci biçimde bitki boyu 34.60-50.87 cm arasında değerler almıştır. En yüksek bitki boyu tam çiçeklenme döneminde 2.4 L/da organik gübre uygulamasından, en düşük ise çiçeklenme öncesi dönemde kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Ayrıca bitkide hasat zamanı ilerledikçe bitki

Oğul otu (*Melissa officinalis* L.) Bitkisinin Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Hasat Zamanı ve Organik Gübrelemenin Etkileri

boyunun arttığı belirlenmiştir (Çizelge 4). İkinci biçimde genel bitki boyu ortalaması 35.10 cm olarak gerçekleşmiş ve çiçeklenme başlangıcında çiçeklenme öncesine göre daha uzun bitki boyu elde edilmiştir. Organik gübre uygulama ortalamasında en yüksek bitki boyu değeri 36.36 cm ile 2.4 L/da, en düşük ise 33.65 cm ile 0.8 L/da gübre uygulamasında elde edilmiştir (Çizelge 5).

Yeşil herba verimi (kg/da)

Çalışmada birinci biçimde, hasat zamanları ve hasat zamanı x organik gübre interaksyonu yönünden yeşil herba verimi değerleri arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Bununla beraber organik gübre uygulamaları yeşil herba verimi üzerine önemli bir etkide bulunmamıştır. İkinci biçimde ise hasat zamanları, organik

gübre uygulamaları ve hasat zamanı x organik gübre interaksyonu yönünden yeşil herba verimi değerleri arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 3). Çalışmada birinci biçimde yeşil herba verimi 684.07-1065.04 kg/da arasında değerler almıştır. En yüksek yeşil herba verimi tam çiçeklenme döneminde kontrol parsellerinden, en düşük ise çiçeklenme öncesi dönemde kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Ayrıca bitkide hasat zamanı ilerledikçe yeşil herba veriminin artış gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4). İkinci biçimde yeşil herba verimi 522.22-1240.44 kg/da arasında değerler almıştır. En yüksek yeşil herba verimi çiçeklenme başlangıcı dönemde 1.6 L/da organik gübre uygulamasından, en düşük ise çiçeklenme öncesi dönemde kontrol parsellerinden elde edilmiştir.

Çizelge 3. Birinci ve ikinci biçimde incelenen özelliklere ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları		BB	YHV	DHV	YYV	DYV	YO	UYO	UYV
S.D.	Kareler ortalaması								
Birinci biçim									
Bloklar	2	1.73	4125.30	476.29	3262.75	177.02	6.43	0.00004	0.0005
HZ	2	487.93**	172647.89*	89977.99**	35233.40	25291.09**	57.72*	0.001	0.015*
Hata ₁	4	1.28	12519.60	928.34	5665.19	603.47	5.74	0.0002	0.002
OG	3	1.70	7674.14	1056.14	4738.00	886.83*	5.49	0.00002	0.0001
HZ x OG	6	9.68*	37640.31**	3537.24**	16669.66**	1487.19**	9.15*	0.0002*	0.002**
Hata ₂	18	2.93	5079.41	554.79	1759.68	238.56	2.62	0.0001	0.000484
Genel	35	-	-	-	-	-	-	-	-
V.K. (%)		3.93	7.94	8.68	7.71	9.02	2.66	14.67	13.16
İkinci biçim									
Bloklar	2	0.42	2528.58	906.42	2666.25	549.61	5.95	0.000004	0.004
HZ	1	329.67*	1683635.52**	82923.30**	766698.08**	31246.00**	2.94	0.005	0.131*
Hata ₁	2	3.89	5496.11	166.02	1698.41	130.19	0.32	0.0005	0.004
OG	3	7.44*	26469.13**	1624.05**	12250.92**	767.73**	3.38	0.001*	0.010*

Oğul otu (*Melissa officinalis* L.) Bitkisinin Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Hasat Zamanı ve Organik Gübrelemenin Etkileri

HZ x OG	3	3.14	13559.42**	963.80**	5226.80**	276.11	8.03*	0.001	0.007
Hata ₂	12	1.67	652.08	88.65	588.48	102.73	1.69	0.000240	0.003
Genel	23	-	-	-	-	-	-	-	-
V.K. (%)		3.69	3.08	3.89	4.26	6.06	1.89	8.63	12.10

*: % 5 düzeyinde önemli, **: % 1 düzeyinde önemli, S.D: serbestlik derecesi, HZ: hasat zamanı, OG: organik gübre uygulaması, V.K.: varyasyon katsayısı, BB: bitki boyu, YHV: yeşil herba verimi, DHV: drog herba verimi, YYV: yeşil yaprak verimi, DYV: drog yaprak verimi, YO: yaprak oranı, UYO: uçucu yağ oranı, UYV: uçucu yağ verimi

Çizelge 4. Oğul otu bitkisinde farklı hasat zamanı ve organik gübrelemeye göre incelenen özelliklerin birinci biçimde oluşan ortalama değerleri

Uygulamalar		BB	YHV	DHV	YYV	DYV	YO	UYO	UYV
Hasat zamanları	Organik gübre	(cm)	(kg/da)	(kg/da)	(kg/da)	(kg/da)	(%)	(%)	(L/da)
Çiçeklenme öncesi (ÇÖ)	Kontrol	34.60 ^{D*}	684.07 ^d	160.30 ^f	429.53 ^d	109.46 ^c	62.67 ^{AB}	0.08 ^A	0.12 ^c
	0.8 L/da	37.53 ^{CD}	798.15 ^{cd}	181.98 ^{ef}	522.13 ^{bcd}	127.98 ^c	65.33 ^A	0.07 ^{AB}	0.13 ^{bc}
	1.6 L/da	37.93 ^C	823.33 ^{cd}	188.72 ^{ef}	519.17 ^{bcd}	125.54 ^c	63.00 ^{AB}	0.07 ^{ABC}	0.13 ^{bc}
	2.4 L/da	35.05 ^{CD}	750.00 ^{cd}	169.42 ^f	464.33 ^{cd}	115.79 ^c	62.00 ^{BC}	0.07 ^{ABC}	0.12 ^c
Çiçeklenme başlangıcı (ÇB)	Kontrol	46.25 ^B	1017.78 ^{ab}	322.34 ^{abc}	636.18 ^a	210.26 ^{ab}	62.53 ^{AB}	0.06 ^{BCD}	0.19 ^{ab}
	0.8 L/da	45.63 ^B	760.59 ^{cd}	239.30 ^{de}	437.58 ^d	145.59 ^c	57.53 ^D	0.06 ^{BCD}	0.14 ^{bc}
	1.6 L/da	45.97 ^B	1020.74 ^{ab}	330.00 ^{abc}	605.40 ^{ab}	200.80 ^{ab}	59.33 ^{CD}	0.06 ^{ABC}	0.20 ^a
	2.4 L/da	46.57 ^B	933.92 ^{abc}	293.25 ^{cd}	560.35 ^{abc}	188.28 ^b	60.00 ^{BCD}	0.07 ^{AB}	0.21 ^a
Tam çiçeklenme (TÇ)	Kontrol	48.60 ^{AB}	1065.04 ^a	364.45 ^a	642.57 ^a	229.42 ^a	60.33 ^{BCD}	0.05 ^{CD}	0.20 ^a
	0.8 L/da	47.17 ^B	1008.89 ^{ab}	348.07 ^{abc}	581.37 ^{ab}	203.47 ^{ab}	57.67 ^D	0.06 ^{ABC}	0.22 ^a
	1.6 L/da	46.30 ^B	857.78 ^{bcd}	300.13 ^{bc}	514.69 ^{bcd}	182.41 ^b	60.00 ^{BCD}	0.06 ^{BCD}	0.18 ^{ab}
	2.4 L/da	50.87 ^A	1051.11 ^a	358.82 ^{ab}	616.04 ^{ab}	215.70 ^{ab}	58.60 ^D	0.04 ^D	0.16 ^{abc}
Genel ortalama		43.54	897.62	271.40	544.11	171.23	60.75	0.06	0.17
Hasat zamanı ortalamaları	ÇÖ	36.28 ^c	763.89 ^B	175.10 ^b	483.79	119.69 ^b	63.25 ^A	0.07	0.13 ^B
	ÇB	46.10 ^b	933.26 ^A	296.22 ^a	559.88	186.23 ^a	59.85 ^B	0.06	0.19 ^A
	TÇ	48.23 ^a	995.70 ^A	342.87 ^a	588.67	207.75 ^a	59.15 ^B	0.06	0.19 ^A
Organik gübre ortalamaları	Kontrol	43.15	922.30	282.36	569.43	183.05 ^A	61.84	0.06	0.17
	0.8 L/da	43.44	855.88	256.45	513.69	159.01 ^B	60.18	0.07	0.16
	1.6 L/da	43.40	900.62	272.95	546.42	169.58 ^{AB}	60.78	0.06	0.17
	2.4 L/da	44.16	911.68	273.83	546.91	173.26 ^{AB}	60.20	0.06	0.17
AÖF (interaksiyon)		2.936	167.5	55.36	98.59	36.30	2.775	0.01600	0.05171
AÖF (hasat zamanı)		2.126	126.8	57.27	-	46.17	2.714	-	0.05069
AÖF (organik gübre)		-	-	-	-	15.30	-	-	-

*: Küçük harfler % 1 ve büyük harfler ise % 5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir, AÖF: asgari önemli fark, BB: bitki boyu, YHV: yeşil herba verimi, DHV: drog herba verimi, YYV: yeşil yaprak verimi, DYV: drog yaprak verimi, YO: yaprak oranı, UYO: uçucu yağ oranı, UYV: uçucu yağ verimi

Çiçeklenme başlangıcı dönemde çiçeklenme öncesi döneme göre yeşil herba veriminde artış görülmüştür. Ayrıca organik gübre uygulama ortalamasında en yüksek yeşil herba verimi 914.11 kg/da ile 1.6 L/da gübre uygulamasında elde edilmiştir (Çizelge 5).

Drog herba verimi (kg/da)

Çalışmada birinci biçimde, hasat zamanları ve hasat zamanı x organik gübre interaksyonu yönünden drog herba verimi değerleri arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Bununla beraber organik gübre uygulamaları drog herba verimi üzerine önemli bir etkiye bulunmamıştır. İkinci biçimde ise hasat zamanları, organik

Oğul otu (*Melissa officinalis* L.) Bitkisinin Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Hasat Zamanı ve Organik Gübrelemenin Etkileri

gübre uygulamaları ve hasat zamanı x organik gübre interaksyonu yönünden drog herba verimi değerleri arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 3). Denemede birinci biçimde drog herba verimi 160.30-364.45 kg/da arasında değerler almıştır. Drog herba verimi en yüksek değerini tam çiçeklenme döneminin kontrol parsellerinden, en düşük ise çiçeklenme öncesi dönemde kontrol parsellerinden almıştır. Ayrıca bitkide hasat zamanı ilerledikçe drog herba veriminin artış gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4). İkinci biçimde drog herba verimi

174.16-338.92 kg/da arasında değerler almıştır. En yüksek drog herba verimi çiçeklenme başlangıcı dönemde 1.6 L/da organik gübre uygulamasından, en düşük ise çiçeklenme öncesi dönemde kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Çiçeklenme başlangıcı dönemde çiçeklenme öncesi döneme göre drog herba veriminde artış görülmüştür. Ayrıca organik gübre uygulama ortalamasında en yüksek drog herba verimi 263.42 kg/da ile 1.6 L/da, en düşük ise 226.87 kg/da ile 0.8 L/da gübre uygulamasında elde edilmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Oğul otu bitkisinde farklı hasat zamanı ve organik gübrelemeye göre incelenen özelliklerin ikinci biçimde oluşan ortalama değerleri

Uygulamalar		BB	YHV	DHV	YYV	DYV	YO	UYO	UYV
Hasat zamanları	Organik gübre	(cm)	(kg/da)	(kg/da)	(kg/da)	(kg/da)	(%)	(%)	(L/da)
Çiçeklenme öncesi (ÇÖ)	Kontrol	30.60	522.22 ^f	174.16 ^d	360.90 ^d	121.58	69.07 ^{AB}	0.21	0.37
	0.8 L/da	29.50	560.00 ^{ef}	182.19 ^d	383.56 ^d	130.25	68.47 ^{ABC}	0.19	0.34
	1.6 L/da	32.30	587.78 ^{ef}	187.92 ^d	412.17 ^d	137.39	70.07 ^A	0.20	0.37
	2.4 L/da	33.15	590.52 ^e	190.00 ^d	404.15 ^d	135.66	68.47 ^{ABC}	0.17	0.33
Çiçeklenme başlangıcı (ÇB)	Kontrol	39.57	1045.56 ^c	289.92 ^{bc}	723.40 ^b	195.95	69.20 ^{AB}	0.19	0.55
	0.8 L/da	37.80	980.60 ^d	271.56 ^c	658.38 ^c	183.55	67.13 ^{BC}	0.15	0.39
	1.6 L/da	38.27	1240.44 ^a	338.92 ^a	825.56 ^a	223.02	66.53 ^C	0.15	0.53
	2.4 L/da	39.57	1112.81 ^b	304.12 ^b	783.32 ^{ab}	211.00	70.40 ^A	0.18	0.54
Genel Ortalama		35.10	829.99	242.35	568.93	167.30	68.67	0.18	0.43
Hasat zamanı ortalamaları	ÇÖ	31.39 ^B	565.13 ^b	183.57 ^b	390.20 ^b	131.22 ^b	69.02	0.19	0.35 ^B
	ÇB	38.80 ^A	1094.85 ^a	301.13 ^a	747.67 ^a	203.38 ^a	68.32	0.17	0.50 ^A
Organik gübre ortalamaları	Kontrol	35.08 ^{AB}	783.89 ^c	232.04 ^{bc}	542.15 ^b	158.77 ^b	69.14	0.20 ^A	0.46 ^A
	0.8 L/da	33.65 ^B	770.30 ^c	226.87 ^c	520.97 ^b	156.90 ^b	67.80	0.17 ^B	0.37 ^B
	1.6 L/da	35.28 ^{AB}	914.11 ^a	263.42 ^a	618.87 ^a	180.21 ^a	68.30	0.18 ^B	0.45 ^A
	2.4 L/da	36.36 ^A	851.67 ^b	247.06 ^{ab}	593.74 ^a	173.33 ^{ab}	69.43	0.18 ^B	0.44 ^{AB}
AÖF (interaksiyon)		-	63.69	23.48	60.50	-	2.312	-	-
AÖF (organik gübre)		1.628	45.03	16.60	42.78	17.87	-	0.01949	0.06890

*: Küçük harfler % 1 ve büyük harfler ise % 5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir, AÖF: asgari önemli fark, BB: bitki boyu, YHV: yeşil herba verimi, DHV: drog herba verimi, YYV: yeşil yaprak verimi, DYV: drog yaprak verimi, YO: yaprak oranı, UYO: uçucu yağ oranı, UYV: uçucu yağ verimi

Yeşil yaprak verimi (kg/da)

Araştırmada birinci biçimde, hasat zamanı x organik gübre interaksyonu yönünden yeşil yaprak verimi değerleri arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Bununla beraber hasat zamanları ve organik gübre uygulamaları yeşil yaprak verimi üzerine önemli bir etkide bulunmamıştır. İkinci biçimde ise hasat

zamanları, organik gübre uygulamaları ve hasat zamanı x organik gübre interaksyonu yönünden yeşil yaprak verimi değerleri arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 3). Çalışmada birinci biçimde yeşil yaprak verimi 429.53-642.57 kg/da arasında değişmiştir. Buna göre yeşil yaprak verimi en yüksek değerine tam çiçeklenme döneminin kontrol parsellerinde, en düşük ise çiçeklenme öncesi dönemde kontrol

Oğul otu (*Melissa officinalis* L.) Bitkisinin Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Hasat Zamanı ve Organik Gübrelemenin Etkileri

parsellerinde ulaşmıştır (Çizelge 4). İkinci biçimde yeşil yaprak verimi 360.90-825.56 kg/da arasında değerler almıştır. En yüksek yeşil yaprak verimi çiçeklenme başlangıcı dönemde 1.6 L/da organik gübre uygulamasından, en düşük ise çiçeklenme öncesi dönemde kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Çiçeklenme başlangıcı dönemde çiçeklenme öncesi döneme göre yeşil yaprak veriminde artış görülmüştür. Ayrıca organik gübre uygulama ortalamasında en yüksek yeşil yaprak verimi 1.6 L/da gübre uygulamasından elde edilmiştir. 2.4 L/da organik gübre uygulamasında yeşil yaprak verimi 1.6 L/da gübre uygulamasındakinden istatistiksel olarak farksız olmuştur (Çizelge 5).

Drog yaprak verimi (kg/da)

Çalışmada birinci biçimde hasat zamanları, organik gübre uygulamaları ve hasat zamanı x organik gübre etkileşimini yönünden drog yaprak verimi değerleri arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. İkinci biçimde ise hasat zamanı ve organik gübre uygulamaları yönünden drog yaprak verimi değerleri arasında önemli farklılıklar tespit edilmişken, hasat zamanı x organik gübre etkileşiminin drog yaprak verimi üzerine önemli bir etkide bulunmadığı belirlenmiştir (Çizelge 3). Denemede birinci biçimde drog yaprak verimi 109.46-229.42 kg/da arasında değerler almıştır. Drog yaprak verimi en yüksek değerini tam çiçeklenme döneminin kontrol parsellerinden, en düşük ise çiçeklenme öncesi dönemde kontrol parsellerinden almıştır. Ayrıca bitkide hasat zamanı ilerledikçe drog yaprak veriminin artış gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca organik gübre uygulama ortalamaları bakımından drog yaprak verimi 159.01-183.05 kg/da arasında değişmiş ve en yüksek değerini kontrol dozunda almıştır (Çizelge 4). İkinci biçimde drog yaprak verimi genel ortalaması 167.30 kg/da olarak belirlenmiştir. Çiçeklenme başlangıcı dönemde çiçeklenme öncesi döneme göre drog yaprak veriminde artış görülmüştür. Ayrıca organik gübre uygulama ortalamasında en yüksek drog yaprak verimi 180.21 kg/da ile 1.6 L/da gübre uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 5).

Yaprak oranı (%)

Denemede birinci biçimde, hasat zamanları ve hasat zamanı x organik gübre etkileşimini yönünden yaprak oranı değerleri arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Bununla beraber organik gübre uygulamaları yaprak oranı üzerine önemli bir etkide bulunmamıştır. İkinci biçimde ise hasat zamanı x organik gübre etkileşimini yönünden yaprak oranı değerleri arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Bununla beraber hasat zamanları ve organik gübre uygulamaları yaprak oranı üzerine önemli bir etkide bulunmamıştır (Çizelge 3). Çalışmada birinci biçimde yaprak oranı % 57.53-65.33 arasında değişmiş ve en yüksek değer çiçeklenme öncesi dönemde 0.8 L/da organik gübre uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca hasat zamanı ortalamaları bakımından yaprak oranı % 59.15-63.25 arasında değişmiş ve en yüksek değerini çiçeklenme öncesi dönemde almıştır (Çizelge 4). İkinci biçimde yaprak oranı % 66.53-70.40 arasında değişmiştir. En yüksek değer çiçeklenme başlangıcı dönemde 2.4 L/da organik gübre uygulamasından, en düşük ise aynı dönemde 1.6 L/da organik gübre uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 5).

Uçucu yağ oranı (%)

Denemede birinci biçimde, hasat zamanı x organik gübre etkileşimini yönünden uçucu yağ oranı değerleri arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Bununla beraber hasat zamanları ve organik gübre uygulamaları uçucu yağ oranı üzerine önemli bir etkide bulunmamıştır. İkinci biçimde ise organik gübre uygulamaları yönünden uçucu yağ oranı değerleri arasında önemli farklılıklar belirlenmişken, hasat zamanları ve hasat zamanı x organik gübre etkileşiminin uçucu yağ oranı üzerine önemli bir etkide bulunmadığı belirlenmiştir (Çizelge 3). Çalışmada birinci biçimde uçucu yağ oranı % 0.04-0.08 arasında değişmiştir. Buna göre uçucu yağ oranı en yüksek değerine çiçeklenme öncesi döneminin kontrol parsellerinde, en düşük ise tam çiçeklenme dönemin 2.4 L/da organik gübre uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4). İkinci biçimde genel uçucu yağ oran ortalaması % 0.18 olarak gerçekleşmiş ve organik gübre uygulama ortalamasında en yüksek uçucu yağ oranı % 0.20

Oğul otu (*Melissa officinalis* L.) Bitkisinin Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Hasat Zamanı ve Organik Gübrelemenin Etkileri

ile kontrol parsellerinden elde edilmiştir (Çizelge 5).

Uçucu yağ verimi (L/da)

Çalışmada birinci biçimde, hasat zamanları ve hasat zamanı x organik gübre interaksyonu yönünden uçucu yağ verimi değerleri arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. Ancak, organik gübre uygulamaları uçucu yağ verimi üzerine önemli bir etkide bulunmamıştır. İkinci biçimde ise hasat zamanları ve organik gübre uygulamaları yönünden uçucu yağ verimi değerleri arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Bununla beraber hasat zamanı x organik gübre interaksyonu uçucu yağ verimi üzerine önemli bir etkide bulunmamıştır (Çizelge 3). Çalışmada birinci biçimde uçucu yağ verimi 0.12-0.22 L/da arasında değişmiş ve en yüksek değer tam çiçeklenme döneminin 0.8 L/da organik gübre uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca hasat zamanı ortalamaları bakımından uçucu yağ verimi 0.13-0.19 L/da arasında değişmiş ve en yüksek değerini çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme dönemlerinde almıştır (Çizelge 4). İkinci biçimde genel uçucu yağ verim ortalaması 0.43 L/da olarak gerçekleşmiş ve çiçeklenme başlangıcında çiçeklenme öncesine göre daha fazla uçucu yağ verimi elde edilmiştir. Organik gübre uygulama ortalamasında en yüksek uçucu yağ verimi kontrol parsellerinden ve 1.6 L/da gübre uygulamasından, en düşük ise 0.8 L/da gübre uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 5).

Uçucu yağ bileşenleri (%)

Oğul otu bitkisinde farklı hasat zamanı ve organik gübrelemeye göre uçucu yağ bileşenlerinde oluşan ortalama değerler Çizelge 6'da verilmiştir. Buna göre oğul otu bitkisinde 23 adet uçucu yağ bileşeni tespit edilmiştir. Birinci biçimde caryophyllene oxide bileşeni ana bileşen olarak ortaya çıkmış ve bu bileşen dışında citral, z-citral, beta caryophyllene ve citronellal bileşenleri yüksek oranlarda bulunmuştur. İkinci biçimde ise citral ana bileşen olarak ortaya çıkmış, bu bileşen dışında z-citral, citronellal, beta caryophyllene ve caryophyllene oxide bileşenleri yüksek oranda bulunmuştur. Caryophyllene oxide bileşeni

birinci biçimde % 18.23-31.12 arasında değişmiştir. En yüksek değer çiçeklenme öncesi dönemin 2.4 L/da organik gübre uygulamasından, en düşük ise çiçeklenme başlangıcı dönemin ve 0.8 L/da organik gübre uygulamasından elde edilmiştir. İkinci biçimde ise caryophyllene oxide bileşeni düşüş göstermiş ve % 2.80-8.42 arasında değerler almıştır. Buna göre en yüksek değer çiçeklenme öncesi dönemin 2.4 L/da organik gübre uygulamasından, en düşük değer ise çiçeklenme başlangıcı dönemin yine 2.4 L/da organik gübre uygulamasından elde edilmiştir. Diğer önemli bir bileşen olan citral bileşeni birinci biçimde % 14.76-23.38 arasında değişmiştir. En yüksek değer çiçeklenme öncesi dönemin 0.8 L/da organik gübre uygulamasından, en düşük ise tam çiçeklenme dönemin 1.6 L/da organik gübre uygulamasından tespit edilmiştir. İkinci biçimde citral bileşeni % 27.68-38.56 arasında değişmiştir. En yüksek değere çiçeklenme öncesi dönemin 1.6 L/da organik gübre uygulamasında, en düşük ise çiçeklenme başlangıcı dönemin kontrol parsellerinde ulaşılmıştır. Diğer önemli bileşenlere bakıldığında birinci biçimde z-citral bileşeni % 9.46-16.15, beta caryophyllene bileşeni % 9.37-17.59 ve citronellal bileşeni ise % 1.96-6.79 arasında değişmiştir. İkinci biçimde ise z-citral bileşeni % 20.86-28.60, citronellal bileşeni % 4.33-31.73 ve beta caryophyllene bileşeni ise % 6.93-11.55 arasında değerler almıştır. Uçucu yağ bileşen sonuçları incelendiğinde, birinci biçimde citral ve z-citral bileşenleri tam çiçeklenme döneminde ve caryophyllene oxide bileşeni ise çiçeklenme başlangıcı dönemde diğer dönemlere göre düşüş göstermiştir. Bununla beraber ikinci biçimde çiçeklenme başlangıcı dönemde çiçeklenme öncesi döneme göre citronellal bileşeni önemli bir artış kaydetmişken, caryophyllene oxide, citral, z-citral ve beta caryophyllene bileşenleri ise önemli bir düşüş göstermiştir.

Tartışma

Araştırmada Kayseri ilinde oğul otu bitkisinde tam çiçeklenme döneminde iki biçim alınmadığı görülmüştür. Bu durumun oluşmasındaki temel neden, iklim koşullarına

Oğul otu (*Melissa officinalis* L.) Bitkisinin Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Hasat Zamanı ve Organik Gübrelemenin Etkileri

bağlı olarak gerçekleşen don olayının bitkinin herba kısmına zarar vermesidir. Özellikle iklim koşulları nedeniyle yetiştiricilik süresinde oluşabilecek bu olumsuz koşullar, bitkiden vejetasyon boyunca alınabilecek biçim sayısını azaltabilmektedir. Yapılan çalışmalarda don ve soğuk zararının bitkilerin gelişimini olumsuz yönde etkileyebileceği bildirilmiştir (Yadav, 2010; Çobanoğlu, 2023).

Araştırmada yapılan biçimlere göre uçucu yağ bileşenlerinde değişimler gözlenmiştir. Çalışmada citronellal bileşeni, ikinci biçimde özellikle çiçeklenme başlangıcı dönemdeki yüksek artış nedeniyle ilk biçime göre yüksek bulunmuştur. Citronellal bileşeni kadar olmasa da benzer artışlar z-citral ve citral bileşenlerinde de görülmektedir. Bu durumun aksine, caryophyllene oxide bileşenindeki oranlarda ikinci biçimde düşüş görülmüştür. Uçucu yağ bileşenlerindeki bu değişimin iklim faktörlerinden veya organik gübre uygulamasının etkilerinden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Oğul otu (*Melissa officinalis* L.) Bitkisinin Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Hasat Zamanı ve Organik Gübrelemenin Etkileri

Çizelge 6. Oğul otu bitkisinde farklı hasat zamanı ve organik gübrelemeye göre uçucu yağ bileşenlerinde oluşan ortalama değerler

Bileşenler	Birinci biçim												İkinci biçim							
	Çiçeklenme öncesi dönem				Çiçeklenme başlangıcı dönem				Tam çiçeklenme dönemi				Çiçeklenme öncesi dönem				Çiçeklenme başlangıcı dönemi			
	0	0.8	1.6	2.4	0	0.8	1.6	2.4	0	0.8	1.6	2.4	0	0.8	1.6	2.4	0	0.8	1.6	2.4
1-octen-3-ol	0.47	0.46	0.36	0.40	0.84	0.71	0.72	0.46	0.43	0.60	0.60	0.51	0.55	0.49	0.55	0.45	0.54	0.45	0.53	0.55
6-methyl-5-hepten-2-one	0.36	0.40	0.31	0.39	0.35	0.33	0.31	0.15	0.10	0.21	0.13	0.11	0.58	0.49	0.62	0.43	0.57	0.47	0.60	0.59
linalool	1.04	1.31	0.93	1.04	1.24	1.16	1.87	0.62	0.62	0.61	0.57	0.59	0.68	0.73	0.62	0.66	0.48	0.44	0.46	0.45
cis rose oxide	0.13	0.13	0.16	0.17	0.21	0.22	0.17	0.17	0.17	0.25	0.19	0.17	0.16	0.16	0.18	0.14	0.25	0.30	0.33	0.30
trans rose oxide	0.26	0.23	0.26	0.28	0.34	0.28	0.26	0.25	0.28	0.33	0.32	0.33	0.12	0.13	0.15	0.15	0.26	0.29	0.32	0.29
citronellal	4.89	4.88	3.11	1.96	3.37	4.86	5.27	6.79	4.51	5.14	3.69	3.08	5.35	4.84	5.10	4.33	30.60	25.51	29.22	31.73
citronellol	0.44	0.31	0.34	0.35	0.36	0.34	0.32	0.33	0.34	0.36	0.32	0.54	0.25	0.27	0.30	0.27	0.62	0.63	0.85	0.61
z-citral	16.10	16.15	13.71	14.33	14.27	14.54	13.60	11.61	9.85	11.22	9.46	10.48	27.25	27.42	28.60	26.80	20.86	21.67	20.87	20.86
geraniol	0.59	0.51	0.44	0.51	0.40	0.38	0.90	0.26	0.19	0.21	0.19	0.27	0.25	0.23	0.33	0.24	0.25	0.27	0.46	0.29
methyl citronellate	0.49	0.49	0.45	0.44	1.29	1.14	1.26	1.23	1.55	1.58	1.90	1.94	0.19	0.22	0.28	0.26	1.64	1.71	1.77	1.69
citral	23.24	23.38	20.55	22.31	21.46	20.99	19.59	17.21	15.78	16.89	14.76	16.94	36.85	37.84	38.56	37.72	27.68	29.42	27.92	27.98
geranic acid	0.34	0.36	0.33	0.33	0.35	0.31	0.31	0.28	0.29	0.26	0.29	0.30	0.42	0.42	0.43	0.44	0.48	0.54	0.52	0.49
trans-para-menthane-3.8-diol	0.44	0.41	0.80	1.17	2.99	2.34	2.35	0.78	1.92	1.75	1.97	2.88	0.28	0.51	0.44	0.79	0.97	3.29	1.13	0.98
alpha copaene	1.78	1.85	2.13	2.05	1.29	1.18	1.22	1.29	1.16	1.05	1.12	0.77	1.43	1.38	1.41	1.16	0.74	0.82	0.79	0.76
beta bourbonene	0.46	0.45	0.56	0.48	0.91	0.86	0.88	1.01	1.70	1.39	1.81	1.55	0.46	0.45	0.39	0.41	0.12	0.09	0.11	0.07
beta elemene	0.35	0.48	0.55	0.47	0.63	0.69	0.69	0.78	0.81	0.74	0.74	0.41	0.17	0.18	0.26	0.28	0.08	0.07	0.09	0.08
beta caryophyllene	9.88	10.38	11.66	9.37	12.55	15.43	14.90	17.59	15.75	16.64	14.91	12.17	11.55	11.17	10.00	10.11	7.79	7.79	7.66	6.93
alpha humulene	0.89	0.95	1.04	0.87	1.22	1.40	1.37	1.58	1.46	1.52	1.43	1.19	0.79	0.80	0.71	0.76	0.48	0.49	0.48	0.43
germacrene-D	1.22	1.47	1.44	0.81	1.29	2.95	3.08	3.47	1.84	2.46	1.55	1.64	1.61	1.70	1.40	1.16	0.85	0.75	0.85	0.75
delta cadinene	0.73	0.75	0.78	0.69	1.11	1.29	1.27	1.31	1.13	1.31	1.18	0.98	0.47	0.49	0.38	0.49	0.18	0.16	0.13	0.13
caryophyllene oxide	25.84	25.80	29.50	31.12	22.09	18.23	18.81	21.31	26.51	22.37	28.59	27.91	6.86	6.58	6.12	8.42	3.10	3.31	3.33	2.80
humulene epoxide II	2.67	2.04	2.25	2.21	1.74	1.52	1.58	1.81	2.28	1.96	2.38	2.43	0.52	0.50	0.41	0.65	0.19	0.19	0.19	0.15
alpha cadinol	2.32	2.03	2.62	2.44	3.26	3.17	3.09	3.34	3.80	3.87	3.85	4.01	1.14	1.05	0.87	1.31	0.35	0.35	0.40	0.30

Oğul otu (*Melissa officinalis* L.) Bitkisinin Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Hasat Zamanı ve Organik Gübrelemenin Etkileri

Çalışmada oğul otu bitkisinde hasat zamanında çiçeklenme öncesi dönemden tam çiçeklenme dönemine doğru gidildikçe bitki boyu, herba verimi, drog yaprak verimi ve uçucu yağ veriminde artışlar gözlenmiştir. Bu sonuçlara paralel olarak Avci ve Giachino (2016) ve Kızıl (2009) çalışmalarında oğul otu bitkisinin bitki boyu, herba verimi ve drog yaprak verimi değerlerinin çiçeklenme döneminde çiçeklenme öncesi döneme göre daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda hasat zamanlarına göre uçucu yağ oranı, en yüksek değerlerini çiçeklenme öncesi dönemde almıştır. Uyanık ve Gürbüz (2015) çalışmasında uçucu yağ oranı ile ilgili benzer sonuçlar bildirmiştir. Bu sonuçların aksine Kızıl (2009) ve Avci ve Giachino (2016) çalışmasında uçucu yağ oranının çiçeklenme döneminde çiçeklenme öncesi döneme göre artış gösterdiğini bildirmiştir. Başka bir çalışmada ise Baydar (2021) oğul otunda en yüksek uçucu yağ veriminin çiçeklenme devresinde elde edildiğini bildirmiştir. Çalışmamızda hasat zamanlarına göre uçucu yağ bileşenlerinde farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır. Citral ve z-citral bileşeni hasat zamanları ilerledikçe düşüş göstermiştir. Bu sonuca paralel olarak Avci ve Giachino (2016) çalışmasında z-citral ve e-citral bileşenlerinde benzer düşüşlerin olduğunu bildirmiştir. Bununla beraber Uyanık ve Gürbüz (2015) çalışmasında citral ve z-citral bileşenlerinde hasat zamanları ilerledikçe benzer azalmaların olduğunu bildirmiştir. Çalışma sonuçlarımıza göre bir diğer önemli bileşen olan caryophyllene oxide bileşeni çiçeklenme başlangıcı dönemde diğer dönemlere göre düşüş göstermiştir. Bu sonuçların aksine Uyanık ve Gürbüz (2015) çalışmasında yapraktan elde edilen uçucu yağda caryophyllene oxide bileşeninin çiçeklenme öncesi dönemden tam çiçeklenme dönemine gelene kadar artış gösterdiğini bildirmiştir. Avci ve Giachino (2016) ise çalışmasında en yüksek caryophyllene oxide oranına tam çiçeklenme döneminde ulaşıldığını bildirmiştir. Bu çalışma sonuçları, oğul otu bitkisinin verim ve kalite özellikleri üzerine hasat zamanlarının önemli etkilerinin olduğunu ortaya koymaktadır. Araştırma sonuçlarına göre organik gübre uygulamalarının oğul otu bitkisinin verim ve uçucu yağ oranı özellikleri üzerinde farklı etkileri olduğu belirlenmiştir. Çalışmada organik

gübre uygulamalarının incelenen çoğu özellik üzerinde ikinci biçimde daha fazla etkili olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar organik gübre uygulamalarının biçim sayıları ilerledikçe bitkinin verim ve uçucu yağ miktarı üzerinde daha fazla etkiye sahip olabileceğini göstermektedir. Bunun nedeninin, özellikle çok yıllık olan oğul otu bitkisinin, ilk biçime göre ikinci biçimde çevre koşullarına olan adaptasyonunu tamamlayarak organik gübreden daha fazla yararlanmış olmasından kaynaklandığı söylenebilmektedir. Çalışmamızda ikinci biçimde verim özelliklerinde 1.6 L/da dozu ile uçucu yağ oran ve veriminde kontrol uygulaması en yüksek sonuçlar göstermiştir. Uçucu yağ oranı ile ilgili bildirdiğimiz sonuçların aksine Mafakheri ve ark. (2016) artan solucan gübresi dozlarına göre uçucu yağ oranında artışlar olduğunu bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada Kazeminasab ve ark. (2016) ise uçucu yağ oran ve verimde, solucan gübre dozlarında kontrole göre daha yüksek değerlerin elde edildiğini bildirmişlerdir. Sağlam (2005) organik gübre dozunda kontrole göre bitki boyu, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ veriminde artışlar olduğunu ve organik gübre uygulamasının yeşil herba verimi, drog herba verimi ve drog yaprak verimi üzerinde etkisinin olmadığını bildirmiştir. Çalışmamızda organik gübre uygulamasının uçucu yağ ana bileşen oranları üzerinde değişken etkiler gösterdiği belirlenmiştir. Buna göre oğul otu bitkisinde 23 adet uçucu yağ bileşeni tespit edilmiş ve bu bileşenlerden citral, caryophyllene oxide, z-citral, beta caryophyllene ve citronellal bileşenleri yüksek oranlarda bulunmuştur. Mafakheri ve ark. (2016) solucan gübresi (0, 15, 30 % hacim/saksı), biyolojik fosfat gübresi ve kimyasal gübrelerin oğul otu bitkisinin uçucu yağ bileşenleri üzerindeki etkisini incelediği çalışmalarında, 15 adet bileşen belirlemiş ve bu bileşenlerin gübre uygulamalarından etkilendiğini bildirmişlerdir. Ayrıca bu bileşenlerin önemli olanlarını citronellal, beta caryophyllene, neral, geranial ve geranyl acetate olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen geranial ve geranyl acetate bileşenleri hariç diğer temel uçucu yağ bileşenleri bizim çalışma bulgularımız içinde de yer almaktadır.

Oğul otu (*Melissa officinalis* L.) Bitkisinin Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Hasat Zamanı ve Organik Gübrelemenin Etkileri

Sonuç

Araştırma bulguları incelendiğinde, Kayseri ilinde oğul otu bitkisinde tam çiçeklenme döneminde iki biçim alınamadığı belirlenmiştir. Biçimlere göre ortalama sonuçlar incelendiğinde, bitki boyu, yeşil ve drog herba verimi ve drog yaprak verimi bakımından birinci biçim, yeşil yaprak verimi, yaprak oranı, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi bakımından ise ikinci biçim ön plana çıkmıştır. Çalışmada yeşil herba, drog herba ve yeşil yaprak verimleri üzerinde organik gübre dozlarının birinci biçimde etkisinin olmadığı, ikinci biçimde ise en yüksek değerlerin 1.6 L/da gübre dozunda olduğu belirlenmiştir. Uçucu yağ bileşen analizlerinde birinci ve ikinci biçimlerde sırasıyla caryophyllene oxide ve citral bileşenleri ana bileşenler olarak tespit edilmiştir. Ayrıca organik gübre uygulamasının uçucu yağ ana bileşen oranları üzerinde ise değişken etkiler gösterdiği belirlenmiştir. Kayseri ilinde bir yıl içerisinde tek veya iki biçim alınması durumunda yüksek yeşil herba, drog herba, drog yaprak ve uçucu yağ verimi bakımından bitkinin en erken çiçeklenme başlangıcı döneminde hasat edilmesinin ve yüksek drog herba verimi bakımından ise 1.6 L/da dozunda organik gübrelemenin oğul otu tarımı için en uygun uygulamalar olduğu söylenebilir.

Teşekkür

Bu çalışma Hanifi SEĞMEN'in yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır. Ayrıca bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Koordinasyon Birimi tarafından FYL-2021-10847 numaralı proje ile desteklenmiştir. Desteklerinden ötürü Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Koordinasyon Birimi'ne teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

Ağrağaç, Z. (2024). Bazı organik gübrelerin silajlık mısır üretiminde kullanım olanaklarının belirlenmesi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Van.

Akgül, A. (1993). Baharat Bilimi & Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği yayınları No:15, s: 133–135. Ankara.

Avci, A. B., Giachino, R. R. A. (2016). Harvest stage effects on some yield and quality characteristics of lemon balm (*Melissa officinalis* L.). *Industrial Crops and Products* 88:23-27.

Bademkiran, F., Çığ, A., Türkoğlu, N. (2018). Nergis (*Narcissus* cv. 'Royal Connection') bitkisinin gelişimi üzerine katı ve sıvı solucan gübresi dozlarının etkileri. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 5(4):676-684.

Bahtiyarca Bağdat, R., Coşge, B. (2006). The essential oil of lemon balm (*Melissa officinalis* L.), its components and using fields. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(1):116-121.

Baydar, H. (2021). Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi. Nobel Akademik Yayıncılık, Genişletilmiş 9. Basım, Yayın No: 2328.

Baytop, T. (1984). Türkiye'de Bitkilerle Tedavi. İ.Ü. Eczacılık Fakültesi Yayınları No:40, İstanbul.

Baytop, T. (1999). Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün). s:307. İlaveli İkinci Baskı, İstanbul Üniversitesi Yayınları, ISBN:975-420-021-1.

Ceylan, A. (1997). Tıbbi Bitkiler-II (Uçucu Yağ İçerenler). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:481, Ders Kitabı, 306 s.

Cosge, B., İpek, A., Gürbüz, B. (2009). GC/MS Analysis of herbage essential oil from lemon balms (*Melissa officinalis* L.) grown in Turkey. *Journal of Applied Biological Sciences* 3(2):149-152.

Çobanoğlu, M. S. (2023). Bazı bitkisel çözelti kombinasyon uygulamalarının soğuk stresi altındaki beyaz lahanaların büyümesine (*Brassica oleracea* var. Alba) etkisi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 13(2):889-898.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz F. (1987). Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, Ders Kitabı: 295, Ankara.

Kaçar, O., Göksu, E., Azkan, N. (2010). Oğul Otu (*Melissa officinalis* L.) yetiştiriciliğinde farklı bitki sıklıklarının

Oğul otu (*Melissa officinalis* L.) Bitkisinin Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Hasat Zamanı ve Organik Gübrelemenin Etkileri

- bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 24(2):59-71.
- Katar, D., Gürbüz, B. (2008). Oğulotu (*Melissa officinalis* L.)'nda farklı bitki sıklığı ve azot dozlarının drog yaprak verimi ve bazı özellikler üzerine etkisi. *Journal of Agricultural Sciences* 14(01):78-81.
- Kazeminasab, A., Yarnia, M., Lebaschy, M. H., Mirshekari, B., Rejali, F. (2016). The effect of vermicompost and pgpr on physiological traits of lemon balm (*Melissa officinalis* L.) plant under drought stress. *Journal of Medicinal plants and By-Products* 5(2):135-144.
- Kızııl, S. (2009). Farklı hasat dönemlerinin oğul otu (*Melissa officinalis* L.)'nda bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. *Journal of Agricultural Sciences*, 15(01):20-24.
- Mafakheri, S., Hajivand, Sh., Zarrabi, M. M., Arvane, A. (2016). Effect of bio and chemical fertilizers on the essential oil content and constituents of *Melissa officinalis* (Lemon Balm). *Journal of Essential Oil Bearing Plants* 19(5):1277-1285.
- Sağlam, B. (2005). Organik gübre ile ontogenetik ve diurnal varyabilitenin labiatae familyasına ait bazı bitkilerde (*Origanum onites* L., *Melissa officinalis* L., *Thymus praecox*) verim ve önemli kalite özellikleri üzerine etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Samsun.
- Sarı, A.O., Ceylan, A. (2002). Yield characteristics and essential oil composition of lemon balm (*Melissa officinalis* L.) grown in the Aegean region of Turkey. *Turk J Agric For.* 26:217-224.
- Tansı, S., Özgüven, M. (1995). Farklı ekolojilerde Limon otu (*Melissa officinalis*)'nun uygun çoğaltma tekniklerinin belirlenmesi. *Çukurova Üniv. Zir. Fak. Derg.* 10(2):33-42.
- TÜİK. (2024). Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri Veri Tabanı, Erişim tarihi: 09.09.2024, <https://www.tuik.gov.tr>
- Ulus, F. (2021). Farklı gübre uygulamalarının *Nigella damascena* L. (Şam Çörekotu) bitkisinde sekonder metabolit ve sitotoksik aktivite üzerine etkisi. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Karaman.
- Uyanık, M., Gürbüz, B. (2015). Effect of Ontogenetic variability on essential oil content and its composition in lemon balm (*Melissa officinalis* L.). *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty* 12(1):91-96.
- Yadav, S. K. (2010). Cold stress tolerance mechanisms in plants. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 30(3):515-527