

**SATER (*Satureja hortensis* L.) BİTKİSİNDE TARIMSAL
ÖZELLİKLER, UÇUCU YAĞ ORANI VE BİLEŞENLERİ
BAKIMINDAN ONTOGENETİK VARYABİLİTENİN
BELİRLENMESİ**

Samet ÇERİ



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SATER (*Satureja hortensis* L.) BİTKİSİNDE TARIMSAL ÖZELLİKLER,
UÇUCU YAĞ ORANI VE BİLEŞENLERİ BAKIMINDAN ONTOGENETİK
VARYABİLİTENİN BELİRLENMESİ**

Samet ÇERİ
<https://orcid.org/0000-0002-9432-1889>

Doç. Dr. Oya KAÇAR
<https://orcid.org/0000-0002-1337-2423>
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2022
Her Hakkı Saklıdır

TEZ ONAYI

Samet ÇERİ tarafından hazırlanan “SATER (*Satureja hortensis* L.) BİTKİSİNDE TARIMSAL ÖZELLİKLER, UÇUCU YAĞ ORANI VE BİLEŞENLERİ BAKIMINDAN ONTOGENETİK VARYABİLİTENİN BELİRLENMESİ ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Oya KAÇAR

Başkan : Prof. Dr. Ayşen UZUN
0000-0001-6043-8854
Bursa Uludağ Üniversitesi,
Ziraat Fakültesi,
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
İmza

Üye : Doç. Dr. Oya KAÇAR
0000-0002-1337-2423
Bursa Uludağ Üniversitesi,
Ziraat Fakültesi,
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
İmza

Üye : Dr. Öğretim Üyesi Zehra AYTAÇ
0000-0002-8663-093X
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi,
Ziraat Fakültesi,
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
İmza

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Hüseyin Aksel EREN
Enstitü Müdürü
../../....

B.U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

10/01/2022

Samet ÇERİ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

SATER (*Satureja hortensis* L.) BİTKİSİNDE TARIMSAL ÖZELLİKLER, UÇUCU YAĞ ORANI VE BİLEŞENLERİ BAKIMINDAN ONTOGENETİK VARYABİLİTENİN BELİRLENMESİ

Samet ÇERİ

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Oya KAÇAR

Bu araştırma sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı gelişme dönemlerinde tarımsal özellikler ile uçucu yağ oran ve bileşenleri bakımından meydana gelen değişimin belirlenmesi amacıyla 2018 yılında yürütülmüştür. Araştırma Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü deneme alanlarında tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede vejetatif dönemden başlamak üzere uzun süren çiçeklenme periyodu ve çiçeklenme sonrası aşamaları olmak üzere 10 farklı gelişme dönemi ele alınmıştır. Bu amaçla vejetatif dönemden başlamak üzere 10 gün aralar ile tek biçim yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda ele alınan gelişme dönemlerine göre bitki boyu 32,0-44,70 cm, habitus genişliği 29,80-35,23 cm, dal sayısı 16,20-22,73 adet, yeşil herba verimi 1045,55-2035,83 kg/da, kuru herba verimi 232,25-677,05 kg/da, kuru yaprak verimi 126,06-424,20 kg/da, kuru sap verimi 106,20-252,85 kg/da, yaprakta uçucu yağ oranı % 2,816-3,983, sapta uçucu yağ oranı % 0,037-0,053, yaprakta uçucu yağ verimi 4,07-14,48 kg/da, sapta uçucu yağ verimi 0,04-0,10 kg/da, toplam uçucu yağ verimi 4,11-14,69 kg/da arasında değişen değerlerde belirlenmiştir. Yaprak uçucu yağının ana bileşenleri olarak karvakrol (% 55,94-65,24) γ -terpinen (% 21,67-27,00) ve p-simen 7 (% 9,47-16,21) öne çıkmıştır. Araştırmanın sonucunda verim değerleri bakımından 6. Dönem hasadının, uçucu yağ ve karvakrol oranı bakımından ise 9. ve 10. Dönem hasatlarının öne çıktığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sater, *Satureja hortensis* L., gelişme dönemleri, ontogenetik varyabilite, verim, uçucu yağ oranı, uçucu yağ bileşenleri

2022,vii + 75 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

DETERMINATION OF ONTOGENETIC VARIABILITY IN TERMS OF AGRICULTURAL
CHARACTERS, ESSENTIAL OIL CONTENT AND COMPONENTS IN SUMMER
SAVORY *Satureja hortensis* L.

Samet ÇERİ

Bursa Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crop

Supervisor: Doç. Dr. Oya KAÇAR

This research was carried out to determine the changes in the agricultural characteristics, essential oil ratio and components of the summer savory (*Satureja hortensis* L.) plant at different growth periods in 2018. The research was established in the experimental areas of Yalova Atatürk Horticultural Central Research Institute according to the randomized complete block design with 3 replications. In the experiment, 10 different growth periods, starting from the vegetative period, including the long flowering period and the post-flowering stages, were considered. For this purpose, a single harvest was done at 10-day intervals by starting from the vegetative period. As a result of this research, plant height, plant diameter, number of branches, green herb yield, dry herb yield, dry leaf yield, dry stem yield, essential oil ratio in leaf and stem, essential oil yield in leaf, stem and total values were determined between 32,0-44,70 cm, 29,80-35,23 cm, 16,20-22,73 unit/plant, 1045,55-2035,83 kg/da, 232,25-677,05 kg/da, 126,06-424,20 kg/da, 106,20-252,85 kg/da, 2,816-3,983 %, 0,037-0,053 %, 4,07-14,48 kg/da, 0,04-0,10 kg/da and 4,11-14,69 kg/da respectively according to the growth periods examined. Carvacrol (55,94-65,24 %), γ -terpinene (21,67-27,00 %) and p-cymene 7 (9,47-16,21 %) were prominent as the main components of leaf essential oil. As a result of this research, it was determined that the 6th period harvest came to the fore in terms of yield values and the 9th and 10th harvests in terms of essential oil and carvacrol content.

Key words: Summer savory, *Satureja hortensis* L., different plant growth stages, ontogenetic variability, yield, essential oil content, essential oil composition

2022, vii + 75 pages.

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim ve tez çalışmam sürecinde bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren kıymetli Hocam Doç. Dr. Oya KAÇAR'a teşekkürlerimi sunarım.

Yapılan arazi çalışmada yardımlarını esirgemeyen Yalova Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bölüm Başkanı Ziraat Yüksek Mühendisi Ahmet Bircan TINMAZ, Ziraat Yüksek Mühendisi Yusuf SARI, Ziraat Yüksek Mühendisi Aykan GERÇEKGİL'e teşekkürlerimi sunarım.

Benim yetişmemde ilham aldığım ve beni bugünlere getiren, her anımda her zorlukta yanımda olan, sırtımı dayadığım Anne ve Babama kardeşim Suat ÇERİ'ye teşekkürlerimi sunarım.

Samet ÇERİ
10/01/2022

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	12
3.1. Materyal	12
3.1.1. Bitki materyali.....	12
3.1.2. Deneme yeri	13
3.1.3. Deneme yerinin iklim özellikleri.	13
3.1.4. Deneme yerinin toprak özellikleri.....	15
3.2. Yöntem.....	15
3.2.1. Deneme deseni	15
3.2.2. Kültürel uygulamalar	16
3.2.3. Gözlemler ve verilerin elde edilmesi	27
3.2.3.1. Agronomik verilerin elde edilmesi.....	28
3.2.3.2. Laboratuvar analizleri	29
3.2.4. Verilerin değerlendirilmesi	31
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	32
4.1. Bitki boyu (cm).....	32
4.2. Habitus genişliği (cm).....	34
4.3. Bitkide dal sayısı (adet).....	36
4.4. Yeşil verba verimi (kg/da)	39
4.5. Kuru herba verimi (kg/da).....	41
4.6. Kuru yaprak verimi (kg/da).....	44
4.7. Kuru sap verimi (kg/da)	46
4.8. Yaprakta uçucu yağ oranı (%).....	49
4.9. Sapta uçucu yağ oranı (%)	52
4.10. Yaprakta uçucu yağ verimi (kg/da).....	54
4.11. Sapta uçucu yağ verimi (kg/da).....	57
4.12. Toplam uçucu yağ verimi (kg/da).....	59
4.13. Uçucu yağ bileşenleri (%).....	61
4.13.1. Kuru yaprakta uçucu yağ bileşenleri (%).....	61
5.SONUÇ	67
KAYNAKLAR	70
ÖZGEÇMİŞ	75

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
α	Alfa
N	Azot
β	Beta
P ₂ O ₅	Fosfor
°C	Santigrad derece
%	Yüzde

Kısaltmalar	Açıklama
AÖF	Asgari Önemli Farklılık (LSD)
da	Dekar
EC	Elektriksel Kondüktivite
g	Gram
kg	Kilogram
m	Metre
mm	Milimetre
Ort.	Ortalama
ppm	Parts Per Million
pH	Potansiyel Hidrojen
RT	Retention Time
cm	Santimetre
SD	Serbestlik Derecesi
TSP	Triple Süper Fosfat
VK	Varyasyon Katsayısı

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Arzuman vejetatif yapısı	12
Şekil 3.2. Arzuman çiçekli yapısı	12
Şekil 3.3. A) Deneme alanı B) deneme alanına ait uydu görüntüsü	13
Şekil 3.4. Kasalara tohum ekimi	17
Şekil 3.5. Ekim sonrası streçleme işlemi	17
Şekil 3.6. Fidelerin viyollere aktarılması	18
Şekil 3.7. Viyollere aktarılmış sater fideleri	18
Şekil 3.8. Deneme yerinin hazırlığı.....	19
Şekil 3.9. Deneme yerinin parselizasyonu	19
Şekil 3.10. Blokların belirlenmesi ve tarlaya dikim hazırlıkları	19
Şekil 3.11. Sater fidelerinin tarlaya dikilmesi.....	20
Şekil 3.12. A) Deneme alanında gübreleme B) Deneme alanı incelenmesi işlemi.....	20
Şekil 3.13. Fide dikiminden sonra tarlanın genel görüntüsü.....	21
Şekil 3.14. A) Denemede yabancı ot kontrolü B) Deneme alanı çapalama işlemi	21
Şekil 3.15. A) Tarla deneme alanını ziyareti B) Deneme alanı gözlem ve incelemeler .	22
Şekil 3.16. Sater bitkisinin hasadı	22
Şekil 3.17. 1. Dönem hasadına ait A) Bitkinin görüntüsü, B) Parselin genel görüntüsü	23
Şekil 3.18. 2. Dönem hasadına ait A) Bitkinin görüntüsü, B) Parselin genel görüntüsü	23
Şekil 3.19. 3. Dönem hasadına ait A) Bitkinin görüntüsü, B) Parselin genel görüntüsü	24
Şekil 3.20. 4. Dönem hasadına ait A) Bitkinin görüntüsü, B) Parselin genel görüntüsü	24
Şekil 3.21. 5. Dönem hasadına ait A) Bitkinin görüntüsü, B) Parselin genel görüntüsü	24
Şekil 3.22. 6. Dönem hasadına ait A) Bitkinin görüntüsü, B) Parselin genel görüntüsü	25
Şekil 3.23. 7. Dönem hasadına ait A) Bitkinin görüntüsü, B) Parselin genel görüntüsü	25
Şekil 3.24. 8. Dönem hasadına ait A) Bitkinin görüntüsü, B) Parselin genel görüntüsü	25
Şekil 3.25. 9. Dönem hasadına ait A) Bitkinin görüntüsü, B) Parselin genel görüntüsü	26
Şekil 3.26.10. Dönem hasadına ait A) Bitkinin görüntüsü, B) Parselin genel görüntüsü	26
Şekil 3.27. Gölgede ve raflarda kurutma işlemi.....	27
Şekil 3.28. Sater bitkisinin sap tartımları	29
Şekil 3.29. Sater bitkisinin yaprak tartımları	29
Şekil 3.30. A)Yaprak ve sapların distilasyon öncesi görüntüsü B)Uçucu yağ birikimi	30
Şekil 3.31. Neo-Clevenger apereyi ile uçucu yağ eldesi.....	30
Şekil 4.1. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama bitki boyu (cm) değerleri.....	33
Şekil 4.2. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama habitus genişliği (cm) değerleri.....	36
Şekil 4.3. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama dal sayısı (adet) değerleri	38
Şekil 4.4. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama yeşil herba verimi (kg/da) değerleri	41
Şekil 4.5. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama kuru herba verimi (kg/da) değerleri	43
Şekil 4.6. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama kuru yaprak verimi (kg/da) değerleri	46
Şekil 4.7. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama kuru sap verimi (kg/da) değerleri.....	48

Şekil 4.8. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama yaprakta uçucu yağ oranı (%) değerleri	51
Şekil 4.9. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama sapta uçucu yağ oranı (%) değerleri.....	54
Şekil 4.10. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama yaprakta uçucu yağ verimi (kg/da) değerleri	56
Şekil 4.11. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama sapta uçucu yağ verimi (kg/da) değerleri	58
Şekil 4.12. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen toplam uçucu yağ verimi (kg/da) değerleri	60
Şekil 4.13. <i>Satureja hortensis</i> L.'de Farklı Hasat Dönemlerinde Belirlenen Uçucu Yağ Ana Bileşenleri ve Miktarları (%).....	64

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Yalova İli'nde Uzun Yıllar Ortalaması ve Denemenin Yürütüldüğü Dönemdeki Yıla Ait Sıcaklık (°C), Yağış (mm) ve Oransal Nem (%) Değerleri.....	14
Çizelge 3.2. Deneme Yeri Toprağının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	15
Çizelge 3.3. Hasat dönemlerine ait biçim tarihleri ve dikimden hasada kadar geçen gün sayısı	26
Çizelge 4.1. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları.....	32
Çizelge 4.2. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama bitki boyu (cm) değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar	33
Çizelge 4.3. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen habitus genişliğine (cm) ait varyans analiz sonuçları	35
Çizelge 4.4. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama habitus genişliği (cm) değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar	35
Çizelge 4.5. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen dal sayısına ait varyans analiz sonuçları	37
Çizelge 4.6. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama dal sayısı (adet) değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar	38
Çizelge 4.7. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen yeşil herba verimine ait varyans analiz sonuçları	39
Çizelge 4.8. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama yeşil herba verimi (kg/da) değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar	40
Çizelge 4.9. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen kuru herba verimine ait varyans analiz sonuçları	42
Çizelge 4.10. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama kuru herba verimi (kg/da) değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar.....	42
Çizelge 4.11. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen kuru yaprak verimine ait varyans analiz sonuçları.....	44
Çizelge 4.12. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama kuru yaprak verimi (kg/da) değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar.....	45
Çizelge 4.13. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen kuru sap verimine ait varyans analiz sonuçları	47
Çizelge 4.14. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama kuru sap verimi (kg/da) değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar.....	47
Çizelge 4.15. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen yaprakta uçucu yağ oranına ait varyans analiz sonuçları.....	49
Çizelge 4.16. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama yaprakta uçucu yağ oranı (%) değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar.....	50
Çizelge 4.17. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen sapta uçucu yağ oranına ait varyans analiz sonuçları	53

Çizelge 4.18. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama sapta uçucu yağ oranı (%) değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar.....	53
Çizelge 4.19. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen yaprakta uçucu yağ verimine ait varyans analiz sonuçları.....	54
Çizelge 4.20. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama yaprakta uçucu yağ verimi (kg/da) değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar.....	55
Çizelge 4.21. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen sapta uçucu yağ verimine kg/da ait varyans analiz sonuçları	57
Çizelge 4.22. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama sapta uçucu yağ verimi (kg/da) değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar.....	58
Çizelge 4.23. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen toplam uçucu yağ verimine (kg/da) ait varyans analiz sonuçları	59
Çizelge 4.24. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen toplam uçucu yağ verimi (kg/da) değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar.....	60
Çizelge 4.25. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen uçucu yağ bileşenleri ve miktarları(%)	63

1.GİRİŞ

Dünyada ve ülkemizde tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanımı ve pazar payı yükselme eğilimindedir. Tıbbi ilaç ve ürünlerinin global pazarı 2020 yılında 115 milyar dolara ulaşmıştır. Son yıllarda kullanım alanlarının genişliği bu grup bitkilerde arz ve talebi doğurmaktadır. Türkiye, farklı iklim kuşakları ile coğrafik ve topoğrafik özelliklere sahip olması sebebiyle bitkisel gen kaynakları bakımından dünyadaki önemli ülkelerden biridir.

Ülkemiz florasında bitki türü sayısı 12 bine (11 707) yaklaşmış durumdadır. Endemik bitki türü sayısı ise 3 778 adettir (Başer, 2000). Bu çeşitlilik içerisinde tıbbi ve aromatik bitkilerin özel bir yeri vardır (Özer vd., 2020). Ülkemiz florasında 3 000 kadar aromatik bitki türü bulunmakta ve yaklaşık 1 000 kadar tıbbi amaçlarla kullanılmaktadır. (Başer 2000). Türkiye’de 350 kadar tıbbi ve aromatik bitkinin iç ve dış ticareti yapılmasına karşın yetiştiriciliği sınırlı kalmaktadır (Bayram vd., 2010). Son yıllarda tıbbi ve aromatik bitkilerde tescilli çeşit sayısının artması ile üretim materyalinin bulunabilirliği, verilen destekler ve pazar olanaklarının oluşması gibi nedenlerle yetiştiriciliği artmaya başlamıştır. Son yılların verilerine göre ülkemizde tıbbi ve aromatik bitkilerin ekim/dikim alanı 1 378 535 da, üretimi ise 490 779 tondur. Ülkemizde kültürü yapılan tıbbi ve aromatik bitki sayısı 10-15 arasında değişmektedir. Haşhaş, kimyon, kekik, anason ve kırmızıbiber ülkemizde yetiştiriciliği yapılan tıbbi ve aromatik bitkiler arasında, ekim ve üretim alanı bakımından ilk sırada yer almaktadır. Ayrıca yağ gülü, lavanta, adaçayı, rezene, kişniş, çörek otu, çemen, nane, fesleğen, safran, salep, oğul otu, maydanoz ve dereotu gibi bitkiler yetiştiriciliği yapılanlar arasındadır (Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], 2021).

Türkiye florasında yer alan birçok bitkinin farklı kısımları gıda, tıbbi veya diğer amaçlarla toplanmakta; yurt içinde değerlendirildiği gibi ihraç da edilmektedir. Bunların içerisinde Lamiaceae (syn:Labiatae) familyasına dahil cins ve türler önemli yer tutmaktadırlar. Bu familya dünyada 220 cins ve 4 000 tür sayısına sahip iken, Türkiye’de ise kaynaklara göre farklılık göstermekle beraber 44 cins ve 573 türle temsil edilmektedir (Sadıkoğlu, 2005).

Bu familya ülkemizde % 44,2 endemizm oranına sahiptir ve tür sayısı bakımından üçüncü sıradadır. Tıbbi ve aromatik bitkiler içerisinde yer alan birçok tür bu aileye ait *Salvia*, *Sideritis*, *Thymus*, *Thymbra*, *Satureja*, *Origanum*, *Mentha*, *Rosmarinus*, *Micromeria* vb.

cinslerinin içerisinde yer almaktadır (Başer, 1993; Kocabaş ve Karaman, 2001). Ülkemizde bu cinsler arasında kekik dikim alanı ve ihracat bakımından ilk sıralarda yer alan tıbbi ve aromatik bitkilerdendir. Anadolu’da kekik adıyla bilinen bitkiler *Origanum Thymbra Thymus Corydorthymus* ve *Satureja* cinslerinin türleridir (Başer, 1995). Bu bitkilerin kekik olarak adlandırılmasının nedeni içeriklerinde bulunan timol ve karvakrolden kaynaklanan kendine özgü olan kokularıdır (Başer vd., 2004). Aynı zamanda bu bileşenler kekiğin karakteristik kokusunu oluşturmaktadırlar (Kunduracı, 2008).

Geçmiş yıllarda önemli bir kısmı doğadan toplanarak üretilen kekik türlerinin son yıllarda geniş alanlarda tarımına geçilmiş olup, hem yurt içinde tüketilen hem de ihraç edilen kekiğin % 90’ı kültürü yapılarak üretilen kekiklerden, % 10’u ise doğadan toplanarak karşılanmaya başlanmıştır. TÜİK verilerine göre 2010 yılında 85 bin dekar olan kekik ekiliş alanları son 10 yılda % 117,31 artarak 2020 yılında 184 711 bin dekara ulaşmıştır. Ülkemizde 2020 yılında; kekik 2 195 ton doğadan toplanmış (Orman Genel Müdürlüğü [OGM], 2021). 23 866 ton üretimi yapılmıştır. Türkiye’de 2020 yılında 69 milyon dolarlık kekik ihraç edilmiştir. Ülke ekonomisine yaklaşık 1 milyar katkı sunmuştur (TÜİK, 2021).

Ülkemizde ticareti yapılan önemli kekik türlerinden biri de *Satureja* cinsine ait olan türlerdir. Bu türlerin yayılış alanları ve populasyonlarının doğadaki durumları hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır (Satıl vd., 2002). Türkiye’de ticareti yapılan kekik türleri içerisinde önemli bir yeri olan *Satureja* cinsinin 15 türü bulunmaktadır (Davis, 1988; Tümen vd., 2000). Türkiye’de yoğun olarak ticareti yapılan türler *S. cuneifolia*, *S. hortensis*, *S. thymbra*, *S. cilicica*, *S. wiedemanniana* ve *S. spicigera*’dır (Satıl vd., 2008).

Ülkemizde hemen hemen tüm bölgelerde yayılış gösteren *Satureja hortensis* kayalık ve aşınmış yamaçlar, çakıllı yerler, kıyılardaki gevşek kumullarda ve nadas alanlarında yayılış göstermektedir (Satıl vd., 2008; Bozdemir, 2019). Başta Akdeniz ve Ege Bölgelerinde olmak üzere Türkiye’nin birçok ilinde yıllık 700-800 ton civarında sater (*Satureja hortensis* L.) toplanmakta ve ticareti yapılmaktadır (Katar vd., 2011). *Satureja* türlerinin doğadan yoğun olarak toplandığı alanların Akdeniz ve Ege bölgeleri olduğu ve ticaretinin yöre insanları için önemli bir gelir kaynağı olup fabrikada işlenen türlerin yurt

içinde ve yurt dışında pazarlandığı ve tehdit altında olduğu bildirilmiştir (Satıl vd., 2008). *Satureja hortensis* L. Türkiye’de dağ kekiği, cipriska, cibrika, yer kekiği, çam kekiği, karanfil kekiği, dağ anugu, ebem kekiği, çay otu, çay kekiği, zahter, sater ve kekik gibi isimlerle bilinmektedir (Başer vd., 2004).

Satureja hortensis L, bitkisinin kurutulmuş çiçekli ve yapraklı dalları drog olarak kullanılmaktadır. (Baytop, 1984). Bu bitkiden elde edilen droglar karminatif, terletici, iştah açıcı, diüretik, midevi ve uyarıcı ve özelliklere sahiptir (Baytop, 1999). Ayrıca kramplar, kas ağrıları, hazımsızlık, ishal ve bulaşıcı hastalıklar gibi çeşitli rahatsızlıkları tedavi etmek için de kullanılmaktadır (Alan vd., 2016). Kurutulan yapraklar çorba, sos, salata, sirke ve her türlü et ürünlerinde kullanılır. Yine yapraklarından elde edilen tentür, ekstrakt ve uçucu yağda çeşitli gıda ürünleri ve alkollü içeceklerde yer almaktadır. Ayrıca ilaç, parfümeri ve kozmetik sanayinde kullanım alanı bulmakta, arılar için kaliteli bir polen kaynağı olduğundan arıcılıkta da kullanılmaktadır (Ortiz ve Fernandez, 1992).

Satureja hortensis L, yaprakları ve çiçeklerinden renksiz veya sarımsı çok keskin kokulu uçucu yağ elde edilir (Baytop, 1999). Bu yağın % 0,3-2 arasında değiştiği ve fenolik türevi olarak % 20-30 miktarında karvakrol’ün bulunduğu bildirilmektedir (Baytop, 1999). *Satureja hortensis* L. uçucu yağının başlıca bileşenleri fenoller, karvakrol ve timol’ ün yanı sıra p-symene, β -karyofilen, linalool ve diğer terpenoidlerdir (Omidbaigi ve Hejazi, 2004). *S. hortensis* L. bitkisinin uçucu yağının antibakteriyel etkilerinin olduğu ve gıdaların bozulmasını önlemek amacıyla kullanılabileceği belirlenmiştir (Özkalp ve Özcan, 2009). Bununla birlikte etkin kokusu nedeniyle böcek öldürücü olarak kullanılabileceği belirlenmiştir (Pavela, 2008; Tozlu, 2011).

Tıbbi ve aromatik bitkilerin yetiştiriciliğinde verim ve kaliteye etki eden faktörlerin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Amaç birim alandaki verimi arttırmakla birlikte, sekonder maddelerin miktarını ve bileşenlerinin de istenilen seviyede olmasını sağlamaktır. Uçucu yağ bitkilerinde, bitkideki uçucu yağ oranları; bitkinin organlarına (Morfogenetik Varyabilite), bitkinin gelişme dönemine (Ontogenetik Varyabilite), gün içindeki hasat saatine (Diurnal Varyabilite), iklim, çevre, topoğrafik koşullara, bitkinin yaşı ve genetik yapısına göre değişim göstermektedir (Ceylan, 1995).

Bu alışma ile sater bitkisinde vejetatif dönemden başlamak üzere uzun süren eklenme periyodu ve eklenme sonrası dönemleri sırasında tarımsal özellikler ile uçucu yağ oran ve bileşenleri bakımından meydana gelen değişimin belirlenmesi amaçlanmıştır. Böylelikle tarımsal ve kalite özellikleri bakımından ne çıkan gelişme dönemleri belirlenerek gelecekteki diğer çalışmalar için kaynak oluşturulacak ve Yalova ve benzer ekolojiler için uygun hasat zamanı aralığının nerisi yapılabilircektir.

2.KAYNAK ARAŞTIRMASI

Kökdil (1993), *S. hortensis* bitkisinin uçucu yağ oranının % 4,8 ve bu yağın ana bileşenlerinin timol (% 47,02) ve karvakrol (% 36,79) olduğunu ve yağın antibakteriyal ve antifungal etkilerinin bulunduğunu kaydetmiştir.

Tansı ve Tonçer (1999), Diyarbakır florasında doğal yayılış gösteren sater (*Satureja hortensis* L.) genotiplerinin bazı morfolojik ve tarımsal özellikleri araştırılmıştır. Araştırmanın sonucunda çiçeklenme döneminde yapılan hasatta ele alınan özelliklerden bitki boyu 23,73-30,02 cm, dal sayısı 5,36-7,98 adet/bitki, yeşil herba 7,73-22,31 g/bitki ve drog herba ağırlığı 1,85-2,58 g/bitki, yaprak sayısı 460,92-882,92 adet/bitki, yaprak uzunluğu 1,81-2,11 cm ve uçucu yağ oranı % 1,23-1,43 arasında değişen değerlerde kaydedilmiştir.

Kızıl ve Tonçer (2001), Diyarbakır ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada *S.hortensis*’ in uygun bitki sıklığı, bazı tarımsal ve kalite karakterlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, bitki boyunun 40, 35, 42 ve 69 cm, yeşil herba veriminin 389,90– 596,45 kg/da, drog yaprak veriminin 67,91 ve 103,77 kg/da, uçucu yağ oranının % 2,69-3,14 ve uçucu yağ veriminin 1,804-2,858 l/da arasında değiştiğini tespit edilmiştir. *S.hortensis* için yeşil herba ve drog yaprak verimleri bakımından en uygun sıra aralığının 30 cm, sıra üzeri mesafelerinin ise 20 ve 30 cm arası olduğunu ortaya koymuşlardır.

Hejja ve diğerleri (2001), Macaristan’da yürütülen çalışmada farklı orijinli 4 *Satureja hortensis* L. popülasyonunun çiçeklenme öncesi dönem, bitkide 1-10 çiçek olduğu dönem, bitkide 10’dan fazla çiçek olduğu dönem, tam çiçeklenme dönemi, tam çiçeklenmenin fazla tohumların az olduğu dönem ve çiçeklerin az olgunlaşmış tohumların fazla olduğu dönem olmak üzere 6 farklı gelişme döneminde hasat yapılmış ve uçucu yağ oranı ile bileşenlerindeki değişim incelenmiştir. Uçucu yağ oranı ele alınan popülasyonlarda genel olarak 2. ve 3. gelişme dönemlerinde yükselme eğiliminde olmuş tohum olgunlaştırma dönemine doğru azalmaya başlamıştır. Belirlenen uçucu yağ oranları 1,31-4,99 ml/100 g arasında değişim göstermiştir. Karvakrol oranı (% 45,3-69) ilk dönemden tohumların olgunlaşma döneminde doğru artış, gamma terpinen oranı ise

(% 21,2-43,7) karvakrol oranı ile ters orantılı olarak değişim göstermiş, p-simol oranı ise (% 4-7) tohum olgunlaştırma döneminde en yüksek değerlere ulaşmıştır.

Hejja ve diğerleri (2002), Macaristan ekolojik koşullarında 2000-2002 yıllarında yürütülen çalışmada farklı kökenli 15 sater populasyonunun bazı morfolojik ve kalite özelliklerini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmada çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası döneminde yapılan 2 biçimde (24 Temmuz ve 5 Eylül) elde edilen hasatta bitki boyunda sırasıyla 31,6-60,0 cm ve 25,5-36,5cm, uçucu yağ oranlarında ise % 1,66-4,64 ve 0,55-2,33 arasında değişen değerlerde kaydedilmiştir.

Başer ve diğerleri (2004), Türkiye florasında 20 farklı lokasyondan sağlanan *Satureja hortensis* L. genotiplerinden elde edilen uçucu yağ oranları ve bileşenlerini kıyaslamışlardır. Araştırmadaki örneklerle ilgili olarak uçucu yağ oranlarının % 1,28 (Refaiye/Erzincan) - 4,75 (Elazığ/Maden) arasında değiştiğini, uçucu yağ örneklerinde 28 farklı bileşenin saptandığı ve ana bileşenler olarak karvakrol (% 42-63) ve timol (% 29-43)'ün öne çıktığını belirlemişlerdir.

Novak ve diğerleri (2006), Suriye ekolojik koşullarında *Satureja hortensis* ile yürütülen çalışmada genç, orta yaşlı ve yaşlı yapraklarda uçucu yağ kompozisyonunu araştırmışlardır. Araştırmanın sonucunda ana bileşenlerden karvakrol ve γ -terpinen oranlarının sırasıyla genç yaprakta % 58,9 ve % 30,7 orta yaşlı yaprakta % 57,3 ve % 31,5, yaşlı yaprakta ise % 59,1 ve % 30,3 olarak rapor etmişlerdir.

Nurzyńska-Wierdak ve diğerleri (2007), Polonya ekolojik koşullarında 2007-2009 vejetasyon döneminde *Satureja montana* ile yürütülen araştırmada vejetatif dönem, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası olmak üzere farklı gelişme dönemlerinin verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Uçucu yağ oranı gelişme dönemlerine göre % 1,42-2,02 arasında değişmiş ve en yüksek değerler çiçeklenme başlangıcı (% 1,82) ve tam çiçeklenme (% 2,02) döneminde elde edilmiştir.

Zimobra ve Fraszczak (2008), İspanya ekolojik koşullarında yürütülen bir çalışmada sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde en uygun ekim ve hasat zamanını belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmada 7, 14, 21 ve 28 Nisan olmak üzere 4 farklı ekim zamanı ile çiçeklenme öncesi, çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme olmak üzere 3 farklı hasat

dönemi ele alınmıştır. Elde edilen bulgulara göre en uygun ekim zamanının 14 ile 21 Nisan tarihleri en uygun hasat zamanının ise tam çiçeklenme döneminde olduğu tespit edilmiştir.

Aşçı (2009), Adana ekolojik koşullarında 2 yıl süre ile yürütülen çalışmada *Satureja hortensis* L.'de uzun süren çiçeklenme döneminde tarımsal özellikler ve uçucu yağ oranındaki değişimlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada çiçeklenmenin başlaması ile birlikte 10 gün aralıklarda sekiz hasat gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda iki yılın birleştirilmiş verileri incelendiğinde bitki boyu 29,6-30,1 cm, dal sayısı 21,8-24,0 adet, yeşil herba verimi 583,3-1279,4 kg/da, kuru herba verimi 279,1-464,2 kg/da, kuru yaprak verimi 184,4-372,1 kg/da, kuru sap verimi 80,1-93,4 kg/da, uçucu yağ oranı % 2,300-3,483 ve uçucu yağ verimi 5,97-9,20 l/da arasında değişen değerlerde belirlenmiştir. Bitkiyi yetiştirme amaçlarına göre önerilen hasat zamanlarının farklı olduğu ve en uygun hasat zamanının çiçeklenme başlangıcı olduğu ortaya konulmuştur.

Kızıl (2009), Diyarbakır ve Kahramanmaraş ekolojisinde yayılış gösteren sater (*Satureja hortensis* L.) bitkilerinde uçucu yağ bileşenlerini belirlemişlerdir. Yapılan analizler sonucunda Diyarbakır ve Kahramanmaraş orijinli bitkilerin uçucu yağlarının ana bileşenlerinin % 39,8 ve % 58,5'lik kısmının karvakrolden oluştuğunu saptamışlardır. Karvakrol Diyarbakır'dan toplanan bitkilerde timol (% 26,1), alpha-pinen (% 8,8) ve mircene (% 8,4); Kahramanmaraş'tan toplanan bitkilerde ise alpha-terpinen (% 29,1), alpha-pinen (% 2,9), kamphen (% 2,9) ve mircene (% 1,6) takip etmiştir.

Hadian ve diğerleri (2010), İran'da 30 farklı sater (*Satureja hortensis* L.) genotipi kullanılarak yürütülen araştırmada çiçeklenme döneminde yapılan hasatta bazı agronomik ve kalite özellikleri belirlenmiştir. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde drog herba veriminin ve uçucu yağ oranının ise % 0,5-2,9 arasında değişim gösterdiği kaydedilmiştir. Ayrıca bitkinin uçucu yağında 29 adet bileşen belirlenmiş ve ana komponentlerinin karvakrol (% 42,0-83,3), γ-terpinen (% 0,5-28,5) ve p-simen (% 1,0-17,1)'den oluştuğu rapor edilmiştir.

Bağdat (2011), Ankara ekolojik koşullarında 2009 ve 2010 yıllarında 8 farklı kekik türü ile yürütülen çalışmada, ele alınan türlerden olan sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde,

gelişme döneminde yapılan iki biçim sonucunda ortalama bitki boyu 30-35 cm, toplam yeşil herba 1712-1546 kg/da, drog herba 483-454 kg/da ve drog yaprak verimleri 224-310 kg/da aralığında bulunmuştur. Ortalama uçucu yağ oranının % 2,028-2,362, toplam uçucu yağ veriminin ise 11,8-9,2 l/da değerleri arasında olduğu belirlenmiştir.

Ghotbabadi ve diğerleri (2011), İran ekolojik koşullarında 2011 yılında *Satureja sahendica* Bornm ile yürütülen bir araştırmada çiçeklenme öncesi, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası olmak üzere farklı gelişme dönemlerinin dönemlerinin uçucu yağ oran ve bileşenleri, toplam fenolik içeriği, antioksidan ve antimikrobiyal aktivite-üzerine etkileri incelenmiş ve elde edilen uçucu yağda 33 bileşen tanımlanmıştır. Gelişme dönemlerine göre uçucu yağ oranları % 1,85-2,37 arasında belirlenmiş ve ana bileşenler timol (% 28,76-42,24), P-simen (% 23,89-34,33) ve γ -terpinen (% 13,78-19,37) olarak tespit edilmiştir. En yüksek uçucu yağ oranı çiçeklenme döneminde elde edilmiş, en yüksek timol içeriği çiçeklenme öncesi dönemde, en yüksek p-simen ve γ -terpinen içerikleri ise çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası dönemlerde tespit edilmiştir.

Katar ve diğerleri (2011), Ankara ekolojik koşullarında 2009 yılında yürütülen araştırmada, ontogenetik varyabilitenin sater (*Satureja hortensis* L) bitkisinde uçucu yağ oranı ve kompozisyonu üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla araştırmada çiçeklenme başlangıcı, % 40-60 çiçeklenme, tam çiçeklenme ve tohum oluşumu başlangıcı olmak üzere 4 farklı gelişme döneminde hasat zamanı ele alınmıştır. Çalışmanın sonucunda gelişme dönemlerine göre bitki boyu 28,33-31,00 cm, yaş yaprak verimi 216,67-297,00 kg/da, kuru yaprak verimi 45,33-66,00 kg/da, uçucu yağ oranı % 1,66-2,20 ve uçucu yağ verimi 752,67-1318,67 ml/da arasında değişen değerlerde saptanmıştır. Uçucu yağda ana bileşen olarak karvakrol öne çıkmış ve oranı % 55,02-59,94 arasında değişim göstermiştir. Uçucu yağ oranı ve verim değerleri göz önüne alındığında sater bitkisi için en uygun hasat zamanının % 40-60 çiçeklenme dönemi olduğu sonucuna varılmıştır.

Çakmakçı ve diğerleri (2013), Erzurum ekolojik koşullarında *Satureja spicigera* (C. Koch) Boiss ile yürütülen çalışmada 7 farklı gelişme döneminde (vegetatif, tomurcuklanma, çiçeklenme başlangıcı, % 40-60 çiçeklenme, tam çiçeklenme, tohum oluşum başlangıcı ve ileri tohum oluşumu) uçucu yağın kompozisyonu belirlenmiştir.

Çalışmada, sater yağ verimi ve timol içeriğinin vejetatif dönemde düşük olduğu, çiçeklenme başlangıcından itibaren giderek arttığı ve tam çiçeklenme döneminde en yüksek düzeye çıktığı, daha sonra tekrar azalmaya başladığı tespit edilmiştir. Uçucu yağ verimi ve timol içeriği açısından en iyi hasat döneminin tam çiçeklenme dönemi olduğu kaydedilmiştir.

Katar (2015), Eskişehir ekolojik koşullarında 2014 yılında yürütülen bu çalışmada farklı azot dozlarının verim, verim öğeleri, uçucu yağ oranı ve bileşenleri üzerinde etkileri belirlemek amaçlanmıştır. Bitki boyu 30,6 - 33,9 cm, yan dal sayısı 17,9 - 20,5 adet/bitki, yeşil herba verimi 915,3 - 1358,2 kg/da, drog herba verimi 256,3 - 359,2 kg/da, yeşil yaprak verimi 568,7 - 924,8 kg/da, drog yaprak verimi 221,3 - 330,4 kg/da, yaprak oranı % 62,1 - % 68,1, uçucu yağ oranı % 2,4 - % 2,5 ve uçucu yağ verimi 6,3 - 8,1 L/da olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi bakımından en yüksek verime 15 kg N/da uygulamasından gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Kaçar ve diğerleri (2017), Bursa'da 2016 yılında yürütülen araştırmada farklı gübre uygulamalarının sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinin uçucu yağ oranı ve tarımsal özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Gübre uygulamalarında (kontrol, azotlu gübre (2,5 kg/da N), yaprak gübresi (160 ml/da) ve azotlu gübre + yaprak gübresi) uygulanmıştır. Yürütülen çalışmada bitki boyu, bitki çapı, dal sayısı, yeşil herba, kuru herba, kuru yaprak, kuru sap ve uçucu yağ verimleri sırası ile 42,87-44,10 cm, 25,00-29,67 cm, 18,50-21,50 adet, 489,80-544,37 kg/da, 130,69-133,31 kg/da, 78,94-84,90 kg/da, 48,39-52,53 kg/da ve 2,56-2,87 kg/da arasında bulunmuştur. Kuru yaprakta uçucu yağ oranı ise % 3,25-3,70 ve 2,56-2,87 kg/da olarak kaydedilmiştir. Araştırma sonucunda genel olarak azotlu gübreye ilave olarak verilen yaprak gübresinin sater bitkisinde daha yüksek değerlere olumlu etki ettiği ve bunu takiben azalan sıra ile azotlu gübre, yaprak gübresi ve kontrol uygulamalarının izlendiği tespit edilmiştir.

Katar ve diğerleri (2017), 2014 yılında Isparta, Kütahya, Eskişehir, Bursa ve Tokat olmak üzere 5 farklı ekolojide yürütülen bir çalışmada sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinin verim, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ bileşiminin ekolojilere göre değişimi araştırılmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü lokasyonlarda Bursa'da 2 biçim diğer lokasyonlarda ise tek biçim alınmıştır. Lokasyonlara göre değişmekle birlikte bitki boyu

31,5-33,8 cm, yaş herba verimi 69,3-137,4 g/bitki, kuru herba verimi 16,6-28,8 g/bitki ve uçucu yağ oranı % 2,3-3,5 arasında değişen değerlerde bulunmuştur. Bursa her iki biçimde de uçucu yağ oranı bakımından en yüksek değerlere sahip olmuş (% 3,5 ve % 3) bunu Isparta lokasyonundan elde edilen değer (% 3) izlemiştir.

Çoban ve ark. (2018), Erzurum-Narman florasında yayılış gösteren *Satureja hortensis* L. bitkilerinde uçucu yağ oranı ve uçucu yağ bileşenlerinin belirlendiği 2016 yılında yapılan bir çalışma sonucunda uçucu yağ oranı % 1,40 olarak bulunmuş ve % 99,27'lik kısmı tanımlanmıştır. Uçucu yağın ana bileşenini % 75,43 ile karvakrol oluşturmuştur. Bu ana bileşene eşlik eden diğer bileşenler gama-terpinene (% 5,41), para-cymene (% 4,29) ve beta-caryophyllene (% 3,04) olmuştur.

Çoban (2019), İzmir (Menemen) ve İstanbul (Silivri) koşullarında 2015 yılında yürütülen çalışmada, farklı lokasyonların ve sıra arası mesafelerin (15, 30, 45, 60 ve 75 cm) sater (*Satureja hortensis* L) verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada çiçeklenme döneminde İzmir lokasyonu için iki biçim, İstanbul lokasyonu için tek biçim yapılmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde Ege Bölgesi koşullarında Trakya Bölgesi koşullarından daha yüksek verim değerleri elde edildiği belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda İzmir için bitki boyu 31,70 cm, habitus çapı 19,77 cm, bitkide dal sayısı 12,65 adet, yeşil herba verimi 5745 kg/da, kuru herba verimi 1624,50 kg/da, uçucu yağ oranı % 3,58, uçucu yağ verimi 57,09 l/da, İstanbul için bitki boyu 30,99 cm, habitus çapı 19,30 cm, bitkide dal sayısı 16,92 adet, yeşil herba verimi 1077,50 kg/da, kuru herba verimi 599,50 kg/da, uçucu yağ oranı % 2,76, uçucu yağ verimi 16,17 l/da olarak elde edilmiştir.

Gerçekgil (2019), Bursa ekolojik koşullarında 2 yıl süre ile yürütülen çalışmada farklı sater (*Satureja hortensis* L) genotiplerinin verim özellikleri ve uçucu yağ oranlarının saptanması amaçlanmıştır. Denemede bitki materyali olarak 10 genotip kullanılmış ve %40-60 çiçeklenme döneminde her genotipte 2 biçim gerçekleştirilmiştir. İki yılın verileri değerlendirdiğinde sırası ile bitki boyu, habitus genişliği, bitkide dal sayısı, toplam olarak yaş herba, kuru herba, kuru yaprak, kuru sap verimleri, kuru madde oranı, uçucu yağ oranı ve toplam uçucu yağ verimi sırasıyla 32,09-61,75 cm, 26,87-35,90 cm, 12,63-14,42 adet, 1114,99-2075,99 kg/da, 301,69-653,52 kg/da, 210,58-292,35 kg/da,

91,11-366,53 kg/da, % 22,68-29,02, % 1,60-4,53 ve 3,69-13,34 kg/da değerleri arasında bulunmuştur. Yürütülen çalışma sonucunda Bursa ve benzer ekolojilerde sater tarımının başarılı bir şekilde yapılabilceğı belirlenmiş ve ele alınan genotipler arasında kuru baharat, uçucu yağ üretimi ve taze tüketim öne çıkanlar rapor edilmiştir.

Katar ve Aytac (2019), Eskişehir ekolojik koşullarında farklı iki lokasyonda (Eskişehir ve Sarıcakaya) yürütülen çalışmada sater (*Satureja hortensis* L.) genotiplerinin özelliklerinin saptanması amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda incelenen genotiplerde bitki boyu, bitki çapı ve dal sayısı sırası ile 29,25-68,83 cm, 22,65-38,37 cm ve 20,69-25,43 adet olarak kaydedilmiştir. Verim değerleri incelendiğinde, taze herba, kuru herba, kuru yaprak ve uçucu yağ verimleri sırasıyla 1286,80-3765,33 kg/da, 378,93-943,97 kg/da, 215,33-461,73 kg/da ve 6,54-20,65 l/da olarak bulunmuştur. Kalite özelliklerinden uçucu yağ oranı ise % 2,90-4,48 olarak belirlenmiş ve öne çıkan bileşenler % 49,65-57,64 ile karvakrol ve % 28,25-34,88 ile γ -terpinen olmuştur. Araştırma sonuçlarına göre Eskişehir koşullarında sater tarımının hem baharat hem de uçucu yağ elde etmek için başarılı bir şekilde yapılabilceğı belirlenmiştir.

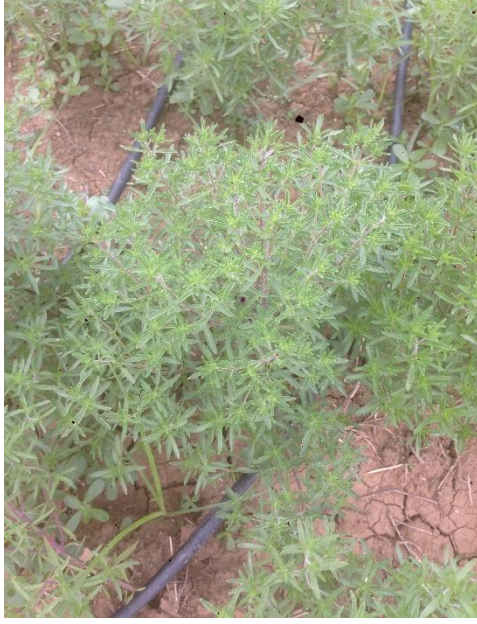
Skubij ve Dzida (2019), Polonya şartlarında 2014-2016 yıllarında (*Satureja hortensis* L.) yürütülen araştırmada farklı azot dozları (0, 4, 8, 12, 16 g Nm⁻²) ve gelişme dönemlerinin (çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme) yaş herba verimi, uçucu yağ verimi ve uçucu yağ bileşenleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmada azot dozlarına göre çiçeklenme başlangıcı döneminde yaş herba verimi 14,12-27,27 t ha⁻¹, uçucu yağ oranı % 5,03-5,89, uçucu yağ verimi 0,153-0,274 t ha⁻¹; tam çiçeklenmede yaş herba verimi 13,46-23,09 t ha⁻¹, uçucu yağ oranı % 2,52-5,59, ve uçucu yağ verimi 0,071-0,207 t ha⁻¹ arasında değiştiğı tespit edilmiştir. Kontrol parseline göre artan azot dozları incelenen özelliklerde artış sağlamış ve çiçeklenme başlangıcı döneminde daha yüksek değerler kaydedilmiştir. Uçucu yağın ana bileşenlerini karvakrol, gamma-terpinen, alpha-terpinen ve para-simen oluşturmuştur. En yüksek karvakrol oranı tam çiçeklenme döneminde azot dozu uygulanmayan parsellerden elde edilmiştir.

3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3.1. MATERİYAL

3.1.1. Bitki Materyali

Araştırmada bitki materyali olarak Arzuman Tohum’a ait Konya menşeli genotip kullanılmıştır. Bitki materyaline ait genel görüntüler Şekil 3.1 ve 3.2’de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Çalışmadaki genotipe ait yaprak yapısı



Şekil 3.2. Çalışmadaki genotipe ait çiçek yapısı

Satureja hortensis L. Labiatae familyasından tek yıllık, kekik kokulu ve otsu bir bitkidir. Bitki boyu genellikle 10-30 cm civarındadır ve çok sayıda dala sahiptir. Yapraklar sivri uçlu ve dar yapıda, 1-3 cm uzunluğunda ve 0,5 cm kadar genişliğinde olmakla birlikte, sapsız ve tüylüdür. Beyaz veya pembe renkli küçük çiçeklere sahiptir. Korollo iki dudaklı, beyaz veya pembe renklidir. Kaliks 5 sivri dişli, dişler hemen hemen tüp kısmına eşit boydadır (Baytop, 1999). *Satureja hortensis*’in meyveleri küçük kapsül şeklinde kahve veya siyah renklidir. Tohumları çok küçüktür ve bin tane ağırlığı 0,5-0,6 gr kadardır (Bairaman Danalou, 2018).

3.1.2. Deneme Yeri

Araştırma 2018 yılında Yalova ili sınırları içerisinde yer alan Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nün deneme arazilerinde gerçekleştirilmiştir. Deneme alanının rakımı 5 metre olup 40° 65' kuzey enlem ve 29° 28' doğu boylamında yer almaktadır. (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. A) Deneme alanı, B) Deneme alanına ait uydu görüntüsü

3.1.3. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Denemenin yapıldığı Yalova ili Makro-klima tipi olarak, Akdeniz ve Karadeniz iklimleri arasında bir geçiş niteliği göstermektedir. İlde yazlar kurak ve sıcak, kışlar ılık ve bol yağışlıdır. Uzun yıllar ortalamasına göre, Yalova’da yıllık ortalama sıcaklık değeri 14,6 °C dir. En soğuk ay ortalama sıcaklığı 6,6 °C, en sıcak ay ortalama sıcaklığı 23,7 °C dir. En soğuk aylar Ocak ve Şubat ayları, en sıcak ay Temmuz ayı olarak belirlenmiştir (Anonim 2019).

Denemenin yürütüldüğü 2018 yılı ile uzun yıllar ortalamasına (1988-2018) ait bitki gelişme periyodu içinde yer alan ayların (Mayıs-Eylül) toplam yağış (mm), aylık ortalama sıcaklık (°C) ve oransal nem (%) değerleri Çizelge 3.1 verilmiştir.

Çizelge 3.1. Yalova ili’nde uzun yıllar ortalaması ve denemenin yürütüldüğü dönemdeki yıla ait sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), yağış (mm) ve oransal nem (%) değerleri

AYLAR	Uzun Yıllar Ortalaması (1988-2015)			2018 yılı		
	Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	Yağış (mm)	Oransal Nem (%)	Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	Yağış (mm)	Oransal Nem (%)
Mayıs	22,30	34,88	72,66	19,00	119,20	82,40
Haziran	26,93	45,86	70,17	22,90	35,60	75,60
Temmuz	29,87	14,65	70,21	25,70	42,20	72,30
Ağustos	30,23	21,96	71,25	25,80	5,10	75,00
Eylül	26,15	56,02	73,05	21,70	116,20	77,70
Toplam	-	173,37	-	-	318,3	-
Ort.	32,20	-	71,45	23,02	-	76,60

Kaynak: Yalova Meteoroloji Müdürlüğü Kayıtları

Denemenin yürütüldüğü yıllarda bitki gelişim periyodunu içine alan Mayıs-Eylül ayları arasındaki ortalama sıcaklık değeri 2018 yılında $23,02^{\circ}\text{C}$ olarak kaydedilmiştir. Aynı döneme ait uzun yıllar sıcaklık ortalaması $32,20^{\circ}\text{C}$ dir. Bu değerlere göre denemenin yürütüldüğü yılda belirlenen ortalama sıcaklık değerinin uzun yıllar ortalamasına göre 2018 yılında biraz daha düşük olduğu görülmektedir. 2018 yılında $25,80^{\circ}\text{C}$ ile Ağustos ayı en sıcak ay, 19°C ile Mayıs ayı en serin ay olarak kaydedilmiştir (Çizelge 3.1).

Denemenin yürütüldüğü yıllarda bitki gelişim periyodunu içine alan Mayıs-Eylül ayları arasındaki yağış miktarı 2018 yılı için toplam 318,3 mm olarak kaydedilmiştir. Aynı döneme ait uzun yıllar yağış miktarı toplamı 173,37 mm dir. Bu değerlere göre denemenin yürütüldüğü yılda belirlenen yağış miktarı uzun yıllar ortalamasına göre 2018 yılında biraz daha yüksek olarak görülmektedir. 2018 yılında 119,20 mm ile Mayıs ayı en çok yağış alan ay, 5,10 mm ile Ağustos ayı en az yağış alan ay olarak kaydedilmiştir (Çizelge 3.1).

Denemenin yürütüldüğü yıllarda bitki gelişim periyodunu içine alan Mayıs-Eylül ayları arasındaki ortalama oransal nem değeri 2018 yılında % 76,60 olarak kaydedilmiştir. Aynı döneme ait uzun yıllar oransal nem ortalaması % 71,45 dir. Bu değerlere göre denemenin yürütüldüğü yılda belirlenen ortalama oransal nem değerinin uzun yıllar ortalamasına göre 2018 yılında biraz daha yüksek olduğu görülmektedir. 2018 yılında % 82,40 ile Mayıs ayı en fazla oransal neme sahip ay, % 72,30 ile Temmuz ayı en düşük oransal neme sahip ay olarak kaydedilmiştir (Çizelge 3.1).

3.1.4. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Yalova Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü deneme alanının toprak özelliklerini belirlemek amacı ile 2018 yılında deneme alanının farklı noktalarından 0-30 cm derinlikten toprak örnekleri alınmıştır. Bu örneklerin fiziksel ve kimyasal özellikleri aynı kurumun Toprak ve Su Kaynakları Bölüm Laboratuvarında analiz edilmiştir. Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini içeren analiz sonuçları Çizelge 3.2’ de verilmiştir.

Çizelge 3.2 Deneme yeri toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Yapılan analiz sonuçları		
Derinlik	0-30 cm	
İşba	59	Killi tınlı
Ph	7,71	Hafif alkali
EC(µmhos/cm)	656	Hafif tuzlu
Kireç (%)	0,81	Çok az
Organik Madde	1,86	Az
Alınabilir Fosfor (ppm)	35	Yüksek
Değışebilir Potasyum (ppm)	303	Yüksek

Yapılan toprak analiz sonucuna göre deneme alanı toprağı orta bünyeli, hafif tuzlu, reaksiyon bakımından hafif alkali ve çok az derecede kireç içerdğı görölmüştür. Besin elementleri bakımından fosfor ve potasyum bakımından yüksek, diğeri elementlerin içeriğı açısından da yeterli bulunmuştur (Çizelge 3.2).

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme Deseni

Araştırma, Yalova lokasyonunda Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü deneme alanlarında 23.05.2018 tarihinde tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede vejetatif dönemden itibaren 10'ar günlük aralar ile yapılan hasatları oluşturan gelişme dönemleri faktör olarak ele alınmıştır. Araştırmada her bir hasat dönemini temsil eden parselde 5 bitkide çiçek sayımı yapılmış ve bu değerlerden yararlanılarak çiçeklenme yüzdeleri hesaplanmıştır. Bu değerlere göre çalışmada ele alınan gelişme dönemleri aşağıda tanımlanmıştır.

1.DÖNEM: Bitkilerde çiçeklenmenin çok az olduğu (% 0,89) ve genelde sadece yaprakların hakim olduğu vejetatif dönemdir.

2.DÖNEM: Bitkilerde çiçeklenmenin başladığı (% 7,77), tomurcuklanmanın yoğun olduğu dönemdir.

3.DÖNEM: Bitkilerde çiçeklenmenin başladığı (% 31,53), tomurcuklanmanın daha yoğun olduğu dönemdir.

4.DÖNEM: Bitkideki çiçek sayısının % 67,49'u açmış durumdadır. Bitki üzerinde açmış çiçekler ve tomurcuklar birlikte bulunmaktadır.

5.DÖNEM: Bitkideki çiçek sayısının hemen hemen tamamı (% 97,43) açmış durumdadır.

6.DÖNEM: Bitki üzerindeki çiçeklerin (% 85,25) petal yapraklarının dökülmeye başladığı dönemdir. İlk oluşan çiçekler tohum bağlamaya (% 14,75) başlamıştır.

7.DÖNEM: Bitki üzerindeki çiçeklerin (% 82,69) petal yapraklarının dökülmeye başladığı dönemdir. İlk oluşan çiçekler tohum bağlamaya (% 17,31) başlamıştır.

8.DÖNEM: Bitki üzerindeki çiçeklerin (%57,69) % 25'inin tohum bağladığı dönemdir.

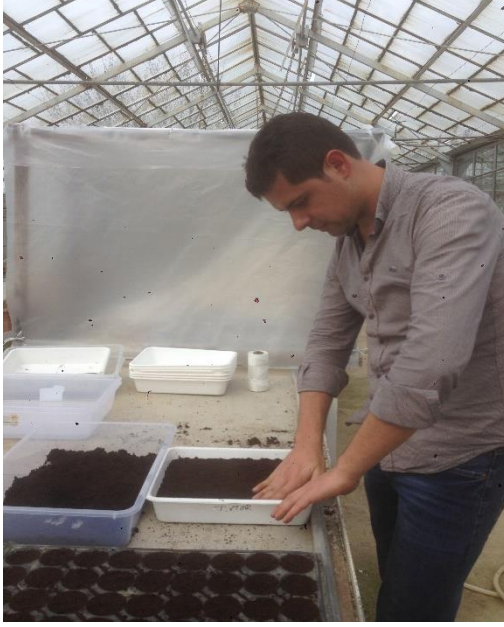
9.DÖNEM: Bitki üzerindeki çiçeklerin (%14,74) % 60'ının tohum bağladığı dönemdir.

10.DÖNEM: Bitki üzerindeki çiçeklerin % 80'inin tohum bağladığı dönemdir.

3.2.2. Kültürel Uygulamalar

Bu araştırmada sater tohumları çimlendirmek amacıyla Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü serasında, içerisine % 100 çimlendirme torfu doldurulmuş kasalara, 06.04.2018 tarihinde ekilmiştir. Çıkış için gerekli sıcaklık ve nemi

sağlamak amacı ile ekim yapılan kasalara streçleme işlemi yapılmıştır (Şekil 3.4 ve 3. 5)
Tohumların çıkışı yaklaşık 10 gün içerisinde gerçekleşmiştir.



Şekil 3.4. Kasalara tohum ekimi

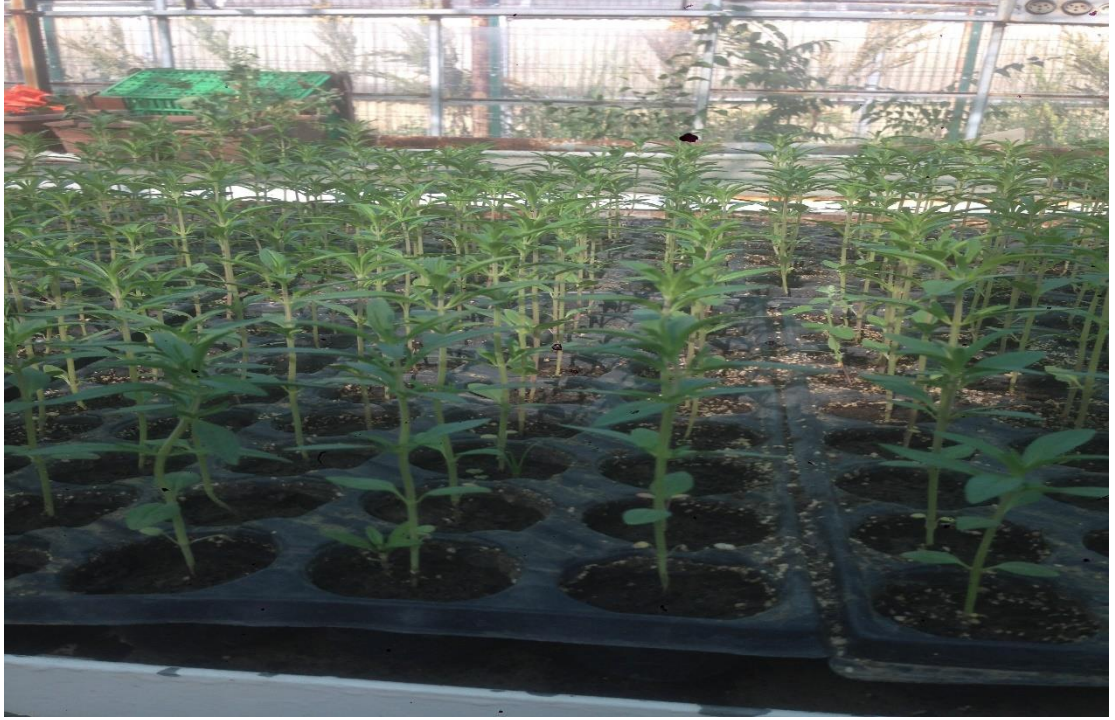


Şekil 3.5. Ekim sonrası streçleme işlemi

Elde edilen fideler, kasalarda belli bir boya gelip 3-4 yapraklı olduklarında, elenmiş toprak, torf, perlit ve ahır gübresi komponentlerinden hazırlanan harç ile doldurulmuş 45'lik viyollere 17 Nisan 2018 tarihinde aktarılmıştır (Şekil 3.6). Fideleri yetiştirme işlemi boyunca düzenli olarak sulama ve bakım işlemleri yapılmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.6. Fidelerin viyollere aktarılması



Şekil 3.7.Viyollere aktarılmış sater fideleri

Elde edilen fideler sonbaharda pulluk ile sürülmüş, ilkbaharda rotavatör geçirilmiş ve tırmıklanarak dikime hazır hale getirilmiştir (Şekil 3.8). 25 Mayıs 2018 tarihlerinde Tesadüf Blokları Deneme Deseni'nde üç tekrarlamalı olarak tarlaya şaşırtılmıştır. Dikim normu 40 x 20 cm'dir. Deneme alanında toplam 30 parsel bulunmaktadır. Parsel büyüklüğü 4,8 m² (1.6 m x 3 m) olup her parsel 4 sıradan oluşmuştur. 1 sırada 15 bitki, 1 parselde 60 bitki bulunmaktadır. Çalışmada bloklar arasında 2 m mesafe bırakılmıştır (Şekil 3.9, Şekil 3.10, Şekil 3.11 ve Şekil 3.13).



Şekil 3.8. Deneme yerinin hazırlığı



Şekil 3.9. Deneme yerinin parselizasyonu



Şekil 3.10. Blokların belirlenmesi ve tarlaya dikim hazırlıkları



Şekil 3.11. Sater fidelerinin tarlaya dikimi

Denemede, dikimle birlikte dekara saf madde üzerinden 5 kg N ve 5 kg P_2O_5 gelecek şekilde gübreleme yapılmıştır (Aşçı, 2009). Azotlu gübre olarak Amonyum Sülfat (% 21 N), fosforlu gübre olarak Triple Süper Fosfat (TSP) kullanılmıştır (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. A) Deneme alanında gübreleme, B) Deneme alanı incelenmesi işlemi



Şekil 3.13. Fide dikiminden sonra tarlanın genel görüntüsü

Denemede sulama işlemi damla sulama sistemi kurularak gerçekleştirilmiş ve düzenli olarak yabancı ot kontrolü yapılmıştır (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. A) Denemede yabancı ot kontrolü, B) Deneme alanı çapalama işlemi

Denemede vejetasyon dönemi boyunca önemli bir hastalık sorunu ile karşılaşılmamıştır ve tarla denemesi danışman gözetiminde yürütülmüştür (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. A) Tarla deneme alanını ziyaret, B) Deneme alanı gözlem ve incelemeler

Hasat işlemi bitkiler belli bir boya geldiğinde, vejetatif dönemden başlayıp 10 gün aralıklarla toprak yüzeyinden 10-15 cm yükseklikte olacak biçimde bağ bıçağı yardımı ile yapılmıştır (Şekil 3.16). Çalışmada parselin ilk ve son sıraları kenar tesiri olarak alınmıştır.



Şekil 3.16. Sater bitkisinin hasadı

Hasat dönemlerinde bitki ve parsellere ait görüntüler Şekil 3.17, 3.18, 3.19, 3.20, 3.21, 3.22, 3.23, 3.24 3.25, 3.26'da verilmiştir.



Şekil 3.17. 1. Dönem hasadına ait A) Bitkinin görüntüsü, B) Parselin genel görüntüsü



Şekil 3.18. 2. Dönem hasadına ait A) Bitkinin görüntüsü, B) Parselin genel görüntüsü



Şekil 3.19. 3. Dönem hasadına ait A) Bitkinin görüntüsü, B) Parselin genel görüntüsü



Şekil 3.20. 4. Dönem hasadına ait A) Bitkinin görüntüsü, B) Parselin genel görüntüsü



Şekil 3.21. 5. Dönem hasadına ait A) Bitkinin görüntüsü, B) Parselin genel görüntüsü



Şekil 3.22. 6. Dönem hasadına ait A) Bitkinin görüntüsü, B) Parselin genel görüntüsü



Şekil 3.23. 7. Dönem hasadına ait A) Bitkinin görüntüsü, B) Parselin genel görüntüsü



Şekil 3.24. 8. Dönem hasadına ait A) Bitkinin görüntüsü B) Parselin genel görüntüsü



Şekil 3.25. 9. Dönem hasadına ait A) Bitkinin görüntüsü, B) Parselin genel görüntüsü



Şekil 3.26. 10. Dönem hasadına ait A) Bitkinin görüntüsü, B) Parselin genel görüntüsü

Çizelge 3.3 Hasat dönemlerine ait biçim tarihleri ve dikimden hasada kadar geçen gün sayısı

HASAT DÖNEMLERİ	BİÇİM TARİHLERİ	DİKİMDEN HASADA KADAR GEÇEN GÜN SAYISI
1.DÖNEM	28 Haziran 2018	34 gün
2.DÖNEM	8 Temmuz 2018	44 gün
3.DÖNEM	18 Temmuz 2018	54 gün
4.DÖNEM	28 Temmuz 2018	64 gün
5.DÖNEM	7 Ağustos 2018	74 gün
6.DÖNEM	17 Ağustos 2018	84 gün
7.DÖNEM	27 Ağustos 2018	94 gün
8.DÖNEM	6 Eylül 2018	104 gün
9.DÖNEM	16 Eylül 2018	114 gün
10.DÖNEM	26 Eylül 2018	124 gün

Çalışmada ele alınan Arzuman genotipinden Yalova koşullarında yılda bir biçim alınabilmektedir. Hasat dönemlerine göre biçim tarihleri ve dikimden hasada kadar geçen gün sayısı Çizelge 3.3.'de verilmiştir.

Hasat edilen ürün gölgede ve kurutma raflarında kurutulmuştur (Şekil 3.27). Kurutulan bitkilerde yaprak ve sap ayrımı yapılmıştır. Araştırmada bütün tarla gözlemleri ve laboratuvar çalışmaları zamanında yapılmıştır.



Şekil 3.27. Gölgede ve raflarda kurutma işlemi

3.2.3. Gözlemler ve Verilerin Elde Edilmesi

Her hasat döneminde parsellerde tesadüfi olarak seçilen 10 bitki üzerinde bitki boyu, habitus genişliği, dal sayısı ölçülmüş, elde edilen üründe yeşil herba verimi, kuru herba verimi, kuru yaprak verimi, kuru sap verimi, yaprakta ve sapta uçucu yağ oranı ve uçucu

yağ verimleri ile toplam uçucu yağ verimleri belirlenmiştir. Bu özelliklere ilişkin verilerin elde edilişi aşağıda alt başlıklar halinde verilmiştir.

3.2.3.1. Agronomik verilerin elde edilmesi

a-) Bitki Boyu (cm): Her parselde hasat işlemi öncesi tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin toprak yüzeyinden itibaren en üst noktasına kadar olan uzaklığı ölçülerek belirlenmiştir.

b-) Habitus genişliği (cm): Her parselde hasat işlemi öncesi tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin habitus genişliği ölçülerek belirlenmiştir.

c-) Bitkide dal sayısı (adet): Her parselde hasat işlemi gerçekleştirilmeden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin üzerindeki dallar tek tek sayılmış ve dal sayılarının ortalamaları alınmıştır.

d-) Yeşil herba verimi (kg/da): Her parselde, biçim yapıldıktan sonra elde edilen bitkilerin tartılması ve verilerin dekara çevrilmesi ile bulunmuştur.

e-) Kuru herba verimi (kg/da): Yeşil herbada alınan 500 g'lık örneğin, oda sıcaklığında kurutulup tartılmasıyla kuruma oranı belirlenmiş, daha sonra bu oran taze herba verimiyle çarpılarak dekardaki kuru herba verimi belirlenmiştir.

f-) Kuru yaprak verimi (kg/da): Her parseli temsil eden kuru herbada yaprak ayırımı yapılmış ve elde edilen ürünün tartılması ve bu değer taze herba verimi ile çarpılması ile dekardaki kuru yaprak verimi belirlenmiştir.

g-) Kuru sap verimi (kg/da): Her parseli temsil eden kuru herbada sap ayırımı yapılmış ve elde edilen ürünün tartılması ve bu değer taze herba verimi ile çarpılması ile dekardaki kuru sap verimi belirlenmiştir.

h-) Yaprakta uçucu yağ verimi (kg/da): Kuru yaprakta saptanan uçucu yağ oranı ile kuru yaprak veriminin çarpılması sonucu belirlenmiştir.

ı-) Sapta uçucu yağ verimi (kg/da): Kuru sapta belirlenen uçucu yağ oranı ile kuru sap veriminin çarpılması sonucu belirlenmiştir.

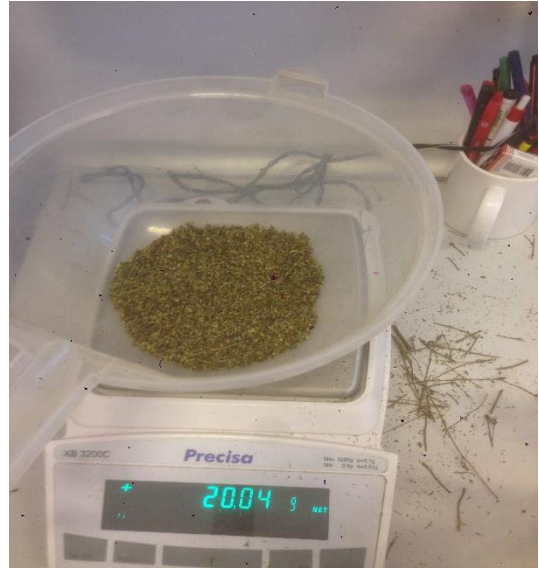
i-) Toplam uçucu yağ verimi (kg/da): Yapraktaki uçucu yağ verimi ile saptaki uçucu yağ veriminin toplanması ile belirlenmiştir.

3.2.3.2. Laboratuvar analizleri

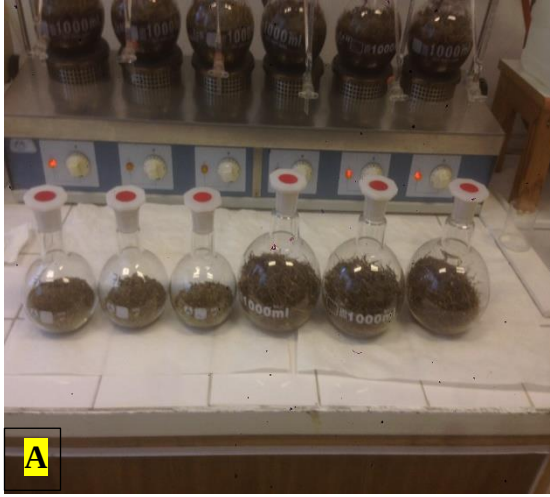
a-) Yaprakta ve sapta uçucu yağ oranı (%): Kuru yapraktaki (yaprak+çiçek) ve saptaki uçucu yağ oranı laboratuvar analizleri ile belirlenmiştir. Uçucu yağ; Neo-Clevenger apareyi ile volumetrik olarak bulunmuştur. Uçucu yağ oranı hava kurusu üzerinden % (ml/100 g) olarak hesaplanmıştır (Wichtl 1971, Kaya 1998). Bu amaçla; 20 g yaprak örneği 200 ml suyla balon içerisinde, 50 g sap örneği ise 500 ml suyla balon içerisinde kısa bir süre maserasyona bırakıldıktan sonra balon distilasyon apareyine yerleştirilmiş, 2 saat süre ile distilasyon işlemine devam edilmiştir. Apareyin büret kısmından okunan değer ile % uçucu yağ miktarı belirlenmiştir. Analizler Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Laboratuvarı'nda yapılmıştır (Şekil 3.28, Şekil 3.29, Şekil 3.30 ve Şekil 3.31).



Şekil 3.28. Sater bitkisinin sap tartımları



Şekil 3.29. Sater bitkisinin yaprak tartımları



Şekil 3.30. A)Yaprak ve sapların distilasyon öncesi görüntüsü B) Uçucu yağ birikimi



Şekil 3.31. Neo-Clevenger apereyi ile uçucu yağ eldesi

b-Uçucu yağ bileşenlerinin belirlenmesi (%)

Dönemlere göre kuru yaprakta elde edilen uçucu yağ bileşiminin belirlenmesinde Gaz Kromatografisi (GC) yöntemi kullanılmıştır. Yöntem, gazların belirli sıcaklıkta ve taşıyıcı bir gazın akış hızında, çözünürlük farkları nedeniyle sıvı gazın içinde ayrılması esasına dayanmaktadır. Uçucu yağ bileşen analizi Çukurova Üniversitesi Merkez Laboratuvarında Agilent Marka 7890B GC, 7010B MS sistemi ile belirlenmiştir. Analiz DB-Wax kolon (60 m x 0.25mm i.dx 0.25 µm, J&W Scientific-Folsom, USA) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Enjeksiyon sıcaklığı 250 °C, kolon sıcaklığı 40 °C’de başlatılmış olup bu sıcaklıkta hiç beklemeden dakikada 3 °C artırılarak 240 °C’ye

ıkarılmıştır. Taşıyıcı gaz olarak He kullanılmıştır. Elektron enerjisi 70 eV ve ktle aralığı ise 30-600 m/z'dir. Split oranı 1:20 dir. Enjeksiyon hacmi 1uL'dir. Nist kütüphane taraması gerçekleştirilmiştir.

3.2.4. Verilerin İstatistiki Değerlendirilmesi

Yalova ekolojik koşullarında farklı gelişme dönemlerinin sater bitkisinin verim ve kalite özellikleri üzerine etkisinin değerlendirildiği çalışmada elde edilen veriler Tesadüf Blokları deneme desenine uygun olarak varyans analizine tabi tutulmuştur (Turan, 1995). Hesaplamalar bilgisayarda JUMP (versiyon7) paket programından faydalanılarak yapılmıştır. Önemlilik testlerinde % 1 ve % 5, farklı grupların belirlenmesinde ise % 5 olasılık düzeyi kullanılmıştır. Farklı grupların belirlenmesinde AF (LSD) testinden yararlanılmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Yalova ekolojik koşullarında sater bitkisinin farklı hasat dönemlerinde agronomik ve teknolojik özelliklerinin değerlendirildiği çalışmada, incelenen özelliklere ait yapılan ölçümler sonucu elde edilen veriler ve değerlendirmeler alt başlıklar halinde sunulmuştur.

4.1 Bitki boyu (cm)

Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de, ortalama değerler ve istatistiksel gruplandırmalar ise Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	4,03	2,02	3,63*
Hasat Dönemleri	9	623,39	69,27	124,69**
Hata	18	9,99	0,56	
Genel	29	637,42		

*, **:Sırasıyla istatistiki olarak % 5 ve % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

VK: % 1,90

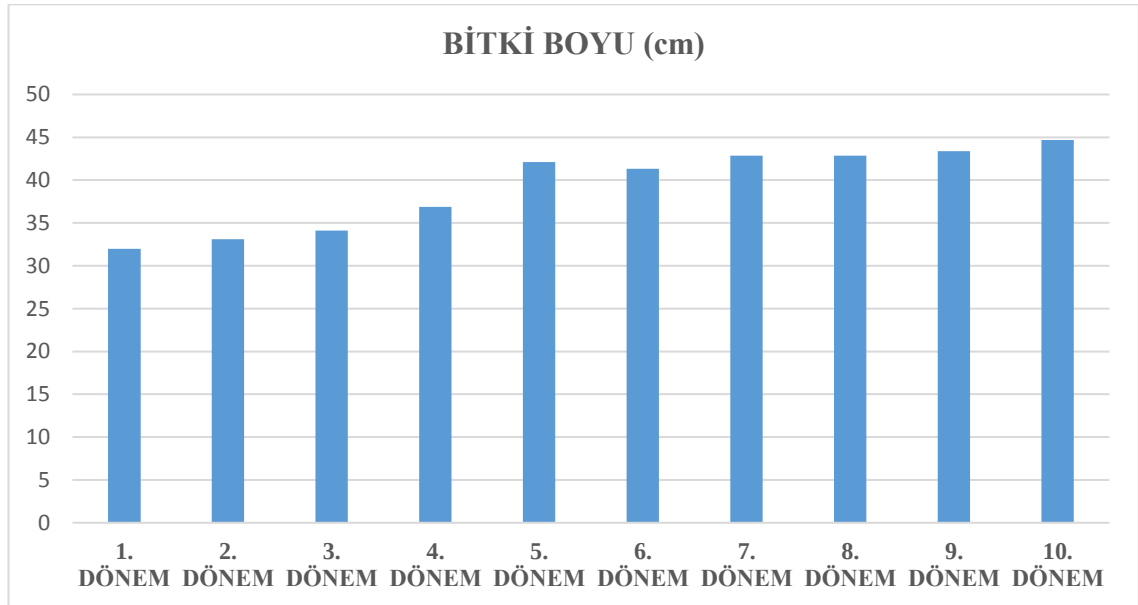
Çizelge 4.1. incelendiğinde bitki boyu bakımından belirlenen farklılıkların bloklar için % 5, hasat dönemleri için ise % 1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.2’de sater bitkisinde farklı hasat dönemlerine ait ortalama bitki boyu değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar görülmektedir. Ele alınan hasat dönemlerine göre bitki boyu değerleri 32,0-44,70 cm arasında değişim göstermiştir (Şekil 4.1). En yüksek bitki boyu 44,70 cm ile 10. dönemde, en düşük bitki boyu 32,00 cm ile ilk hasat dönemi olan 1. dönemde belirlenmiştir. Gelişme dönemleri ilerledikçe doğal olarak bitki boyu artış göstermiştir En düşük ve en yüksek bitki boyu değeri arasındaki farklılık 12,7 cm olup artış oranı % 28,41 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.2. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama bitki boyu (cm) değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar

HASAT DÖNEMLERİ	HASAT TARİHLERİ	BİTKİ BOYU (cm)
1.DÖNEM	28.06.2018	32,00 F
2.DÖNEM	08.07.2018	33,10 EF
3.DÖNEM	18.07.2018	34,10 E
4.DÖNEM	28.07.2018	36,87 D
5.DÖNEM	07.08.2018	42,10 BC
6.DÖNEM	17.08.2018	41,33 C
7.DÖNEM	27.08.2018	42,87 B
8.DÖNEM	06.09.2018	42,87 B
9.DÖNEM	16.09.2018	43,37 B
10.DÖNEM	26.09.2018	44,70 A
AÖF (0.05)	1.27	

Aynı harfi veya harfleri içeren rakamlar arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.



Şekil 4.1. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama bitki boyu (cm) değerleri

Sater ile yapılan çalışmalarda genel olarak bitki boyu 10-35 cm (Davis, 1988; Baytop, 1999) arasında belirlenmiştir. *Satureja hortensis* ile yürütülen çalışmalarda bitki boyu

çiçeklenme başlangıcı döneminde yapılan ölçümlerde farklı ekolojilerde (Isparta, Kütahya, Eskişehir, Bursa, Tokat) 31,5-33,8 cm (Katar vd., 2017), % 40-50 çiçeklenme döneminde Eskişehir’de 30,63-33,99 cm (Katar, 2015), 36,44-58,78 cm (Katar ve Aytaç, 2019), Diyarbakır’da 34,66 cm (Surmuş Asan ve Ekinci, 2020), % 40-60 çiçeklenme döneminde İzmir’de 30,92-32,57 cm ve İstanbul’da 30-31,90 cm (Çoban, 2019), 28,8-35,9 cm (Dinç 2014), Bursa’da 42,87-44,10 cm (Kaçar vd., 2017) ve 32,09-61,75 cm (Gerçekgil 2019), % 50 çiçeklenme döneminde Ankara’da 30,42-30,50 cm (Bahtiyarca Bağdat, 2011) ve tam çiçeklenme döneminde Erzurum koşullarında 29,42-40,83 cm (Bairaman Danalou, 2018) olarak saptanmıştır.

Aşçı (2009) Çukurova koşullarında 2 yıl süre ile yürüttüğü çalışmasında çiçeklenme döneminde 10 gün aralar ile yaptığı 8 hasatta bitki boyunu ilk yıl 27,3-28,6 cm, 2. yıl ise 30,1-32 cm arasında değişen değerlerde belirlemiş ve her iki yılda da dönemlerin bitki boyuna etkisini önemsiz bulunmuştur. Eskişehir’de çiçeklenme başlangıcı, % 40-60 çiçeklenme, tam çiçeklenme ve tohum oluşumu başlangıcı dönemlerinin ele alındığı araştırmada bitki boyu 28,33-30,67 cm arasında değişmiş, gelişme dönemlerinin ilerlemesiyle artış göstermiş ve genel eğilim açısından araştırma bulgularımız ile paralel bulunmuştur (Katar vd., 2011).

Çalışmamızda bitki boyu bakımından elde ettiğimiz bulgular genel olarak araştırmacıların değerleri arasında yer almaktadır. Araştırmaların sonuçları arasındaki farklılıklar ekolojik koşullar, çalışmaya konu olan genotipler, farklı agronomik uygulamalar ve biçim sayılarından kaynaklanmaktadır.

4.2. Habitus genişliği (cm)

Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen habitus genişliğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de, ortalama değerler ve istatistiksel gruplandırmalar ise Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.3 incelendiğinde habitus genişliği bakımından belirlenen farklılıkların hasat dönemleri için % 1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.3. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen habitus genişliğine (cm) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	1,17	0,585	1,44
Hasat Dönemleri	9	60,31	6,70	16,35**
Hata	18	7,38	0,41	
Genel	29	68,86		

** : İstatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

VK: % 1,91

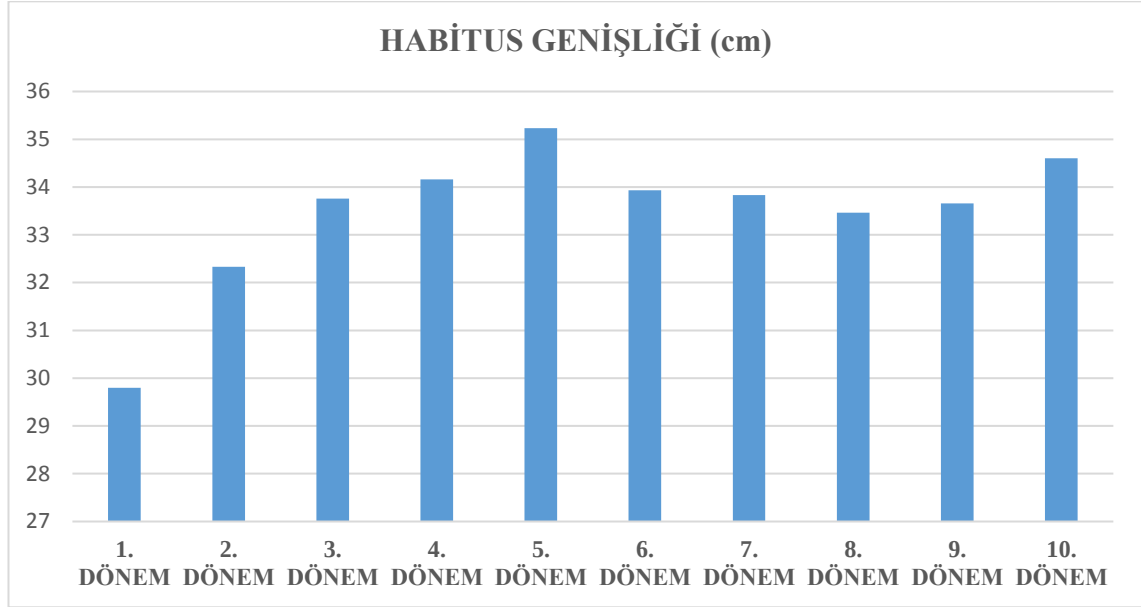
Çizelge 4.4. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama habitus genişliği (cm) değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar

HASAT DÖNEMLERİ	HASAT TARİHLERİ	HABİTUS GENİŞLİĞİ (cm)
1.DÖNEM	28.06.2018	29,80 E
2.DÖNEM	08.07.2018	32,33 D
3.DÖNEM	18.07.2018	33,76 BC
4.DÖNEM	28.07.2018	34,16 ABC
5.DÖNEM	07.08.2018	35,23 A
6.DÖNEM	17.08.2018	33,93 BC
7.DÖNEM	27.08.2018	33,83 BC
8.DÖNEM	06.09.2018	33,46 C
9.DÖNEM	16.09.2018	33,66 BC
10.DÖNEM	26.09.2018	34,60 AB
AÖF (0.05)	1,09	

Aynı harfi veya harfleri içeren rakamlar arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

Çizelge 4.4.'de sater bitkisinde farklı hasat dönemlerine ait ortalama habitus genişliği değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar görülmektedir. Hasat dönemlerine göre habitus genişliği 29,80-35,23 cm arasında değişim göstermiştir (Şekil 4.2). En yüksek habitus genişliği aynı istatistiki grupta yer alan 35,23 cm ile 5. Dönem ve 34,60 cm ile 10. Dönem hasadında gerçekleşmiştir. En düşük habitus genişliği ise ilk hasat dönemi olan 1. Dönemde 29,80 cm olarak belirlenmiştir En düşük ve en yüksek habitus genişliği değerleri arasındaki farklılık 5,43 cm olup artış oranı % 15,41 olarak belirlenmiştir.

Gelişme dönemlerinin ilerlemesine bağlı olarak bitki boyu ve dal sayısı paralelinde habitus genişliği artış göstermiştir.



Şekil 4.2. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama habitus genişliği (cm) değerleri

Farklı ekolojilerde yürütülen çalışmalarda habitus genişliği % 40-50 çiçeklenme döneminde Bursa’da 42,87-44,10 cm (Kaçar vd., 2017), 26,87-35,90 cm (Gerçekgil, 2019), Eskişehir’de 25,31-33,89 cm (Katar ve Aytaç, 2019), Diyarbakır’da 29,44 cm (Surmuş Asan ve Ekinci, 2020) olarak saptanmıştır. Çoban (2019) İzmir ve İstanbul illerinde yürüttüğü çalışmada % 40-60 çiçeklenme döneminde yaptığı hasatta sırasıyla 16,82-19,77 cm ve 19,23-19,40 cm değerlerini belirlemiştir.

Çalışmamızda habitus genişliği bakımından elde ettiğimiz bulgular genel olarak araştırmacıların değerleri arasında yer almaktadır. Sonuçların arasındaki değişimlerde kullanılan materyal, uygulama farklılıkları ve farklı çevre koşullarının etkili olduğu söylenebilir.

4.3. Dal sayısı (adet)

Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen dal sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’de, ortalama değerler ve istatistiksel gruplandırmalar ise Çizelge 4.6’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen dal sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0,97	0,48	6,96*
Hasat Dönemleri	9	105,13	11,68	166,99**
Hata	18	1,25	0,07	
Genel	29	107,36		

*, **:Sırasıyla istatistiki olarak % 5 ve % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

VK: % 1,33

Çizelge 4.5 incelendiğinde dal sayısı bakımından belirlenen farklılıkların sırasıyla bloklar için % 5 ve hasat dönemleri için % 1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu anlaşılmaktadır.

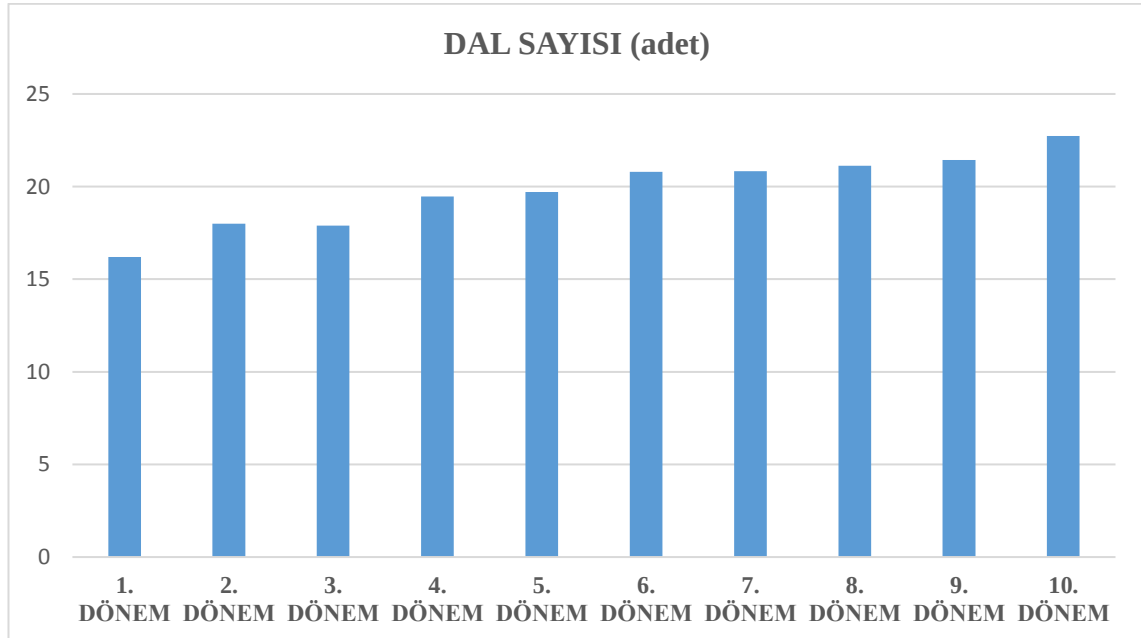
Çizelge 4.6.'de sater bitkisinde farklı hasat dönemlerine ait ortalama dal sayısı değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar görülmektedir. Hasat dönemlerine göre dal sayısı 16,20-22,73 adet arasında değişim göstermiştir (Şekil 4.3). En yüksek dal sayısı son hasat döneminden 22,73 adet ile elde edilmiştir. Dal sayısının en az olduğu değer ilk hasat döneminde kaydedilmiştir. En düşük ve en yüksek dal sayısı değeri arasındaki farklılık 6,53 adet olup artış oranı % 28,72 olarak belirlenmiştir. Gelişme dönemlerinin ilerlemesi ile birlikte bitki büyümeye devam etmiş ve dal sayısı artmıştır.

Farklı ekolojilerde *Satureja hortensis* ile yürütülen çalışmalarda bitki dal sayısı bakımından yapılan ölçümlerde çiçeklenme başlangıcı döneminde Diyarbakır'da 5,36-7,98 adet (Tansı ve Tonçer, 1999), Eskişehir'de 17,36-23,71 adet (Katar vd., 2017), % 40-50 çiçeklenme döneminde Bursa'da 18,50-21,50 adet (Kaçar vd., 2017) ve 12,63-14,42 adet (Gerçekgil, 2019), Eskişehir'de 17,97-20,50 adet (Katar, 2015), 22,22-24,36 adet (Katar ve Aytaç, 2019), % 40-60 çiçeklenme döneminde İzmir'de 12,27-12,98 adet ve İstanbul'da 16,20-17,47 adet (Çoban, 2019) arasında değişen değerler kaydedilmiştir. Çalışmamızda incelenen karakter yönünden elde edilen değerler genel olarak araştırmacıların değerleri ile uyumludur. Araştırmalarda belirlenen değerler arasındaki değişimler kullanılan genotiplerin, ekolojik koşulların, yapılan tarımsal uygulamaların, dikim zamanlarının, dikim sıklıklarının ve hasat dönemlerinin farklılığı ile açıklanabilir.

Çizelge 4.6. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama dal sayısı (adet) değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar

HASAT DÖNEMLERİ	HASAT TARİHLERİ	DAL SAYISI (adet)
1.DÖNEM	28.06.2018	16,20 F
2.DÖNEM	08.07.2018	18,00 E
3.DÖNEM	18.07.2018	17,90 E
4.DÖNEM	28.07.2018	19,47 D
5.DÖNEM	07.08.2018	19,70 D
6.DÖNEM	17.08.2018	20,80 C
7.DÖNEM	27.08.2018	20,83 C
8.DÖNEM	06.09.2018	21,13 BC
9.DÖNEM	16.09.2018	21,43 B
10.DÖNEM	26.09.2018	22,73 A
AÖF (0.05)	0,45	

Aynı harfi veya harfleri içeren rakamlar arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.



Şekil 4.3. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama dal sayısı (adet) değerleri

Çukurova koşullarında çiçeklenme dönemini içine alan periyotta 10 gün aralar yapılan 8 hasatta bitkide dal sayısı ilk yıl 20,40-25,10 adet, 2. yıl ise 22,10-24,30 adet arasında değişen değerlerde belirlenmiş ve ilk yılda dönemlerin bitki dal sayısına etki ettiğini kaydedilmiştir. Denemenin 1. yılında dal sayısı artarak 12 Temmuz’da hasat yapılan 4. Dönemde en yüksek değere ulaşmış ve daha sonra azalarak devam etmiştir (Aşcı, 2009). Çalışmamızda dal sayıları benzerlik göstermekle birlikte gelişme dönemlerinin ilerlemesi ile artmıştır.

4.4. Yeşil herba verimi (kg/da)

Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen yeşil herba verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de, ortalama değerler ve istatistiksel gruplandırmalar ise Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen yeşil herba verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	14954,10	7477,05	1,05
Hasat Dönemleri	9	2600631,40	288959,04	40,51**
Hata	18	128389,00	7133,00	
Genel	29	2743974,5		

** : İstatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

VK: % 5,02

Çizelge 4.7. incelendiğinde yeşil herba veriminde belirlenen farklılıkların hasat dönemleri bakımından % 1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.8’de sater bitkisinde farklı hasat dönemlerine ait ortalama yeşil herba verimi değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar görülmektedir. Ele alınan hasat dönemlerine göre yeşil herba verimi değerleri 1045,55-2035,83 kg/da arasında değişmiştir (Şekil 4.4). En yüksek yeşil herba verimi aynı istatistiki grupta yer alan 6. Dönem (2035,83 kg/da) ve 5. Dönem (2009,06 kg/da) hasatlarından elde edilmiştir. En düşük değer ise beklenildiği gibi ilk hasadın yapıldığı 1. Dönemde kaydedilmiştir. En düşük ve en yüksek yeşil herba

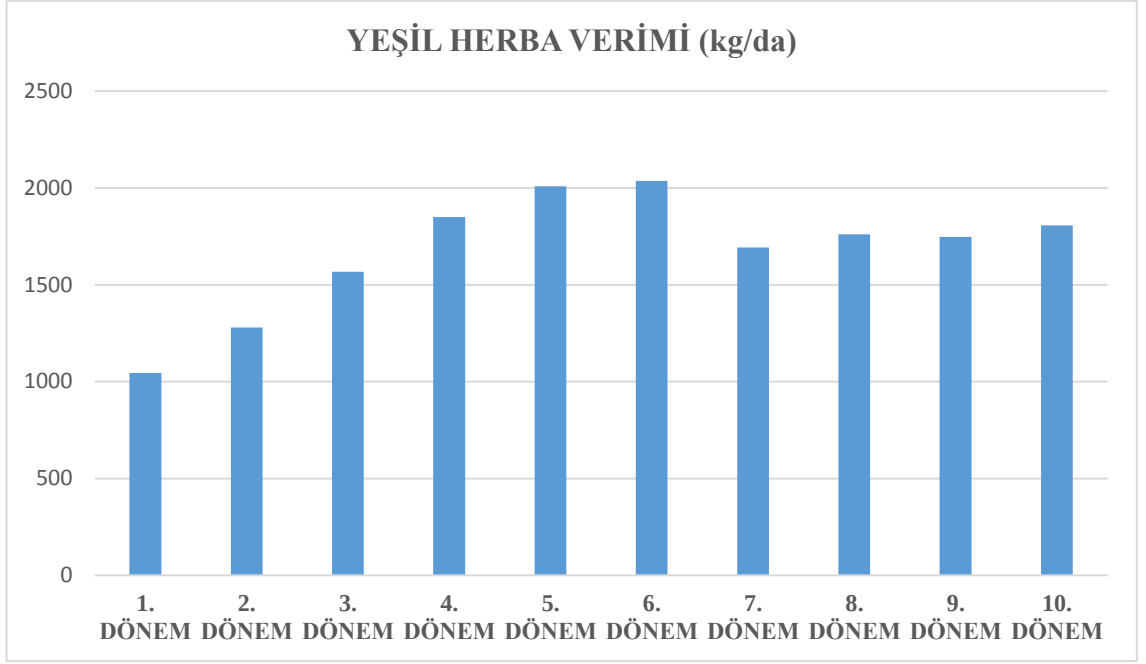
verimi değeri arasındaki farklılık 990,28 kg/da olup artış oranı % 48,64 olarak belirlenmiştir. Bitki boyu, habitus genişliği ve dal sayısının artışı ile birlikte yeşil herba verimi değerleri de artış göstermiştir. Özellikle 6. Dönemden sonra bitkinin alt yapraklarının sararmaya başlayarak dökülmesi, çiçeklerin tohum bağlamaya başlaması ve bitkinin yeşilliğini kaybederek renk değiştirmesi ve genel olarak nem kaybetmesi yeşil herba veriminin azalması ile sonuçlanmıştır.

Çizelge 4.8. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama yeşil herba verimi (kg/da) değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar

HASAT DÖNEMLERİ	HASAT TARİHLERİ	YEŞİL HERBA VERİMİ (kg/da)
1.DÖNEM	28.06.2018	1045,55 F
2.DÖNEM	08.07.2018	1279,17 E
3.DÖNEM	18.07.2018	1567,50 D
4.DÖNEM	28.07.2018	1850,14 B
5.DÖNEM	07.08.2018	2009,06 A
6.DÖNEM	17.08.2018	2035,83 A
7.DÖNEM	27.08.2018	1691,80 CD
8.DÖNEM	06.09.2018	1760,55 BC
9.DÖNEM	16.09.2018	1747,22 BC
10.DÖNEM	26.09.2018	1806,66 BC
AÖF (0.05)	144,42	

Aynı harfi veya harfleri içeren rakamlar arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

Farklı ekolojilerde yürütülen çalışmalarda yeşil herba bakımından elde edilen değerler çiçeklenme başlangıcı döneminde 69,3-137,4 g/bitki (Katar vd., 2017), % 40-50 çiçeklenme döneminde yapılan hasatlarda Eskişehir’de 915,3-1358,2 kg/da (Katar, 2015, Katar ve Aytaç 2019), Diyarbakır’da 1794,33 kg/da (Surmuş Asan ve Ekinci, 2020), % 40-60 çiçeklenme döneminde İstanbul’da 251,3-332,3 kg/da (Dinç, 2014), Bursa’da 489,80-544,37 kg/da (Kaçar vd., 2017) ve 1114,92-2075,99 kg/da (Gerçekgil, 2019), % 50 çiçeklenme döneminde Ankara’da 1712-1546 kg/da (Bahtiyarca Bağdat, 2011), çiçeklenme döneminde Diyarbakır’da 7,73-22,31 g/bitki (Tansı ve Tonçer, 1999), 389,90-596,45 kg/da (Kızıl ve Tonçer, 2001) ve tam çiçeklenme döneminde Erzurum koşullarında 1304-1671 kg/da (Bairaman Danalou, 2018) olarak saptanmıştır.



Şekil 4.4. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama yeşil herba verimi (kg/da) değerleri

Aşçı (2009) Adana’da yürüttüğü çalışmasında çiçeklenme döneminde 10 gün aralar ile yaptığı 8 hasatta yeşil herba verimi ilk yıl 610,8-931,3 kg/da, 2. yıl 861,5-1627,5 kg/da, birleştirilmiş yıllarda ise 583,3-1279,4 kg/da arasında değişen değerlerde belirlemiş ve her iki yıldaki dönemlerin yeşil herba verimine etki ettiğini saptamıştır. Genel olarak her iki yılda da 3. Dönemde en yüksek değerler elde edilmiş bu dönemi 4. ve 5. hasat dönemleri izlemiş daha sonra yeşil herba verimi azalma eğilimine girmiştir.

Sonuçlarımız araştırmacıların hasat yapılan dönemlerde elde ettiği değerler ile karşılaştırıldığında genel olarak uyumlu olmakla birlikte daha yüksek bulunmuştur.

4.5. Kuru herba verimi (kg/da)

Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen kuru herba verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9’de, ortalama değerler ve istatistiksel gruplandırmalar ise Çizelge 4.10’de verilmiştir

Çizelge 4.9. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen kuru herba verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	397,81	198,90	0,14
Hasat Dönemleri	9	524286,37	58,25	40,91**
Hata	18	25630,86	1423,93	
Genel	29	550315,03		

** : İstatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

VK: % 7,57

Çizelge 4.9. incelendiğinde kuru herba veriminde belirlenen farklılıkların hasat dönemleri bakımından % 1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu anlaşılmaktadır.

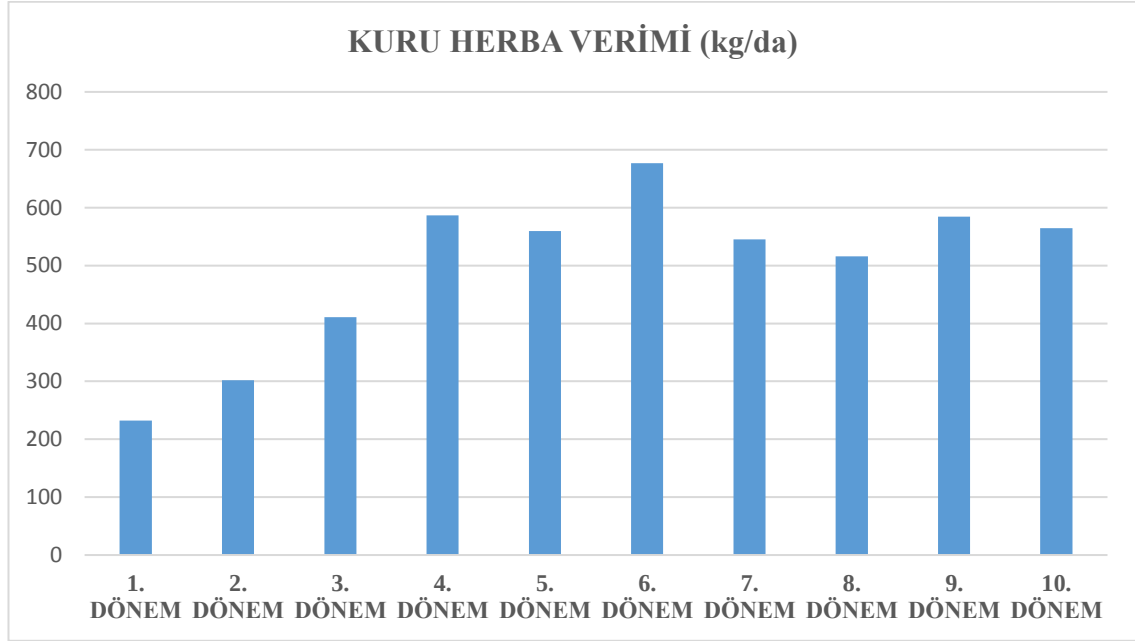
Çizelge 4.10. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama kuru herba verimi (kg/da) değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar

HASAT DÖNEMLERİ	HASAT TARİHLERİ	KURU HERBA VERİMİ (kg/da)
1.DÖNEM	28.06.2018	232,25 F
2.DÖNEM	08.07.2018	302,13 E
3.DÖNEM	18.07.2018	410,83 D
4.DÖNEM	28.07.2018	586,54 B
5.DÖNEM	07.08.2018	559,83 BC
6.DÖNEM	17.08.2018	677,05 A
7.DÖNEM	27.08.2018	545,00 BC
8.DÖNEM	06.09.2018	515,73 C
9.DÖNEM	16.09.2018	584,50 B
10.DÖNEM	26.09.2018	564,73 BC
AÖF (0.05)	64,53	

Aynı harfi veya harfleri içeren rakamlar arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

Çizelge 4.10'de sater bitkisinde farklı hasat dönemlerine ait ortalama kuru herba verimi değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar görülmektedir. Ele alınan hasat dönemlerine göre kuru herba verimi değerleri 232,25-677,05 kg/da arasında değişmiştir (Şekil 4.5). En yüksek kuru herba verimi 677,05 kg/da ile 6. Dönem hasadından elde edilmiştir. En

düşük değer ise ilk hasadın yapıldığı 1. Dönemde kaydedilmiştir. En düşük ve en yüksek kuru herba verimi değeri arasındaki farklılık 444,8 kg/da olup artış oranı % 65,69 olarak belirlenmiştir. Yeşil herba verimi artış veya azalışının paralelinde kuru herba verimi de değişkenlik göstermiştir.



Şekil 4.5. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama kuru herba verimi (kg/da) değerleri

Farklı ekolojilerde *Satureja hortensis* ile yürütülen çalışmalarda yapılan hasatlarda kuru herba verimi bakımından çiçeklenme başlangıcı döneminde Diyarbakır'da 1,85-2,58 g/bitki (Tansı ve Tonçer, 1999) ve 6,85-25,66 g/bitki (Özgen, 2018), Isparta, Kütahya, Eskişehir, Bursa ve Tokat'da 16,6-28,8 g/bitki (Katar vd., 2017), % 40-50 çiçeklenme döneminde Eskişehir'de 568,7-924,8 kg/da (Katar, 2015), Diyarbakır'da 482 kg/da (Surmuş Asan ve Ekinci, 2020), % 40-60 çiçeklenme döneminde İstanbul'da 125,6-166,1 kg/da (Dinç, 2014), Bursa'da 130,69-133,31 kg/da (Kaçar vd., 2017) ve 150,84-326,76 kg/da (Gerçekgil, 2019), tam çiçeklenme döneminde Erzurum koşullarında 425-610,21 kg/da (Bairaman Danalou, 2018) arasında değişen değerler elde edilmiştir.

Aşçı (2009) Çukurova koşullarında 2 yıl süre ile yürüttüğü çalışmasında çiçeklenme döneminde 10 gün aralar ile yaptığı 8 hasatta kuru herba verimi ilk yıl 205,2-422,7 kg/da, 2. yıl 353,1-525,2 kg/da, birleştirilmiş yıllarda ise 279,1-464,2 kg/da arasında değişen değerlerde belirlemiş ve her iki yılda da dönemlerin kuru herba verimine etki ettiği

bulunmuştur. Kuru herba verimi değerleri yeşil herba verimine paralel olarak ilk hasat döneminden 3, 4 ve 5. Dönemlere kadar artmış daha sonra azalmaya başlamıştır.

Çalışmamızda incelenen karakter yönünden elde edilen değerler genel olarak araştırmacıların bildirmiş oldukları değerlere göre yüksek bulunmuştur. Farklı ekolojilerde yürütülen çalışmalarda bölgenin ekolojik koşulları, vejetasyon süresinin uzunluğu ve alınan biçim sayısı kuru herba verimine etki etmektedir. Genel olarak sıcak iklime ve uzun vejetasyona sahip olan ekolojilerde daha yüksek kuru herba verimleri elde edilmiş ve genel olarak yeşil herba verimleriyle doğru orantılı olarak artmış ve azalmıştır.

4.6. Kuru yaprak verimi (kg/da)

Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen kuru yaprak verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11’de, ortalama değerler ve istatistiksel gruplandırmalar ise Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen kuru yaprak verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	166,69	83,34	0,13
Hasat Dönemleri	9	262871,90	29208,00	47,11**
Hata	18	11158,67	620,00	
Genel	29	274197,25		

** : İstatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

VK: % 8,09

Çizelge 4.11. incelendiğinde kuru yaprak veriminde belirlenen farklılıkların hasat dönemleri bakımından % 1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.12’de sater bitkisinde farklı hasat dönemlerine ait ortalama kuru yaprak verimi değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar görülmektedir. Ele alınan hasat dönemlerine göre kuru yaprak verimi değerleri 126,06-424,20 kg/da arasında değişmiştir (Şekil 4.6). En yüksek kuru yaprak verimi 424,20 kg/da ile 6. Dönem hasadından elde edilmiş bu değeri aynı istatistiki grupta yer alan 398,03 kg/da ile 9. Dönem hasadı izlemiştir. En

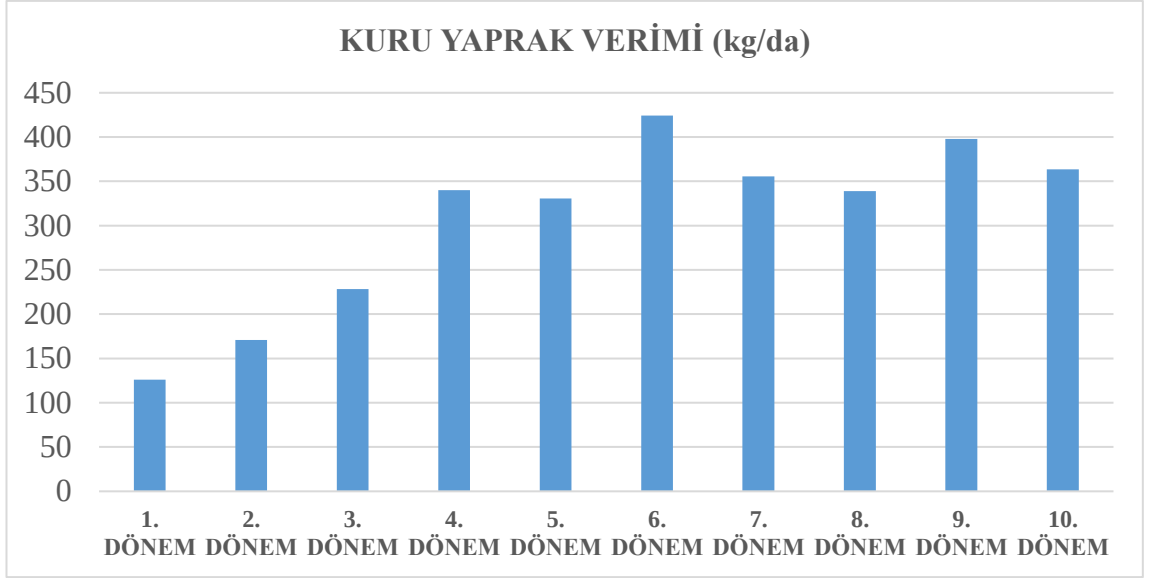
düşük değer ise beklenildiği gibi ilk hasadın yapıldığı 1. Dönemde kaydedilmiştir. En düşük ve en yüksek kuru yaprak verimi değeri arasındaki farklılık 298,14 kg/da olup artış oranı % 70,28 olarak belirlenmiştir. Özellikle bitki boyu ve dal sayısının yükselmesi ile birlikte bitkideki yaprak oranının artması kuru yaprak verimlerinin de daha fazla elde edilmesini sağlamıştır.

Çizelge 4.12. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama kuru yaprak verimi (kg/da) değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar

HASAT DÖNEMLERİ	HASAT TARİHLERİ	KURU YAPRAK VERİMİ (kg/da)
1.DÖNEM	28.06.2018	126,06 F
2.DÖNEM	08.07.2018	171,00 E
3.DÖNEM	18.07.2018	228,46 D
4.DÖNEM	28.07.2018	340,00 C
5.DÖNEM	07.08.2018	330,80 C
6.DÖNEM	17.08.2018	424,20 A
7.DÖNEM	27.08.2018	355,52 BC
8.DÖNEM	06.09.2018	338,87 C
9.DÖNEM	16.09.2018	398,03 AB
10.DÖNEM	26.09.2018	363,37 BC
AÖF (0.05)	42,58	

Aynı harfi veya harfleri içeren rakamlar arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

Satureja hortensis ile yürütülen çalışmalarda yapılan hasatlarda kuru yaprak verimi % 40-50 çiçeklenme döneminde Eskişehir’de 221,3-330,4 kg/da (Katar, 2015), 221,3-330,4 kg/da (Katar ve Aytaç, 2019), Diyarbakır’da 337 kg/da (Surmuş Asan ve Ekinci, 2020), % 40-60 çiçeklenme döneminde Diyarbakır’da 67,91-103,77 kg/da (Kızıl ve Tonçer, 2001), Bursa’da 78,94-84,90 kg/da (Kaçar vd., 2017) ve 210,58-292,35 kg/da (Gerçekgil, 2019), % 50 çiçeklenme döneminde Ankara’da 223,7-310,3 kg/da (Bahtiyarca Bağdat, 2011) ve tam çiçeklenme döneminde Erzurum koşullarında 264,20-358,40 kg/da (Bairaman Danalou, 2018) olarak saptanmıştır.



Şekil 4.6. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama kuru yaprak verimi (kg/da) değerleri

Aşçı (2009) Çukurova koşullarında 2 yıl süre ile yürüttüğü çalışmasında çiçeklenme döneminde 10 gün aralar ile yaptığı 8 hasatta kuru yaprak verimini ilk yıl 128,1-351,1 kg/da 2. yıl ise 240,7-425,5 kg/da arasında değişen değerlerde belirlemiş ve her iki yılda da dönemlerin ilerlemesi ile birlikte kuru yaprak veriminin arttığını ve 7. Dönemden sonra azalmaya başladığını kaydetmiştir. Eskişehir’de çiçeklenme başlangıcı, % 40-60 çiçeklenme, tam çiçeklenme ve tohum oluşumu başlangıcı dönemlerinin ele alındığı araştırmada kuru yaprak verimleri 45,33-66,00 kg/da arasında değişmiş, gelişme dönemlerinin ilerlemesiyle artış göstermiştir (Katar vd., 2011). İncelenen çalışmalarda kuru yaprak verimi değerleri arasındaki farklılıklara kullanılan genotipler, yaprak oranları, dikim sıklığı ve farklı kültürel uygulamalar gibi faktörler etki etmiştir.

4.7. Kuru sap verimi (kg/da)

Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen kuru sap verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13’de, ortalama değerler ve istatistiksel gruplandırmalar ise Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen kuru sap verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	574,51	287,25	1,44
Hasat Dönemleri	9	58616,48	6513,00	32,61**
Hata	18	3595,05	199,72	
Genel	29	62786,05		

** : İstatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

VK: % 7,42

Çizelge 4.13. incelendiğinde kuru sap veriminde belirlenen farklılıkların hasat dönemleri bakımından % 1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu anlaşılmaktadır.

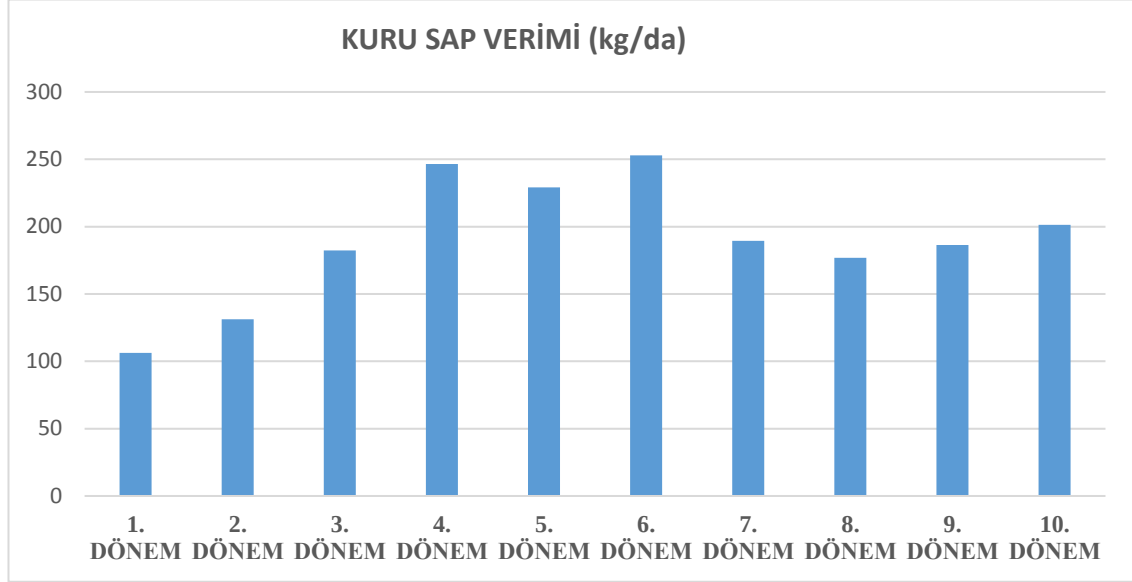
Çizelge 4.14. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama kuru sap verimi (kg/da) değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar

HASAT DÖNEMLERİ	HASAT TARİHLERİ	KURU SAP VERİMİ (kg/da)
1.DÖNEM	28.06.2018	106,20 E
2.DÖNEM	08.07.2018	131,14 D
3.DÖNEM	18.07.2018	182,36 BC
4.DÖNEM	28.07.2018	246,60 A
5.DÖNEM	07.08.2018	229,04 A
6.DÖNEM	17.08.2018	252,85 A
7.DÖNEM	27.08.2018	189,46 A
8.DÖNEM	06.09.2018	176,86 C
9.DÖNEM	16.09.2018	186,46 BC
10.DÖNEM	26.09.2018	201,36 B
AÖF (0.05)	24,17	

Aynı harfi veya harfleri içeren rakamlar arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

Çizelge 4.14’de sater bitkisinde farklı hasat dönemlerine ait ortalama kuru sap verimi değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar görülmektedir. Ele alınan hasat dönemlerine göre kuru sap verimi değerleri 106,20-252,85 kg/da arasında değişmiştir (Şekil 4.7). En yüksek kuru sap verimi aynı istatistiki grupta yer alan 252,85 kg/da ile 6. Dönem, 246,60 kg/da ile 4. Dönem, 229,04 kg/da ile 5. Dönem ve 189,46 kg/da ile 7. Dönem

hasatlarından elde edilmiştir. En düşük değer ise 1. Dönem hasadında kaydedilmiştir. En düşük ve en yüksek kuru sap verimi değeri arasındaki farklılık 146,65 kg/da olup artış oranı % 58 olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.7. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama kuru sap verimi (kg/da) değerleri

Farklı ekolojilerde *Satureja hortensis* ile yürütülen çalışmalarda kuru sap verimi % 40-60 çiçeklenme döneminde yapılan hasatlarda Bursa’da 48,39-52,53 kg/da (Kaçar vd., 2017), 91,11-366,53 kg/da (Gerçekgil, 2019) ve tam çiçeklenme döneminde Erzurum koşullarında 163-231 kg/da (Bairaman Danalou, 2018) olarak saptanmıştır.

Aşçı (2009) Çukurova koşullarında 2 yıl süre ile yürüttüğü çalışmasında çiçeklenme döneminde 10 gün aralar ile yaptığı 8 hasatta kuru sap verimini ilk yıl 64,3-86,8 kg/da 2. yıl ise 83,1-121,1 kg/da arasında değişen değerlerde belirlemiş ve ilk yılda dönemlerin kuru sap verimine etkili olmadığını 2. yıl ise % 5 düzeyinde önemli olduğunu saptamıştır. Birleştirilmiş yıl değerleri göz önüne alındığında elde edilen değerler 80,1-97,7 kg/da arasında saptanmış, sap verimi genel olarak 4. Dönemden sonra azalmaya başlamıştır. Araştırmalarda elde edilen değerler arasındaki farklılıklar, iklim koşulları, yaprak ve sap oranlarının hem genotiplere hem de uygulanan tarımsal işlemlere ile bağlı olarak değişiklik göstermesi ile açıklanabilir.

4.8. Yaprakta uçucu yağ oranı (%)

Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen yaprakta uçucu yağ oranına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15’de, ortalama değerler ve istatistiksel gruplandırmalar ise Çizelge 4.16’de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen yaprakta uçucu yağ oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0,027	0,013	0,294
Hasat Dönemleri	9	4,877	0,541	11,77**
Hata	18	0,828	0,046	
Genel	29	5,732		

** : İstatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

VK: % 6,11

Çizelge 4.15. incelendiğinde yaprakta uçucu yağ oranındaki belirlenen farklılıkların hasat dönemleri bakımından % 1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.16’de sater bitkisinde farklı hasat dönemlerine ait ortalama yaprakta uçucu yağ oranı değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar görülmektedir. Ele alınan hasat dönemlerine göre uçucu yağ değerleri % 2,816-3,983 arasında değişmiştir (Şekil 4.8). En yüksek uçucu yağ oranı aynı istatistiki grupta yer alan % 3,983 ile 10. Dönem, % 3,973 ile 3. Dönem, % 3,860 ile 8. Dönem, % 3.750 ile 2. Dönem, % 3.666 ile 9. Dönem, ve % 3,643 ile 4. Dönemlerde kaydedilmiştir. En düşük uçucu yağ oranı % 2,816 ile 7. Dönem hasadında belirlenmiştir. Yapraktaki en düşük ve en yüksek uçucu yağ oranı değeri arasındaki farklılık % 1,167 olup artış oranı % 29,30 olarak belirlenmiştir. 2., 3. ve 4. Dönemlere denk gelen Temmuz ayında yapılan hasatlarda ortalama sıcaklık 25,70 °C olarak kaydedilmiş ve bu ayda oransal nemin diğer aylara göre daha düşük bulunması (% 72,30) sıcaklığın daha fazla hissedilmesine neden olmuş ve uçucu yağ oranı sıcaklıkla orantılı olarak artmıştır. 8.,9. ve 10. Dönemlere denk gelen Eylül ayında yapılan hasatlarda ise ortalama sıcaklık değerinin düşmesi (21,70 °C) (Çizelge 3.1) buharlaşma

ile meydana gelebilecek kayıpları azalttığı için uçucu yağ oranının yüksek bulunmasına neden olmuş olabileceği düşünülmektedir.

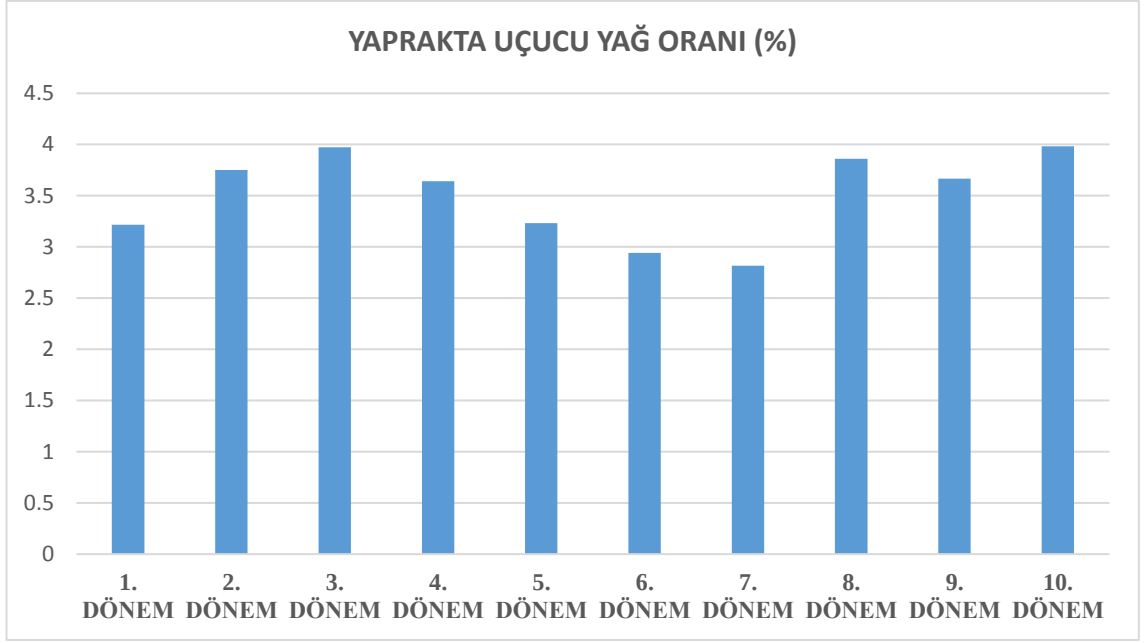
Çizelge 4.16. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama yaprakta uçucu yağ oranı (%) değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar

HASAT DÖNEMLERİ	HASAT TARİHLERİ	YAPRAKTA UÇUCU YAĞ ORANI (%)
1.DÖNEM	28.06.2018	3,216 B
2.DÖNEM	08.07.2018	3,750 A
3.DÖNEM	18.07.2018	3,973 A
4.DÖNEM	28.07.2018	3,643 A
5.DÖNEM	07.08.2018	3,233 B
6.DÖNEM	17.08.2018	2,943 BC
7.DÖNEM	27.08.2018	2,816 C
8.DÖNEM	06.09.2018	3,860 A
9.DÖNEM	16.09.2018	3,666 A
10.DÖNEM	26.09.2018	3,983 A
AÖF (0.05)	0,366	

Aynı harfi veya harfleri içeren rakamlar arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

Tıbbi ve aromatik bitkilerde sekonder metabolitler ve biyosentetik aktiviteleri genetik olarak kontrol edilmektedir (Padalia et al., 2017). Bu grup bitkilerde elde edilen etken maddelerin oluşumunda ve birikiminde çevre faktörlerinin etkisi büyük önem taşımaktadır (Franz, 1983; Palevitch, 1987; Ceylan, 1995).

Farklı ekolojilerde *Satureja hortensis* ile yürütülen çalışmalar uçucu yağ oranı bakımından hasat dönemleri bakımından değerlendirildiğinde çiçeklenme başlangıcı döneminde İran’da % 1,82-2,81 (Alizadeh vd., 2010), Isparta, Eskişehir, Bursa, Tokat ve Kütahya’da % 2,2-3,5 (Katar vd., 2017), % 40-50 çiçeklenme döneminde Eskişehir’de % 2,43-2,55 (Katar, 2015), % 2,90-4,48 (Katar ve Aytaç, 2019), Diyarbakır’da % 3,56 (Surmuş Asan ve Ekinci, 2020), % 40-60 çiçeklenme döneminde İzmirde % 2,36-4,70 ve



Şekil 4.8. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama yaprakta uçucu yağ oranı (%) değerleri

İstanbul’da % 2,65-2,88 (Çoban 2019) ve % 1,65-3,15 (Dinç 2014), Bursa’da % 3,25-3,70 (Kaçar vd., 2017) ve % 1,60-4,53 (Gerçekgil, 2019), % 50 çiçeklenme döneminde Ankara’da % 2,028-2,362 (Bahtiyarca Bağdat, 2011), tam çiçeklenme döneminde Artvin’de % 1,13 (Adıgüzel, 2007), İran’da % 0,5-2,9 (Hadian vd., 2010), Erzurum koşullarında % 0,72-1,14 (Bairaman Danalou, 2018) arasında değişen değerlerde belirlenmiştir.

Satureja hortensis L.’ de farklı gelişme dönemlerinin faktör olarak ele alındığı çalışmalarda Diyarbakır’da çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası dönemlerde sırası ile uçucu yağ oranı % 2,2, % 2,6 ve % 1,8 (Kızıl vd., 2009), Ankara’da çiçeklenme başlangıcı, % 40-60 çiçeklenme, tam çiçeklenme ve tohum oluşumu başlangıcı dönemlerinde sırası ile % 1,66, % 2,20, % 1,97 ve % 2 (Katar vd., 2011), Macaristan’da tomurcuklanmadan-tohum olgunlaştırma dönemine doğru 6 farklı dönemde 1,31-4,99 ml/100 g (Hejja vd., 2001) ve çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası dönemde % 1,66-4,64 ve 0,55-2,33 (Hejja vd., 2002), Polonya’da çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme döneminde sırası ile % 5,34 ve % 4,37 (Skubij ve Dzida, 2019), olarak kaydedilmiştir. Genel olarak yapılan çalışmalarda tam çiçeklenme öncesi dönemlerde daha yüksek uçucu yağ oranları elde edilmiştir.

Satureja sahendica Bornm. İle İran’da yürütülen çalışmada çiçeklenme öncesi, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonrası dönemlerde uçucu yağ oranları % 1,85, % 2,55 ve % 2,37 olarak bulunmuştur (Ghotbabadi vd., 2012). *Satureja montana* ile Polonya’da yürütülen çalışmada vejetatif, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonrası % 1,43, 1,82, 2,02, ve % 1,42 oranlarında uçucu yağ belirlenmiştir (Nurzyńska-Wierdak vd., 2017).

Aşçı (2009) Çukurova koşullarında 2 yıl süre ile yürüttüğü çalışmasında çiçeklenme döneminde 10 gün aralar ile yaptığı 8 dönem hasadında uçucu yağ oranını ilk yıl % 2,23-3,77, 2. yıl ise % 1,73-3,50 arasında değişen değerlerde belirlemiş ve her iki yılda da dönemlerin uçucu yağ oranına etkili olduğunu saptamıştır. İlk yıl uçucu yağ oranı 4. Dönem hasadında en yüksek değere ulaşmış daha sonra azalmaya başlamıştır. 2. yıl ise 1. Dönem hasadında en yüksek değer elde edilmiş daha sonraki dönemlerde oranlar azalmıştır. Araştırmacı 2. yıl daha düşük oranların elde edilmesini genellikle sıcaklığın yüksek olması ve yağış miktarının daha düşük olması nedenleriyle sulamanın daha sık yapılması olarak açıklamış ve bu durumun uçucu yağ oranını düşürdüğünü ifade etmiştir.

Araştırmalarda genel olarak çiçeklenme dönemlerinde daha yüksek uçucu yağ oranı değerleri elde edilmiştir. Çalışmamızda yaprakta uçucu yağ oranı bakımından elde ettiğimiz bulgular genel olarak araştırmacıların değerleri arasında yer almaktadır. Araştırmalar arasındaki farklılıklar bitkilerin hasat edildiği gelişme dönemine, analiz yapılan kısma, analiz süresine kullanılan çeşit ve genotiplere, kurutma yöntemi ve depolama koşullarına, bölge ekolojik koşullarına, toprak özelliklerine, uygulanan tarımsal işlemlere göre değişiklik göstermiştir.

4.9. Sapta uçucu yağ oranı (%)

Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen sapta uçucu yağ oranına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17’de, ortalama değerler ve istatistiksel gruplandırmalar ise Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. incelendiğinde sapta uçucu yağ oranındaki belirlenen farklılıkların bloklar ve hasat dönemleri bakımından istatistiki olarak önemli olmadığı anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.17. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen sapta uçucu yağ oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0,00000960	0,0000048	0,18
Hasat Dönemleri	9	0,00057120	0,00006347	2.39
Hata	18	0,00047840	0,00002658	
Genel	29	0,00105920		

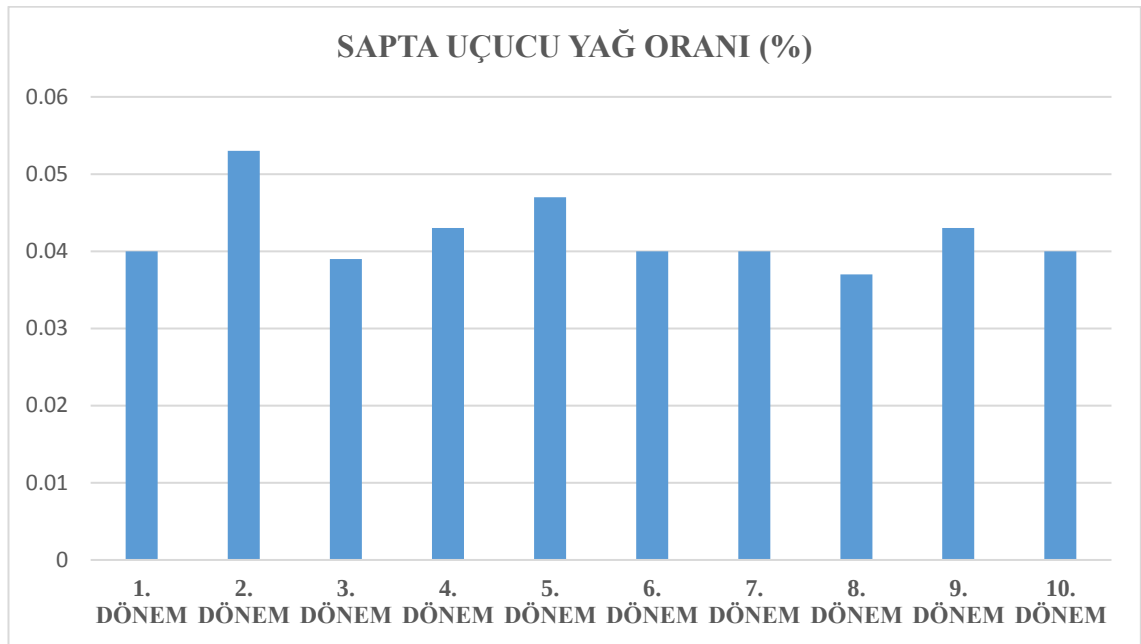
İstatistiki olarak hasat dönemleri ve bloklar arasındaki fark önemsizdir.

Çizelge 4.18’de sater bitkisinde farklı hasat dönemlerine ait ortalama sapta uçucu yağ oranı değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar görülmektedir. Elde edilen hasat dönemlerine göre saptaki uçucu yağ oranı değerleri % 0,037-0,053 arasında değişmiştir (Şekil 4.9). İstatistiki olarak önemli olmamakla birlikte en yüksek, sapta uçucu yağ oranı % 0,053 ile 2. Dönem hasadında kaydedilmiştir.

Çizelge 4.18. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama sapta uçucu yağ oranı (%) değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar

HASAT DÖNEMLERİ	HASAT TARİHLERİ	SAPTA UÇUCU YAĞ ORANI (%)
1.DÖNEM	28.06.2018	0,040
2.DÖNEM	08.07.2018	0,053
3.DÖNEM	18.07.2018	0,039
4.DÖNEM	28.07.2018	0,043
5.DÖNEM	07.08.2018	0,047
6.DÖNEM	17.08.2018	0,040
7.DÖNEM	27.08.2018	0,040
8.DÖNEM	06.09.2018	0,037
9.DÖNEM	16.09.2018	0,043
10.DÖNEM	26.09.2018	0,040
AÖF (0.05)	0,088	

Aynı harfi veya harfleri içeren rakamlar arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.



Şekil 4.9. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama sapta uçucu yağ oranı (%) değerleri

Sapta uçucu yağ oranı ile ilgili literatüre rastlanmamıştır.

4.10. Yaprakta uçucu yağ verimi (kg/da)

Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen yaprakta uçucu yağ verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19’de, ortalama değerler ve istatistiksel gruplandırmalar ise Çizelge 4.20’de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen yaprakta uçucu yağ verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0,11	0,055	0,04
Hasat Dönemleri	9	320,82	35,64	27,0**
Hata	18	23,73	1,31	
Genel	29	344,67		

** : İstatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

VK: % 10,70

Çizelge 4.19. incelendiğinde yaprakta uçucu yağ veriminde belirlenen farklılıkların hasat dönemleri bakımından % 1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.20.'de sater bitkisinde farklı hasat dönemlerine ait yaprakta uçucu yağ verimi değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar görülmektedir. Hasat dönemlerine göre uçucu yağ verimi 4,07-14,48 kg/da arasında değişim göstermiştir (Şekil 4.10). En yüksek uçucu yağ verimi aynı istatistiki gruba giren 14,610 kg/da ile 9. Dönem ve 14,483 kg/da ile 10. Dönem hasatından elde edilmiştir. Bu değerleri 13,090 kg/da ile 8. Dönem hasatı takip etmektedir. Yapraktaki uçucu yağ veriminin en az olduğu dönem ise ilk hasattır. Yapraktaki en düşük ve en yüksek uçucu yağ verimi değeri arasındaki farklılık 10,41 kg/da olup artış oranı % 71,89 olarak belirlenmiştir.

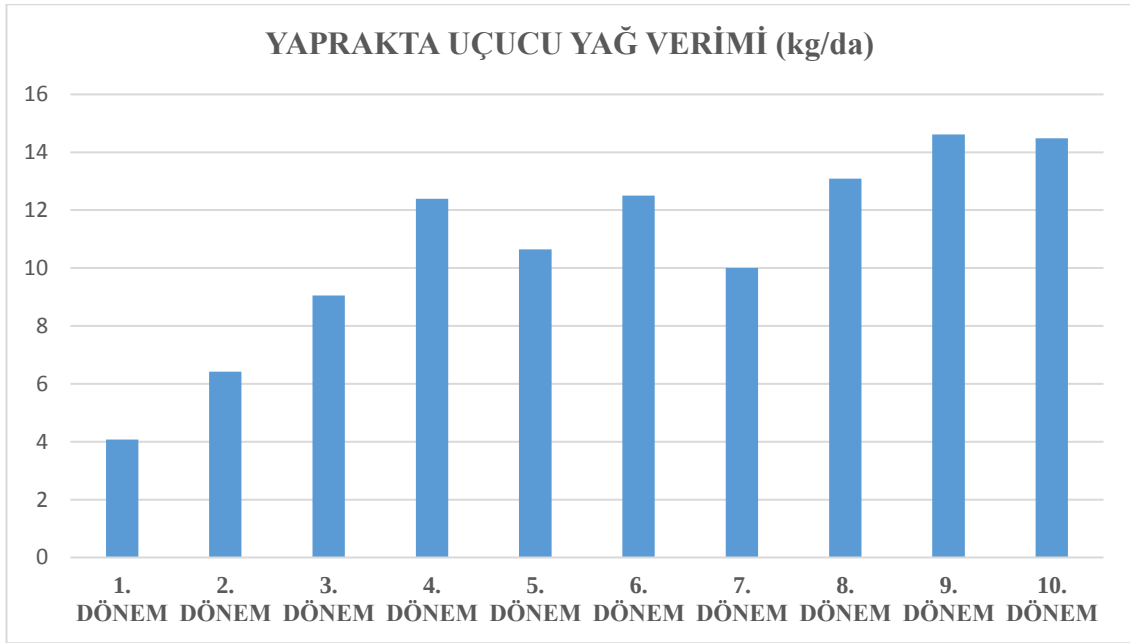
Çizelge 4.20. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama yaprakta uçucu yağ verimi (kg/da) değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar

HASAT DÖNEMLERİ	HASAT TARİHLERİ	YAPRAKTA UÇUCU YAĞ VERİMİ (kg/da)
1.DÖNEM	28.06.2018	4,070 F
2.DÖNEM	08.07.2018	6,417 E
3.DÖNEM	18.07.2018	9,047 D
4.DÖNEM	28.07.2018	12,390 BC
5.DÖNEM	07.08.2018	10,647 CD
6.DÖNEM	17.08.2018	12,503 BC
7.DÖNEM	27.08.2018	10,003 D
8.DÖNEM	06.09.2018	13,090 AB
9.DÖNEM	16.09.2018	14,610 A
10.DÖNEM	26.09.2018	14,483 A
AÖF (0.05)	1,96	

Aynı harfi veya harfleri içeren rakamlar arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

Farklı ekolojilerde *Satureja hortensis* ile yürütülen çalışmalarda uçucu yağ verimi çiçeklenme başlangıcı döneminde İran'da 68,37-140,55 mg/bitki (Alizadeh vd., 2010) % 40-50 çiçeklenme döneminde Eskişehir'de 6,27-8,10 (Katar, 2015), 6,54-20,65 l/da

(Katar ve Aytaç, 2019), % 40-60 çiçeklenme döneminde Eskişehir’de 752,67-1318,67 ml/da (Katar vd., 2011), İstanbul’da 1,61-3,86 l/da (Dinç, 2014), Bursa’da 2,56-2,87 l/da (Kaçar vd., 2017) ve 3,69-13,34 kg/da (Gerçekgil, 2019), İzmir’de 57,09 l/da ve İstanbul’da 16,17 l/da (Çoban, 2019), % 50 çiçeklenme döneminde Ankara’da uçucu yağ verimi 9,17-11,80 l/da (Bahtiyarca Bağdat, 2011), çiçeklenme döneminde Diyarbakır’da 1,80-2,86 l/da (Kızıl ve Tonçer, 2001) ve tam çiçeklenme döneminde Erzurum koşullarında 2,9-7,11 l/da (Bairaman Danalou, 2018) olarak saptanmıştır.



Şekil 4.10. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama yaprakta uçucu yağ verimi (kg/da) değerleri

Satureja hortensis L.’ de farklı gelişme dönemlerinin faktör olarak ele alındığı çalışmalarda Diyarbakır’da çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası dönemlerde sırası ile 23,7, 30,9 ve 23,7 l/ha (Kızıl vd., 2009), Ankara’da çiçeklenme başlangıcı, % 40-60 çiçeklenme, tam çiçeklenme ve tohum oluşumu başlangıcı dönemlerinde sırası ile 0,752, 1,3, 1,201, 1,318 kg/da (Katar vd., 2011), Polonya koşullarında çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme döneminde uçucu yağ verimi 20,9 ve 15,4 kg/da (Skubij ve Dzida, 2019) olarak bulunmuştur.

Aşçı (2009) Adana’da yürüttüğü çalışmasında çiçeklenme döneminde 10 gün aralar ile yaptığı 8 hasatta uçucu yağ verimi ilk yıl 4,48-11,13 l/da, 2. yıl 5,18-9,26 l/da, ortalama

değerlerde ise 5,97-9,20 l/da arasında değişen değerlerde belirlemiştir. Özellikle kuru yaprak veriminin yüksek olduğu 4. ve 5. Dönemlerde daha yüksek değerler belirlenmiştir.

Uçucu yağ verimi kuru yaprak verimi ile uçucu yağ oranının çarpılması ile elde edilen bir değerdir. Bu iki komponentin yüksek olması daha fazla uçucu yağ veriminin elde edilmesini sağlamaktadır. Çalışmamızda yaprakta uçucu yağ verimi bakımından elde ettiğimiz bulgular genel olarak araştırmacıların değerleri arasında yer almaktadır. Araştırmaların sonuçları arasındaki farklılıklar ekolojik koşullar, çalışmaya konu alan genotipler ve yaprak oranları, uçucu yağ oranları ve farklı agronomik uygulamalardan kaynaklanmaktadır.

4.11. Sapta uçucu yağ verimi (kg/da)

Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen sapta uçucu yağ verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21’de, ortalama değerler ve istatistiksel gruplandırmalar ise Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen sapta uçucu yağ verimine kg/da ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0,00018807	0,00009404	1,27
Hasat Dönemleri	9	0,01067297	0,00118589	16,05**
Hata	18	0.00132993	0,00007388	
Genel	29	0,01219097		

** : İstatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

VK: % 10,74

Çizelge 4.21. incelendiğinde sapta uçucu yağ veriminde belirlenen farklılıkların hasat dönemleri bakımından % 1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu anlaşılmaktadır.

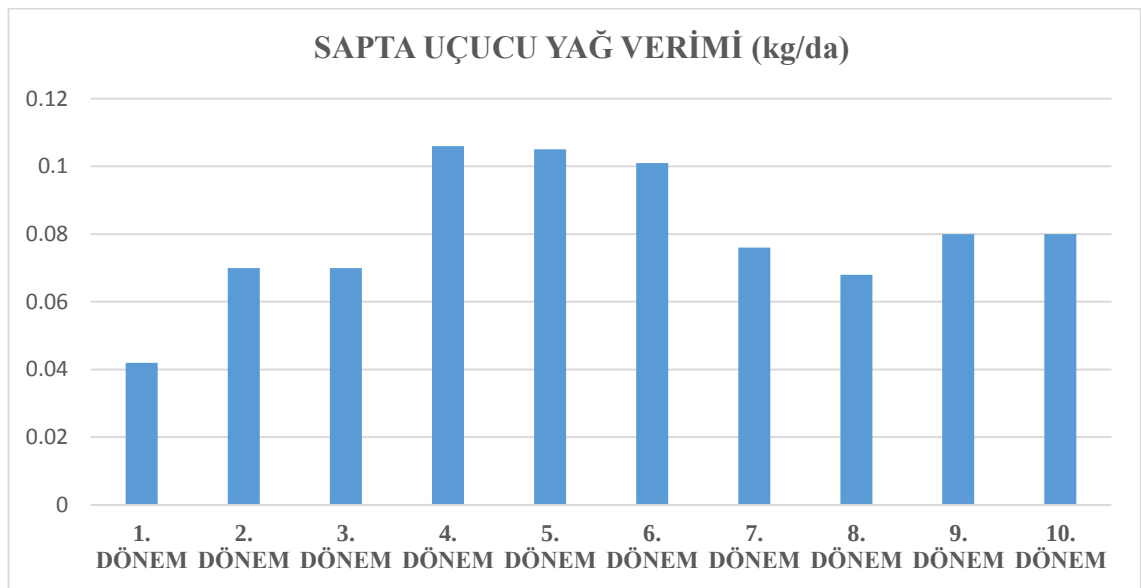
Çizelge 4.22.’de sater bitkisinde farklı hasat dönemlerine ait sapta uçucu yağ verimi değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar görülmektedir. Hasat dönemlerine göre sapta uçucu yağ verimi 0,04-0,10 kg/da arasında değişim göstermiştir (Şekil 4.11). Bu özellik bakımından en yüksek değerler aynı istatistiki grupta yer alan 0,106 kg/da ile 4. Dönem,

0,105 kg/da ile 5. Dönem ve 0,101 kg/da ile 6. Dönem hasatlarından elde edilmiştir. Saptaki uçucu yağ veriminin en az gelişme dönemi ise 0,042 kg/da ile ilk hasattır. Saptaki en düşük ve en yüksek uçucu yağ verimi değeri arasındaki farklılık 0,06 kg/da olup artış oranı % 60 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.22. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama saptaki uçucu yağ verimi (kg/da) değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar

HASAT DÖNEMLERİ	HASAT TARİHLERİ	SAPTA UÇUCU YAĞ VERİMİ (kg/da)
1.DÖNEM	28.06.2018	0,042 C
2.DÖNEM	08.07.2018	0,070 B
3.DÖNEM	18.07.2018	0,070 B
4.DÖNEM	28.07.2018	0,106 A
5.DÖNEM	07.08.2018	0,105 A
6.DÖNEM	17.08.2018	0,101A
7.DÖNEM	27.08.2018	0,076 B
8.DÖNEM	06.09.2018	0,068 B
9.DÖNEM	16.09.2018	0,080 B
10.DÖNEM	26.09.2018	0,080 B
AÖF (0.05)	0,014	

Aynı harfi veya harfleri içeren rakamlar arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.



Şekil 4.11. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama sapta uçucu yağ verimi (kg/da) değerleri
Sapta uçucu yağ verimi ile ilgili literatüre rastlanmamıştır.

4.12. Toplam uçucu yağ verimi (kg/da)

Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen toplam uçucu yağ verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23’de, ortalama değerler ve istatistiksel gruplandırmalar ise Çizelge 4.24’de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen toplam uçucu yağ verimine (kg/da) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0,11	0,05	0,04
Hasat Dönemleri	9	323,03	35,90	27,2**
Hata	18	23,80	1,32	
Genel	29	346,95		

** : İstatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

VK: % 10,64

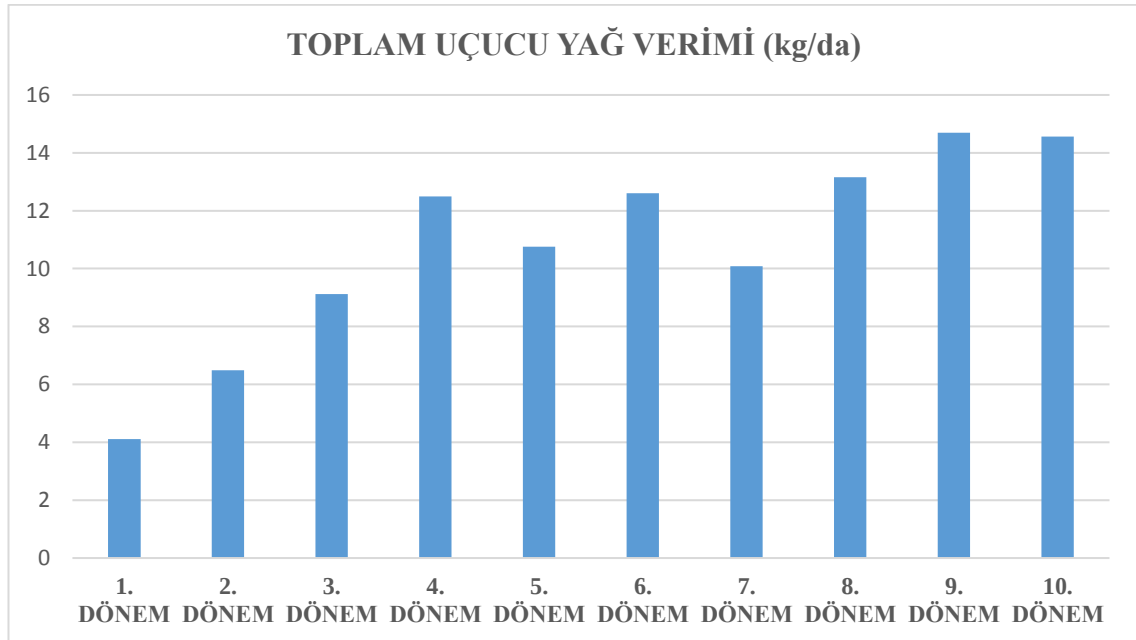
Çizelge 4.23. incelendiğinde toplam uçucu yağ veriminde belirlenen farklılıkların hasat dönemleri bakımından % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.24.’de sater bitkisinde farklı hasat dönemlerine ait toplam uçucu yağ verimi değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar görülmektedir. Hasat dönemlerine göre toplam uçucu yağ verimi 4,112-14,690 kg/da arasında değişim göstermiştir (Şekil 4.12). En yüksek toplam uçucu yağ verimi 14,690 kg/da ile 9. Dönem hasadında belirlenmiştir. Bu değeri aynı istatistiki grupta yer alan 14,564 kg/da ile 10. Dönem, 13,158 kg/da ile 8. Dönem hasatları izlemiştir. Toplam uçucu yağ veriminin en az olduğu dönem ise 4,112 kg/da ile ilk hasat zamanı olmuştur. Toplam en düşük ve en yüksek uçucu yağ verimi değeri arasındaki farklılık 10,578 kg/da olup artış oranı % 72 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.24. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen toplam uçucu yağ verimi (kg/da) değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar

HASAT DÖNEMLERİ	HASAT TARİHLERİ	TOPLAM UÇUCU YAĞ VERİMİ (kg/da)
1.DÖNEM	28.06.2018	4,112 G
2.DÖNEM	08.07.2018	6,487 F
3.DÖNEM	18.07.2018	9,117 E
4.DÖNEM	28.07.2018	12,496 CD
5.DÖNEM	07.08.2018	10,752 DE
6.DÖNEM	17.08.2018	12,605 BCD
7.DÖNEM	27.08.2018	10,079 E
8.DÖNEM	06.09.2018	13,158 ABC
9.DÖNEM	16.09.2018	14,690 A
10.DÖNEM	26.09.2018	14,564 AB
AÖF (0.05)	1,96	

Aynı harfi veya harfleri içeren rakamlar arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.



Şekil 4.12. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı hasat dönemlerinde elde edilen toplam uçucu yağ verimi (kg/da) değerleri

4.13.Uçucu yağ bileşenleri (%)

4.13.1 Kuru yaprakta uçucu yağ bileşenleri (%)

Ele alınan hasat dönemlerine göre kuru yaprakta belirlenen uçucu yağ bileşenlerinin ortalama oranları Çizelge 4.25’ de verilmiştir.

Çizelge 4.25 de hasat dönemlerine göre belirlenen bileşen sayısı 4., 5. ve 10. Dönemlerde 6 adet, 1., 3., 6. ve 9. Dönemlerde 7 adet, 8. Dönemde 8 adet, 2. Dönemde 9 adet, 7. Dönemde ise 10 adettir. Hasat dönemlerine göre uçucu yağların % 100’lük kısımlarının belirlendiği görülmektedir. Dönemlere göre uçucu yağ bileşenlerinin % 99,81-100’ünün monoterpenoitlerden oluştuğu anlaşılmaktadır.

Ele alınan hasat dönemlerine göre kuru yaprak uçucu yağının ana bileşenlerini Karvakrol (% 55,94-65,24), γ -Terpinen (% 19,54-27,00) ve p-Simen 7 (% 9,47-16,21) oluşturmaktadır (Şekil 4.13). Gelişme dönemlerine göre bu 3 ana bileşen toplam olarak uçucu yağın % 96,99 (1. Dönem), % 97,43 (2. Dönem), % 97,92 (3. Dönem), % 97,78 (4. Dönem), % 97,92 (5. Dönem), % 96,73 (6. Dönem), % 95,37 (7. Dönem), % 95,88 (8. Dönem), % 96,18 (9. Dönem) ve % 96,86 (10. Dönem)’lık kısmını meydana getirmiştir (Çizelge 4.25).

Kuru yaprakta ana bileşen karvakrol olup hasat dönemlerine göre % 55,94-65,24 arasında değişim göstermiştir. Ortalama değerler göz önüne alındığında karvakrol 5. Dönem hasadına kadar yükselme eğiliminde olmuş ve en yüksek % 65,24 olarak kaydedilmiştir. Bu dönemden sonra dalgalanmalar ile % 55,94-61,23 arasında değişim göstermiştir. En düşük değer ise 7. Dönem hasatında belirlenmiştir. Karvakrol miktarı azaldıkça γ -Terpinen ve p-Simen 7 miktarlarında artış kaydedilmiştir (Çizelge 4.25).

Kuru yaprakta γ -Terpinen miktarı oransal olarak % 19,54-27,00 arasında değişmiştir. Ortalama değerler göz önüne alındığında 3. Dönem hasadında en düşük seviyede olup 2. Dönem hasadında en yüksek seviyeye ulaşmış ve gelişme dönemlerinin ilerlemesi ile % 23,21-26,33 arasında değişim göstermiştir. birlikte 4. Dönemde yükselmiş ilerleyen hasat dönemlerinde azalmaya başlamıştır (Çizelge 4.25).

Kuru yaprakta p-Simen 7 miktarı oransal olarak % (% 9,47-16,21 arasında değişmiştir. Ortalama değerler göz önüne alındığında 1. Dönem hasadında en yüksek, 5. Dönem hasadında ise en düşük seviyeye ulaşmıştır. 5. Dönem hasadından itibaren elde edilen değerler % 10,26-13,34 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.25).

Genel olarak uçucu yağ kompozisyonunda tüm dönemlerde belirlenen Beta.-Mirsen % 0,83-1,29, bazı gelişme dönemlerinde belirlenen 3-Thujon % 0,19-0,36, (-)- β -Pinen % 0,19-0,22, Beta.-Mirsen % 0,83-1,29, α -Terpinen % 0,50-1,94, D-Limonen % 0-0,19, (+)-trans-Chrysanthenyl asetat % 0,32-1,12, Karveol % 0,22-0,89, Terpinen-4-ol % 0,18-0,61, Beta.-Bisabolen % 0-0,19, ve timol % 0-0,18 arasında değişen değerlerde belirlenmiştir (Çizelge 4.25).

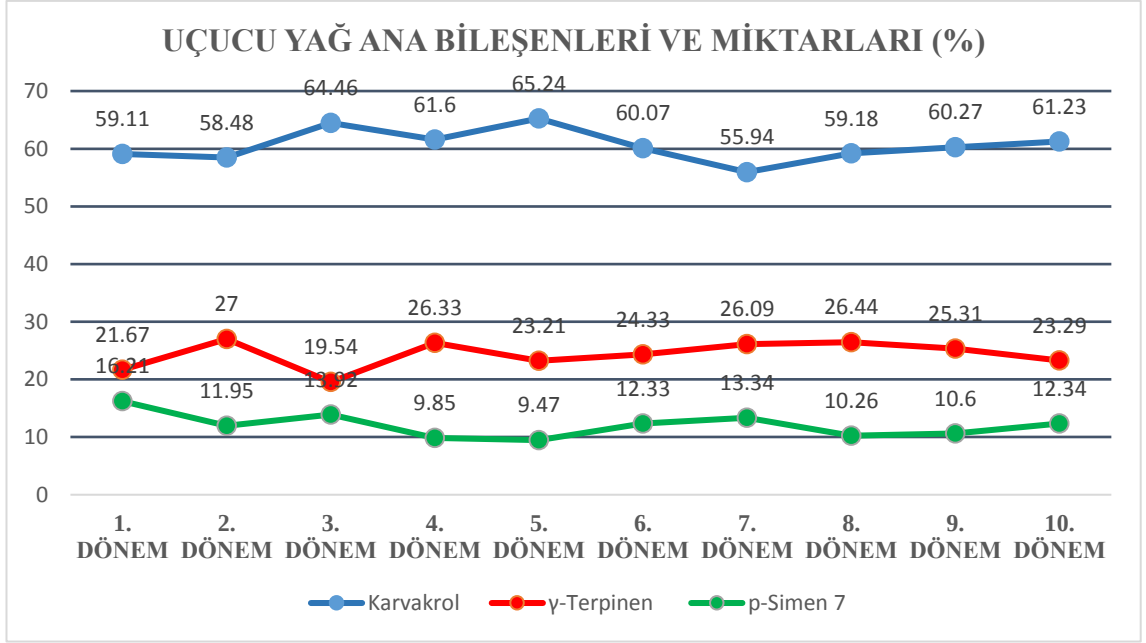
Satureja hortensis L. ile yürütülen birçok araştırmada uçucu yağın ana bileşeni olarak karvakrol belirlenmiş (Sefidkon vd., 2005. Aşçı, 2009., Çoban, 2019., Katar vd., 2011., Dinç, 2014., Skubij ve Dzida 2019) bazı araştırmalarda da timol öne (Adıgüzel vd.. 2007; Kızıl vd., 2009) çıkmıştır. Her iki ana bileşene de genel olarak γ -Terpinen ve p-simen eşlik etmiştir. Başer vd., (2004) *Satureja hortensis* kültür formlarında uçucu yağın ana bileşeni olarak karvakrol'un (% 42- 63), yabani formlarda ise timol'un (% 29- 43) ön plana çıktığını belirtmiştir.

Farklı gelişme dönemlerinin ele alındığı çalışmalarda Ankara'da Katar vd. (2011) çiçeklenme başlangıcı, % 40-60 çiçeklenme, tam çiçeklenme ve tohum oluşumu başlangıcı dönemlerinde sırası ile karvakrol (% 59,39, % 59,94, % 55,02 ve % 57,59), γ -Terpinen (% 30,42, % 27,58, % 30,52 ve % 27,83) ve p-simen (% 2,66, % 3,19, % 2,41, % 3,34) oranlarının verilen değerlerde değiştiğini belirlemişlerdir. Polonya'da ana bileşenler olarak karvakrol, γ -Terpinen, α -Terpinen ve p-simen belirlenmiş, sırası ile çiçeklenme başlangıcı döneminde % 61,64, % 24,27, % 4,06 ve % 3,09, tam çiçeklenme döneminde ise % 60,75, % 22,70, % 3,72 ve % 5,17 olarak kaydedilmiştir (Skubij ve Dzida 2019). Macaristan'da *Satureja hortensis* L. populasyonları ile yürütülen çalışmada Karvakrol oranı (% 45,3-69) tomurcuk döneminden tohumların olgunlaşma döneminde doğru artış, γ -Terpinen oranı ise (% 21,2-43,7) karvakrol oranı ile ters orantılı olarak değişim göstermiş, p-Simol oranı ise (% 4-7) tohum olgunlaştırma döneminde en yüksek

değerlere ulaşmıştır (Hejja vd., 2001). Karvakrol miktarı azaldıkça γ -Terpinen oranının artış göstermesi bulgularımız ile paralellik göstermektedir.

Çizelge 4.25. *Satureja hortensis* L.'de Farklı Hasat Dönemlerinde Belirlenen Uçucu Yağ Bileşenleri ve Miktarları (%)

No	RT	Bileşenler	Hasat Dönemleri									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	8,03167	3-Thujon	-	-	0,36	-	-	0,21	0,19	0,34	-	-
2	10,55505	(-)- β -Pinen	-	-	-	-	-	-	0,22	0,19	0,21	-
3	12,60191	Beta.-Mirsen	0,83	1,16	0,94	1,09	0,84	1,13	1,29	1,29	1,13	1,06
4	13,23192	α -Terpinen	-	0,50	-	0,88	0,89	1,44	1,94	1,86	1,92	1,58
5	13,99015	D-Limonen	-	-	-	-	-	-	0,19	-	-	-
6	15,93638	γ -Terpinen	21,67	27,00	19,54	26,33	23,21	24,33	26,09	26,44	25,31	23,29
7	16,84503	p-Simen 7	16,21	11,95	13,92	9,85	9,47	12,33	13,34	10,26	10,60	12,34
8	26,86782	(+)-trans-Chrysanthenyl asetat	1,12	0,32	0,44	-	-	-	-	-	-	-
9	26,93842	Karveol	0,89	0,22	0,35	-	-	-	-	-	-	-
10	30,4839	Terpinen-4-ol	-	0,18	-	0,25	0,35	0,49	0,61	0,45	0,57	0,51
11	35,37393	Beta.-Bisabolen	-	0,19	-	-	-	-	0,19	-	-	-
12	50,72798	Timol	0,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	51,08708	Karvakrol	59,11	58,48	64,46	61,60	65,24	60,07	55,94	59,18	60,27	61,23
Ana Bileşenlerin Toplamı (Karvakrol+ γ -Terpinen+ p-Simen 7)			96,99	97,43	97,92	97,78	97,92	96,73	95,37	95,88	96,18	96,86
Kompozisyon												
Monoterpenoitler			100	99,81	100	100	100	100	99,81	100	100	100
Seskiterpenoitler			-	0,19	-	-	-	-	0,19	-	-	-
Toplam (Tanımlanmış)			100	100	100	100	100	100	100	100	100	100



Şekil 4.13. *Satureja hortensis* L.'de Farklı Hasat Dönemlerinde Belirlenen Uçucu Yağ Ana Bileşenleri ve Miktarları (%)

Aşçı (2009) Adana'da yürüttüğü çalışmasında çiçeklenme döneminde 10 gün aralar ile yaptığı 8 hasatta uçucu yağ ana bileşenleri karvakrol, γ -terpinen ve p-simen olarak belirlenmiştir. Hasatlarda karvakrol oranları 1. ve 2. yıl sırası ile 1. Dönemde % 15,38 ve % 31,75, 2. Dönemde % 23,48 ve % 34,76, 3. Dönemde % 28,88 ve % 51,07, 4. Dönemde % 36,42 ve % 39,60, 5. Dönemde % 30,9 ve % 37,02, 6. Dönemde % 28,3 ve % 31,57, 7. Dönemde % 29,09 ve % 33,91 ve 8. Dönemde % 25,42 ve % 30,8 olarak bulunmuştur. Araştırmada 2. yıl 1. yıla göre daha yüksek karvakrol oranları belirlenmekle birlikte her iki yılda da 3. ve 4. Dönemlerde daha yüksek değerler elde edilmiştir. İlk yıl karvakrol oranı düşmekle birlikte γ -terpinen oranı (% 17,38-64,17) daha yüksek bulunmuştur. 2. yıl ise γ -terpinen oranı % 19,86-47,76 arasında değişmiş ve karvakrol oranı ile ters orantılı olarak artıp azalmıştır. p-simen oranı ilk yıl % 5,29-33,51, 2. yıl % 5,22-22,73 arasında değişim göstermiş ve gelişme dönemleri ilerledikçe artmıştır.

Kızıl vd. (2009) Diyarbakır'da ana bileşenlerin timol, γ -Terpinen, karvakrol ve simol olduğunu belirlemiştir. Çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası dönemlerde sırası ile timol % 43,2, % 49,3 ve % 51,2, γ -Terpinen % 21,0, % 22,1 ve % 15,7, karvakrol % 11,8, % 11,2 ve % 21, simol ise % 11,5, % 10,5 ve % 7,1 olarak

kaydedilmiştir. Çiçeklenme sonrası dönemde timol oranı arttıkça γ -Terpinen oranının azaldığı bulunmuştur.

Farklı ekolojilerde *Satureja hortensis* ile yürütülen çalışmalarda uçucu yağ bileşenlerini çiçeklenme öncesi dönemde İran'da % 43,9-59,2 karvakrol, % 30,7-40,2 γ -terpinen, % 2,8-4 α -terpinen ve % 1,8-2,2 p-simen (Alizadeh, 2010), % 40-50 çiçeklenme döneminde Eskişehir'de karvakrol % 52,58, γ -terpinen % 34,07, α -terpinen % 3,67, p-simen % 2,25, mirsen % 2,07 ve α -tuyen % 1,30 olarak belirlenmiş ve karvakrol oranı düştükçe γ -terpinen oranının arttığı saptanmıştır (Katar, 2015). Yine Eskişehir'de Katar ve Aytaç (2019) tarafından yürütülen çalışmada tüm lokasyon ve genotiplerde ana bileşen olarak karvakrol (% 48,51-57,64) ve γ -terpinen (% 28,25-34,88) belirlenmiştir. % 40-60 çiçeklenme döneminde İstanbul'da karvakrol oranı % 39,90-62,36, γ -terpinen oranı ise % 17,14-25,71 olarak bulunmuştur (Dinç, 2014).

% 50 çiçeklenme döneminde Bahtiyarca Bağdat (2011) tarafından Ankara'da 2 yıl süre ile yürütülen çalışmada uçucu yağın ana bileşenleri karvakrol, γ -terpinene ve p-simen olarak belirlenmiş ve oranlarının sırası ile ilk biçimlerde % 61,82-64,69, % 21,27-25,18 ve % 2,01-2,53, 2. biçimlerde ise % 50,62-55,29, % 26,72-29,63 ve % 6,94-8,13 olarak değişim gösterdiği kaydedilmiştir.

Tam çiçeklenme döneminde ise uçucu yağın ana bileşenleri Suriye'de karvakrol % 57,3-59,1 ve γ -terpinen % 30,7-31,5 (Novak vd., 2006), İran'da karvakrol % 46-48,1, γ -terpinen % 37,7-39,4 olarak tespit edilmiştir (Sefidkon vd., 2005). Tıbbi ve aromatik bitkilerde uçucu yağın kompozisyonu üzerine genetik yapı ile birlikte çevre ve iklim koşulları, mevsimsel değişiklikler, hasat zamanları, tarımsal uygulamalar, hasat sonrası işlemler, kurutma ve analiz yöntemleri gibi faktörler etkili olmaktadır (Sváb ve Hornok, 1986; Müller-Riebau vd., 1997; Sefidkon vd., 1999; Ebrahimi vd., 2008; Sellami vd., 2009; Nurzynska-Wierdak vd., 2012; Abdelmajeed vd., 2013; Tonçer vd., 2017). Yapılan araştırmalarda genel olarak % 40-60 ve tam çiçeklenme dönemlerinde ana bileşen karvakrol bakımından daha yüksek değerler elde edilmiştir. Bu sonuçlar bulgularımız ile uyumludur.

5. SONUÇ

Yalova ekolojik koşullarında yetiştirilen uzun süren çiçeklenme periyodu sırasında uygun hasat zamanını belirlemek, bu süreçte tarımsal özellikler ile uçucu yağ oran ve bileşimindeki değişimleri saptamak amacıyla yapılan bu çalışmada incelenen özelliklere ait elde edilen sonuçlar aşağıda kısaca özetlenmiştir.

Ele alınan gelişme dönemlerine göre;

1-Bitki boyu değerleri 32-44,70 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek bitki boyu değeri 10. Dönem, en düşük değer ise 1. Dönem hasadından elde edilmiştir.

2-Habitus genişliği değerleri 29.80-34,60 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek değerler aynı istatistiki grupta yer alan sırası ile 5., 10. ve 4. Dönem hasatlarında, en düşük değer ise 1. Dönem hasadında kaydedilmiştir.

3-Dal sayısı değerleri 16,20-22,73 adet arasında değişmiştir. En yüksek dal sayısı son hasat döneminden, en düşük değer ise ilk hasat döneminde belirlenmiştir.

4-Yeşil herba verimi değerleri 1045,55-2035,83 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek değerler aynı istatistiki grupta yer alan 6. ve 5. Dönem hasatlarından, en düşük değer ise 1. Dönem hasadından elde edilmiştir.

5-Kuru herba verimi değerleri 232,25-677,05 kg/da arasında değişen değerlerde bulunmuştur. En yüksek değer 6. Dönem, en düşük değer ise 1. Dönem hasadında kaydedilmiştir.

6-Kuru yaprak verimi değerleri 126,06-424,20 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek değerler aynı istatistiki grupta yer alan sırası ile 6. ve 9. Dönem hasatlarında, en düşük değer ise 1. Dönem hasadında saptanmıştır.

7-Kuru sap verimi değerleri 106,20-252,85 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek değerler aynı istatistiki grupta yer alan sırası ile 6. 4., 5. ve 7. Dönem hasatlarında, en düşük değer ise 1. Dönem hasadında tespit edilmiştir.

8-Yaprakta uçucu yağ oranı % 2,816-3,973 arasında değişen değerlerde kaydedilmiştir. En yüksek değerler aynı istatistiki grupta yer alan sırası ile 10. 3., 8., 2., 9. ve 4. Dönem hasatlarında, en düşük değer ise 7. Dönem hasadında tespit edilmiştir.

9-Sapta uçucu yağ oranı bakımından elde edilen değerler % 0,037-0,053 arasında değişim göstermiş ve istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

10-Yaprakta uçucu yağ verimi 4,070-14,483 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek değerler aynı istatistiki grupta yer alan sırası ile 9. ve 10. Dönem hasatlarında, en düşük değer ise 1. Dönem hasadında belirlenmiştir.

11-Sapta uçucu yağ verimi 0,042-0,106 kg/da arasında bulunmuştur. En yüksek değerler aynı istatistiki grupta yer alan sırası ile 4., 5. ve 6. Dönem hasatlarında, en düşük değer ise 1. Dönem hasadında belirlenmiştir.

12-Toplam uçucu yağ verimi 4,112-14,690 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek değerler aynı istatistiki grupta yer alan sırası ile 9., 10. ve 8. Dönem hasatlarında, en düşük değer ise 1. Dönem hasadında belirlenmiştir.

13- Ele alınan hasat dönemlerine göre kuru yaprak uçucu yağının ana bileşenlerini Karvakrol (% 55,94-65,24), γ -Terpinen (% 19,54-27,00) ve p-Simen 7 (% 9,47-16,21) oluşturmaktadır. Gelişme dönemlerine göre bu 3 ana bileşen toplam olarak uçucu yağın % 96,99 (1. Dönem), % 97,43 (2. Dönem), % 97,92 (3. Dönem), % 97,78 (4. Dönem), % 97,92 (5. Dönem), % 96,73 (6. Dönem), % 95,37 (7. Dönem), % 95,88 (8. Dönem), % 96,18 (9. Dönem) ve % 96,86 (10. Dönem)'lık kısmını meydana getirmiştir.

14- Karvakrol miktarı azaldıkça γ -Terpinen ve p-Simen 7 miktarlarında artış kaydedilmiştir.

Sonuç olarak, Yalova ve benzer ekolojilerde sater (*Satureja hortensis L.*) bitkisinin kültürü başarıyla yapılabilceği belirlenmiştir. Araştırmaya konu olan saterin tek yıllık ve yazlık gelişme formunda olması, su isteğinin az olması, kullanımı bakımından hem taze ve kuru hem de uçucu yağ olarak değerlendirme olanaklarına sahip olması bitkiyi öne çıkartabilecek özellikleridir. Bu özellikleri nedeniyle üretim desenlerinde rahatlıkla yer

alabilecektir. Bu durumun gerçekleşebilmesi bölgelere uygun doğru genotip seçimi, ne amaçla üretim yapılacağı, doğru tarımsal uygulamalar ve pazar olanakları ile sağlanacaktır. Sater bitkisinde uzun süren çiçeklenme periyodunda uygun hasat zamanının belirlenmesi hem verim hem de uçucu yağ oran ve bileşenleri bakımından önem taşımaktadır. Uygun gelişme döneminin saptanması ile kalite ve standardizasyonda artış sağlanabilir ve birim alandan daha fazla ürün alınabilir. Araştırmanın sonucunda genel olarak verim değerleri bakımından ele alınan özelliklerin 1. Dönem hasadından 6. Dönem hasadına doğru artış eğiliminde olduğu, daha sonra ise azalmaya başladığı kaydedilmiştir. Bu bilgi ile birlikte en yüksek değerler genel olarak 6. Dönem hasadından elde edilmiştir. Bu durumda baharatlık kullanım için kuru yaprak verimi değerlerinin yüksek olduğu 6. Dönem hasadı önerilebilir. Uçucu yağ oranını bakımından ise elde edilen değerlerin 4. Dönem hasadına kadar yükseldiği sonra azaldığı, 8., 9. ve 10. Dönem hasatlarında ise yeniden yükselme eğilimine girdiği belirlenmiştir. Yüksek uçucu yağ verimi, uçucu yağ oranı ve karvakrol oranı için üç özelliğin ortak sonuç verdiği 9. Dönem ve 10. Dönem hasatları önerilebilir. Daha sağlıklı sonuçların elde edilmesi ve net önerilerin yapılabilmesi için çalışmanın yıl tekrarının yapılması ve başka lokasyonlarda da yürütülmesi yerinde olacaktır.

KAYNAKLAR

- Abdelmajeed, N. A., Danial, E. N., & Ayad, H. S. (2013). The effect of environmental stress on qualitative and quantitative essential oil of aromatic and medicinal plants. *Archives Des Sciences*, 66(4), 100-120.
- Adıgüzel, A., Özer, H., Kılıç, H., Çetin, B. 2007. Screening of antimicrobial activity of essential oil and methanol extract of *Satureja hortensis* on foodborne bacteria and fungi. *Czech Journal of food sciences*, 25(2), 81.
- Alan, Y., Savcı, A., Çakmak, B., and Kurt, H., (2016). Determination of the antimicrobial and antioxidant activities of *Satureja hortensis* ingredients. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 21(2), 167-177.
- Alizadeh, A., Khoshkhui, M., Javidnia, K., Firuzi, O., Tafazoli, E., & Khalighi, A. (2010). Effects of fertilizer on yield, essential oil composition, total phenolic content and antioxidant activity in *Satureja hortensis* L.(Lamiaceae) cultivated in Iran. *Journal of Medicinal Plants Research*, 4(1), 033-040.
- Altundağ, Ş., and Aslım, B. (2005). Kekiğin bazı bitki patojeni bakteriler üzerine antimikrobiyal etkisi. *Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi*, 3(7), 12-14.
- Anonim (2019). <https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=YALOVA> (Erişim tarihi: 15.11.2019).
- Aşçı, M. (2009). *Çukurova koşullarında Satureja hortensis L. 'nin çiçeklenme döneminde tarımsal karakterler ve uçucu yağ oranındaki değişimlerin araştırılması*. [Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi].
- Bahtiyarca Bağdat, R. (2011). *Türkiye'de kekik olarak kullanılan bazı cins ve türlerin verim ve kalite özellikleri yönünden karşılaştırılması*. [Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi].
- Bairaman Danalou, R. (2018). *Farklı sater (Satureja hortensis L.) genotiplerinin Erzurum ekolojik koşullarında tarımsal performanslarının belirlenmesi*. [Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi].
- Başer, K. H. C. (1993). Essential oils of Anatolian *Labiatae*: A profile. *Acta Horticulturae*, 333, 217-237.
- Başer, K. H. C. (1995). Essential oils from aromatic plants which are used as herbal tea in Turkey. In *Proceedings of the 13th International Congress of Flavours, Fragrances and Essential Oils* (Vol. 2, pp. 15-19).
- Başer, K. H. C. (2000). Uçucu yağların parlak geleceği. *Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bülteni*, 15, 20-33.
- Başer, KHC, Özek, T., Kirimer, N., Tümen, G. (2004). Yabani ve ekili *Satureja hortensis* L.'nin uçucu yağlarının karşılaştırmalı bir çalışması. *Uçucu Yağ Araştırmaları Dergisi*, 16 (5), 422-424.
- Bayram, E., Kırıcı, S., Tansı, S., Yılmaz G., Arabacı, O., Kızıl, S., Telci, İ., (2010). Tıbbi ve aromatik bitkiler üretiminin artırılması olanakları. *TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*, 11-15, Ankara.
- Baytop, T. (1984). Health treatment in Turkey using plant extracts, *Istanbul University*. No.3255-203-204.
- Baytop, T. (1999). Türkiye'de Bitkilerle Tedavi, Nobel Tıp Kitapevleri Yayını, 2. Baskı, 480s, İstanbul.
- Binokay, S., Özgüven, M., (1987). Çukurova koşullarında yetiştirilen adi kekik (*Thymus vulgaris* L.), İzmir kekiği (*Majorana hortensis moench*), dağ saturası (*Satureja montana* L.)'nın drog ve uçucu yağ verimi üzerinde araştırmalar. [Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi].

- Boydağ, İ. (1996). *Üç Origanum türü; Origanum majorana L., Origanum minutiflorum L. Schwarz and PH Davis ve Origanum onites L. uçucu yağlarının fraksiyonlu distilasyonu*. [Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi].
- Bozdemir, Ç. (2019). Türkiye’de yetişen kekik türleri, ekonomik önemi ve kullanım alanları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 29(3), 583-594, Van.
- Ceylan, A. (1995). Tıbbi Bitkiler I (III. Basım), *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*. 312-23, İzmir.
- Çakmakçı, R., Erdoğan, Ü., Erdoğan, Y., Mete, E., (2013). Variation of essential oil yield and composition of *Satureja spicigera* (C. Koch) Boiss. aerial parts during different stages of plant growth. *The First Mediterranean Symposium on Medicinal and Aromatic Plants* 17-20 April, 2013, 137, Gazimagosa, K.Kıbrıs.
- Çoban, Z. D. (2019). *Farklı lokasyon ve sıra arası mesafelerinin sater (Satureja hortensis L.) bitkisinin verim ve kalite özelliklerine etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi].
- Davis, P.H., Mill, R.R., Tan, K., (1988). Flora of Turkey and the Aegean Islands, Vol. 7, 314-323 Edinburgh at the University, Press.
- Demir, İ. (1974). Tıbbi bitkilerin ıslahına bir bakış. *Uluslararası Tıbbi Bitkiler Kollogiumu*, 18-21 Nisan 1974, İzmir.
- Dinç, E. (2014). *Sater (Satureja hortensis L.) bitkisinde inorganik ve organik gübre uygulamalarının verim ve bazı kalite unsurlarına etkileri*. [Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi].
- Ebrahimi, S. N., Hadian, J., Mirjalili, M. H., Sonboli, A., & Yousefzadi, M. (2008). Essential oil composition and antibacterial activity of *Thymus caramanicus* at different phenological stages. *Food chemistry*, 110(4), 927-931.
- Franz, CH. (1983). Nutrient and water management for medicinal and aromatic plants. *Acta Horticulturae* 132: p.203-215.
- Gerçekgil, A. (2019). *Farklı kökenli sater (Satureja hortensis L.) genotiplerinin Bursa ekolojik koşullarında tarımsal özellikleri ve uçucu yağ oranlarının belirlenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi].
- Ghotbabadi, F. S., Alizadeh, A., Zadehbagheri, M., Kamelmanesh, M. M., & Shaabani, M. (2011). Effect of different ontogenesis conditions on essential oil composition of *Satureja hortensis* L. cultivated in Iran. *Advances in Environmental Biology*, 636-641.
- Hadian, J., Ebrahimi, S. N., Salehi, P. (2010). Variability of morphological and phytochemical characteristics among *Satureja hortensis* L. accessions of Iran. *Industrial Crops and Products*, 32(1), 62-69.
- Héjja, M., Héthelyi, É., Ferenczy, A. Z., & Szentgyörgyi, E. (2001). Changes of the characteristics of *Satureja hortensis* L. herb during flowering period. *International Journal of Horticultural Science*, 7(2), 56-60.
- Hejja M, Bernaht J, Szentgyörgyi E. (2002). Comparative investigation of *Satureja hortensis* of different origin. *In International Conference on Medicinal and Aromatic Plants. Possibilities and Limitations of Medicinal and Aromatic Plant* 576 (pp. 65-68).
- Kaçar, O., Gerçekgil, A., Koru, K., 2017. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı gübre uygulamalarının tarımsal özellikler ve uçucu yağ oranı üzerine etkisi, 12.Tarla Bitkileri Kongresi, Kahramanmaraş, Elektronik Kongre Kitabı, Poster Bildiriler S:330
- Katar, D., Arslan, Y., Subaşı, İ., Bülbül, A. (2011). Ankara ekolojik koşullarında sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde uçucu yağ ve bileşenlerinin ontogenetik varyabilitesinin belirlenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 8(2), 29-35.

- Katar, N. (2015). *Farklı azot dozlarının sater (Satureja hortensis L.) bitkisinde verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi* [Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi].
- Katar, D., Olgun, M., Aydın, D., & Katar, N. (2017). Determination of important plant characteristics in summer savory (*Satureja hortensis* L.) by some statistical methods. *Biological Diversity and conservation*, 10 (2), 113-121.
- Katar, D., Kacar, O., Kara, N., Aytaç, Z., Göksu, E., Kara, S., & Elmastaş, M. (2017). Ecological variation of yield and aroma components of summer savory (*Satureja hortensis* L.). *Journal of applied research on medicinal and aromatic plants*, 7, 131-135.
- Katar, N., Aytaç Z., (2019). Sater (*Satureja hortensis* L.) Genotiplerinin farklı lokasyonlarda agronomik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14(2), 253-269, Eskişehir.
- Kaya, N. (1998). Biyokimya uygulama kılavuzu. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Ders Notları*, 57(1), İzmir.
- Kızıl, S., Tonçer, Ö., (2001). Farklı bitki sıklıklarının kekik (*Satureja hortensis*)’te bazı tarımsal ve karakterleri üzerine etkisi, *Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi*, 2, 239-243, 17-21 Eylül, 2001. Erzurum.
- Kızıl, S. (2009). essential oil composition of different originated summer savory (*Satureja hortensis* L.). *Research on Crops*, 10(1), 65-67.
- Kocabas, 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.
- Kökçil, G., (1993). *Güney Anadolu bölgesinde yetişen Satureja türlerinin uçucu yağlarının kimyasal bileşimleri ve antimikrobiyal aktivitelerinin araştırılması*. [Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi].
- Kunduracı, B. S. (2008). *Farklı işlemlerde elde edilen mercanköşk (Origanum onites L.) ekstraktlarının ve uçucu yağının antioksidan aktivitesinin belirlenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi].
- Müller-Riebau, F. J., Berger, B. M., Yegen, O., & Cakir, C. (1997). Seasonal variations in the chemical compositions of essential oils of selected aromatic plants growing wild in Turkey. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45(12), 4821-4825.
- Novak, J., Bahoo, L., Mitteregger, U., Franz, C. (2006). Composition of individual essential oil glands of savory (*Satureja hortensis* L., *Lamiaceae*) from Syria. *Flavour and Fragrance Journal*. 2006(21): 731-734
- Nurzyńska-Wierdak, R., Zawislak, G., & Najda, A. (2017). Ontogenetic variability in the quantity and quality of winter savory (*Satureja montana* L.) herb yield. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus*, 16(6), 67-79.
- OGM (2021). Orman Genel Müdürlüğü Resmi İstatistikleri .<https://www.ogm.gov.tr/tr/e-kutuphane/resmi-istatistikler> (Erişim tarihi: 29.12.2021)
- Oflaz, S. (2001). *Ticari Origanum türlerinin farmakognozik araştırması*. [Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi]
- Omidbaigi, R., Hejazi, M. (2004). Essential oil content and compositions of *Satureja hortensis* of two different origins. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 7(2), 175-178.
- Olivier, G. W. (1997). The world market of oregano, In: *Padulosi, Oregano Proceedings of the IPGRI Internaional Workshop*, IPGRI, 14, 142-146.

- Ortiz, P. L., Fernandez, I. (1992). Microscopic study of honey and apiary pollen from the province of seville. *departemento de biologia vegetaly, Ecologia Facultad de Biologia, Apdo, 1095, 41080. Seville*, Abstract, Spain.
- Özer, H., Çoban F., Bouljack, M.S. (2020). Doğu Anadolu bölgesinin önemli tıbbi ve aromatik bitkileri. *Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi*, 3(1), 16-23.
- Özgen, M. M. (2018). *Sater (Satureja hortensis L.) bitkisinin in vitro mikroçoğaltımı ve etken madde varyabilitesi üzerine çalışmalar*. [Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi].
- Özkalp, B., Özcan, M. (2009). Antibacterial activity of several concentrations of sater (*Satureja hortensis* L.) essential oil on spoilage and pathogenic food-related microorganisms. *World Applied Sciences Journal*, 6(4), 509-14.
- Padalia, R. C., Verma, R. S., & Chauhan, A. (2017). Diurnal variations in aroma profile of *Ocimum basilicum* L., *O. gratissimum* L., *O. americanum* L., and *O. kilimandscharicum* Guerke. *Journal of Essential oil research*, 29(3), 248-261.
- Palevitch, D., (1987). Recent advances in the cultivation of medicinal and aromatic plants. *Acta Horticulturae* 208: p.29-35.
- Pavela, R. (2008). Insecticidal properties of several essential oils on the house fly (*Musca domestica* L.). *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*, 22(2), 274-278.
- Ravid, U., Putievsky, E. (1985). Composition of essential oils of *Thymbra spicata* and *Satureja thymbra* chemotypes. *Planta medica*, 51(04), 337-338.
- Sadıkoğlu, N. (2005). *Kekik olarak kullanılan türler üzerinde farmasötik botanik araştırmalar*. [Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi]
- Sari, A. O., Altunkaya, M. (2015). Doğadan tarlaya kekik. *Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi*, 15(1), 22-27.
- Satıl, F., Dirmenci, T., Tümen, G. (2002). Türkiye'deki *Satureja hortensis* L. türlerinin ticareti ve doğadaki durumu-I. 14. *Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler*, 29-31 Mayıs 2002, ISBN 975-94077-2-8, Eskişehir.
- Satıl, F., Dirmenci, T., Tümen, G., Turan, Y. (2008). *Satureja* (Sivri Kekik) türlerinin Türkiye'deki ticari ve yerel kullanımları. *Balikesir Üniversitesi Fen-Edebiyat ve Eğitim Fakültesi Yayınları* 17,67, 1-7.
- Sefidkon, F., Dabiry, M., Rahımy-Bıdgoly A., (1999). The effect of distillation methods and stage of plant growth on the essential oil content and composition of *Thymus kotschyanus*. *Boiss & Hohen Flavour and Fragrance Journal* 14. 405-408.
- Sefidkon, F., Abbasi, K., Khaniki, G. B. (2006). Influence of drying and extraction methods on yield and chemical composition of the essential oil of *Satureja hortensis*. *Food chemistry*, 99(1), 19-23.
- Sellami, I. H., Maamouri, E., Chahed, T., Wannes, W. A., Kchouk, M. E., & Marzouk, B. (2009). Effect of growth stage on the content and composition of the essential oil and phenolic fraction of sweet marjoram (*Origanum majorana* L.). *Industrial Crops and Products*, 30(3), 395-402.
- Skubij, N., Dzida, K. (2019). Essential oil composition of summer savory (*Satureja hortensis* L.) cv. Saturn depending on nitrogen nutrition and plant development phases in raw material cultivated for industrial use. *Industrial Crops and Products*, 135, 260-270.

- Surmuş Asan, H. ve Ekinci, R. (2020). Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Bazı Kekik Türlerinin Agronomik ve Uçucu Yağ Değerlerinin İncelenmesi. *Ziraat Mühendisliği Dergisi*, (370), 70-83, Diyarbakır.
- Svab, J., & Hornok, L. (1986). The Cultivation of Medicinal Plants. *Cultivation and Processing of Medicinal Plants* (Ed. L. Hornok), Budapest, 218-220.
- Svoboda, K. P., Hay, R. K., Waterman, P. G. (1990). Growing summer savory (*Satureja hortensis*) in Scotland: Quantitative and qualitative analysis of the volatile oil and factors influencing oil production. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 53(2), 193-202.
- Tansı, S., Tonçer, Ö., (1999). Diyarbakır bölgesinde doğal olarak yetişen sater otu (*Satureja hortensis* L.)'nın morfolojik, biyolojik ve tarımsal karakterleri. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14(3), 71-76.
- Tonçer, Ö., Karaman, Ş., Diraz, E., & Tansı, S., (2017). Essential oil composition of *Ocimum basilicum* L. at different phenological stages in semi-arid environmental conditions. *Fresenius Environmental Bulletin*, 26(8).
- Tozlu, E., Cakir, A., Kordali, S., Tozlu, G., Ozer, H., & Akcin, T. A. (2011). Chemical compositions and insecticidal effects of essential oils isolated from *Achillea gypsicola*, *Satureja hortensis*, *Origanum acutidens* and *Hypericum scabrum* against broadbean weevil (*Bruchus dentipes*). *Scientia horticulture*, 130(1), 9-17.
- TÜİK 2021. Bitkisel üretim verileri. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1> (Erişim tarihi: 29.12.2021).
- Turan, Z. M. (1995). Araştırma ve deneme metodları. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları*, 121, Bursa.
- Tümen, G., Baser, K. H. C., Kirimer, N. (1993). The essential oil of *Satureja cilicica* PH Davis. *Journal of Essential Oil Research*, 5(5), 547-548.
- Tümen, G., Kirimer, N., Ermin, N., Baser, K. H. C. (1998). The essential oils of two new *Satureja* species from Turkey: *Satureja pilosa* and *S. icarica*. *Journal of Essential Oil Research*, 10(5), 524-526.
- Tümen, G., Satıl, F., Duman, H., Başer, K.H.C., (2000). Two new records for turkey: *Satureja icarica* PH Davis, *Satureja pilosa* Velen. *Turkish Journal of Botany*, 24(3), 211-214.
- Ünlü, A. (1995). *Karabaş (Thymbra Spicata L. var. Spicata) ve adi kekiklerden (Satureja Thymbra L.) elde edilen uçucu yağların toprak mikroorganizmalarına ve toprağın antifitopatogen potansiyeline olan etkileri*. [Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi].
- Wichtl, M. (1971). Die Pharmakognostisch-Chemische Analyse Akad. Verlagsgesellschaft, Frankfurt, 479.
- Ziombra, M., ve Frąszczak, B. (2008). Effect of sowing and harvest date on yielding in summer savory (*Satureja hortensis* L.) herbage. *Nauka Przyroda Technologie*, 2(1), 1, ISSN 1897-7820.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Samet ÇERİ
Doğum Yeri ve Tarihi : Yalova / 23.02.1995
Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Durumu

Lise : Orhangazi Anadolu Lisesi (2013)
Lisans : Çanakkale 18 Mart Üni. Ziraat Fak.Tarla Bitkileri (2017)
Yüksek Lisans : Bursa Uludağ Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü

Çalıştığı Kurum/Kurumlar : DENİZBANK A.Ş. (2020-Halen devam ediyor)

İletişim (e-posta) : Samet.ceri177@gmail.com
Samet.ceri@denizbank.com
501716013@ogr.uludag.edu.tr

Yayınları :

Kaçar, O., Çeri, S., Can, H. (2019). *Antidepresan Etkili Tıbbi-Aromatik Bitkiler ve Özellikleri*. Gece Kitaplığı, Fen Bilimleri ve Matematik Alanında Araştırma ve Derlemeler, Bölüm 7, s.115-133. (ISBN: 978-605-180-569-6)
Ünlü E., Mutlu E., Polat M., Ceri S., ve Kahrman F. (2018). Diversity among Turkish maize landraces based on protein band analyses and kernel biochemical properties. *Journal of Crop Improvement*, 32, 175-187