

**FARKLI KÖKENLİ SATER (*Satureja hortensis* L.)
GENOTİPLERİNİN BURSA EKOLOJİK
KOŞULLARINDA TARIMSAL ÖZELLİKLERİ VE
UÇUCU YAĞ ORANLARININ BELİRLENMESİ
Aykan GERÇEKGİL**



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FARKLI KÖKENLİ SATER (*Satureja hortensis* L.) GENOTİPLERİNİN BURSA
EKOLOJİK KOŞULLARINDA TARIMSAL ÖZELLİKLERİ VE UÇUCU YAĞ
ORANLARININ BELİRLENMESİ**

Aykan GERÇEKGİL
<https://orcid.org/0000-0002-3259-6692>

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

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2019

TEZ ONAYI

Aykan GERÇEKGİL tarafından hazırlanan "FARKLI KÖKENLİ SATER (*Satureja hortensis* L.) GENOTİPLERİNİN BURSA EKOLOJİK KOŞULLARINDA TARIMSAL ÖZELLİKLERİ ve UÇUCU YAĞ ORANLARININ 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
<https://orcid.org/0000-0002-1337-2423>

Başkan : Prof. Dr. A. Tanju GÖKSOY
<https://orcid.org/0000-0002-00124412>
Bursa Uludağ Üniversitesi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

İmza


Üye : Doç. Dr. Oya KAÇAR
<https://orcid.org/0000-0002-1337-2423>
Bursa Uludağ Üniversitesi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

İmza


Üye : Dr. Öğr. Üyesi Zehra AYTAÇ
<https://orcid.org/0000-0002-8663-093x>
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Tarla Bitkileri / Endüstri Bitkileri Anabilim Dalı

İmza


Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof.Dr. Hüseyin Aksel EREN
Enstitü Müdürü
06.11.2019

U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- 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.

24/09/2019

Aykan GERÇEKGİL

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI KÖKENLİ SATER (*Satureja hortensis* L.) GENOTİPLERİNİN BURSA
EKOLOJİK KOŞULLARINDA TARIMSAL ÖZELLİKLERİ VE UÇUCU YAĞ
ORANLARININ BELİRLENMESİ

Aykan GERÇEKGİL

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Oya KAÇAR

Bu araştırma 2016 ve 2017 yıllarında Bursa ekolojik koşullarında farklı sater (*Satureja hortensis* L) genotiplerinin tarımsal özellikleri ve uçucu yağ oranlarının belirlenmesi amacı ile yürütülmüştür. Araştırma Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi deneme alanlarında Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Deneme Deseni'ne göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede bitki materyali olarak 5 yerel (Samsun, Erzincan, Maraş, Kütahya, Razgrad) ve 5 ticari (Arzuman, Simagro, Opal, Blg-U, Blg-K) olmak üzere toplam 10 genotip kullanılmış ve her genotipte 2 biçim gerçekleştirilmiştir. Birleştirilmiş veriler değerlendirildiğinde incelenen özelliklerden bitki boyu 32,09-61,75 cm, habitus genişliği 26,87-35,90 cm, bitkide dal sayısı 12,63-14,42 adet, toplam yaş herba verimi 1114,99-2075,99 kg/da, toplam kuru herba verimi 301,69-653,52 kg/da, toplam kuru yaprak verimi 210,58-292,35 kg/da, toplam kuru sap verimi 91,11-366,53 kg/da, kuru madde oranı % 22,68-29,02, uçucu yağ oranı % 1,60-4,53 ve toplam uçucu yağ verimi 3,69-13,34 kg/da arasında değişen değerlerde belirlenmiştir. Genel olarak incelenen tüm özelliklerde 1. biçimler 2. biçimlere göre daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Araştırmanın sonucunda kuru yaprak verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi göz önüne alındığında Blg-K genotipinin kuru baharat ve uçucu yağ üretimi için; yeşil herba verimi ve bitki boyu dikkate alındığında Blg-U ve Kütahya genotiplerinin taze tüketim için Bursa ve benzer ekolojilerde yetiştirilebileceği sonucuna varılmış ve bu genotipler gelecekteki çalışmalar için ümitvar olarak kabul edilmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Sater, *Satureja hortensis* L., Yeşil Herba Verimi, Kuru Yaprak Verimi, Uçucu Yağ Oranı

2019, vii + 89 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

DETERMINATION OF AGRICULTURAL PROPERTIES AND ESSENTIAL OIL
RATIO OF DIFFERENT ORIGIN OF SUMMER SAVORY (*Satureja hortensis* L.)
GENOTYPES IN BURSA ECOLOGICAL CONDITIONS

Aykan GERÇEKGİL

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

Supervisor: Doç. Dr. Oya KAÇAR

This research was conducted to determine the agricultural characteristics and essential oil ratios of different summer savory (*Satureja hortensis* L.) genotypes in 2016 and 2017 in Bursa ecological conditions. The field trials were established according to factorial arrangement in randomized complete block design with three replications in the Agricultural Application and Research Center, Agricultural Faculty, Bursa Uludağ University. A total of 10 genotypes, 5 local (Samsun, Erzincan, Maraş, Kütahya, Razgrad) and 5 commercial (Arzuman, Simagro, Opal, Blg-U, Blg-K) were used as plant material and two harvest were performed each year. When combined data were evaluated, plant height, plant diameter, number of branches, total green herb yield, total dry herb yield, total dry leaf yield, total dry stem yield, dry matter ratio, essential oil ratio and total essential oil yield were determined between 61,75-32,09 cm, 26,87-35,90 cm, 12,63-14,42 unit/plant, 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% and 3.69-13.34 kg/da, respectively. In general, in all the features examined, the 1st harvest had higher values than the 2nd harvest. As a result, when considering dry leaf yield, essential oil ratio and essential oil yield, Blg-K genotype could be used for dry spice and essential oil production; When green herb yield and plant height are taken into consideration, it is concluded that Blg-U and Kütahya genotypes could be grown in Bursa and similar ecologies for fresh consumption and these genotypes could be accepted as promising for future studies.

Key words: Summer savory, *Satureja hortensis* L., Green Herb Yield, Drog Folia Yield, Essential Oil Ratio

2019, vii + 89 pages.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam sırasında büyük ilgi ve desteğini gördüğüm, bilgi ve görüşlerinden yararlandığım tez danışmanım, çok değerli hocam Doç. Dr. Oya KAÇAR'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamda yardımlarını, desteklerini esirgemeyen hocalarım Prof. Dr. A. Tanju GÖKSOY ve Prof. Dr. Ayşen UZUN'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamda desteklerini esirgemeyen sevgili arkadaşlarım Ziraat Yüksek Mühendisi Gülçin KAHRAMAN KARTAL ve Ziraat Yüksek Mühendisi Gözde ŞENBEK'e teşekkürlerimi sunarım.

Aykan GERÇEKGİL
24/09/2019

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vvi
ÖNSÖZ VE/VEYA TEŞEKKÜR.....	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM	17
3.1. Materyal.....	17
3.1.1. Deneme yeri.....	17
3.1.2. Deneme yerinin iklim özellikleri.....	17
3.1.3. Deneme yerinin toprak özellikleri.....	19
3.2. Bitki Materyali.....	20
3.3. Yöntem.....	23
3.3.1. Deneme deseni.....	23
3.3.2. Kültürel uygulamalar.....	23
3.3.3. Gözlemler ve verilerin elde edilmesi.....	28
3.3.4. Verilerin değerlendirilmesi.....	32
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	33
4.1. Bitki Boyu (cm).....	33
4.2. Habitus Genişliği (cm).....	37
4.3. Bitkide Dal Sayısı (adet).....	41
4.4. Yeşil Herba Verimi (kg/da).....	44
4.5. Kuru Herba Verimi (kg/da).....	51
4.6. Kuru Yaprak Verimi (kg/da).....	57
4.7. Kuru Sap Verimi (kg/da).....	63
4.8. Kuru Madde (%).....	68
4.9. Uçucu Yağ Oranı (%).....	71
4.10. Uçucu Yağ Verimi (kg/da).....	76
5. SONUÇ.....	82
KAYNAKLAR	84
ÖZGEÇMİŞ	89

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
α	Alfa
β	Beta
γ	Gama
ρ	Ro
$^{\circ}\text{C}$	Santigrad derece
CaCO_3	Kalsiyum karbonat
%	Yüzde
N	Azot
P_2O_5	Fosfor

Kısaltmalar	Açıklama
AÖF	Asgari Önemli Farklılık (LSD)
cm	Santimetre
da	Dekar
g	Gram
ha	Hektar
kg	Kilogram
km	Kilometre
l	Litre
m	Metre
mm	Milimetre
ORT.	Ortalama
SD	Serbestlik Derecesi
TSP	Triplesüperfosfat
VK	Varyasyon Katsayısı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1. Samsun genotipi.....	21
Şekil 3.2. Erzincan genotipi.....	21
Şekil 3.3. Maraş genotipi.....	21
Şekil 3.4. Kütahya genotipi.....	21
Şekil 3.5. Razgrad genotipi.....	21
Şekil 3.6. Arzuman genotipi.....	21
Şekil 3.7. Simagro genotipi.....	22
Şekil 3.8. Opal genotipi.....	22
Şekil 3.9. Blg-K genotipi.....	22
Şekil 3.10. Blg-U genotipi.....	22
Şekil 3.11. Tohum ekimi.....	24
Şekil 3.12. Şaşırtılmaya hazır sater fideleri.....	25
Şekil 3.13. Viyollere aktarılmış sater fideleri.....	25
Şekil 3.14. Sater fidelerinin tarlaya dikimi.....	26
Şekil 3.15. Dikim.....	26
Şekil 3.16. Denemenin genel görünümü.....	26
Şekil 3.17. Yabancı ot kontrolü.....	27
Şekil 3.18. Saterlerin hasadı.....	27
Şekil 3.19. Hasat edilmiş sater bitkisi.....	27
Şekil 3.20. Saterlerde bitki boyu ölçümü.....	29
Şekil 3.21. Saterlerde habitus genişliği ölçümü.....	30
Şekil 3.22. Neo-Clevenger apereyi ile uçucu yağ eldesi	32

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Bursa İli'nde Uzun Yıllar Ortalaması ve Denemenin Yürütüldüğü Dönemdeki Yıllara Ait Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), Yağış (mm) ve Oransal Nem (%) Değerleri.....	18
Çizelge 3.2. Deneme Yeri Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	19
Çizelge 3.3. Denemede kullanılan sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) genotipleri ve temin edildiği yerler.....	20
Çizelge 3.4. Denemenin Yürütüldüğü 2016 ve 2017 Yıllarında Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) Genotiplerine Ait Hasat Zamanları.....	28
Çizelge 4.1. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) Genotiplerinde Bitki Boyunda Teksel ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri).....	33
Çizelge 4.2. Teksel ve Birleştirilmiş Yıllarda Sater Genotipleri ve Biçimlerin Ortalama Bitki Boyu Değerleri ve Gruplandırmalar.....	34
Çizelge 4.3. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) Genotiplerinde Habitus Genişliğinde Teksel ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri).....	37
Çizelge 4.4. Teksel ve Birleştirilmiş Yıllarda Sater Genotipleri ve Biçimlerin Ortalama Habitus Genişliği Değerleri ve Gruplandırmalar.....	39
Çizelge 4.5. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) Genotiplerinde Bitkide Dal Sayısında Teksel ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri).....	41
Çizelge 4.6. Teksel ve Birleştirilmiş Yıllarda Sater Genotipleri ve Biçimlerin Ortalama Bitkide Dal Sayısı Değerleri ve Gruplandırmalar.....	43
Çizelge 4.7. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) Genotiplerinde Yeşil Herba Veriminde Teksel ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri).....	45
Çizelge 4.8. Teksel ve Birleştirilmiş Yıllarda Sater Genotipleri ve Biçimlerin Ortalama Yeşil Herba Verimi Değerleri ve Gruplandırmalar.....	46
Çizelge 4.9. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) Genotiplerinde Toplam Yeşil Herba Veriminde Teksel ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri).....	48
Çizelge 4.10. Teksel ve Birleştirilmiş Yıllarda Sater Genotipleri ve Biçimlerin Toplam Yeşil Herba Verimi (kg/da) Değerleri ve Gruplandırmalar.....	49
Çizelge 4.11. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) Genotiplerinde Kuru Herba Veriminde Teksel ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri).....	51
Çizelge 4.12. Teksel ve Birleştirilmiş Yıllarda Sater Genotipleri ve Biçimlerin Ortalama Kuru Herba Değerleri ve Gruplandırmalar.....	54
Çizelge 4.13. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) Genotiplerinde Toplam Kuru Herba Veriminde Teksel ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri).....	55
Çizelge 4.14. Teksel ve Birleştirilmiş Yıllarda Sater Genotipleri ve Biçimlerin Toplam Kuru Herba Verimi (kg/da) Değerleri ve Gruplandırmalar.....	55
Çizelge 4.15. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) Genotiplerinde Kuru Yaprak Veriminde Teksel ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları	

(Kareler Ortalaması Değerleri).....	57
Çizelge 4.16. Teksel ve Birleştirilmiş Yıllarda Sater Genotipleri ve Biçimlerin Ortalama Kuru Yaprak Verimi Değerleri ve Gruplandırmalar.....	59
Çizelge 4.17. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) Genotiplerinde Toplam Kuru Yaprak Veriminde Teksel ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri).....	60
Çizelge 4.18. Teksel ve Birleştirilmiş Yıllarda Sater Genotipleri ve Biçimlerin Toplam Kuru Yaprak Verimi (kg/da) Değerleri ve Gruplandırmalar.....	61
Çizelge 4.19. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) Genotiplerinde Kuru Sap Veriminde Teksel ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri).....	63
Çizelge 4.20. Teksel ve Birleştirilmiş Yıllarda Sater Genotipleri ve Biçimlerin Ortalama Kuru Sap Verimi Değerleri ve Gruplandırmalar.....	64
Çizelge 4.21. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) Genotiplerinde Toplam Kuru Sap Veriminde Teksel ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri).....	66
Çizelge 4.22. Teksel ve Birleştirilmiş Yıllarda Sater Genotipleri ve Biçimlerin Toplam Kuru Sap Verimi (kg/da) Değerleri ve Gruplandırmalar.....	67
Çizelge 4.23. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) Genotiplerinde Kuru Madde Miktarında Teksel ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri).....	68
Çizelge 4.24. Teksel ve Birleştirilmiş Yıllarda Sater Genotipleri ve Biçimlerin Ortalama Kuru Madde Miktarı Değerleri ve Gruplandırmalar.....	69
Çizelge 4.25. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) Genotiplerinde Uçucu Yağ Oranında Teksel ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri).....	71
Çizelge 4.26. Teksel ve Birleştirilmiş Yıllarda Sater Genotipleri ve Biçimlerin Ortalama Uçucu Yağ Oranı (%) Değerleri ve Gruplandırmalar.....	73
Çizelge 4.27. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) Genotiplerinde Uçucu Yağ Veriminde Teksel ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri).....	76
Çizelge 4.28. Teksel ve Birleştirilmiş Yıllarda Sater Genotipleri ve Biçimlerin Ortalama Uçucu Yağ Verimi Değerleri ve Gruplandırmalar.....	77
Çizelge 4.29. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) Genotiplerinde Toplam Uçucu Yağ Veriminde Teksel ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri).....	79
Çizelge 4.30. Teksel ve Birleştirilmiş Yıllarda Sater Genotipleri ve Biçimlerin Toplam Uçucu Yağ Verimi (kg/da) Değerleri ve Gruplandırmalar.....	80

1. GİRİŞ

Dünyada son zamanlarda tıbbi ve aromatik bitkilerin endüstriyel kullanımı hızla artmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkilerin bitkisel ilaç ve gıda sanayinde kullanılmaları, son yıllarda yaygınlaşan tamamlayıcı tıpta değerlendirilmeleri, alternatif ekim nöbeti sistemleri içerisinde alınabilecek potansiyel bitkiler olmaları, yeni kullanım alanlarının bulunması ve doğal ürünlere olan talebin artması bu bitkilerin kullanım hacmini artırmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkiler insan sağlığını doğrudan ilgilendiren bitki gruplarının başında yer aldığı için günümüzde özellikle gelişmiş ülkelerde bitkisel ilaçlar lehine gözlenen ilgi artışı, organik ve doğal besinlere olan yönelme beraberinde tıbbi ve aromatik bitkileri gündeme getirmiştir. Bitkisel ilaçların daha ucuz şekilde ve kolayca temin edilmesi tıbbi bitkilerden elde edilen biyolojik aktif bileşikler ilgi odağı haline getirmiştir (Zengin 2010). Son yıllarda bitkisel ürün pazarı dünya genelinde yaşanan nüfus, genel sağlık ve refah konusunda bilinçli tüketicinin artması ile hız kazanarak 2017 yılında 107 milyar dolara ulaşmıştır.

Ülkemiz florasında 3000 kadar aromatik bitki türü bulunmakta ve yaklaşık 1000 kadar tıbbi amaçlarla kullanılmaktadır (Başer 2000). Türkiye’de 350 kadar tıbbi ve aromatik bitkinin iç ve dış ticareti yapılmasına karşın yetiştiriciliği sınırlı kalmaktadır (Bayram ve ark. 2010).

Ülkemizde yayılış gösteren tıbbi ve aromatik bitkilerin önemli bir kısmı ise Lamiacea/Labiatae ailesine ait; *Salvia*, *Sideritis*, *Thymus*, *Thymbra*, *Satureja*, *Origanum*, *Mentha*, *Rosmarinus*, *Micromeria* vb. cinslerinin içerisinde yer almaktadır. Labiatae ailesi dünyada yaklaşık 224 cins ve 5600 tür ile temsil edilmekte olup, en yoğun bulunduğu bölge Akdeniz havzasıdır (Hickey ve King 1997). Türkiye, Labiatae familyasının önemli bir gen merkezi konumundadır ve bu familyaya ait 45 cins olmak üzere toplam 731 tür ve takson ile temsil edilmektedir. Ülkemizdeki endemizm oranı % 44.2 olan bu familya, Türkiye’nin en zengin üçüncü familyası konumundadır (Başer 1993, Kocabaş ve Karaman 2001).

Ülkemizde Labiatae familyasına dahil *Origanum*, *Satureja*, *Thymus*, *Thymbra*, *Coridothymus* cinsine ait türler kekik olarak bilinmektedir (Sarı ve Oğuz 2002). Ülkemizde, *Thymus* cinsinin % 52'si endemik olmak üzere 38 türü, *Origanum* cinsinin % 65'i endemik olmak üzere 23 türü, *Satureja* cinsinin % 28'i endemik olmak üzere 14 türü, *Thymbra* cinsinin 2 türü ve *Coridothymus* cinsinin 1 türü bulunmaktadır (Tümen ve ark. 2003, Baydar 2016). Bu bitkilerin ortak noktası ve kekik olarak adlandırılmasının nedeni içeriklerinde bulunan timol ve karvakrolden kaynaklanan kendine has kokularıdır. Bazı genotiplerde karvakrol yüksek iken diğer bazı genotiplerde ise timol oranı daha yüksektir (Başer ve ark. 2004).

Dünyada yaklaşık olarak 10 bin ton civarında kekik ihracatı yapılmakta ve bunun 7-8 bin tonu ilk sırada olan ülkemizden karşılanmaktadır. Bu ihracattan 13-16 milyon dolar arasında değişen miktarlarda kazanç elde edilmektedir. Ülkemizde daha önce ihracatı yapılan kekiğin % 95'i doğadan toplanarak, % 5 'i ise kültüre alınmış bitkilerden elde edilmekteydi. Son yıllarda ise, ihracatı yapılan kekiğin yarısından fazlası kültür bitkilerinden sağlanmaktadır (Özgüven ve ark. 2005). 2018 yılı istatistiklerine göre ülkemizde 139 bin dekar alanda 15 895 ton kekik üretimi yapılmaktadır (Anonim 2019 a). En çok ihraç edilen ve yetiştiriciliği yapılan kekik türleri İzmir kekiği (*Origanum onites*) ve İstanbul kekiği (*Origanum vulgare subs. hirtum*)'dir. Bunların yanında 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 ve ark. 2011). Ticari olarak toplanan türler *S. cuneifolia*, *S. thymbra*, *S. hortensis*, *S. spicigera*'dır. *Satureja hortensis* L. bitkisi ülkemizde İstanbul başta olmak üzere Sakarya, Nevşehir, Amasya, Samsun, Ankara, Sivas, Erzincan, Adıyaman, Sivas, Adana, Diyarbakır, Samsun, Tokat, Zonguldak ve Erzurum illerinde yayılış göstermektedir (Davis 1988, Katar ve ark. 2011). Baharat olarak kullanılması ve ihraç bitkisi olması nedeniyle sater üretimi her geçen gün artmaktadır. Büyük çoğunluğu doğadan toplanmakla birlikte ülkemizdeki üretimin başlıca olduğu yerler Edirne, Balıkesir, Bursa, İzmir, Denizli, Konya, Eskişehir ve Kayseri illeridir. Dünyada Yugoslavya, Fransa, İspanya ve ABD'de yetiştiriciliği yapılmaktadır (Aşçı 2009).

S. hortensis L. ülkemizde çibriska, çubriza, geyikotu, zater ve sater ismiyle bilinmektedir. *S. hortensis* L. tek yıllık, 10-35 cm uzunluğunda ve dallı gövdeye sahip bir bitki olup pembe-beyaz renkteki çiçekleri Temmuz-Eylül aylarında görülür (Baytop 1999). Yaprakları sivri uçlu ve dardır, az miktarda tüylerle kaplıdır. Yapraklar üzerinde çok sayıda küçük noktalar şeklinde kendini gösteren esans içeren bezeler bulunmaktadır. Tohumları çok küçüktür ve bin tane ağırlığı 0,5-0,6 gr kadardır. *Satureja hortensis*'in meyveleri küçük kapsül şeklinde kahve veya siyah renklidir (Danalou 2018).

Satureja hortensis'in yaprakları ve çiçekleri taze veya kuru şekilde salatalarda, yemeklerde baharat olarak, turşu yapımında ve bitkisel çay yapımında kullanılmakta ve tüketilmektedir. Ayrıca ilaç, parfümeri ve kozmetik sanayinde kullanım alanı bulmakta, arılar için kaliteli bir polen kaynağı olduğundan arıcılıkta da kullanılmaktadır (Ortiz ve Fernandez 1992).

S. hortensis L. bitkisinden elde edilen droglar gaz söktürücü, terletici, iştah açıcı, idrar artırıcı, midevi, uyarıcı ve cinsel gücü artırıcı özelliklere sahiptir (Baytop 1999). *Satureja hortensis* yaprakları ve çiçeklerinden renksiz veya sarımsı çok keskin kokulu uçucu yağ elde edilir. Bu uçucu 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). *Satureja hortensis* L. ekstratları kafeik asit ve flavonoid bileşikleri içerir ve bunlar içinde rosmarinik asit daha fazla konsantrasyonda bulunmaktadır. Özütleri biyolojik aktivitesinin esas nedenidir. Rosmarinik asit; antiviral, antienflamatuvar, antibakteriyal, antidiyabetik, antispazmodik, antioksidan, ekspektoran, antiastmatik ve fungusit biyolojik aktif etkilere sahiptir. Bu nedenle farmasotik ve kozmetik sanayilerinde değerli bir üründür (Tanker ve İliulu 1981, Sefidkon ve Jamzad 2004, Babalar ve ark. 2010).

Sater bitkisinin antimikrobiyal ve antifungal özelliklerinden dolayı gıdalarda bozulmayı engellemek amacı ile kullanılabileceği (Özkalp ve Özcan 2009, Mihajilov-Krstev ve ark. 2010), sater uçucu yağının üzüksü meyvelerde fungus kaynaklı bozulmaları önlemek için ciddi bir alternatif organik fungusit kaynağı olduğu (Dikbaş ve ark. 2011) ve farklı meyve ve sebzelerde yumuşak çürüklüğe sebep olan *Bacillus pumilus* üzerinde öldürücü etkiye sahip bulunduğu (Dadaşoğlu 2017) yapılan çalışmalar sonucunda belirlenmiştir. Aynı zamanda uçucu yağında bulunan karvakrol ve timol'un, ateş yanıklığı hastalığına neden olan *E. amylovora*'ya karşı güçlü bir antibakteriyal etki gösterdiği (Karami ve ark. 2010) ve bununla birlikte börülce tohum böceğinin (*Callosobruchus maculatus*) kontrolü için uygun bir seçenek olarak kullanılabileceği bildirilmiştir (Heydarzade ve Moravvej 2012).

Tıbbi aromatik ve baharat bitkilerine ilginin artması dünyada bu bitkilere olan talebi arttırmaktadır. Bu bitkilerin kültüre alınması çalışmaları yerine doğadan toplanarak ihtiyaçların karşılanması bu konudaki dar boğazlardan birini oluşturmaktadır. Yetiştiricilik için ekolojik şartları uygun olan ülkemizde, özellikle ekonomik öneme sahip tıbbi bitkileri kültüre alarak üretimini yapmak uygun bir karar ve bunun da ötesinde bir ihtiyaçtır. Böylelikle aşırı ve bilinçsiz toplamadan ileri gelen flora tahribi önlenecek, yanlış toplama ile standart olmayan bir ürünün ortaya çıkması engellenecektir. Son yıllarda *Satureja*'ların, çiçeklenmeden önce veya çiçekli halde iken aşırı şekilde toplanarak satışının yapılması bitkiye tohum üretme olanağı vermemektedir. Bu bitkinin doğal florada azalmasından dolayı, *Satureja* toplama sahalarında bitkilerin yer yer gruplar halinde toplanmadan bırakılması tohum üretimi açısından önemlidir. Bu durum sater bitkilerinin devamlılığının sağlanması açısından önemlidir (Satıl ve ark. 2002).

Tıbbi ve aromatik bitkilerde üretim yapılacak bölgeye uyum sağlayacak, yüksek verim ve kaliteye sahip genotiplerin kullanılması ve yetiştiricilik tekniklerinin belirlenmesi önemlidir. Bu çalışma ile farklı kaynaklardan temin edilmiş Sater (*Satureja hortensis*) genotiplerinin Bursa ve benzer ekolojilerde tarımsal özellikleri ile uçucu yağ oranlarının belirlenmesi ve buna göre üstün genotiplerin ortaya çıkartılması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Svoboda ve ark. (1990), serin nemli bölgelerin sater bitkisinin verim ve kalitesi üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla bir araştırma yürütmüşlerdir. Araştırmada bitkiler Ağustos ayının ortaları ve sonunda olgunlaşmış ve yüksek kalitede uçucu yağ üretmişlerdir. Çalışmada kuru madde verimi Doğu Avrupa'dan bildirilenlerle benzerlik göstermiş, ancak kullanılan genotip nedeniyle yağ verimi daha düşük olmuş ve kurumadde verimi bakımından mevsimler arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Ayrıca yetiştirme sürecinde ekim tarihi ve gübreleme gibi uygulamaların yağ verimi ve kuru madde miktarının değişimine neden olduğunu bildirmişlerdir.

Kökdil ve Sarer (1992), Anadolu florasında *Satureja* cinsinin 14 farklı türünün doğal yayılış gösterdiğini bildirmektedir. Bu türlerden beş tanesinin (*S. hortensis*, *S. thymbra*, *S. cuneifolia*, *S. cilicica* ve *S. amani*) Güney Anadolu'da doğal olarak yetiştirmekte olduğunu ve bu türlerden *S. cilicica* ve *S. amani*'nin endemik türler olduklarını rapor etmektedir. Güney Anadolu'da yayılış gösteren türlerin uçucu yağ oranları ve uçucu yağ kompozisyonlarını belirlemek için yaptıkları çalışmada türlerin uçucu yağ oranlarının *S. hortensis* % 4,8, *S. thymbra* % 3,7, *S. cuneifolia* % 2,5, *S. cilicica* % 1,6 ve *S. Amani* % 3,8 olarak bulmuşlar ve uçucu yağların bileşiminde ise 34 terpenik bileşenin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Tansı ve Tonçer (1999), Diyarbakır ekolojik koşullarında florada doğal yayılış gösteren sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinin bazı biçimsel, biyolojik ve tarımsal özelliklerinin araştırıldığı çalışmada bitki boyu 23,73-30,02 cm, dal sayısı 5,36-7,98 adet, bitkideki yaprak sayısı 460,92-882,92 adet, yaprak uzunluğu 1,81-2,11 cm, yeşil herba verimi 7,73-22,31 g/bitki, drog herba verimi 1,85-2,58 g/bitki, ve uçucu yağ oranı % 1,23-1,43 arasında değişen değerlerde belirlenmiştir.

Kızıl ve Tonçer (2001), Diyarbakır ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada *Satureja hortensis* L.'de farklı bitki sıklıklarının verim ve kalite özellikleri üzerine etkisinin saptanması amaçlanmıştır. Yapılan ölçümler sonucunda yaş herba verimi 389,90-596,45 kg/da, drog yaprak verimi 67,91-103,77 kg/da, uçucu yağ oranı % 2,69-3,14 ve

uçucu yağ verimi 1,804-2,858 l/da olarak kaydedilmiştir. Araştırmada sater bitkisinde en yüksek verim özelliklerini elde etmek için 30 cm sıra arası ile 20 ve 30 cm sıra üzeri mesafesinin dikim sıklığı olarak kullanılması gerektiği ortaya çıkmıştır.

Baher ve ark. (2002), İran'da yürütülen çalışmada *Satureja hortensis* L. bitkisinin su stresine tepkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Yaşanan aşırı su azlığının bitki boyu, yeşil ve drog herba veriminde önemli düzeyde düşüşe neden olduğunu, çiçeklenme döneminde yaşanan aşırı su stresinin uçucu yağ oranını arttırdığını ve uçucu yağın asıl bileşeni olarak belirlenen karvakrol miktarının ise orta düzeyde yaşanan su stresinde artarken, γ -terpinenin azaldığını belirtmişlerdir.

Hejja ve ark. (2002), Macaristan koşullarında farklı kökenli 15 sater populasyonunun morfolojik özelliklerini karşılaştırmak amacıyla, 2 ayrı tarihte (24 Temmuz ve 5 Eylül) biçilen bitkilerde biki boyu ve uçucu yağ oranlarını incelemişlerdir. Elde edilen bulgulara göre birinci ve ikinci hasatta bitki boylarını sırasıyla 31,6-60,0 cm ve 25,5-36,5 cm, uçucu yağ oranlarını ise sırasıyla % 1,66-4,64 ve % 0,55-2,33 olarak belirlemişlerdir.

Sefidkon ve Jamzad (2004), Farklı *Satureja* türlerinden elde edilen uçucu yağın ana bileşenlerini belirlemek için yaptıkları çalışmada türlere bağlı olarak uçucu yağın bileşiminin değiştiğini ve *Satureja mutika* türünün uçucu yağının ana bileşenlerinin karvakrol (% 30,9), timol (% 26,5), γ -terpinen (% 14,9), p-simen (% 10,3) olduğunu ve 45 farklı bileşenden oluştuğunu belirlemişlerdir. *Satureja macrantha*'nın uçucu yağının ana bileşenlerinin ise p-simen (% 25,8), limonen (% 16,3), timol (% 8,1) olduğunu ve 65 farklı bileşenden meydana geldiğini bulmuşlardır. *Satureja intermedia*'nın uçucu yağında ise timol (% 32,3), γ -terpinen (% 29,3), p-simen (% 14,7) ana bileşen olmak üzere 38 bileşen tespit etmişlerdir.

Özaydın (2004), Türkiye' de *Satureja* cinsinin 15 türünün doğal florada yayılış gösterdiğini ve Çanakkale-Küçükkuyu civarından toplanan *Satureja* örneklerinin kromozom sayılarını belirlemek için yaptıkları çalışmada bu lokasyonlardaki örneklerin

kromozom sayılarının belirlemişler ve diploid kromozom sayılarının $2n=30$ olduğunu bildirmişlerdir

Başer ve ark. (2004), Ülkemizin 20 farklı bölgesinden elde ettikleri *Satureja hortensis* L. bitkisinden alınan uçucu yağ oranları ve bileşenlerini karşılaştırmışlardır. Çalışılan örneklerle ilgili olarak uçucu yağ oranlarının % 1,28-4,75 arasında değiştiğini, en fazla uçucu yağ oranının Elazığ/Maden'den alınan örnekten elde edildiğini, en az uçucu yağın ise Refahiye/Erzincan örneğinden alındığını, uçucu yağ örneklerinde 28 farklı bileşenin bulunduğunu ve uçucu yağların karvakrol ve timol oranlarının % 42-63 ve % 29-43 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Azaz ve ark. (2005), Malatya Karacaköy çevresinde elde ettikleri *S. hortensis* türünün uçucu yağ oranının % 0,5 olduğunu, uçucu yağ ana bileşenlerinin p-simen (% 40,6), timol (% 39,9), karvakrol (% 5,7), γ -terpinen (% 3,7) ve α -pinen (% 1,2) olduğunu, Kahramanmaraş Andırın ilçesinden elde edilen *Satureja hortensis* 'ten % 0,7 uçucu yağ elde edildiğini ve ana bileşenlerin timol (% 43,4), p-simen (% 35,9), karvakrol (% 6,0), γ -terpinen (% 3,2) ve α -pinen (% 1,1) olduğu bulunmuştur. Ayrıca diğer *Satureja* türlerini toplamışlar (*S. macrantha*, *S. cuneifolia*, *S. thymbra* L., *S. aintabensis*) ve uçucu yağ oranlarının % 1,5, % 0,9, % 0,9, % 2 olarak tespit edildiğini belirtmişlerdir.

Sefidkon ve ark. (2005), İran'da yetiştiriciliği yapılan *Satureja hortensis* bitkisini tam çiçeklenme döneminde hasat ederek ve üç değişik şekilde (güneşte kurutma, 45 derecelik fırında kurutma ve gölgede kurutma) kurutarak elde etmiş oldukları drog herbaları da üç farklı şekilde (su ile damıtma, su ve buhar ile damıtma, sadece buhar ile damıtma) damıtarak elde ettikleri uçucu yağların bileşimini incelemişlerdir; üç kurutma yöntemiyle elde edilen uçucu yağların miktarlarında önemli bir farklılık gözlenmediğini, uçucu yağ oranlarının fırında kurutmada % 1,06, gölgede kurutmada % 0,94, güneşte kurutmada % 0,87 olduğunu, su ile damıtma yönteminin (% 0,94) buharla damıtmaya göre % 0,27 daha fazla yağ içerdiğini, farklı kurutma metotlarıyla elde edilen uçucu yağlarda 23 bileşen tespit edildiğini ve ana bileşenlerin karvakrol % 46-48,1, γ -terpinen % 37,7-39,4 olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca kurutma metotlarının *Satureja hortensis* 'in yağ bileşenleri üzerine etkisinin olmadığını fakat buna karşılık

damıtma yöntemlerinin farklılığının asıl bileşenleri % 1 oranında değiştirdiğini, buharla damıtma yönteminin karvakrolün değerini azalttığını ve γ -terpinenin değerini yükselttiğini bildirmişlerdir.

Novak ve ark. (2006), *Satureja hortensis* üzerine yaptıkları araştırmada genç, orta yaşlı ve yaşlı yaprakları incelemişler ve uçucu yağ bileşenleri olarak ana bileşen karvakrol olduğunu bulmuşlar, genç yaprakta % 58,9, orta yaşlı yaprakta % 57,3, yaşlı yaprakta % 59,1, γ -terpinen oranı ise genç yaprakta % 30,7, orta yaşlı yaprakta % 31,5, yaşlı yaprakta % 30,3 olarak tespit etmişlerdir.

Adıgüzel ve ark. (2007), *Satureja hortensis*'in metanol ekstraktı ile uçucu yağının antimikrobiyal aktivitesini inceledikleri çalışmada, Artvin Yusufeli ilçesinde tam çiçeklenme döneminde toplanan *Satureja hortensis* 'te uçucu yağın % 1,13 olduğunu, 30 bileşen tespit edildiği, uçucu yağın ana bileşenlerinin timol (% 40,54), γ - terpinen (% 18,56), karvakrol (% 13,98) ve p-simen (% 8,97) olduğunu, uçucu yağının 25 bakteri, 8 mantar ve bir maya üzerinde engelleyici etki gösterdiğini kaydetmişlerdir.

Zimobra ve Fraszczak (2008), İspanya'da gerçekleştirilen bir çalışmada sater bitkisinin en uygun hasat ve ekim zamanını belirlemek amacıyla 4 farklı tarihte (7, 14, 21 ve 28 Nisan) ekim ve 3 farklı dönemde (çiçeklenme öncesi, çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme) hasat yapılmıştır. Sonuçta en uygun ekim zamanı 14 ile 21 Nisan tarihleri, en uygun hasat zamanı ise tam çiçeklenme dönemi olarak belirlenmiştir.

Aşcı (2009), Çukurova ekolojik koşullarında 2006-2007 ve 2007-2008 yetiştirme sezonlarında 2 yıl süre ile yürütülen araştırmada kekiğin (*Satureja hortensis* L.) çiçeklenme periyodu boyunca tarımsal karakterler ve uçucu yağ oranında meydana gelen değişimlerin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada çiçeklenmenin başlaması ile birlikte 10 gün ara ile 8 hasat zamanında biçim işlemi yapılmıştır. Araştırmada birleştirilmiş veriler dikkate alındığında hasat zamanlarına göre 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. Çalışmanın sonucunda bitkiyi yetiştirme amaçlarına göre önerilen hasat zamanlarının farklı olduğu ortaya konulmuştur.

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

Hadian ve ark. (2010), İran'da 30 farklı sater (*Satureja hortensis* L.) genotipini kullanarak yürütmüş oldukları çalışmada tüm özellikler bakımından genotipler arasında farklılıklar bulmuşlar ve en yüksek drog herba veriminin Isfahan genotipinden (53 g/bitki) elde edildiğini ve uçucu yağ oranının % 0,5-2,9 arasında değiştiğini, bitkinin uçucu yağında 29 değişik bileşenin belirlendiğini ve uçucu yağın ana komponentlerinin karvakrol (% 42,0–83,3), γ -terpinen (% 0,5-28,5) ve p-simen (% 1,0-17,1) olduğunu bildirmişlerdir.

Mumivand ve ark. (2011), İran'da 2008 yılında yürütülen çalışmada azotlu (0, 5, 10 ve 15 kg N/da) ve kalsiyumlu (0, 500 ve 1000 kg CaCO₃/da) gübrelemenin *S. hortensis* L.'in bitki gelişimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağın bileşenleri üzerindeki etkisini bulmak için yaptıkları çalışmada, azotlu gübrelemenin bitki boyu, yeşil ve kuru tek bitki verimi, sap çapı, ortalama yaprak alanı, drog herba verimi ve yaprağın azot içeriği ve uçucu yağ verimini arttırıcı etkide olduğunu bildirmişlerdir. Kalsiyum karbonat uygulamasının (500 kg CaCO₃/da doza kadar) tek bitki yeşil ve kuru ağırlığını ve yaprak alanını arttırdığını ve kalsiyum karbonat uygulamasının yaprağın Ca²⁺ oranı, uçucu yağ oranı ve verimi üzerinde olumlu etkide bulunduğunu, fakat habitus çapı ve yaprak azot oranı üzerinde ise olumsuz etkide bulunduğunu ve interaksyonun ise uçucu yağ oranı ile yaprak azot oranı üzerinde önemli düzeyde etkili olduğunu bulmuşlardır. Azotlu gübre uygulamasından uçucu yağın bileşiminin etkilenmediğini, fakat kalsiyum uygulamasının karvakrol, γ -terpinen ve β -bisabollen oranında bir miktar artışa neden

olduğunu belirtmişlerdir. Sonuç olarak, uçucu yağ üretimi için hektara 100 kg azot ve 500 kg CaCO₃ uygulamasını tavsiye ettiklerini bildirmişlerdir.

Bağdat (2011), Ankara ekolojisinde 2009 ve 2010 yıllarında sekiz farklı kekik türünün [*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*, Carvakültür çeşidi (*O. vulgare* L. subsp. *viridulum* x *O. vulgare* L. subsp. *hirtum*), *Origanum onites*, *Thymus vulgaris* (Varico III kültür çeşidi ve populasyon), *Thymus citriodorus*, *Satureja hortensis*, *Satureja spicigera*] verim ve kalite özelliklerini tespit etmek amacıyla yürütmüştür. Sater bitkisinde, 2009 ve 2010 yılında iki biçim ortalamalarından elde edilen değerler ortalama bitki boyu 30-30 cm, toplam yeşil herba 1712-1546 kg/da, drog herba 483-454 kg/da, drog yaprak verimleri 224-310 kg/da olarak bulunmuştur. Ortalama uçucu yağ oranının % 2,028-2,362, toplam uçucu yağ veriminin 11,8-9,2 l/da değerleri arasında olduğu saptanmıştır.

Katar ve ark. (2011), Ankara ekolojik koşullarında 2009 yılında yürütülen araştırmada sater (*Satureja hortensis* L) bitkisinde uçucu yağ oranı ve bileşenlerinin ontogenetik varyabilitesini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmada çiçeklenme başlangıcı, % 40-60 çiçeklenme, tam çiçeklenme ve tohum oluşumu başlangıcı olmak üzere 4 farklı hasat zamanı ele alınmıştır. Araştırmanın 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 verimi 752,67-1318,67 ml/da, uçucu yağ oranı % 1,66-2,20 ve ana bileşen olan karvakrol 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 saptanmıştır.

Dinç (2014), Bu çalışmada İstanbul ilinde 2013 yılında sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde organik ve inorganik gübre uygulamalarının verim ve bazı kalite unsurlarına etkilerinin belirlenmesini amaçlamıştır. Araştırma sonuçlarına göre; farklı uygulamalarla, bitki boyu değerleri 28,8-35,9 cm, bitkide dal sayısı 26,6-29,4 adet/bitki, yeşil herba verimi 251,3-332,3 kg/da, drog herba verimi 125,6-166,1 kg/da, uçucu yağ oranı % 1,65-3,15, uçucu yağ verimi 1,61-3,86 l/da arasında değişmiştir. Uçucu yağ bileşenleri içerisinde en yüksek oranda karvakrol bulunmuş, karvakrol oranı % 39,90-62,36 arasında değişmiştir. Karvakrolü % 17,14-25,71 oranıyla gamma-terpinen

izlemiştir. En uzun bitki boyu 20:20:0 uygulamasında bulunmuştur. Solucan gübresi uygulaması; yeşil herba verimi ve drog herba verimlerinde 20:20:0 uygulaması ile birlikte, uçucu yağ oranı ve veriminde ise tek başına en yüksek değerleri vermiştir. En düşük; bitki boyu, yeşil ve drog herba veriminin ise gübresiz uygulamadan elde edildiğini bildirmiştir.

Katar (2015), Eskişehir ekolojik koşullarında 2014 yılında yapılan çalışmada sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı azot dozlarının verim, verim öğeleri, uçucu yağ oranı ve bileşenleri üzerine etkilerini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre 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, yeşil yaprak verimi 256,3-359,2 kg/da, drog herba 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, uçucu yağ verimi 6,3-8,1 l/da arasında bulunmuştur. Asıl uçucu yağ bileşenleri Karvakrol (% 50,30-56,20) ve γ -Terpinen (% 30,40-35,70) olarak belirlenmiştir. En yüksek kuru herba ve kuru yaprak verimi 10 - 20 kg/da azot dozundan alınmıştır. Bunun yanında en yüksek uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi 15 kg N/da uygulamasından elde edilmiştir. Bu araştırma sonuçlarına göre en fazla uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi 15 kg N/da uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir.

Pirzad ve ark. (2016), İran'da yürütülen bu çalışmada kimyasal ve biyolojik kaynaklı fosforlu gübre dozlarının *Satureja hortensis* L. bitkisinde verim ve uçucu yağ özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Kimyasal kaynaklı gübre olarak TSP'nin 4 farklı dozu (0, 50, 100 ve 150 kg/ha), biyolojik kaynaklı gübre olarak *Pseudomonas putida* Strain P13 ve *Bacillus lentus* Strain P5 ırklarının 4 farklı dozu (0, 100, 200 ve 300 g/ha) kullanılmıştır. En yüksek yaş herba verimi 23327 kg/ha, biyolojik verim 5282 kg/ha, kuru sap ağırlığı 2523 kg/ha, kuru yaprak verimi 2759 kg/ha ve uçucu yağ verimi 79 kg/ha 200 g/ha olan biyolojik kaynaklı fosfor uygulamasından elde edilmiştir. 100 kg/ha olan kimyasal gübre uygulaması da incelenen komponentler bakımından 200 g/ha biyolojik gübreye yakın değerlere sahip olmuştur.

Güzel (2016), Farklı ekolojilerde (Tokat, Bursa, Eskişehir, Isparta) yetiştirilen sater bitkilerinin antioksidan kapasite ve fenolik bileşik kompozisyonu üzerine yürütülen

çalışmada ve fenolik bileşiklerin miktarı 0,05-23,09 (g/kg kuru doku) arasında değiştiği gözlemlenmiştir. İncelenen fenolik bileşiklerden rozmarinik asit 8,83-23,09 g/kg kuru doku, luteolin-7-glikozit 1,66-4,75 g/kg kuru doku, apigenin-7-glikozit 0,38-2,72 g/kg kuru doku ve kafeik asit 0,05-0,33 g/kg kuru doku arasında belirlenmiştir. Rozmarinik asit en yüksek miktarda Isparta ekolojisinde, luteolin-7-glikozit ve apigenin-7-glikozit bileşikleri Eskişehir ekolojisinde, kafeik asit ise Bursa ekolojisinde daha yüksek bulunmuştur. ABTS, DPPH, FRAP ve CUPRAC antioksidan aktivitelerinin lokaliteler arasındaki dağılımlarına bakıldığında, en fazla aktivite Isparta ve Eskişehir’de olduğu görülmüştür.

Mosber (2017), Erzurum koşullarında yapılan çalışmada mineral gübre (NPK), iki bitki büyüme düzenleyici (indol asetik asit, İAA + 6-benzil amino pürin, BAP ve BAP) ve kekik ve ahududu rizosferi topraklarından izole edilen biyolojik gübre olarak kullanılabilecek azot fikseri, fosfat çözücü ve indol asetik asit üretici 5 bakteri straininin (*Pseudomonas fluorescens* RC26, *Pseudomonas putida* RC48, *Micrococcus luteus* RC17A, *Bacillus subtilis* RC17C ve *Bacillus subtilis* RC631) yazlık sater kekiğinde (*Satureja hortensis* L.) gelişme, verim, kök gelişmesi, yağ oranı ve uçucu yağ bileşenleri üzerine etkisi değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, NPK ve İAA uygulaması ve özellikle *Pseudomonas fluorescens* RC26, *Micrococcus luteus* RC17A, *Bacillus subtilis* RC17C sater bitkisinde bitki boyu, gövde çapı, yaş ve kuru herba verimi, yaprak oranı, yaş ve kuru yaprak verimi, uçucu yağ oranı ve verimi ve karvakrol gibi uçucu yağ bileşenleri dahil gelişmeyi teşvik etmiştir. Uçucu yağda monoterpen hidrokarbonlar hakim olup, karvakrol (% 48,18-53,96), γ -terpinen (% 23,76-31,11), p-simen (% 4,25-7,85) ve α -terpinen (% 3,91-6,24) ana bileşenleridir. *Satureja hortensis* bitkisinde, bakteri aşılama ve İAA+BAP uygulamaları, özellikle karvakrol, γ -terpinen, β -mirsene ve α -terpinen gibi uçucu yağ bileşenlerini, uçucu yağ ve karvakrol verimini artırmıştır.

Kaçar ve ark. (2017), Bursa ekolojik koşullarında 2016 yılında yürütülen çalışmada 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 uygulaması birlikte ele alınmıştır. Çalışmada bitki boyu 42,87-44,10 cm, bitki çapı 25,00-29,67 cm, dal sayısı 18,50-21,50 adet, yeşil herba verimi 489,80-544,37 kg/da, kuru herba verimi 130,69-133,31 kg/da, kuru yaprak verimi 78,94-84,90 kg/da, kuru sap verimi 48,39-52,53 kg/da, yaprakta uçucu yağ oranı % 3,25-3,70 ve uçucu yağ verimi 2,56-2,87 kg/da arasında bulunmuştur. Araştırmanın sonucunda genel olarak azotlu gübreye ek olarak verilen yaprak gübresi kombinasyonunun daha yüksek değerler verdiği ve bu kombinasyonu azalan sıra ile azotlu gübre, yaprak gübresi ve kontrol uygulamalarının izlediği belirlenmiştir.

Katar ve ark. (2017 a), Isparta, Kütahya, Eskişehir, Bursa ve Tokat olmak üzere 5 farklı ekolojide 2014 yılında yürütülen çalışmada sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinin verim ile uçucu yağ oran ve bileşiminin ekolojilere göre değişimi araştırılmıştır. Araştırmanın 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. 1. biçimler karşılaştırıldığında yaş ve kuru herba verimlerinde en yüksek değerler Tokat lokasyonundan elde edilmiş bunu Bursa lokasyonundan elde edilen değerler (99,9 g/bitki ve 23,6 g/bitki) izlemiştir. Bursa lokasyonunda bitki boyu, yaş ve kuru herba verimleri bakımından 2. biçimlerde bulunan değerler sırası ile 30,1 cm, 77,8 g/bitki ve 18,2 g/bitki olarak kaydedilmiştir. 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.

Katar ve ark. (2017 b), Islah çalışmalarında çeşit geliştirmede etkili olacak önemli bitkisel karakterlerin bulunması amacıyla, farklı istatistik metotları kullanılarak sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde yürüttükleri çalışmada; bitki kuru yaprak verimi bağımlı değişken alındığında yan dal sayısı, yaş bitki ağırlığı, kuru bitki ağırlığı ve yaş yaprak ağırlığının kuru yaprak ağırlığı üzerinde etkili olan öğeler olduğu, bu öğelerin kullanılmasıyla başarılı bir sater ıslah programının olabileceği ve yüksek drog kalitesine sahip çeşit elde edilebileceğini bildirmişlerdir.

Çoban ve ark. (2018), Erzurum-Narman doğal ekolojisinde yayılış gösteren *Satureja hortensis* L. bitkilerinde uçucu yağ oran ve bileşenlerinin belirlendiği araştırma 2016 yılında yürütülmüştür. Çalışmanın 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 γ -terpinene (% 5,41%), p-cymene (% 4,29) ve β -caryophyllene (% 3,04) olmuştur.

Danalou (2018), Bu çalışmada 2016 yılında 15 farklı *S. hortensis* L. genotipinin Erzurum ekolojik koşullarında adaptasyonu ve bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi amaçlamıştır. Araştırma sonuçlarına göre çıkış süresi 13,75-29,80 gün; çiçeklenme süresi 73,80-91,25 gün; olgunlaşma süresi 122,8-138,3 gün; bitki boyu 29,42-40,83 cm; sap çapı 0,40-0,49 cm; dal sayısı 18,33-20,95 adet; yaprak uzunluğu 2,7-3,3 cm; yaprak eni 4,01-4,90 mm; yeşil herba verimi 1304-1671 kg/da; kuru herba verimi 425-610,21 kg/da; kuru sap verimi 163-231 kg/da; kuru yaprak verimi 264,20 kg/da -358,40 kg/da; bin tane ağırlığı 0,4-0,7 g; tohum verimi 40-140 kg/da; uçucu yağ oranı % 0,72-%1,14 ve uçucu yağ verimi 2,9-7,11 l/da olarak bulunmuştur. Çalışma sonuçlarına göre, bölge koşullarında kuru herba verimi, uçucu yağ oranı, uçucu yağ verimi, dal sayısı ve kuru yaprak verimi açısından Türkiye, yeşil herba verimi bakımından ise Khoy genotipi önerilebilir. Tohum verimi bakımından Azerşehr genotipinin en iyi sonucu verdiğini bildirmiştir.

Katar (2018), Merkez/Eskişehir ve Sarıcakaya/Eskişehir'de 2016 ve 2017 yıllarında yürüttüğü çalışmada altı değişik sater (*Satureja hortensis* L.) genotipinin (Samsun, Kahramanmaraş, Saturn, Savory, Diyarbakır ve Hatay) performanslarının belirlenmesini amaçlamıştır. İki yıllık birleştirilmiş verilere göre bitki boyu (cm) 29,25-68,83 cm, bitki çapı 22,65-38,37 cm, bitkide yan dal sayısı, 20,69-25,43 adet/bitki, çiçeklenme süresi 74-86 gün, yaş herba verimi 1286,80-3765,33 kg/da, drog herba verimi 378,93-943,97 kg/da, drog yaprak verimi 215,33-461,73 kg/da, drog yaprak oranı % 42,37-64,77, uçucu yağ oranı % 2,90-4,48, uçucu yağ verimi 6,54-20,65 l/da arasında değişmiştir. Farklı sater genotiplerinin uçucu yağlarında toplamda 27 farklı bileşen tespit edilmiştir. Uçucu yağların ana bileşenleri karvakrol (% 49,65-57,64) ve γ -terpinen (% 28,25-34,88) dir. En yüksek karvakrol oranı (% 57,64) Eskişehir lokasyonunda Samsun genotipinde

bulunmuştur. En yüksek uçucu yağ (20,65 l/da) ve drog yaprak verimi (461,73 kg/da) her iki lokasyonda da Savory genotipinden elde edilmiştir. En yüksek uçucu yağ oranı (% 4,48) Sarıcakaya lokasyonunda Kahramanmaraş genotipinde belirlendiğini bildirmiştir.

Maral (2018), Ermenek yöresinde 2014, 2015, 2016 yıllarında doğal olarak yetişen kekik türlerinin kültüre alınarak agronomik ve kimyasal bileşenlerinin belirlenmesini amaçlamıştır. Araştırmada Ermenek Bölgesinde toplanan 4 adet *Origanum dubium*, 1 adet *Origanum husnucan-baserii*, 4 adet *Origanum saccatum*, 2 adet *Origanum vulgare subsp. hirtum*, 3 adet *Satureja cilicica*, 4 adet *Thymbra spicata* ve 7 adet *Thymus sipyleus* örneği materyal olarak kullanılmıştır. *Satureja cilicica* örneklerinde uçucu yağ oranları % 0,50-0,52-0,90, uçucu yağ içeriği olarak karvakrol % 26,26-46,36-37,77 en yüksek bileşen olarak bulunmuştur.

Özgen (2018), Diyarbakır koşullarında 2016 yılında invitro çoğaltım yolu ile elde edilen sater fidelerinin dış ortamda saksıya alınması ile yetiştirilen bitkilerde bazı agronomik özellikler ile uçucu yağ oran ve bileşenlerini belirlemiştir. Sera ortamında bitkilerden alınan gözlemlerde bitki boyunun 31,00-48,00 cm, dal sayısının 7-26 adet, taze herba veriminin 21,12-77,15 g/bitki, kuru herba veriminin 6,85-25,66 g/bitki ve kuru yaprak veriminin 4,17-16,33 g/bitki arasında bulunduğu kaydedilmiştir. Uçucu yağ oranı % 1,53 olarak bulunmuştur. Uçucu yağda yapılan analizler sonucunda 21 bileşen tespit edilmiş ve bunları içerisinde ana bileşenlerin karvakrol, γ -terpinen, p-simen, delta-2-carene, acetylthymol ve myrcene saptanmıştır.

Skubij ve Dzida (2019), Polonya şartlarında 2014-2016 yılları arasında yaz sateri (*Satureja hortensis* L.) ile yürütülen araştırmada farklı azot dozları (0, 4, 8, 12, 16 g Nm⁻²) ve gelişme dönemlerinin (çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme) yaş herba verimi ile uçucu yağ verim ve bileşenleri üzerine olan 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 çiçeklenme döneminde 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 değiştiği belirlenmiştir. Genel olarak kontrol

parseline göre artan azot dozları incelenen özelliklerde artış sağlamış ve   eklenme başlangıcı döneminde daha yüksek değerler kaydedilmiştir Uçucu yağın ana bileşenlerini karvakrol, gamma-terpinen, alpha-terpinen ve para-simen oluşturmuştur. En yüksek karvakrol oranı tam   eklenme döneminde azot uygulanmayan parsellerden elde edilmiştir.

3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme yeri

Araştırma 2016 ve 2017 yıllarında 2 yıl süre ile, Bursa İli'ne yaklaşık 20 km uzaklıktaki Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin Görükle Kampüsü'ndeki "Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi" deneme alanlarında gerçekleştirilmiştir. Deneme alanının rakımı 103 m olup koordinatları 40° 13' kuzey enlem ve 28° 51' doğu boylam dereceleri arasında yer almaktadır.

3.1.2. Deneme yerinin iklim özellikleri

Denemenin yapıldığı Bursa İli'nde genellikle Akdeniz iklimi hüküm sürüyorsa da Karadeniz iklimine geçiş sahası manzarası gösterir. İklim bölgelere göre de değişiklik göstermektedir. Kuzeyde Marmara Denizi'nin yumuşak ve ılık iklimine karşılık güneyde Uludağ'ın sert iklimi ile karşılaşmaktadır. Kışların çok sert geçmediği ilde, yaz dönemlerinde şiddetli kuraklıklar görülmez. Bursa ili'ne kış aylarında yaz aylarından çok daha fazla yağış düşmektedir. Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre Csa olarak adlandırılabilir. Yılın ortalama 113 günü yağışlı geçer. 52 yıllık gözlem süresi itibarı ile yıllık ortalama yağış miktarı 706 mm'dir. İlde ortalama nispi nem % 69 civarındadır. Sıcaklık +42,6°C ile -25,7°C arasında seyreder. Bursa ilinin yıllık ortalama sıcaklığı 13,6°C'dir. İlin en sıcak ayları Temmuz-Eylül, en soğuk ayları ise Şubat-Mart'tır (Anonim 2019 b, c, d).

Araştırmanın yapıldığı 2016 ve 2017 yıllarındaki bitki gelişme periyodu içinde yer alan ayların (Mayıs-Eylül) sıcaklık, yağış ve oransal nem değerleri ile aynı ayların uzun yılları kapsayan ortalama değerleri Çizelge 3.1 'de verilmiştir (Anonim 2018).

Çizelge 3.1 Bursa İli'nde Uzun Yıllar Ortalaması ve Denemenin Yürütüldüğü Dönemdeki Yıllara Ait Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), Yağış (mm) ve Oransal Nem (%) Değerleri

AYLAR	Uzun Yıllar Ort. (1975-2015)			2016 Yılı			2017 Yılı		
	Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	Yağış (mm)	O.Nem (%)	Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	Yağış (mm)	O.Nem (%)	Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	Yağış (mm)	O.Nem (%)
MAYIS	17,43	44,30	62,17	18,30	67,30	71,20	17,20	33,30	71,50
HAZİRAN	22,57	36,30	57,74	24,50	36,40	62,30	22,10	56,40	70,00
TEMMUZ	24,85	17,28	56,12	25,90	0,00	60,40	24,60	18,90	63,60
AĞUSTOS	24,56	13,70	57,37	26,20	7,60	66,00	24,50	6,30	66,40
EYLÜL	21,40	30,80	59,42	21,40	30,80	67,30	22,90	0,10	56,40
TOPLAM	-	142,38	-	-	142,10	-	-	115,00	-
ORT.	22,16	-	58,56	23,26	-	65,44	22,26	-	65,58

Denemenin yürütüldüğü yıllarda bitki gelişim periyodunu içine alan Mayıs-Eylül ayları arasındaki ortalama sıcaklık değerleri 2016 yılında 23,26 $^{\circ}\text{C}$, 2017 yılında 22,26 $^{\circ}\text{C}$ olarak kaydedilmiştir. Aynı döneme ait uzun yıllar sıcaklık ortalaması 22,16 $^{\circ}\text{C}$ 'dir. Bu değerlere göre denemenin yürütüldüğü yıllarda belirlenen ortalama sıcaklık değerlerinin uzun yıllar ortalamasına göre 2016 yılında biraz daha yüksek, 2017 yılında ise benzer olduğu görülmektedir. 2016 yılında 26.20 $^{\circ}\text{C}$ ile Ağustos ayı en sıcak ay, 18,30 $^{\circ}\text{C}$ ile Mayıs ayı en serin ay olmuştur. 2017 yılında ise 24,60 $^{\circ}\text{C}$ ile Temmuz ayı en sıcak, 17,20 $^{\circ}\text{C}$ 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 2016 yılı için Mayıs ayında 67,30 mm ile en yüksek, 7,60 mm ile Ağustos ayında en düşük değerleri vermiştir. 2017 yılı için ise 56,40 mm ile Haziran ayında en yüksek, 0,10 mm ile Eylül ayında en düşük yağış değerleri görülmüştür. 2017 yılı 115,00 mm ile 2016 (142,10 mm) yılından daha az yağış almıştır. 2017 yılı yağış bakımından 142,38 mm olan uzun yıllar toplamından geride kalmıştır, 2016 yılı ise uzun yıllar ortalamasına benzerdir (Çizelge 3.1).

Denemenin yürütüldüğü yıllarda bitki gelişim periyodunu içine alan Mayıs-Eylül ayları arasındaki ortalama oransal nem değerleri 2016 yılı için % 65,44, 2017 yılı için % 65,58

olarak ölçülmüştür. Her iki yılın da oransal nem oranı açısından birbirine yakın olduğu görülmektedir. % 59,56 olan uzun yıllar ortalamasına göre 2016 ve 2017 yılları oransal nem oranı olarak daha yüksek değerler vermiştir (Çizelge 3.1).

3.1.3. Deneme yerinin toprak özellikleri

Bursa Uludağ Üniversitesi Görükle Kampüsü'ndeki Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi'nin toprakları kil ve marn katmanlı olup, neojen formasyon üzerinde oluşmuş, eğime bağlı olarak 50-200 cm kalınlıkta, ağır bünyeli, ana maddeleri açık gri ya da beyaza yakın renkte olup kil ve kireççe zengin materyallerdir. Organik madde içerikleri düşüktür ve derinlikle beraber daha da azalır (% 1,51-0,18). Kök gelişimine elverişli toprak derinliği 80-110 cm'dir (Katkat ve ark. 1985).

Deneme alanının toprak özelliklerini belirlemek amacı ile 0-20 cm derinlikten alınan toprak örnekleri Erika Tarımsal Analiz Laboratuvarı'nda (Balıkesir) analiz ettirilmiştir. Analiz sonuçları Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2 Deneme Yeri Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Makro ve Mikro Analiz Sonuçları		
İşba	90.86	Killi
EC	0.77	Tuzsuz
Ph	7.88	Hafif Alkali
Toplam Kireç	6.08	Kireçli
Organik Madde	1.2	Az
Fosfor(kg/da)	4.98	Az
Potasyum(kg/da)	263.10	Fazla
Demir (ppm)	6.85	Yeterli
Bakır (ppm)	1.55	Yeterli
Mangan (ppm)	5.85	Az
Çinko (ppm)	0.79	Yeterli

Deneme yerinin toprağı killi, tuzsuz, hafif alkali ve kireçce zengin bir yapıdadır. Organik madde miktarı düşüktür. Potasyumca zengin olan toprak fosfor açısından fakirdir. Demir, bakır ve çinko miktarları yeterli düzeyde, mangan açısından yetersiz bulunmuştur (Çizelge 3.2).

3.2. Bitki Materyali

Araştırmada bitki materyali olarak *Satureja hortensis* L. bitkisine ait farklı yerlerden temin edilen 10 genotip kullanılmıştır. Ülkemizde farklı illerden ve ülkelerden temin edilen yerel populasyonlar ile piyasada ticari olarak satılan tohumlar kullanılmıştır. Kullanılan sater genotipleri ve temin edildikleri yerler Çizelge 3.3’de verilmiştir. Genotiplere ait genel görüntüler Şekil 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9 ve 3.10’da gösterilmiştir.

Çizelge 3.3 Denemede bulunan kullanılan sater (*Satureja hortensis* L.) genotipleri ve temin edildiği yerler

Genotip Adı	Temin Edildiği Yer
Samsun	Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü/Ankara
Erzincan	Ulusal Tohum Takas Merkezi
Maraş	Kahramanmaraş
Kütahya	Hekim Sinan Tıbbi Bitkiler Bahçesi/Kütahya
Razgrad	Razgrad / Bulgaristan
Arzuman	Arzuman Tohum / Konya
Simagro	Simagro Tohum / Konya
Opal	Opal Company / Plovdiv-Bulgaristan
Blg-K	Ivesto Company /Bulgaristan (İtalya kökenli)
Blg-U	Ivesto Company /Bulgaristan (İtalya kökenli)



Şekil 3.1 Samsun genotipi



Şekil 3.2 Erzincan genotipi



Şekil 3.3 Maraş genotipi



Şekil 3.4 Kütahya genotipi



Şekil 3.5 Razgrad genotipi



Şekil 3.6 Arzuman genotipi



Şekil 3.7 Simagro genotipi



Şekil 3.8 Opal genotipi



Şekil 3.9 Blg-K genotipi



Şekil 3.10 Blg-U genotipi

Satureja hortensis L. Labiatae familyasından kekik kokulu, tek yıllık ve otsu bir bitkidir. Bitki boyu 10-30 cm civarında, beyaz veya pembe renkli çiçeklere sahiptir. Dış görünüş yapraklı ve çiçekli dallardan oluşmaktadır. Yapraklar 1-3 cm uzunluk ve 0,5 cm kadar genişlikte, sapsız ve tüylüdür. Korollo iki dudaklı, beyaz veya pembe renklidir. Kaliks 5 sivri dişli, dişler hemen hemen tüp kısmına eşit boydadır. Drog satıcılarda genellikle toz edilmiş halde bulunmaktadır (Baytop 1999). Akdeniz bölgesinde doğal olarak bulunmakla birlikte, kıyılarda, kum tepelerinde, nadasa bırakılan alanlarda ve yol kenarlarında, deniz seviyesinden 1920 m yüksekliğe kadar (Davis 1982) kayalık veya aşınmış meyilli arazilerde, dağ eteklerindeki taşlı veya çakıllı

alanlarda yayılış göstermektedir (Aşçı 2009). Birçok *Satureja* türü yöresel olarak "kekik", "sivri kekik", "sater", "kılıç kekik", "keklik otu", "catlı" veya "fıribu" isimleri ile bilinmektedir (Baytop 1989, Tümen ve ark. 2003, Katar ve ark. 2011). Tekirdağ ve çevresinde ise çibrika olarak adlandırılmaktadır (Akalin 1993). Yer kekiği, çay kekiği, çibriska, çibrika, karanfil çayı, ebem kekiği, dağ anugu, çam kekiği ve kekik (Başer ve ark. 2004); süpürge kekiği, dağ reyhanı, kekik, çibriska, çubriza gibi isimlerle de anılan bitki (Fakılı 2010), TSE'ye göre ise "sater" ve "bakla otu" olarak nitelendirilmektedir.

3.3. Yöntem

3.3.1. Deneme deseni

Bursa ekolojik koşullarında farklı kökenli sater genotiplerinin verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacı ile 2016 ve 2017 yıllarında 2 yıl süre ile yürütülen araştırma Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Deneme Deseninde (iki faktörlü) 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede birinci faktör olarak genotipler ele alınmış olup, 5 yerel (Samsun, Erzincan, Maraş, Kütahya, Razgrad), 5 ticari (Arzuman, Simagro, Opal, Blg-U, Blg-K) olmak üzere toplam 10 genotip kullanılmıştır. İkinci faktör olarak biçim sayısı kullanılmış olup, iki biçim yapılmıştır.

3.3.2. Kültürel uygulamalar

Bu çalışmada sater tohumları Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü serasında, içerisine % 100 çimlendirme torfu doldurulmuş kasalara, çimlendirilmek amacıyla 2016 yılında 17 Şubat, 2017 yılında ise 02 Mart tarihlerinde ekilmiştir (Şekil 3.11). Tohumların çıkışı yaklaşık 2 hafta içinde gerçekleşmiştir.



Şekil 3.11 Tohum ekimi

Elde edilen fideler, kasalarda belli bir boya gelip 3-4 yapraklı olduklarında, elenmiş toprak, torf, perlit ve ahır gübresinden hazırlanan harç ile doldurulmuş 45'lik viyollere 11 Mart 2016 ve 26 Mart 2017 tarihlerinde alınmıştır (Şekil 3.12, Şekil 3.13). Fideleri yetiştirme işlemi boyunca düzenli olarak sulama yapılmıştır.

Tarlaya şaşırtma işleminden (hava durumuna bağlı olarak) 15 gün önce fideler dış koşullara alışmaları bakımından seranın yan tarafında bulunan tel kafese alınmışlardır. Elde edilen fideler sonbaharda pulluk ile sürülmüş, ilkbaharda diskaro geçirilmiş ve tırmıklanarak dikime hazır hale getirilmiş deneme alanına 2016 yılında 02 Mayıs, 2017 yılında 27 Mayıs tarihlerinde Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Deneme Deseni'nde üç tekrarlamalı olarak tarlaya şaşırtılmıştır (Şekil 3.14.) (Şekil 3.15.). Parsel büyüklüğü 4,8 m² (1,6 m x 3 m) olup bir parsel 4 sıradan oluşmaktadır. Sıra arası 40 cm sıra üzeri ise 25 cm olacak şekilde dikim yapılmıştır. 1 sırada 12 bitki 1 parselde 48 bitki bulunmaktadır (Şekil 3.16).



Şekil 3.12 Şaşırtılmaya hazır sater fideleri



Şekil 3.13 Viyollere aktarılmış sater fideleri



Şekil 3.14 Sater fidelerinin tarlaya dikimi



Şekil 3.15 Dikim



Şekil 3.16 Denemenin genel görünümü

Her iki deneme yılında da dekara saf madde üzerinden 5 kg N ve 5 kg P_2O_5 gelecek şekilde gübreleme yapılmıştır (Aşçı 2009). Gübrelemede 2,5 kg N (Amonyum Sülfat) ve 5 kg P_2O_5 (TSP) dikimle birlikte, kalan 2,5 kg N (Amonyum Nitrat) ilk biçimlerden sonra verilmiştir.

Denemede sulama işlemi damla sulama sistemi kurularak gerçekleştirilmiş ve düzenli olarak yabancı ot kontrolü yapılmıştır. Denemede vejetasyon dönemi boyunca önemli bir hastalık sorunu ile karşılaşılmamıştır. Denemenin ilk yılında yaprak piresi (*Empoasca decipiens*) zararı görülmüş, belli bir eşiğin üstünde olmadığı için herhangi bir ilaçlama yapılmamıştır.



Şekil 3.17 Yabancı ot kontrolü

Çalışmada her iki yılda da parselin ilk ve son sıraları kenar tesiri olarak alınmış, hasat geriye kalan iki sırada, % 40-60 çiçeklenme zamanında toprak yüzeyinden 10-15 cm yükseklikte olacak biçimde bağ bıçağı yardımı ile yapılmıştır. (Şekil 3.18, Şekil 3.19). Çalışmada ele alınan genotipler hasat zamanı bakımından farklılıklar göstermişlerdir. Her iki yılda da tüm genotiplerden 2 biçim alınmıştır. Genotiplere ait biçim tarihleri Çizelge 3.4’de gösterilmiştir.



Şekil 3.18 Saterlerin hasadı



Şekil 3.19 Hasat edilmiş sater bitkisi

Çizelge 3.4 Denemenin Yürütüldüğü 2016 ve 2017 Yıllarında Sater (*Satureja hortensis* L.) Genotiplerine Ait Hasat Zamanları

GENOTİPLER	2016		2017	
	1. Biçim	2. Biçim	1. Biçim	2. Biçim
Samsun	22 /06	27/07	06/07	08/08
Erzincan	22 /06	27/07	06/07	08/08
Maraş	01/07	26/08	12/07	21/08
Kütahya	01/07	06/09	12/07	21/08
Razgrad	27/06	08/08	14/07	21/08
Arzuman	01/07	26/08	12/07	21/08
Simagro	01/07	22/08	06/07	14/08
Opal	22 /06	02/08	10/07	21/08
Blg-K	19/07	08/08	06/07	14/08
Blg-U	19/07	08/08	06/07	14/08

Elde edilen ürün gölgede ve kurutma raflarında kurutulmuştur. Kurutulan bitkilerde yaprak ve sap ayrımı yapılmıştır. Araştırmada bütün tarla gözlemleri ve laboratuvar çalışmaları zamanında yapılmıştır.

3.3.3. 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, kuru madde oranı, yaprakta uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimleri belirlenmiştir. Bu özelliklere ilişkin verilerin elde edilişi aşağıda alt başlıklar halinde verilmiştir.

3.3.3.1. 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 (Şekil 3.20).



Şekil 3.20 Saterlerde bitki boyu ölçümü

b) Habitus genişliği (cm)

Her parselde hasat işlemi öncesi tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin habitus (kanopi) genişliği ölçülerek belirlenmiştir (Şekil 3.21).



Şekil 3.21 Saterlerde habitus genişliği ölçümü

c) Bitkide dal sayısı (adet)

Her parselde hasat işlemi öncesi tesadüfi olarak alınan 10 bitkinin ana sapa bağlı yan dal sayısı alınarak belirlenmiştir.

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 herbadan 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 değerin 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 değerin taze herba verimi ile çarpılması ile dekadaki kuru sap verimi belirlenmiştir.

h) Kuru madde oranı (%)

Her parselden yeşil herbadan alınan 500 g' lık örnek kurutma dolabında 105 °C' de 24 saat süreyle kurutulmuş ve elde edilen kuru değerin taze değerle oranlaması sonucu % kuru madde oranları tespit edilmiştir.

ı) Uçucu yağ verimi (kg/da)

Her bir parsel için kuru yaprakta saptanan uçucu yağ oranı ile kuru yaprak veriminin çarpılması sonucu belirlenmiştir.

3.3.3.2. Laboratuvar analizleri

a) Uçucu yağ oranı (%)

Kuru yapraktaki 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; 10 g örnek 100 ml suyla 29/32 şilifli balon içersinde, kısa bir süre maserasyona bırakıldıktan sonra balon distilasyon apareyine yerleştirilmiş, 3 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 gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.22)



Şekil 3.22 Neo-Clevenger apereyi ile uçucu yağ eldesi

3.3.4.Verilerin değerlendirilmesi

Bursa ekolojik koşullarında farklı sater genotiplerinin 2 yıl süre (2016 ve 2017) ile değerlendirilmesine ilişkin veriler ‘Tesadüf Bloklarında iki faktörlü olarak Faktöriyel Deneme Deseni’ ne uygun olarak varyans analizine tabi tutulmuştur (Turan 1995). Denemelerde birinci faktör genotipler olup seviye sayısı 10 dur. İkinci faktörü ise biçim sayısı olup seviye sayısı ikidir. Sater bitkisinde bir vejetasyon döneminde birden fazla hasat yapıldığından dolayı biçimler bir faktör olarak alınarak analiz edilmiştir. Ayrıca yıl içerisinde toplam verimler önemli olduğundan, verimlerde biçimler birleştirilerek toplam verimler ayrı analiz edilmiştir. Hesaplamalar bilgisayarda JUMP (versiyon 7) paket programından faydalanılarak yapılmıştır. Önemlilik testlerinde % 1 ve % 5, farklı grupların belirlenmesinde ise % 5 olasılık düzeyi kullanılmıştır. Farklı grupların belirlenmesinde AÖF (LSD) testinden yararlanılmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Farklı sater (*Satureja hortensis* L.) genotiplerinde verim ve uçucu yağ oranlarının değerlendirildiği çalışmada, incelenen özelliklere ait yapılan ölçümler sonucu elde edilen veriler ve değerlendirmeler alt başlıklar halinde sunulmuştur.

4.1. Bitki Boyu (cm)

Çizelge 4.1. Sater (*Satureja hortensis* L.) Genotiplerinde Bitki Boyu Bakımından Teksel ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri)

Varyasyon Kaynağı	SD		YILLAR		
	Teksel Yıllar	2016-2017	2016	2017	2016-2017
Blok	2	4	7,03	17,76**	12,39
Yıl	-	1	-	-	425,07**
Genotip (G)	9	9	825,48**	444,23**	1234,12**
Biçim Sayısı (BS)	1	1	524,57**	1300,14**	1738,20**
G x BS	9	9	140,89**	11,24**	103,56**
Yıl x G	-	9	-	-	35,58**
Yıl x BS	-	1	-	-	86,51**
Yıl x G x BS	-	9	-	-	48,57**
Hata	38	76	8,08	3,12	5,60

** : İstatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

VK (%) : 2016: % 7 2017: % 0,04 2016-2017: % 0,06

Çizelge 4.1’de sater genotiplerinde bitki boyu için teksel ve birleştirilmiş yıllara ait varyans analiz sonuçları görülmektedir. Çizelge 4.1. incelendiğinde bitki boyu bakımından belirlenen farklılıkların 2016 ve 2017 yıllarında genotip, biçim sayısı ve genotip x biçim sayısı interaksyonu bakımından % 1 olasılık düzeyinde; birleştirilmiş yıllarda da yıl, genotip, biçim sayısı, yıl x genotip, yıl x biçim sayısı, yıl x genotip x biçim sayısı interaksyonları bakımından yine % 1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.2. Teksel ve Birleştirilmiş Yıllarda Sater Genotipleri ve Biçimlerin Ortalama Bitki Boyu Değerleri (cm) ve İstatistiksel Gruplandırmalar

YILLAR	GENOTİPLER	BİÇİM SAYISI		GENOTİP ORT.	YIL ORT.
		1.BİÇİM	2.BİÇİM		
2016	SAMSUN	34,86 ef	31,35 f	33,11 JKL	43.73 A
	ERZİNCAN	35,41 ef	32,95 ef	34,19 JK	
	MARAŞ	43,27 d	42,55 d	42,91 EF	
	KÜTAHYA	69,63 b	63,83 c	66,73 A	
	RAZGRAD	35,80 ef	35,27 ef	35,53 HIJ	
	ARZUMAN	44,40 d	41,87 d	43,13 EF	
	SİMAGRO	44,86 d	42,78 d	43,83 E	
	OPAL	37,10 e	37.00 e	37,05 HI	
	BLG-K	42,55 d	33,58 ef	38,07 GH	
	BLG-U	78,92 a	46,50 d	62,71 B	
BİÇİM ORT.		46,68 A	40,76 C		
2017	SAMSUN	35,06 g	27,07 k	31,07 L	39.96 B
	ERZİNCAN	35,80 fg	27,70 jk	31,75 KL	
	MARAŞ	45,53 d	36,33 fg	40,93 F	
	KÜTAHYA	63,00 a	50,53 c	56,77 C	
	RAZGRAD	36,36 fg	30,30 ij	33,33 JKL	
	ARZUMAN	46,93 d	36,10 fg	41,52 EF	
	SİMAGRO	45,43 d	35,56 fg	40,50 FG	
	OPAL	38.20 ef	30,93 hı	34,57 IJ	
	BLG-K	40,20 e	33,63 gh	36,92 HI	
	BLG-U	59,63 b	44,90 d	52,27 D	
BİÇİM ORT.		44,62 B	35,31 D		
2016-2017	SAMSUN	34,97 ghı	29,21 k	32,09 G	
	ERZİNCAN	35,61 gh	30,33 jk	32,97 FG	
	MARAŞ	44,41 d	39,44 ef	41,92 C	
	KÜTAHYA	66,32 b	57,18 c	61,75 A	
	RAZGRAD	36,08 gh	32,78 ij	34,43 EF	
	ARZUMAN	45,67 d	38,98 ef	42,33 C	
	SİMAGRO	45,15 d	39,18 ef	42,16 C	
	OPAL	37,65 fg	33,97 hı	35,81 DE	
	BLG-K	41,37 e	33,61 hı	37,49 D	
	BLG-U	69,28 a	45,70 d	57,49 B	
BİÇİM ORT.		45,65 A	38,04 B		
AÖF (% 5)					
Yıl :1,78		Yıl x Genotip:2,71	Yıl x Biçim Sayısı: 1,21		
Genotip (2016-2017): 1,92		Biçim Sayısı (BS) (2016-2017): 0,86			
Genotip x BS (2016): 4,68		Genotip x BS (2017): 2,91	Genotip x BS (2016-2017): 2,71		

Çizelge 4.2’de farklı sater genotiplerine ait yıl, yıl x genotip, yıl x biçim sayısı interaksiyonları ile teksel ve birleştirilmiş yıllar için genotip x biçim sayısı interaksiyonuna ait ortalama bitki boyu değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar görülmektedir.

Çizelge 4.2’de yer alan değerler incelendiğinde, 2016 yılının 43.73 cm ile 2017 (39.96 cm) yılına göre daha yüksek bitki boyu değerine sahip olduğu görülmektedir. 2017 yılında 2016 yılına göre ortalama bitki boyunda % 8.62’lik bir azalma meydana gelmiştir.

Bitki boyu bakımından genotip ortalamaları 2016 yılında 33.11-66.73 cm, 2017 yılında 56.77-31.07 cm, birleştirilmiş yıllarda ise 61.75-32.09 cm arasında değişim göstermiştir. Hem teksel yıllarda hem de birleştirilmiş yıllarda en yüksek değerler Kütahya (66.73 cm), en düşük değerler ise Samsun (31,07 cm) genotiplerinde belirlenmiştir. Kütahya’yı bitki boyu bakımından Blg-U (62,71cm) genotipi izlemiştir (Çizelge 4.2).

Yıl x genotip interaksiyonu incelendiğinde belirlenen bitki boyları 66.73-31.07cm arasında değişmiş, en yüksek değer 1. yıl Kütahya (66.73 cm) genotipinde, en düşük değer ise 2. yıl Samsun (31,07 cm) genotipinde saptanmıştır. Bazı genotiplerin yıllara göre bitki boyu değerlerinin farklılık göstermesi yıl x genotip interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.2).

Her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda ilk biçimler ikinci biçimlere göre daha yüksek bitki boyuna sahip olmuşlardır. Biçim ortalamaları bakımından Yıl x biçim interaksiyonu incelendiğinde elde edilen değerler 46.68-35.31 cm arasında değişmiştir. En yüksek ortalama bitki boyu değeri 1. yıl 1. biçimden(46.68cm), en düşük değer ise 2. yıl 2. biçimden (35.31 cm) elde edilmiştir. Birinci yılda bitki boyu bakımından birinci ve ikinci biçimler arasındaki farkın ikinci yıldaki farka göre daha düşük olması yıl x biçim interaksiyonunun önemli çıkmasında rol oynamıştır (Çizelge 4.2).

Bitki boyu bakımından genotip x biçim interaksiyonuna ait ortalamalar incelendiğinde kaydedilen değerlerin 2016 yılında 78.92-31.35 cm, 2017 yılında 63.00-27.07 cm,

birleştirilmiş yıllarda ise 69.28- 29.21 cm arasında olduğu görülmektedir. Yine en düşük değerler Samsun genotipinin 2. biçiminde (27,07 cm), en yüksek değerler ise 2016 (78,92 cm) ve birleştirilmiş yıllarda Blg-U (69,28 cm) genotipinin 1. biçimlerinde, 2017 yılında ise Kütahya genotipinin 1. biçiminde (63,00 cm) belirlenmiştir. Her iki yılda ve iki yılın birleştirilmiş analizinde istatistiksel olarak önemli çıkan genotip x biçim sayısı interaksiyonunun nedeni genotiplere ait bitki boyu değerlerinin biçim sayısına göre farklılık göstermesinden kaynaklanmıştır (Çizelge 4.2).

En uzun boylu genotipler Kütahya ve Blg-U'dur. Denemenin ikinci yılında Blg-U genotipinin boyu ilk yıla ve Kütahya genotipine göre kayda değer bir azalma göstermiştir. Bitki boyundaki azalma oranı Kütahya genotipine göre daha belirgin olmuştur (Çizelge 4.2).

Baytop (1999) saterde bitki boyunun 10-30 cm, Davis (1982) 10-35 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bitki boyu yönünden elde ettiğimiz değerler, ülkemizde Diyarbakır koşullarında 23,73-48,0 cm (Tansı ve Tonçer 1999, Kızıl ve Tonçer 2001, Özgen, 2018), Adana koşullarında 28,1-31,0 cm (Aşçı,2009), Ankara koşullarında 28-31 cm (Katar ve ark. 2011), İstanbul koşullarında 28,8-35,9 cm (Dinç 2014), Eskişehir koşullarında 30,63-33,99 cm (Katar 2015), 30,6-33,9 cm (Katar ve Aytaç 2017) ve 29,25-68,83 cm (Katar 2018), Erzurum koşullarında 29,42-40,83 cm (Danalou 2018), yurtdışında Macaristan koşullarında 32-60 cm (Hejja ve ark. 2002) ve Polonya koşullarında 32-60 cm (Jadczak 2007) yürütülen çalışmalarda belirlenen değerlerden genel olarak daha yüksek veya arasında bulunmuştur. Araştırmalarda ortaya çıkan farklılıkların nedeni çalışmaların yürütüldüğü ekolojilerin, iklim koşullarının, kullanılan genotiplerin ve agronomik uygulamaların farklılığı ile açıklanabilir.

Araştırmada 2016 yılında 2017 yılına göre daha yüksek bitki boyu değerleri elde edilmiştir. 2016 yılında (02 Mayıs) 2017 yılına (27 Mayıs) göre yaklaşık 25 gün önce daha erken dikimin gerçekleştirilmesi ve bu yılda dikimi izleyen Mayıs ayında yağışın daha fazla olması (Çizelge 3.1.) fidelerin gelişimini hızlandırmış ve bitkilerin gelişiminde etkili olmuştur. Çalışmamızda 2. biçimlerde tüm genotiplerde bitki boyu azalmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü yıllarda biçim zamanlarına denk gelen ayların

ortalama sıcaklık değerleri arasında önemli farklılıklar görülmemekle birlikte (Çizelge 3.1.), bu ayları içine alan günlerdeki sıcaklık farklılıklarının bu duruma yol açabileceği düşünülmüştür. Yıllar itibariyle genel olarak tüm genotiplerde bitki boyunda bu azalma görülmüş, özellikle Blg-U'da çok belirgin olmuştur. Ticari bir genotip olarak satılmasına rağmen tam durulmamış olması ve heterojen bir yapı göstermesi bu sonucun nedenleri arasında yer almaktadır.

4.2. Habitus Genişliği (cm)

Çizelge 4.3. Sater (*Satureja hortensis* L.) Genotiplerinde Habitus Genişliği Bakımından Teksel ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri)

Varyasyon Kaynağı	SD		YILLAR		
	Teksel Yıllar	2016-2017	2016	2017	2016-2017
Blok	2	4	1,92	7,71	4,81
Yıl	-	1	-	-	77,57*
Genotip (G)	9	9	178,03**	12,85*	106,08**
Biçim Sayısı (BS)	1	1	208,92**	883,20**	975,61**
G x BS	9	9	68,99**	8,63 *	48,30**
Yıl x G	-	9	-	-	84,80**
Yıl x BS	-	1	-	-	116,51**
Yıl x G x BS	-	9	-	-	29,32**
Hata	38	76	4,96	4,78	4,87

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

VK (%): 2016: % 7 2017: % 7 2016-2017: % 7

Çizelge 4.3'de sater genotiplerinde habitus genişliği için teksel ve birleştirilmiş yıllara ait varyans analiz sonuçları verilmiştir. Çizelge 4.3 incelendiğinde habitus genişliği bakımından belirlenen farklılıkların 2016 yılında genotip, biçim sayısı ve genotip x biçim sayısı interaksyonu bakımından %1 olasılık düzeyinde; 2017 yılında genotip ve genotip x biçim sayısı interaksyonu bakımından %5 olasılık düzeyinde, biçim sayısı bakımından ise %1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. Birleştirilmiş yıllara baktığımızda yıllar bakımından belirlenen farklılıkların % 5, genotip, biçim sayısı, genotip x biçim sayısı, yıl x genotip, yıl x biçim sayısı ve yıl x

genotip x biçim sayısı interaksyonları bakımından belirlenen farklılıkların ise %1 olasılık düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.4’de farklı sater genotiplerine ait yıl, yıl x genotip, yıl x biçim sayısı interaksyonları ile teksele ve birleştirilmiş yıllar için genotip x biçim sayısı interaksyonuna ait ortalama habitus genişliği değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar görülmektedir.

Çizelge 4.4’de yer alan değerler incelendiğinde, 2016 yılının ortalama olarak 31,26 cm ile 2017 (29,65 cm) yılına göre daha yüksek habitus genişliği değerine sahip olduğu görülmektedir.

Habitus genişliği bakımından genotip ortalamaları 2016 yılında 24,09-41,42 cm, 2017 yılında 27,82-32,47 cm, birleştirilmiş yıllarda ise 26,87-35,90 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek habitus genişliği değerlerine 2016 yılında Blg-U (41,42 cm) ve Kütahya (39,34 cm), 2017 yılında Kütahya, birleştirilmiş yıllarda ise yine Kütahya (35,90 cm) ve Blg-U (34,86 cm) genotipleri sahip olmuştur. En düşük habitus genişliği değerleri ise 2016 yılında Samsun, 2017 yılında Erzincan, birleştirilmiş yıllarda ise Samsun (26,87 cm) ve Erzincan (27,11 cm) genotiplerinde kaydedilmiştir (Çizelge 4.4).

Yıl x genotip interaksyonu incelendiğinde belirlenen habitus genişlikleri 24,09-41,42 cm arasında değişmiş, en yüksek değer 1.yıl aynı istatistiki grupta yer alan Blg-U (41.42 cm) ve Kütahya (39.34 cm) genotiplerinde, en düşük değer ise 1.yıl Samsun (24.09 cm) genotipinde görülmüştür. Önemli çıkan yıl x genotip interaksyonu 1.yıl en düşük habitus genişliği veren Samsun genotipinin 2.yıl daha yüksek habitus genişliğine sahip olduğunu ve 1.yıl Kütahya genotipi ile birlikte en yüksek habitus genişliğini oluşturan Blg-U çeşidinin 2. yıl en düşük değerli genotipler arasında yer aldığını ortaya koymuştur (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Teksel ve Birleştirilmiş Yıllarda Sater Genotipleri ve Biçimlerin Ortalama Habitus Genişliği Değerleri (cm) ve İstatistiksel Gruplandırmalar

YILLAR	GENOTİPLER	BİÇİM SAYISI		GENOTİP ORT.	YIL ORT.
		1.BİÇİM	2.BİÇİM		
2016	SAMSUN	25,25 h ₁	22,93 ₁	24,09 J	31,26 A
	ERZİNCAN	26,97 fgh	25,83 gh ₁	26,40 IJ	
	MARAŞ	30,95 de	32,17 d	31,56 BCD	
	KÜTAHYA	42,63 b	36,04 c	39,34 A	
	RAZGRAD	31,00 de	28,27 e-h	29,63 D-H	
	ARZUMAN	29,13 d-g	29,53 def	29,33 D-H	
	SİMAGRO	29,13 d-g	30,02 def	29,58 D-H	
	OPAL	26,70 fgh	29,37 d-g	28,03 GHI	
	BLG-K	38,30 c	28,17 e-h	33,23 B	
	BLG-U	51,21 a	31,63 de	41,42 A	
BİÇİM ORT.		33,13 A	29,40 B		
2017	SAMSUN	31,70 bcd	27,60 ef	29,65 D-H	29,65 B
	ERZİNCAN	32,00 bcd	23,63 gh	27,82 HI	
	MARAŞ	31,00 cde	25,13 fgh	28,07 F-I	
	KÜTAHYA	36,53 a	28,40 def	32,47 BC	
	RAZGRAD	31,93 bcd	25,27 fgh	28,60 E-I	
	ARZUMAN	34,77 ab	26,43 fg	30,60 C-F	
	SİMAGRO	35,97 a	25,30 fgh	30,63 CDE	
	OPAL	33,57 abc	26,47 fg	30,02 C-H	
	BLG-K	33,10 abc	27,67 ef	30,38 C-G	
	BLG-U	34,33 abc	22,27 h	28,30 E-I	
BİÇİM ORT.		33,49 A	25,82 C		
2016-2017	SAMSUN	28,48 f- ₁	25,27 jk	26,87 D	
	ERZİNCAN	29,48 e-h	24,73 k	27,11 D	
	MARAŞ	30,98 def	28,65 f- ₁	29,81 C	
	KÜTAHYA	39,58 b	32,22 d	35,90 A	
	RAZGRAD	31,47 de	26,77 _{ijk}	29,12 C	
	ARZUMAN	31,95 de	27,98 gh ₁	29,97 C	
	SİMAGRO	32,55 d	27,66 g-j	30,10 BC	
	OPAL	30,13 d-g	27,92 gh ₁	29,03 C	
	BLG-K	35,70 c	27,91 gh ₁	31,81 B	
	BLG-U	42,77 a	26,95 h-k	34,86 A	
BİÇİM ORT.		33,31 A	27,61 B		
AÖF (% 5)					
Yıl :1,10		Yıl x Genotip:2,53	Yıl x Biçim Sayısı:1.12		
Genotip (2016-2017):1,80		Biçim Sayısı (BS) (2016-2017):0,79			
Genotip x BS (2016):3,68		Genotip x BS (2017):3,60	Genotip x BS (2016-2017): 0,79		

Her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda ilk biçimler ikinci biçimlere göre daha geniş habitus genişliğine sahip olmuşlardır. Biçim ortalamaları bakımından yıl x biçim sayısı interaksyonu incelendiğinde elde edilen değerler 25,82-33,49 cm arasında değişmiştir. En yüksek ortalama habitus genişliği değeri aynı grupta yer alan 1. yıl 1. biçimle (33,13 cm) 2.yıl 1.biçimden (33,49 cm) , en düşük değer ise 2.yıl 2.biçimden (25,82 cm) elde edilmiştir. Bununla birlikte, 1.yıl iki biçim zamanı arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık ortaya çıkmamasına karşılık 2.yıl 1. biçimin 2. biçime göre daha yüksek habitus genişliği oluşturması yıl x biçim sayısı interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.4).

Habitus genişliği bakımından genotip x biçim sayısı ortalamaları incelendiğinde kaydedilen değerlerin 2016 yılında 22,93-51,21 cm, 2017 yılında 22,27-36,53 cm, birleştirilmiş yıllarda ise 24,73-42,77 cm arasında olduğu görülmektedir. 2016 yılında en yüksek değer Blg-U (51.21 cm) genotipinde 1. biçimde, en düşük değer ise Samsun (22.93 cm) genotipinde 2. biçimde belirlenmiştir. Samsun genotipi hem 1. hem de 2. biçimde en düşük değerlere sahip genotip olmuştur. 2017 yılında Kütahya (36,53 cm) ve Simagro (35,97 cm) genotiplerinden 1. biçimde en yüksek habitus genişliği değerleri elde edilmiştir. Bu değerleri 1. biçimde aynı istatistiki grupta yer alan azalan sıra ile Arzuman (34,77 cm), Blg-U (34,33 cm), Opal (33,57 cm) ve Blg-K (33,10 cm) genotipleri izlemiştir. Birleştirilmiş yıllarda en yüksek değer Blg-U (42,77 cm) genotipinde 1. biçimde en düşük değer ise Erzincan genotipinde (24,73 cm) 2. biçimde saptanmıştır. Buna göre teksel yıllarda ve iki yılın birleştirilmiş analizinde habitus genişliği bakımından genotiplerin biçim zamanlarına göre farklı değerler vermesi genotip x biçim sayısı interaksyonunun önemli çıkmasında etkili olmuştur. Söz konusu interaksyon, 2016 yılında 1. biçimde Blg-U çeşidinin ve 2. biçimde ise Kütahya genotipinin, 2017 yılında ise 1. biçimde Kütahya, Arzuman, Simagro, Opal, Blg-K ve Blg-U genotiplerinin daha yüksek habitus genişliği oluşturduğunu, bununla birlikte 2017 yılında 2. biçimin Blg-U genotipi dışında tüm genotiplerde hemen hemen aynı değerleri verdiğini göstermektedir (Çizelge 4.4).

Habitus genişliği bakımından bulduğumuz değerler, ülkemizde yürütülen çalışmalarda Eskişehir koşullarında 24,6-32,0 cm (Katar ve Katar 2016), 16,00-36,00 cm (Katar ve

ark 2017), 22,65-38,37 cm (Katar 2018) ve Bursa koşullarında 25,00-29,67 cm (Kaçar ve ark. 2017) olarak belirlenen habitus genişliği değerleri ile uyum göstermektedir. Çalışmamızda 2017 yılında bitki boyunun ve dal sayısının düşmesine paralel olarak habitus genişliği de azalma göstermiştir. Ayrıca 2. biçimlerde bitkilerin ilk biçimdeki dallarının hepsinin aktif olarak büyümemesi genişlik değerlerinin de azalmasına yol açmıştır.

4.3. Bitkide Dal Sayısı (adet)

Çizelge 4.5. Sater (*Satureja hortensis* L.) Genotiplerinde Bitkide Dal Sayısı Bakımından Teksel ve Birleştirilmiş Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri)

Varyasyon Kaynağı	SD		YILLAR		
	Teksel Yıllar	2016-2017	2016	2017	2016-2017
Blok	2	4	0,10	1,10	12,39
Yıl	-	1	-	-	425,07**
Genotip (G)	9	9	4,56*	3,04**	1234,13**
Biçim Sayısı (BS)	1	1	1728,50**	1344,27**	1738,2**
G x BS	9	9	14,97**	3,09**	103,56**
Yıl x G	-	9	-		35,58**
Yıl x BS	-	1	-		86,51**
Yıl x G x BS	-	9	-		48,57**
Hata	38	76	1,75	0,45	5,60

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

VK (%): 2016: % 9 2017: % 5 2016-2017: % 6

Çizelge 4.5’de sater genotiplerinde bitkide dal sayısı için teksel ve birleştirilmiş yıllara ait varyans analiz sonuçları görülmektedir. Çizelge 4.5 incelendiğinde dal sayısı bakımından genotipler arasında belirlenen farklılıkların 2016 yılında biçim sayısı ve genotip x biçim sayısı interaksyonu bakımından %1 olasılık düzeyinde; genotip bakımından ise %5 olasılık düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. 2017 yılında genotip, biçim sayısı, genotip x biçim sayısı interaksyonu bakımından %1 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Birleştirilmiş yıllarda ise yıl, genotip, biçim sayısı, genotip x biçim sayısı, yıl x genotip, yıl x biçim sayısı ve yıl x genotip x biçim sayısı interaksyonları bakımından % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.6'da farklı sater genotiplerine ait yıl, yıl x genotip, yıl x biçim sayısı interaksiyonları ile teksel ve birleştirilmiş yıllar için genotip x biçim sayısı interaksiyonuna ait ortalama dal sayısı değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar görülmektedir.

Çizelge 4.6 incelendiğinde, 2016 yılının 14,50 adet ile 2017 (12,58 adet) yılına göre daha fazla dal sayısına sahip olduğu görülmektedir.

Bitkide dal sayısı bakımından genotip ortalamaları 2016 yılında 13,41-16,57 adet, 2017 yılında 11,67-13,97 adet, birleştirilmiş yıllarda ise 12,63-14,42 adet arasında değişim göstermiştir. 2016 (16,57) ve birleştirilmiş yıllarda (14,42) en yüksek değerler Blg-U genotipinde ve birleştirilmiş yıllarda bunu takip eden Erzincan (14,29), Kütahya (13,89), Samsun (13,62), Maraş (13,75) genotipleri; 2017 yılında ise Erzincan genotipinde (13,92) belirlenmiştir. En düşük değerler ise 2016 yılında Simagro; 2017 yılında aynı istatistiki grupta yer alan Opal (11,67) ve Razgrad (11,71) genotiplerinde birleştirilmiş yıllarda ise Razgrad (12,63) bunu takip ederek Simagro, Opal , Arzuman genotiplerinde kaydedilmiştir (Çizelge 4.6).

Yıl x genotip interaksiyonu incelendiğinde belirlenen dal sayısı 11,67-16,57 adet arasında değişmiş, en yüksek değer 1.yıl Blg-U genotipinde en düşük değer ise 2.yıl aynı grupta yer alan Opal ve Razgrad genotiplerinde saptanmıştır (Çizelge 4.6).

Her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda ilk biçimler ikinci biçimlere göre daha fazla dal sayısına sahip olmuşlardır. Biçim ortalamaları bakımından yıl x biçim sayısı interaksiyonu incelendiğinde elde edilen değerler 7,85-19,86 adet arasında değişmiştir. En yüksek ortalama dal sayısı değeri 1.yıl 1.biçimde (19,86), en düşük değer ise 2.yıl 2.biçimde (7,85) belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Teksel ve Birleştirilmiş Yıllarda Sater Genotipleri ve Biçimlerin Ortalama Bitkide Dal Sayısı Değerleri (adet) ve İstatistiksel Gruplandırmalar

YILLAR	GENOTİPLER	BİÇİM SAYISI		GENOTİP ORT.	YIL ORT.
		1.BİÇİM	2.BİÇİM		
2016	SAMSUN	18,40 cd	9,69 ef	14,05 B-F	14,50A
	ERZİNCAN	19,70 bc	9,63 f	14,66 BC	
	MARAŞ	19,60 bc	10,17 ef	14,88 B	
	KÜTAHYA	23,73 a	5,29 h	14,51 BCD	
	RAZGRAD	17,40 d	9,67 f	13,53 C-G	
	ARZUMAN	20,13 bc	8,45 fg	14,29 B-F	
	SİMAGRO	20,13 bc	6,69 gh	13,41 D-H	
	OPAL	18,73 cd	10,07 ef	14,40 B-E	
	BLG-K	19,54 bcd	9,75ef	14,65 BC	
	BLG-U	21,25 b	11,88 e	16,57 A	
BİÇİM ORT.		19,86 A	9,13 C		
2017	SAMSUN	16,93 cd	9,43 f	13,18 F-I	12,58B
	ERZİNCAN	18,47 ab	9,37 f	13,92 B-F	
	MARAŞ	17,93 abc	7,30 gh	12,62 G-J	
	KÜTAHYA	19,00 a	7,53 gh	13,27 E-I	
	RAZGRAD	15,60 e	7,83 g	11,71 J	
	ARZUMAN	17,83 bc	7,43 gh	12,63 G-J	
	SİMAGRO	16,57 de	7,60 gh	12,08 IJ	
	OPAL	15,90 de	7,43 gh	11,67 J	
	BLG-K	16,93 cd	8,00 g	12,47 G-J	
	BLG-U	18,00 abc	6,57 h	12,28 HIJ	
BİÇİM ORT.		17,32 B	7,85 D		
2016-2017	SAMSUN	17,67 def	9,56 g	13,62 ABC	
	ERZİNCAN	19,08 bc	9,50 g	14,29 AB	
	MARAŞ	18,77 bcd	8,73 gh	13,75 ABC	
	KÜTAHYA	21,37 a	6,41 j	13,89 AB	
	RAZGRAD	16,50 f	8,75 gh	12,63 E	
	ARZUMAN	18,98 bc	7,94 hı	13,46 B-E	
	SİMAGRO	18,35 cde	7,15 ij	12,75 DE	
	OPAL	17,32 ef	8,75 gh	13,03 CDE	
	BLG-K	18,24 cde	8,88 gh	13,57 BCD	
	BLG-U	19,63 b	9,22 g	14,42 A	
BİÇİM ORT.		18,59 A	8,49 B		
AÖF (% 5)					
Yıl :0,39		Yıl x Genotip:1,20	Yıl x Biçim Sayısı: 0,54		
Genotip (2016-2017):1,07		Biçim Sayısı (BS) (2016-2017):0,38			
Genotip x BS (2016):2,17		Genotip x BS (2017):1,11	Genotip x BS (2016-2017): 1,21		

Dal sayısı bakımından genotip x biçim interaksiyonuna ait dal sayısı ortalamaları incelendiğinde kaydedilen değerlerin 2016 yılında 5,29-23,73 adet, 2017 yılında 6,57-19,00 adet, birleştirilmiş yıllarda ise 6,41- 21,37 adet arasında olduğu görülmektedir. En yüksek dal sayısı değeri 2016, 2017 ve birleştirilmiş yıllarda Kütahya genotipinde 1. biçimde belirlenmiştir. En düşük dal sayıları ise 2016 yılında ve birleştirilmiş yıllarda Kütahya genotipinde 2. biçimde, 2017 yılında Blg-U genotipinde 2. biçimde belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

Dal sayısı ülkemizde çeşitli araştırmacılar tarafından yürütülen çalışmalarda Adana'da Aşcı (2009) 22.5-22.9 adet, İstanbul'da Dinç (2014) 26,6-29,4 adet, Eskişehir'de Katar (2015), Katar ve Aytaç (2017) ve Katar (2018) tarafından yürütülen çalışmalarda 17,9-20,5 adet ve 20,69-25,43 adet, Bursa'da Kaçar ve ark. (2017) 18,50-21,50 adet, Erzurum'da Danalou (2018) 18,33-20,95 adet, Diyarbakır'da Tansı ve Tonçer (1999) 5.36-7.98 adet ve Özgen (2018) 7-26 adet olarak belirlenmiştir. Bu araştırmalarda vejetasyon dönemi boyunca tek biçim yapılmıştır. Çalışmamızda 1. biçimlerde elde edilen dal sayısı değerleri bu araştırmalarda belirlenen dal sayısı değerleri arasında yer almaktadır. Ortaya çıkan değişimlerin nedeninin farklı ekolojiler olmakla birlikte özellikle kullanılan genotiplerin farklılığından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Çalışmamızda 2. biçimlerde dal sayısı ciddi miktarda azalmıştır. Bu durum ilk biçimlerden sonra bitkilerin her dalının yeniden aktif olmaması ve bundan dolayı yeşermiş yeterli dal geliştirememiş olmasından kaynaklıdır.

4.4 Yeşil Herba Verimi (kg/da)

Çizelge 4.7'de sater genotiplerinde yeşil herba verimi için teksel ve birleştirilmiş yıllara ait varyans analiz sonuçları görülmektedir. Çizelge 4.1 incelendiğinde bitki boyu bakımından belirlenen farklılıkların 2016 ve 2017 yıllarında genotip, biçim ve genotip x biçim interaksiyonu bakımından % 1 olasılık düzeyinde; birleştirilmiş yıllarda da yıl, genotip, biçim, yıl x genotip, yıl x biçim, yıl x genotip x biçim interaksiyonları bakımından yine % 1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.7. Sater (*Satureja hortensis* L.) Genotiplerinde Yeşil Herba Verimi Bakımından Teksel ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri)

Varyasyon Kaynağı	SD		YILLAR		
	Teksel Yıllar	2016-2017	2016	2017	2016-2017
Blok	2	4	2969,6	1701,15	2335,37
Yıl	-	1	-	-	212771**
Genotip (G)	9	9	423866,76**	50718,69**	240887**
Biçim Sayısı (BS)	1	1	1094955,80**	3096154,5**	3936792**
G x BS	9	9	466324,84**	50966,33**	350109**
Yıl x G	-	9	-	-	233699**
Yıl x BS	-	1	-	-	254319**
Yıl x G x BS	-	9	-	-	167183**
Hata	38	76	8210,19	3771	5991

** : İstatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

VK (%): 2016: 0,11 2017: % 0,08 2016-2017: % 0,10

Çizelge 4.8’de farklı sater genotiplerine ait yıl, yıl x genotip, yıl x biçim sayısı interaksiyonları ile teksel ve birleştirilmiş yıllar için genotip x biçim sayısı interaksiyonuna ait ortalama yeşil herba verimi değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar görülmektedir.

Çizelge 4.8’de yer alan değerler incelendiğinde, 2016 yılının 813.62 kg/da ile 2017 (729.40 kg/da) yılına göre daha yüksek yeşil herba verimi değerine sahip olduğu görülmektedir.

Yeşil herba verimi bakımından genotip ortalamaları 2016 yılında 479.85-1378.50 kg/da, 2017 yılında 618.15-873.88 kg/da, birleştirilmiş yıllarda ise 557.46-1037.99 kg/da arasında değişim göstermiştir. (Çizelge 4.8)

Çizelge 4.8. Teksel ve Birleştirilmiş Yıllarda Sater Genotipleri ve Biçimlerin Ortalama Yeşil Herba Verimi Değerleri (kg/da) ve İstatistiksel Gruplandırmalar

YILLAR	GENOTİPLER	BİÇİM SAYISI		GENOTİP ORT.	YIL ORT.
		1.BİÇİM	2.BİÇİM		
2016	SAMSUN	478,00 j	481,70 j	479,85 K	813,62 A
	ERZİNCAN	475,25 j	660,15 gh ₁	567,70 JK	
	MARAŞ	1192,68 c	621,78 g-j	907,23 C	
	KÜTAHYA	1223,00 c	595,65 g-j	909,33 C	
	RAZGRAD	818,50 ef	714,00 efg	766,25 E-H	
	ARZUMAN	604,17 g-j	546,40 h ₁ j	575,28 J	
	SİMAGRO	686,48 fgh	984,47 d	835,47 CDE	
	OPAL	515,92 ij	844,56 de	680,24 HI	
	BLG-K	1403,00 b	669,63 fgh	1036,31 B	
	BLG-U	2090,07 a	666,93 gh	1378,50 A	
BİÇİM ORT.		948,71 A	678,53 B		
2017	SAMSUN	800,34 ef	469,81 ijk	635,07 IJ	729,40 B
	ERZİNCAN	817,81 def	418,50 kl	618,15 IJ	
	MARAŞ	1199,48 a	548,28 gh ₁	873,88 CD	
	KÜTAHYA	1144,68 ab	433,87 jkl	789,27 DEF	
	RAZGRAD	850,91 cde	507,58 h-k	679,25 HI	
	ARZUMAN	1128,21 ab	579,24 gh	853,73 CDE	
	SİMAGRO	909,98 cd	560,54 gh ₁	735,26 FGH	
	OPAL	921,40 c	633,47 g	777,44 EFG	
	BLG-K	740,97 f	527,96 h ₁ j	634,46 IJ	
	BLG-U	1051,83 b	343,14 l	697,49 GHI	
BİÇİM ORT.		956,56 A	502,24 C		
2016-2017	SAMSUN	639,17 gh	475,76 l	557,46 F	
	ERZİNCAN	646,53 gh	539,32 i-l	592,93 F	
	MARAŞ	1196,08 b	585,03 h-k	890,55 B	
	KÜTAHYA	1183,84 b	514,76 jkl	849,30 B	
	RAZGRAD	834,71 de	610,79 h ₁	722,75 DE	
	ARZUMAN	866,19 d	562,82 h-l	714,50 E	
	SİMAGRO	798,23 def	772,51 ef	785,37 CD	
	OPAL	718,66 fg	739,02 f	728,84 DE	
	BLG-K	1071,98 c	598,79 h ₁ j	835,39 BC	
	BLG-U	1570,95 a	505,03 kl	1037,99 A	
BİÇİM ORT.		952,63 A	590,38 B		
AÖF (% 5)					
Yıl : 24,42		Yıl x Genotip: 88,74		Yıl x Biçim Sayısı: 39,68	
Genotip (2016-2017):62,75		Biçim Sayısı (BS) (2016-2017):28,06			
Genotip x BS (2016):149,32		Genotip x BS (2017):101,20		Genotip x BS (2016-2017):88,74	

Yıl x genotip interaksyonu incelendiğinde belirlenen yeşil herba verimleri 479.85-1378.50kg/da arasında değişmiş, en yüksek değer 1. yılda Blg-U genotipinde(1378,50 kg/da), en düşük değer ise yine 1. yılda Samsun (479,85 kg/da) ve Erzincan (567,70 kg/da) genotipinde saptanmıştır. 2. yılda en yüksek değer Maraş (873,88 kg/da) genotipinde, en düşük değerler ise Samsun (635,07 kg/da), Erzincan (618,15 kg/da) ve blgk (634,46 kg /da) genotiplerinde görülmüştür. Birleştirilmiş yıllarda genotip ortalamaları göz önüne alındığında en yüksek değer Blg-U (1037,99 kg/da), en düşük değerler ise aynı istatistiki grupta yer alan Samsun (557.46 kg/da) ve Erzincan (592.93 kg/da) genotiplerinde belirlenmiştir. (Çizelge 4.8)

Her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda ilk biçimler ikinci biçimlere göre daha yüksek yeşil herba verimi değerlerine sahip olmuştur. Biçim ortalamaları bakımından Yıl x biçim sayısı interaksyonu incelendiğinde elde edilen değerler 502.24-956.56 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek ortalama yeşil herba verimi değerleri aynı istatistiki grupta yer alan 2. yıl 1. biçim (956.56 kg/da) ve 1. yıl 1. biçim (948.71 kg/da) değerlerinden elde edilmiştir. 502.24 kg/da ile 2. yıl 2. biçim değeri en düşük ortalama yeşil herba verimi olarak kaydedilmiştir. Önemli çıkan interaksyon 1. biçimlerin her iki yılda da birlikte yüksek yeşil herba verimi sağlamasına rağmen, 2. biçimlerin 2. yıla göre 1. yılda daha yüksek ortalama yeşil herba değeri verdiğini ortaya koymuştur (Çizelge 4.8).

Yeşil herba verimi bakımından genotip x biçim sayısı ortalamaları incelendiğinde kaydedilen değerlerin 2016 yılında 475.25-2090.07 kg/da, 2017 yılında 343.14-1198.49 kg/da, birleştirilmiş yıllarda ise 475.76-1570.95 kg/da arasında değiştiği görülmektedir. 2016 yılında en yüksek değer Blg-U genotipinin 1. biçiminde (2090,07 kg/da), en düşük değerler ise aynı istatistiki grupta yer alan Erzincan (475.25 kg/da) ve Samsun (478.00 kg/da) genotiplerinin 1. biçimi ve Samsun (481.70 kg/da) genotipinin 2. biçiminde belirlenmiştir. 2017 yılında en yüksek değer 1199.48 kg/da ile Maraş genotipinin 1. biçiminden elde edilmiş bu değeri aynı istatistiki grupta yer alan Kütahya (1144,68 kg/da) ve Arzuman (1128,21 kg/da) izlemiştir. En düşük değer ise Blg-U (343,14

kg/da), Erzincan (418,50 kg/da), Kütahya(433,87 kg/da) genotiplerinin 2. biçiminde belirlenmiştir. Birleştirilmiş yıllarda ise en yüksek değer Blg-U 1. biçimi, en düşük değerler ise Samsun (557,46 kg/da), Arzuman (562,82 kg/da), Erzincan (539,32 kg/da), Kütahya (514,76 kg/da) ve blgu (505,03 kg/da) genotiplerinin 2. biçiminde saptanmıştır. Teksel yıllarda ve iki yılın birleştirilmiş analizinde önemli olduğu belirlenen genotip x biçim sayısı interaksyonları yeşil herba verimi bakımından genotiplerin biçim sayısına göre farklılıklar gösterdiğini ortaya koymaktadır. Nitekim, 2016 yılında 1. biçimde en yüksek yeşil herba verimine sahip olan Blg-U genotipinin 2. biçimde en düşük yeşil herba verimine sahip olan genotipler arasında yer alması ve 2017 yılında 1. biçimde en yüksek yeşil herba verimine sahip genotipler içerisinde yer alan Kütahya genotipinin 2. biçimde en düşük değerleri alması söz konusu interaksyonun bir göstergesidir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.9. Sater (*Satureja hortensis* L.) Genotiplerinde Toplam Yeşil Herba Verimi Bakımından Teksel ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri)

Varyasyon Kaynağı	SD		YILLAR		
	Teksel Yıllar	2016-2017	2016	2017	2016-2017
Blok	2	4	5939,20	3402,29	4670,75
Yıl	-	1	-	-	425542**
Genotip (G)	9	9	847733,51**	101437,37**	481773**
Yıl x G	-	9	-	-	467397**
Hata	18	36	18955,49	7448,09	13202

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

VK (%): 2016: % 0,08 2017: % 0,06 2016-2017: % 74,46

Çizelge 4.9’da sater genotiplerinde toplam yeşil herba verimi için teksel ve birleştirilmiş yıllara ait varyans analiz sonuçları görülmektedir. Çizelge 4.1 incelendiğinde toplam yeşil herba verimi bakımından belirlenen farklılıkların 2016 ve 2017 yıllarında genotip bakımından % 1 olasılık düzeyinde; birleştirilmiş yıllarda da yıl, genotip ve yıl x genotip interaksyonu bakımından % 1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir.

Toplam yeşil herba verimi bakımından 2016 yılının 1627.23 kg/da ile 2017 yılında elde edilen 1458.80 kg/da göre % 11.55 daha yüksek değere sahip olduğu Çizelge 4.10'dan görülmektedir.

Çizelge 4.10. Teksel ve Birleştirilmiş Yıllarda Sater Genotipleri ve Biçimlerin Toplam Yeşil Herba Verimi (kg/da) Değerleri ve İstatistiksel Gruplandırmalar

GENOTİP	TOPLAM YEŞİL HERBA VERİMİ (kg/da)		
	2016	2017	2016-2017
SAMSUN	959,70 j	1270,15 h ₁	1114,92 F
ERZİNCAN	1135,40 ij	1236,31 h ₁	1185,85 F
MARAŞ	1814,45 c	1747,76 cd	1781,11 B
KÜTAHYA	1818,65 c	1578,55 def	1698,60 BC
RAZGRAD	1532,50 efg	1358,49 gh	1445,50 DE
ARZUMAN	1150,56 i	1707,45 cde	1429,01 E
SİMAGRO	1670,95 cde	1470,52 fg	1570,73 CD
OPAL	1360,47 gh	1554,87 ef	1457,67 DE
BLG-K	2072,62 b	1268,93 h ₁	1670,78 BC
BLG-U	2757,00 a	1394,97 fgh	2075,99 A
YIL ORT.	1627,23 A	1458,80 B	
AÖF (% 5) Yıl:48,85 Genotip:134,14 Yıl x Genotip:189,70			

Genotip ortalamaları 1. yıl 959.70-2757.00 kg/da, 2. yıl 1236.31-1747.76 kg/da arasında bulunmuştur. Birleştirilmiş yıllarda ise 1114.92-2075.99 kg/da arasında değişim göstermiş, en yüksek değer Blg-U (2075,99 kg/da), en düşük değerler ise aynı istatistiki grupta yer alan Samsun (1114,92 kg/da) ve Erzincan (1185,85 kg/da) genotiplerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.10).

Yıl x genotip interaksiyonu incelendiğinde toplam yeşil herba verimi değerlerinin 959.70-2757.00 kg/da arasında değiştiği belirlenmiş ve en yüksek değer 1. yıl Blg-U (2757,00 kg/da), en düşük değer 1. yıl Samsun (959,70 kg/da) ve Erzincan (1135,40 kg/da) genotipinde saptanmıştır (Çizelge 4.10).

Ülkemizde ve yurt dışında farklı ekolojilerde yürütülen çalışmalar sonucunda yeşil herba verimi Diyarbakır'da 389,90-596,45 kg/da (Kızıl ve Tonçer,2001), İstanbul'da

251,3-332,3 kg/da (Dinç 2014), Eskişehir’de 216,67-297,00 kg/da (Katar ve ark. 2011) ve Polonya’da 192,7-606,0 kg/da (Jadczak 2007) olarak belirlenmiş ve bizim çalışmamızda elde edilen hem her iki biçim ortalamasından ve hem de toplam değerden daha düşük bulunmuştur. Bu çalışmalarla birlikte Adana’da 790.5-1085.0 kg/da (Aşcı 2009), Eskişehir’de 915,3-1358,2 kg/da, (Katar 2015), 1072,2-1624,3 kg/da (Katar ve Katar 2016), 1286,80-3765,33 kg/da (Katar 2018) ve Erzurum’da 1304-1671 kg/da (Danalou 2018), İran’da 2338 kg/da (Pirzad ve ark. 2016) ve Polonya’da 1412-2727 kg/da (Skubij ve Dzida 2019) olarak belirlenen değerler ile uyum içerisinde olmakla birlikte toplam verim bakımından değerlendirildiğinde daha fazladır. Bu çalışmalar ile birlikte Diyarbakır koşullarında 7.73- 22.31 g/bitki (Tansı ve Tonçer 1999) ve 21.12-77.15 g/bitki (Özgen 2018) olarak tek bitki verimi değerleri alınmıştır. Yeşil herba verimi bakımından araştırmalar arasındaki farklılıklar yetiştirildikleri ekolojiler, dikim zamanı, bitki sıklığı, biçim sayısı, agronomik uygulamalar ve kullanılan genotiplerin farklı olması ile açıklanabilir.

Çalışmamızda her iki yılda da vejetasyon döneminde iki biçim gerçekleştirilmiştir. İlk biçimden sonra bitki yeniden gelişme göstermiş ve hasat edilebilecek gelişme dönemine ulaşmıştır. Katar ve ark. (2017) tarafından içinde Bursa’nın da bulunduğu farklı ekolojilerde yürütülen araştırmada ele alınan lokasyonlardan sadece Bursa’da iki biçim alınmış ve bu değerler 1. biçimde bitki başına 99,9 g, 2. biçimde 77,8 g olmuştur. Bu sonuç ile birlikte Bursa koşullarında Kaçar ve ark. (2017) tarafından yürütülen çalışmada yaprak piresi (*Empoasca decipiens*) zararından dolayı bitkilerin ilk biçimden sonraki gelişimleri sekteye uğramış ve bu nedenden dolayı tek biçim yapılabilmiş ve yeşil herba verimleri 489,80-544,37 kg/da arasında belirlenmiştir. Yine Bağdat (2011) tarafından Ankara’da yürütülen çalışmada iki biçim alınmış ilk yıl 1.biçimde 1220 kg/da, 2.biçimde 491,9 kg/da, toplamda 1712 kg/da; ikinci yıl 1. biçimde 947,2 kg/da, 2.biçimde 598,8 kg/da ve toplamda 1546 kg/da yeşil herba verimi elde edilmiştir. Çalışmamızda belirlenen değerler araştırmacıların bulguları ile benzerdir.

Çalışmamızda 2016 yılı 2017 yılına göre, 1. biçimler 2. biçimlere göre daha yüksek değerlere sahip olmuştur. İlk yıl ve ilk biçimlerde bitki boyunun, habitus genişliğinin ve

özellikle dal sayısının daha yüksek olması ikinci biçimlere göre daha yüksek verimlerin elde edilmesinin sebepleridir.

4.5. Kuru Herba Verimi (kg/da)

Çizelge 4.11. Sater (*Satureja hortensis* L.) Genotiplerinde Kuru Herba Verimi Bakımından Teksel ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri)

Varyasyon Kaynağı	SD		YILLAR		
	Teksel Yıllar	2016-2017	2016	2017	2016-2017
Blok	2	4	100,83	61,06	80,94
Yıl	-	1	-	-	20621,5**
Genotip (G)	9	9	53563,51**	41909,58**	29537,7**
Biçim Sayısı (BS)	1	1	107947,02**	179560,41**	282977**
G x BS	9	9	41145,48**	3108,28**	25654,1**
Yıl x G	-	9	-	-	28216,4**
Yıl x BS	-	1	-	-	4530,83*
Yıl x G x BS	-	9	-	-	18599,6**
Hata	38	76	892,54	619,24	755,9

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

VK (%): 2016: % 13 2017: % 13 2016-2017: % 13

Çizelge 4.11’de sater genotiplerinde kuru herba verimi için teksel ve birleştirilmiş yıllara ait varyans analiz sonuçları görülmektedir. Çizelge 4.11 incelendiğinde kuru herba verimi bakımından belirlenen farklılıkların 2016 ve 2017 yıllarında genotip, biçim sayısı ve genotip x biçim sayısı interaksyonu bakımından % 1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. Birleştirilmiş yıllarda da yıl, genotip, biçim sayısı, genotip x biçim sayısı, yıl x genotip, yıl x genotip x biçim sayısı interaksyonları bakımından % 1 olasılık düzeyinde, yıl x biçim sayısı interaksyonu bakımından ise % 5 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.12’de farklı sater genotiplerine ait yıl, yıl x genotip, yıl x biçim sayısı interaksyonları ile teksel ve birleştirilmiş yıllar için genotip x biçim sayısı interaksyonuna ait ortalama kuru herba verimi değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar görülmektedir.

Çizelge 4.12’de yer alan değerler incelendiğinde, yeşil herba veriminde olduğu gibi 2016 yılının 223,14 kg/da ile 2017 (196,93 kg/da) yılına göre daha yüksek kuru herba verimi değerine sahip olduğu görülmektedir.

Kuru herba verimi bakımından genotip ortalamaları 2016 yılında 132,95-454,33 kg/da, 2017 yılında 158,32-234,49 kg/da, birleştirilmiş yıllarda ise 150,84-326,76 kg/da arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.12).

Yıl x genotip interaksyonu incelendiğinde belirlenen kuru herba verimleri 132,95-454,33 kg/da arasında değişmiş, en yüksek değer 1. yılda Blg-U genotipinde, en düşük değer ise yine 1. yılda Samsun genotipinde saptanmıştır. Birleştirilmiş yıllarda genotip ortalamaları göz önüne alındığında en yüksek değer Blg-U, en düşük değer ise Samsun genotipinde belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

Her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda ilk biçimler ikinci biçimlere göre daha yüksek kuru herba verimi değerlerine sahip olmuştur. Biçim ortalamaları bakımından Yıl x biçim sayısı interaksyonu incelendiğinde elde edilen değerler 142,22-265,56 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek ortalama kuru herba verimi değerleri aynı istatistiki grupta yer alan 1. yıl 1. biçim (265,56 kg/da) ve 2. yıl 1. biçim (251,63 kg/da) değerlerinden elde edilmiştir. 142,22 kg/da ile 2. yıl 2. biçim değeri en düşük ortalama kuru herba verimi olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.12). Önemli çıkan interaksyon yeşil herba veriminde olduğu gibi 1. biçimlerin her iki yılda da birlikte yüksek kuru herba verimi sağlamasına rağmen, 2. biçimlerin 2. yıla göre 1. yılda daha yüksek ortalama kuru herba değeri verdiğini ortaya koymuştur.

Kuru herba verimi bakımından genotip x biçim sayısı ortalamaları incelendiğinde kaydedilen değerlerin 2016 yılında 121,80-693,01 kg/da, 2017 yılında 113,43-335,58 kg/da, birleştirilmiş yıllarda ise 121,96-476,83 kg/da arasında değiştiği görülmektedir. 2016 yılında en yüksek değer Blg-U genotipinin 1. biçiminde saptanmıştır. En düşük değer Samsun genotipinin 2. biçiminde belirlenmiş bu değeri azalan sıra ile Arzuman 2. biçim (129,22 kg/da), Maraş 2. biçim (138,63 kg/da), Samsun 1. biçim (144,12 kg/da) ve Erzincan 1. biçim (144,79 kg/da) izlemiştir (Çizelge 4.12). Teksel yıllarda ve iki

yılın birleştirilmiş analizinde önemli olduğu belirlenen genotip x biçim interaksyonları kuru herba verimi bakımından genotiplerin biçim sayısına göre farklılıklar gösterdiğini ortaya koymaktadır. 2016 yılında 1. biçimde en yüksek kuru herba verimine sahip olan Blg-U çeşidinin 2. biçimde en düşük kuru herba verimine sahip olan genotipler arasında bulunması ve 2017 yılında 1. biçimde en yüksek kuru herba verimine sahip genotipler içerisinde yer alan Kütahya'nın 2. biçimde en düşük değerleri alması interaksiyonun bir göstergesi olmuştur.

2017 yılında en yüksek değer 335,58 kg/da ile Kütahya genotipinin 1. biçiminden elde edilmiş, bu değeri aynı istatistiki grupta yer alan Maraş (299,73 kg/da) izlemiştir. En düşük değer ise 113,43 kg/da ile Erzincan 2.biçimden elde edilmiş, bu değeri azalan sıra ile 2. biçimlerde Erzincan (113,43 kg/da), Samsun (122,11 kg/da), Blg-K (122,51 kg/da), Kütahya (133,41 kg/da), Blg-U (137,73 kg/da) ve Maraş (144,78 kg/da) genotiplerinde kaydedilmiştir (Çizelge 4.12).

Birleştirilmiş yıllarda ise en yüksek değer Blg-U genotipinin 1. biçiminden (476,83 kg/da), en düşük değer ise Samsun genotipinin 2.biçimde (121,96 kg/da) saptanmıştır. 2. biçimlerde Maraş (141,71 kg/da), Arzuman (142,26 kg/da) ve Erzincan (143,35 kg/da) genotipleri de düşük kuru herba verimine sahip olmuşlardır (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.13'de sater genotiplerinde toplam kuru herba verimi için teksele ve birleştirilmiş yıllara ait varyans analiz sonuçları görülmektedir. Çizelge 4.13 incelendiğinde toplam kuru herba verimi bakımından belirlenen farklılıkların 2016 ve 2017 yıllarında genotip bakımından % 1 olasılık düzeyinde; birleştirilmiş yıllarda da yıl, genotip ve yıl x genotip interaksyonu bakımından % 1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.12. Teksel ve Birleştirilmiş Yıllarda Sater Genotipleri ve Biçimlerin Ortalama Kuru Herba Değerleri (kg/da) ve İstatistiksel Gruplandırmalar

YILLAR	GENOTİPLER	BİÇİM SAYISI		GENOTİP ORT.	YIL ORT.
		1.BİÇİM	2.BİÇİM		
2016	SAMSUN	144,12 ij	121,80 j	132,95 J	223,14 A
	ERZİNCAN	144,79 ij	173,26 f-ı	159,03 HIJ	
	MARAŞ	284,55 cd	138,63 ij	211,59 DEF	
	KÜTAHYA	315,47 c	204,61 e-h	260,04 BC	
	RAZGRAD	216,28 ef	197,53 e-h	206,91 DEF	
	ARZUMAN	145,17 ij	129,22 ij	137,19 IJ	
	SİMAGRO	165,16 g-j	242,21 de	203,69 DEF	
	OPAL	156,47 hij	209,85 efg	183,16 FGH	
	BLG-K	390,59 b	174,54 f-ı	282,57 B	
	BLG-U	693,01 a	215,65 ef	454,33 A	
BİÇİM ORT.		265,56 A	180,73 B		
2017	SAMSUN	215,35 ef	122,11 ij	168,73 GHI	196,93 B
	ERZİNCAN	227,69 def	113,43 j	170,56 GH	
	MARAŞ	299,73 ab	144,78 ij	222,26 DE	
	KÜTAHYA	335,58 a	133,41 ij	234,49 CD	
	RAZGRAD	238,54 de	153,19 g-j	195,87 EFG	
	ARZUMAN	286,35 bc	155,30 ghı	220,82 DE	
	SİMAGRO	210,63 ef	152,06 hij	181,34 FGH	
	OPAL	247,70 cde	187,71 fgh	217,71 DE	
	BLG-K	194,12 fg	122,51 ij	158,32 HIJ	
	BLG-U	260,65 bcd	137,73 ij	199,19 EFG	
BİÇİM ORT.		251,63 A	142,22 C		
2016-2017	SAMSUN	179,73 fgh	121,96 j	150,84 G	
	ERZİNCAN	186,24 efg	143,35 ij	164,79 FG	
	MARAŞ	292,14 c	141,71 ij	216,92 C	
	KÜTAHYA	325,53 b	169,01 ghı	247,27 B	
	RAZGRAD	227,41 d	175,36 fgh	201,39 CD	
	ARZUMAN	215,76 de	142,26 ij	179,01 EF	
	SİMAGRO	187,90 efg	197,13 d-g	192,51 DE	
	OPAL	202,09 def	198,78 d-g	200,43 CDE	
	BLG-K	292,36 c	148,53 hij	220,44 C	
	BLG-U	476,83 a	176,69 fgh	326,76 A	
BİÇİM ORT.		258,60 A	161,48 B		
AÖF (% 5) Yıl :4,54 Genotip (2016-2017): 22,30 Genotip x BS (2016): 49,24					
Yıl x Genotip:31,51 Biçim Sayısı (BS) (2016-2017):9,97 Genotip x BS (2017):41,02					
Yıl x Biçim Sayısı:14,10 Genotip x BS (2016-2017):31,51					

Çizelge 4.13. Sater (*Satureja hortensis* L.) Genotiplerinde Toplam Kuru Herba Verimi Bakımından Teksel ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri)

Varyasyon Kaynağı	SD		YILLAR		
	Teksel Yıllar	2016-2017	2016	2017	2016-2017
Blok	2	4	201,67	122,11	161,89
Yıl	-	1	-	-	41243**
Genotip (G)	9	9	197127,03**	8381,16**	59075,5**
Yıl x G	-	9	-	-	56432,7**
Hata	18	36	2127,2	1789,23	1958,2

** : İstatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

VK (%): 2016: % 10 2017: % 11 2016-2017: % 11

Toplam kuru herba verimi bakımından 2016 yılının 446,29 kg/da ile 2017 yılında elde edilen 393,38 kg/da göre daha yüksek değere sahip olduğu Çizelge 4.14'den görülmektedir.

Çizelge 4.14. Teksel ve Birleştirilmiş Yıllarda Sater Genotipleri ve Biçimlerin Toplam Kuru Herba Verimi (kg/da) Değerleri ve İstatistiksel Gruplandırmalar

GENOTİP	TOPLAM KURU HERBA VERİMİ (kg/da)		
	2016	2017	2016-2017
SAMSUN	265,92 k	337,46 h-k	301,69 G
ERZİNCAN	318,06 ijk	341,12 g-j	329,53 FG
MARAŞ	423,19 def	444,51 de	433,85 CD
KÜTAHYA	520,08 bc	468,99 cd	494,53 B
RAZGRAD	413,81 d-g	391,73 e-h	402,77 CDE
ARZUMAN	274,38 jk	441,64 de	358,01 EF
SİMAGRO	407,37 d-h	362,38 f-i	385,03 DE
OPAL	366,32 f-i	435,42 def	400,87 CDE
BLG-K	565,14 b	316,63 ijk	440,88 C
BLG-U	908,66 a	398,38 d-h	653,52A
YIL ORT.	446,29 A	393,86 B	
AÖF (% 5)			
Yıl:9,08 Genotip:51,67 Yıl x Genotip:73,06			

Genotip ortalamaları 1. yıl 265,92-908,66 kg/da, 2. yıl 316,63-468,99 kg/da arasında bulunmuştur. Birleştirilmiş yıllarda ise 301,69-653,52 kg/da arasında değişim

göstermiş, en yüksek değer Blg-U, en düşük değer ise Samsun genotipinde belirlenmiştir (Çizelge 4.14).

Yıl x genotip interaksyonu incelendiğinde toplam yeşil herba verimi değerlerinin 265,92-908,66 kg/da arasında değiştiği belirlenmiş ve en yüksek değer 1. yıl Blg-U, en düşük değer yine aynı yılda Samsun genotipinde saptanmıştır (Çizelge 4.14).

Kuru herba verimi bakımından elde ettiğimiz değerler ülkemizde yürütülen çeşitli çalışmalarda Diyarbakır'da bitki başına 1.85-2.58 g (Tansı ve Tonçer 1999) ve 6.85-25.66 g/bitki (Özgen 2018), Adana'da 279,1-464,2 kg/da (Aşçı 2009), Eskişehir'de 256,3-359,2 kg/da (Katar ve Aytaç, 2017) ve 378,93-943,97 kg/da (Katar 2018), Erzurum'da 425-610,21 kg/da (Danalou, 2018) arasında bulunmuş olup çalışmamızda elde edilen kuru herba verimleri bu değerlerin arasında, İstanbul'da 125,6–166,1 kg/da (Dinç 2014) belirlenen değerlerin üzerinde, Eskişehir'de 568,7-924,8 kg/da (Katar 2015) belirlenen değerlerin ise altında kalmıştır.

Katar ve ark. (2017) tarafından Isparta, Kütahya, Eskişehir, Bursa ve Tokat ekolojilerinde kuru herba verimi 16,6-28,8 g/bitki arasında değişim göstermiştir. Bu ekolojiler içerisinde yalnızca Bursa'da iki biçim alınmış ve bu değerler kuru verimi bakımından 23,6 ve 18,2 g/bitki olarak kaydedilmiştir. Bursa'da Kaçar ve ark. (2017) tarafından yürütülen ve tek biçim alınan çalışmada saptanan değerler 130.69-133.31 kg/da arasında bulunarak doğal olarak iki biçim yapılan çalışmamızdan düşük kalmıştır. Yine Bağdat (2011) tarafından Ankara'da yürütülen çalışmada iki biçim alınmış ilk yıl 1.biçimde 293,1 kg/da, 2.biçimde 189,8 kg/da, toplamda 482,9 kg/da; ikinci yıl 1. biçimde 218,9 kg/da, 2.biçimde 235,5 kg/da ve toplamda 454,2 kg/da kuru herba verimi elde edilmiştir. 1. biçimlerin 2.biçimlere göre daha yüksek değerler vermesi ve toplamda elde edilen verim değerleri çalışmamız ile uyum içerisinde.

Çalışmamızda kuru herba verimi değerleri yeşil herba verimindeki artış veya azalışlara paralel olarak yıllar ve biçimler bazında benzer değişimi göstermiştir.

4.6. Kuru Yaprak Verimi (kg/da)

Çizelge 4.15’de sater genotiplerinde kuru yaprak verimi için teksel ve birleştirilmiş yıllara ait varyans analiz sonuçları görülmektedir. Çizelge 4.15 incelendiğinde kuru yaprak verimi bakımından belirlenen farklılıkların 2016 ve 2017 yıllarında genotip, biçim sayısı ve genotip x biçim sayısı interaksyonu bakımından %1 olasılık düzeyinde önemli olduğu anlaşılmaktadır. Birleştirilmiş yıllarda ise genotip, biçim sayısı, yıl, genotip x biçim sayısı, yıl x genotip, yıl x biçim sayısı ve yıl x genotip x biçim sayısı interaksyonları bakımından %1 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.15. Sater (*Satureja hortensis* L.) Genotiplerinde Kuru Yaprak Verimi Bakımından Teksel ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri)

Varyasyon Kaynağı	SD		YILLAR		
	Teksel Yıllar	2016-2017	2016	2017	2016-2017
Blok	2	4	87,95	64,15	76,05
Yıl	-	1	-	-	7009,55**
Genotip (G)	9	9	5786,14**	1409,06**	2297,39**
Biçim Sayısı (BS)	1	1	16287,52**	32196,11**	47141,5**
G x BS	9	9	8331,23**	812,05**	5410,74**
Yıl x G	-	9	-	-	4897,81**
Yıl x BS	-	1	-	-	1342,15**
Yıl x G x BS	-	9	-	-	3722,53**
Hata	38	76	230,97	86,70	158,83

**: İstatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

VK (%): 2016: % 12 2017: % 8 2016-2017: % 10

Çizelge 4.16’ da farklı sater genotiplerine ait yıl, genotip, biçim sayısı, yıl x genotip, yıl x biçim sayısı interaksyonları ile teksel ve birleştirilmiş yıllar için genotip x biçim sayısı interaksyonuna ait ortalama kuru yaprak verimi değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar görülmektedir.

Çizelge 4.16’da yer alan değerlere bakıldığında, 2016 yılının 131,64 kg/da ile 2017 (116,36 kg/da) yılına göre daha yüksek kuru yaprak verimine sahip olduğu görülmektedir.

Kuru yaprak verimi bakımından genotip ortalamaları 2016 yılında 85,34-181,42 kg/da, 2017 yılında 91,52-141,74 kg/da, birleştirilmiş yıllarda ise 105,29-146,18 kg/da arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.16).

Yıl x genotip interaksyonu incelendiğinde belirlenen kuru yaprak verimleri 85,34-181,42 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek değerler 1. yıl aynı istatistiki grupta yer alan Blg-K (181,42 kg/da) ve Blg-U (177,29 kg/da) genotiplerinde, en düşük değer ise 1. yıl Arzuman (85,34 kg/da) genotipinde belirlenmiştir (Çizelge 4.16).

Biçim ortalamaları göz önüne alındığında her iki yılda da 1. biçimlerden 2. biçimlere göre daha yüksek kuru yaprak verimi elde edilmiştir. Biçim ortalamaları bakımından yıl x biçim sayısı interaksyonu incelendiğinde elde edilen değerler 93,19-148,12 kg/da arasında olmuştur. En yüksek kuru yaprak verimi 1. yıl 1. biçimde, en düşük değer ise 2.yıl 2. biçimde görülmüştür (Çizelge 4.16). 1. biçimlerin her iki yılda da birlikte yüksek kuru yaprak verimi sağlamasına rağmen, 2. biçimlerin 2. yıla göre 1. yılda daha yüksek ortalama kuru yaprak verimine değerine sahip olmaları interaksyonun önemli çıkmasını sağlamıştır.

Çizelge 4.16. Teksel ve Birleştirilmiş Yıllarda Sater Genotipleri ve Biçimlerin Ortalama Kuru Yaprak Verimi Değerleri (kg/da) ve İstatistiksel Gruplandırmalar

YILLAR	GENOTİPLER	BİÇİM SAYISI		GENOTİP ORT.	YIL ORT.
		1.BİÇİM	2.BİÇİM		
2016	SAMSUN	105,65 h-k	87,81 jk	96,73 FGH	131,64 A
	ERZİNCAN	100,64 h-k	113,77 ghı	107,21 EF	
	MARAŞ	173,14 c	99,46 h-k	136,30 BC	
	KÜTAHYA	140,84 ef	114,79 gh	127,82 BCD	
	RAZGRAD	148,93 cde	130,84 efg	139,88 BC	
	ARZUMAN	89,62 ıjk	81,05 k	85,34 H	
	SİMAGRO	105,00 h-k	169,64 cd	137,32 BC	
	OPAL	107,44 g-j	146,79 def	127,11 CD	
	BLG-K	239,94 b	122,90 fgh	181,42 A	
	BLG-U	269,97 a	84,61 jk	177,29 A	
BİÇİM ORT.		148,12 A	115,17 C		
2017	SAMSUN	139,70 cde	87,99 ij	113,85 DE	116,36 B
	ERZİNCAN	146,52 bcd	80,48 jk	113,50 DE	
	MARAŞ	171,27 a	99,75 hı	135,51 BC	
	KÜTAHYA	137,50 de	69,91 kl	103,70 EFG	
	RAZGRAD	129,12 ef	99,73 hı	114,42 DE	
	ARZUMAN	156,12 ab	105,16 gh	130,64 BC	
	SİMAGRO	117,99 fg	97,54 hı	107,76 EF	
	OPAL	153,35 bc	130,12 ef	141,74 B	
	BLG-K	116,51 fg	105,34 gh	110,93 EF	
	BLG-U	127,13 ef	55,90 l	91,52 GH	
BİÇİM ORT.		139,52 B	93,19 D		
2016-2017	SAMSUN	122,68 de	87,90 g	105,29 F	
	ERZİNCAN	123,58 de	97,13 fg	110,35 EF	
	MARAŞ	172,21 b	99,60 fg	135,90 B	
	KÜTAHYA	139,17 c	92,35 g	115,76 DE	
	RAZGRAD	139,02 c	115,28 e	127,15 BC	
	ARZUMAN	122,87 de	93,10 g	107,99 EF	
	SİMAGRO	111,49 ef	133,59 cd	122,54 CD	
	OPAL	130,39 cd	138,46 c	134,42 B	
	BLG-K	178,23 b	114,12 e	146,18 A	
	BLG-U	198,55 a	70,25 h	134,40 B	
BİÇİM ORT.		143,82 A	104,18 B		
AÖF (% 5) Yıl :4,42 Genotip (2016-2017):10,22 Genotip x BS (2016):25,03					
Yıl x Genotip:14,46 Biçim Sayısı (BS) (2016-2017):4,58 Genotip x BS (2017):15,36					
Yıl x Biçim Sayısı:6,46 Genotip x BS (2016-2017):14,46					

Kuru yaprak verimi bakımından genotip x biçim sayısı ortalamaları incelendiğinde bulunan değerlerin 2016 yılında 81,05-269,97 kg/da, 2017 yılında 55,90-171,27 kg/da ve birleştirilmiş yıllarda 70,25-198,55 kg/da olduğu görülmektedir. 2016 yılında Blg-U genotipinin 1. biçiminden (269,97 kg/da) en yüksek, Arzuman genotipinin 2. biçiminden (81,05 kg/da) en düşük kuru yaprak verimi değerleri elde edilmiştir. 2017 yılında ise en yüksek değer Maraş genotipinin 1. biçiminde (171,27 kg/da), en düşük değer ise Blg-U genotipinin 2. biçiminde (55,90 kg/da) belirlenmiştir. Birleştirilmiş yıllarda ise Blg-U genotipinin 1. biçiminden (198,55 kg/da) en yüksek ve yine Blg-U genotipinin 2. biçiminden (70,25 kg/da) ise en düşük değerler saptanmıştır (Çizelge 4.16). Teksel yıllarda ve iki yılın birleştirilmiş analizinde önemli olduğu belirlenen genotip x biçim interaksiyonları kuru verimi bakımından genotiplerin biçim sayısına göre farklılıklar gösterdiğini ortaya koymaktadır. Nitekim, 2016 yılında 1. biçimde en yüksek kuru yaprak verimine sahip olan Blg-U çeşidinin 2. biçimde en düşük kuru yaprak verimine sahip olan genotipler arasında yer alması ve 2017 yılında 1. biçimde en yüksek kuru yaprak verimine sahip genotipler içerisinde yer alan Maraş ve Kütahya'nın 2. biçimde en düşük değerleri alması söz konusu interaksiyonun bir göstergesidir.

Çizelge 4.17. Sater (*Satureja hortensis* L.) Genotiplerinde Toplam Kuru Yaprak Verimi Bakımından Teksel ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri)

Varyasyon Kaynağı	SD		YILLAR		
	Teksel Yıllar	2016-2017	2016	2017	2016-2017
Blok	2	4	175,91	128,29	152,04
Yıl	-	1	-	-	14019,1**
Genotip (G)	9	9	11572,28**	2818,11**	4594,77**
Yıl x G	-	9	-	-	9795,62**
Hata	18	36	483,40	158,42	320,91

** : İstatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

VK (%): 2016: % 8 2017: % 5 2016-2017: % 7

Çizelge 4.17'de sater genotiplerinde toplam kuru yaprak verimi için teksel ve birleştirilmiş yıllara ait varyans analiz sonuçları görülmektedir. Çizelge 4.17 incelendiğinde toplam kuru yaprak verimi bakımından belirlenen farklılıkların 2016 ve 2017 yıllarında genotip bakımından % 1 olasılık düzeyinde; birleştirilmiş yıllarda da yıl,

genotip ve yıl x genotip interaksyonu bakımından % 1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.18 'de toplam kuru yaprak verimi bakımından 2016 yılının 263,28 kg/da ile 2017 yılındaki 232,71 kg/da verime göre daha yüksek değere sahip olduğu görülmektedir.

Genotip ortalamaları 1. yıl 170,67-362,85 kg/da, 2.yıl 183,03-283,47 kg/da, birleştirilmiş yıllarda 210,58-292,35 kg/da olarak bulunmuştur. Birleştirilmiş yıllarda yüksek verimli genotip Blg-K (292,35 kg/da), en düşük verimli genotipler ise aynı istatistiki grupta yer alan Samsun (210,58 kg/da), Arzuman (215,98 kg/da) ve Erzincan (220,71 kg/da) olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Teksel ve Birleştirilmiş Yıllarda Sater Genotipleri ve Biçimlerin Toplam Kuru Yaprak Verimi (kg/da) Değerleri ve İstatistiksel Gruplandırmalar

GENOTİP	TOPLAM KURU YAPRAK VERİMİ (kg/da)		
	2016	2017	2016-2017
SAMSUN	193,46 efg	227,70 cd	210,58 E
ERZİNCAN	214,41 de	227,00 cd	220,71 E
MARAŞ	272,60 b	271,02 b	271,81 AB
KÜTAHYA	255,63 bc	207,41 def	231,52 DE
RAZGRAD	279,77 b	228,84 cd	254,31 BC
ARZUMAN	170,67 g	261,28 b	215,98 E
SİMAGRO	274,64 b	215,53 de	245,09 CD
OPAL	254,23 bc	283,47 b	268,85 B
BLG-K	362,85 a	221,86 de	292,35 A
BLG-U	354,58 a	183,03 fg	268,80 B
YIL ORT.	263,28 A	232,71 B	
AÖF (% 5) Yıl:22,16 Genotip:20,90 Yıl x Genotip:29,57			

Yıl x genotip interaksyonu incelendiğinde toplam kuru yaprak verimi değerlerinin 170,67-362,85 kg/da arasında değiştiği belirlenmiş ve en yüksek değer aynı istatistiki grupta yer alan 1. Yıl Blg-K (362,85 kg/da) ve Blg-U (354,58 kg/da) genotiplerinde, en düşük değer ise 1. yıl Arzuman (170,67 kg/da) genotipinde belirlenmiştir. 2. yıl Blg-U

(183,03 kg/da) ve 1. yıl Samsun (193,46 kg/da) düşük kuru yaprak verimine sahip diğer genotipler olmuştur (Çizelge 4.18).

Kuru yaprak verimi ile ilgili diğer araştırmacıların bulgularına baktığımızda, Diyarbakır'da 67,91-103,77 kg/da (Kızıl ve Tonçer 2001), Ankara'da 45,33-66,00 kg/da (Katar ve ark. 2011), İran'da 275,9 kg/da (Pirzadve ark. 2016) ve Bursa'da 78.94-84.90 kg/da (Kaçar ve ark. 2017) olarak bildirilen değerler bizim çalışmamız sonucu elde ettiğimiz değerlerden daha düşüktür. Adana'da 184,4-372,1 kg/da (Aşcı 2009), Eskişehir'de Katar (2015)'in 221,3-330,4 kg/da, Katar ve Katar (2016)'ın 179,8-338,3 kg/da, Katar ve Aytaç (2017)'in 221,3-330,4 kg/da ve Katar (2018)'in 215,33-461,73 kg/da, ile Erzurum'da Danalou (2018)'nun 264,20-358,40 kg/da olarak bildirdiği sonuçlar ile uyum göstermektedir. Bağdat (2011) tarafından Ankara'da yürütülen çalışmada iki biçim alınmış ilk yıl 1.biçimde 170,1 kg/da, 2.biçimde 53,65 kg/da, toplamda 223,7 kg/da; ikinci yıl 1. biçimde 161,3 kg/da, 2.biçimde 149,0 kg/da ve toplamda 310,3 kg/da kuru yaprak verimi elde edilmiştir. 1. biçimlerin 2.biçimlere göre daha yüksek değerler vermesi ve toplamda elde edilen verim değerleri çalışmamız ile uyum içerisindedir. Bulunan farklı kuru yaprak verimlerin nedeni ekolojik farklılıklar, agronomik uygulamalar olabileceği gibi farklı genotiplerin çalışmaya konu olması ile yaprak ve sap oranlarının farklı olması ile açıklanabilir.

Sater bitkisinin değerlendirilen kısmı herbası ve yapraklarıdır. Bitkide kuru yaprak verimi üzerine yan dal sayısı, yaş bitki ağırlığı, kuru bitki ağırlığı ve yaş yaprak ağırlığının etkili olduğu ve bu özelliklerin kullanılmasıyla başarılı bir sater ıslah programının olabileceği ve yüksek drog kalitesine sahip çeşit elde edilebileceği bildirilmiştir (Katar ve ark. 2017 b)

4.7 Kuru Sap Verimi (kg/da)

Çizelge 4.19. Sater (*Satureja hortensis* L.) Genotiplerinde Kuru Sap Verimi Bakımından Teksel ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri)

Varyasyon Kaynağı	SD		YILLAR		
	Teksel Yıllar	2016-2017	2016	2017	2016-2017
Blok	2	4	277,5	35,89	156,697
Yıl	-	1	-		4054,8**
Genotip (G)	9	9	29649,26**	2894,39**	19838,6**
Biçim Sayısı (BS)	1	1	43546,35**	59178,95**	102127**
G x BS	9	9	13790,57**	1444,61**	7760,22**
Yıl x G	-	9	-		12705**
Yıl x BS	-	1	-		598,221
Yıl x G x BS	-	9	-		7474,96**
Hata	38	76	312,1	150,90	231,5

**İstatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

VK (%): 2016: % 19 2017: % 15 2016-2017: % 18

Çizelge 4.19’da sater genotiplerinde bitki boyu için teksel ve birleştirilmiş yıllara ait varyans analiz sonuçları görülmektedir. Çizelge 4.19 incelendiğinde kuru sap verimi bakımından belirlenen farklılıkların 2016 ve 2017 yıllarında genotip, biçim sayısı ve genotip x biçim sayısı interaksyonu bakımından % 1 olasılık düzeyinde; birleştirilmiş yıllarda da yıl, genotip, biçim sayısı, genotip x biçim sayısı, yıl x genotip, yıl x genotip x biçim sayısı interaksyonları bakımından yine % 1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. Yıl x biçim sayısı interaksyonu önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.20’de farklı sater genotiplerine ait yıl, genotip, biçim sayısı, yıl x genotip, yıl x biçim sayısı interaksyonları ile teksel ve birleştirilmiş yıllar için genotip x biçim sayısı interaksyonuna ait ortalama kuru sap verimi değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar görülmektedir.

Çizelge 4.20’de yer alan değerlere bakıldığında 2016 yılının 92,50 kg/da ile 2017 (80,88 kg/da) yılından daha yüksek değere sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.20. Teksel ve Birleştirilmiş Yıllarda Sater Genotipleri ve Biçimlerin Ortalama Kuru Sap Verimi Değerleri (kg/da) ve İstatistiksel Gruplandırmalar

YILLAR	GENOTİPLER	BİÇİM SAYISI		GENOTİP ORT.	YIL ORT.
		1.BİÇİM	2.BİÇİM		
2016	SAMSUN	38,46 fh	33,99 g	36,23 H	92,50 A
	ERZİNCAN	44,15 efg	59,49 efg	51,82 GH	
	MARAŞ	141,42 bc	39,17 fg	90,30 CD	
	KÜTAHYA	164,13 b	89,91 d	127,22 B	
	RAZGRAD	67,35 def	66,69 def	67,02 FG	
	ARZUMAN	55,54 efg	48,17 efg	51,85 GH	
	SİMAGRO	60,17 efg	72,56 de	66,37 FG	
	OPAL	49,03 efg	63,06 d-g	56,04 G	
	BLG-K	150,65 bc	51,64 efg	101,15 C	
	BLG-U	423,03 a	131,04 c	277,04 A	
BİÇİM ORT.		119,44 A	65,56 B		
2017	SAMSUN	75,65 efg	34,11 jk	54,88 G	80,88 B
	ERZİNCAN	81,18 ef	32,95 k	57,06 G	
	MARAŞ	131,67 b	45,03 h-k	88,35 CD	
	KÜTAHYA	198,08 a	62,05 f-ı	130,07 B	
	RAZGRAD	108,69 cd	53,46 hij	81,08 DEF	
	ARZUMAN	130,22 b	50,14 h-k	90,18 CD	
	SİMAGRO	92,64 de	43,85 ijk	68,24 EFG	
	OPAL	113,13 bc	57,59 ghı	85,36 CDE	
	BLG-K	77,61 efg	50,50 h-k	64,06 FG	
	BLG-U	113,96 bc	65,02 fgh	89,49 CD	
BİÇİM ORT.		112,28 A	49,47 C		
2016-2017	SAMSUN	57,06 hı	34,06 j	45,56 F	
	ERZİNCAN	62,67 gh	46,22 hij	54,44 F	
	MARAŞ	136,54 c	42,10 ij	89,32 C	
	KÜTAHYA	181,36 b	75,93 fg	128,64 B	
	RAZGRAD	88,02 ef	60,08 gh	74,05 DE	
	ARZUMAN	92,88 ef	49,15 hij	71,02 DE	
	SİMAGRO	76,41 fg	58,21 hı	67,31 E	
	OPAL	81,08 ef	60,33 gh	70,70 DE	
	BLG-K	114,13 d	51,07 hij	82,60 CD	
	BLG-U	268,50 a	98,03 de	183,26 A	
BİÇİM SAYISI ORT.		115,86 A	57,52 B		
AÖF (% 5)					
Yıl :6,34		Yıl x Genotip:17,44		Yıl x Biçim Sayısı:7,81	
Genotip (2016-2017):12,33		Biçim Sayısı (BS) (2016-2017):5,50			
Genotip x BS (2016):29,11		Genotip x BS (2017):20,23		Genotip x BS (2016-2017):	

Kuru sap verimi bakımından genotip ortalamaları 2016 yılında 36,23-277,04 kg/da, 2017 yılında 54,88-130,07 kg/da, birleştirilmiş yıllarda ise 45,56-183,26 kg/da arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.20).

Yıl x genotip interaksyonu incelendiğinde, en yüksek verimler 2016 yılında blgu (423,03 kg/da) ile aynı gruptaki Kütahya (198,08 kg/da) genotipinde 2017 yılında bulunmuştur. En düşük değerler ise 2017 yılında Erzincan(32,95 kg/da), aynı gruptaki Samsun (34,11 kg/da), Simagro (43,85 kg/da), Maraş(45,03 kg/da), Arzuman(50,14 kg/da), blgk (50,50 kg/da) genotiplerinde belirlenmiştir. Birleştirilmiş yıllarda en yüksek değer blgu (268,50 kg/da) genotipinde görülmüştür. En düşük değerler ise Samsun (34,06 kg/da), Maraş (42,10 kg/da), Erzincan (46,22 kg/da), Arzuman(49,15 kg/da), blgk (51,07 kg/da) genotiplerinde bulunmuştur (Çizelge 4.20).

Yıl x genotip interaksyonu incelendiğinde belirlenen kuru sap verimleri 36,23-277,04 kg/da arasında değişmiş en yüksek değere 1. yılda Blg-U genotipi (277,04 kg/da), en düşük değere ise yine 1. yılda Samsun genotipi (36,23 kg/da) sahip olmuştur. Erzincan ve Arzuman 51,82 kg/da ve 51,85 kg/da ile Samsun genotipini izleyen diğer düşük kuru sap verimine sahip genotipler olmuştur. Birleştirilmiş yıllara bakıldığında en yüksek değer 183,26 kg/da ile yine Blg-U, en düşük değerlerin ise Samsun (45,56 kg/da) ve Erzincan (54,44 kg/da) genotiplerinden elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.20).

Yıl x biçim interaksyonu incelendiğinde elde edilen değerler 49,47-119,44 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek ortalama kuru sap verimi değeri 1. yıl 1. biçimden (119,44 kg/da) ve 2. yıl 1. Biçimden (112,28 kg/da), en düşük değer ise 2. yıl 2. biçimden (49,47 kg/da) alınmıştır. İki yılda ve birleştirilmiş yıllarda ilk biçimler ikinci biçimlere göre daha yüksek kuru sap verimine sahip olmuşlardır (Çizelge 4.20). Önemli çıkan interaksyon 1. biçimlerin her iki yılda da birlikte yüksek kuru sap verimi sağlamasına rağmen, 2. biçimlerin 2. yıla göre 1. yılda daha yüksek ortalama kuru sap verimi değeri verdiğini ortaya koymuştur.

Kuru sap verimi bakımından genotip x biçim interaksyonu incelendiğinde kaydedilen değerlerin 2016 yılında 33,99-423,03 kg/da, 2017 yılında 32,95-198,08 kg/da, birleştirilmiş yıllarda ise 34,06-268,50 kg/da arasında olduğu görülmektedir. En yüksek değerler 2016 yılı ve birleştirilmiş yıllarda sırasıyla 423,03 kg/da ve 268,50 kg/da değerleri ile Blg-U genotipinin 1. biçimlerinden, 2017 yılında ise 198,08 kg/da ile Kütahya genotipinin 1. biçiminden elde edilmiştir. En düşük değerlere ise denemenin 1. yılında Samsun (33,99 kg/da) genotipinin, 2. yılında Erzincan (32,95 kg/da) genotipinin, birleştirilmiş yıllarda ise Samsun (34,06 kg/da) genotipinin 2. biçimleri sahip olmuşlardır (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.21. Sater (*Satureja hortensis* L.) Genotiplerinde Toplam Kuru Sap Verimi Bakımından Teksel ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri)

Varyasyon Kaynağı	SD		YILLAR		
	Teksel Yıllar	2016-2017	2016	2017	2016-2017
Blok	2	4	555,00	71,79	313,39
Yıl	-	1	-	-	8109,6**
Genotip (G)	9	9	59298,53**	5788,78**	39677,3**
Yıl x G	-	9	-	-	25410**
Hata	18	36	751,0	297,87	524,4

** : İstatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

VK (%) 2016: % 15 2017: % 11 2016-2017: % 13

Çizelge 4.21’de sater genotiplerinde toplam kuru sap verimi için tekssel ve birleştirilmiş yıllara ait varyans analiz sonuçları görülmektedir. Çizelge 4.21 incelendiğinde toplam kuru sap verimi bakımından belirlenen farklılıkların 2016 ve 2017 yıllarında genotip bakımından % 1 olasılık düzeyinde; birleştirilmiş yıllarda da yıl, genotip ve yıl x genotip interaksyonu bakımından % 1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir.

Toplam kuru sap verimi bakımından 2016 yılının 185,01 kg/da ile 2017 yılının 161,75 kg/da değerinden yüksek olduğu Çizelge 4.22’den görülmektedir.

Çizelge 4.22. Teksel ve Birleştirilmiş Yıllarda Sater Genotipleri ve Biçimlerin Toplam Kuru Sap Verimi (kg/da) Değerleri ve İstatistiksel Gruplandırmalar

GENOTİP	TOPLAM KURU SAP VERİMİ (kg/da)		
	2016	2017	2016-2017
SAMSUN	72,45 h	109,77 gh	91,11 G
ERZİNCAN	103,64 gh	114,13 g	108,89 FG
MARAŞ	180,59 cd	176,70 cd	178,65 C
KÜTAHYA	254,44 b	260,13 b	257,29 B
RAZGRAD	134,04 efg	162,15 def	148,09 DE
ARZUMAN	103,71 gh	180,36 cd	142,04 DE
SİMAGRO	132,73 fg	136,49 efg	134,61 EF
OPAL	112,09 g	170,73 cde	141,41 DE
BLG-K	202,29 c	128,11 fg	165,20 CD
BLG-U	554,07 a	178,98 cd	366,53 A
YIL ORT.	185,01 A	161,75 B	
AÖF (% 5) Yıl:12,65 Genotip:26,74 Yıl x Genotip:37,80			

Genotip ortalamaları 1. yıl 72,45-554,07 kg/da, 2. yıl 109,77-260,13 kg/da birleştirilmiş yıllarda ise 91,11-366,53 kg/da arasında bulunmuştur. Birleştirilmiş yıllarda en yüksek değer Blg-U (366,53 kg/da) en düşük değerler ise aynı istatistiki gruptaki yer alan Samsun (91,11 kg/da) ve Erzincan (108,89 kg/da) genotiplerinde görülmüştür (Çizelge 4.22).

Yıl x genotip interaksiyonu incelendiğinde toplam kuru sap verimi değerlerinin 72,45-554,07 kg/da arasında değiştiği belirlenmiş ve en yüksek değer 1. yıl Blg-U genotipinde bulunmuştur. En düşük değer ise 1. yıl 72,45 kg/da ile Samsun, Erzincan (103,64 kg/da), Arzuman (103,71 kg/da), genotipinde, 2.yıl Samsun (109,77 kg/da) genotipinde belirlenmiştir (Çizelge 4.22).

Kuru sap verimi değerleri çeşitli araştırmacılar tarafından yürütülen çalışmalarda 48.39-231 kg/da arasında belirlenmiştir (Aşçı 2009, Kaçar ve ark. 2017, Danolou 2018). Sonuçlar çalışmaların yürütüldüğü ekolojilere, deneme yerlerinin iklim ve toprak özelliklerine, kullanılan genotiplerin sap ve yaprak oranlarının farklı olması ile

uygulanan kültürel işlemlere bağlı olarak farklılıklar göstermektedir. Çalışmamızda 2. biçimlerde dal sayısının düşmesi kuru sap verimini ciddi oranda azaltmıştır.

4.8. Kuru Madde (%)

Çizelge 4.23. Sater (*Satureja hortensis* L.) Genotiplerinde Kuru Madde Miktarı Bakımından Teksel ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri)

Varyasyon Kaynağı	SD		YILLAR		
	Teksel Yıllar	2016-2017	2016	2017	2016-2017
Blok	2	4	1,33	3,14	2,23
Yıl	-	1	-	-	17,51*
Genotip (G)	9	9	75,13**	10,90**	61,07**
Biçim Sayısı (BS)	1	1	83,31**	20,25**	10,70*
G x BS	9	9	13,14**	6,68**	13,80**
Yıl x G	-	9	-	-	24,42**
Yıl x BS	-	1	-	-	92,86**
Yıl x G x BS	-	9	-	-	5,92**
Hata	38	76	0,99	2,14	1,56

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

VK (%) 2016: % 4 2017: % 6 2016-2017: % 5

Çizelge 4.23’de sater genotiplerinde kuru madde oranı için teksel ve birleştirilmiş yıllara ait varyans analiz sonuçları görülmektedir. Çizelge 4.23 incelendiğinde kuru madde bakımından belirlenen farklılıkların teksel yıllarda genotip, biçim sayısı ve genotip x biçim sayısı interaksyonu bakımından % 1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. Birleştirilmiş yıllar incelendiğinde ise belirlenen farklılıkların yıl ve biçim sayısı bakımından % 5, genotip, genotip x biçim sayısı, yıl x genotip, yıl x biçim sayısı ve yıl x genotip x biçim sayısı interaksyonu bakımından % 1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.24. Teksel ve Birleştirilmiş Yıllarda Sater Genotipleri ve Biçimlerin Ortalama Kuru Madde Miktarı (%) Değerleri ve İstatistiksel Gruplandırmalar

YILLAR	GENOTİPLER	BİÇİM SAYISI		GENOTİP ORT.	YIL ORT.
		1.BİÇİM	2.BİÇİM		
2016	SAMSUN	30,65 cd	26,06 efg	28,36 C	26,69 A
	ERZİNCAN	30,07 d	25,73 fg	27,90 CDE	
	MARAŞ	22,40 ı	19,87 j	21,14 J	
	KÜTAHYA	32,81 ab	27,69 e	30,25 B	
	RAZGRAD	25,03 gh	27,15 ef	26,09 FG	
	ARZUMAN	23,07 ı	23,81 hı	23,44 I	
	SİMAGRO	23,37 ı	23,55 hı	23,46 I	
	OPAL	30,33 d	23,16 ı	26,75 DEF	
	BLG-K	26,67 efg	25,86 fg	26,27 FG	
	BLG-U	34,24 a	32,19 bc	33,22 A	
BİÇİM ORT.		27,86 A	25,51 C		
2017	SAMSUN	26,35 a-d	24,34 def	25,34 FGH	25,92 B
	ERZİNCAN	26,66 a-d	25,67 cde	26,17 FG	
	MARAŞ	22,48 f	25,97 b-e	24,22 HI	
	KÜTAHYA	27,23 abc	28,37 ab	27,80 CDE	
	RAZGRAD	27,48 abc	28,59 a	28,03 CD	
	ARZUMAN	23,82 ef	26,06 b-e	24,94 GH	
	SİMAGRO	22,23 f	26,19 a-e	24,21 HI	
	OPAL	26,03 b-e	27,13 abc	26,58 EF	
	BLG-K	23,80 ef	26,89 abc	25,34 FGH	
	BLG-U	27,35 abc	25,82 cde	26,58 EF	
BİÇİM ORT.		25,34 C	26,50 B		
2016-2017	SAMSUN	28,50 c	25,20 de	26,85 B	
	ERZİNCAN	28,37 c	25,70 de	27,04 B	
	MARAŞ	22,44 g	22,92 g	22,68 E	
	KÜTAHYA	30,02 ab	28,03 c	29,02 A	
	RAZGRAD	26,26 de	27,87 c	27,06 B	
	ARZUMAN	23,44 fg	24,94 de	24,19 D	
	SİMAGRO	22,80 g	24,87 ef	23,84 D	
	OPAL	28,18 c	25,15 de	26,66 BC	
	BLG-K	25,23 de	26,38 d	25,80 C	
	BLG-U	30,79 a	29,01 bc	29,90 A	
BİÇİM ORT.		26,60 A	26,01 B		
AÖF (% 5) Yıl :0,74 Genotip (2016-2017):1,01 Genotip x BS (2016):1,66					
vYıl x Genotip:1,43 Biçim Sayısı (BS) (2016-2017):0,45 Genotip x BS (2017):2,40					
Yıl x Biçim Sayısı:0,65 Genotip x BS (2016-2017):1,43					

Çizelge 4.24’de farklı sater genotiplerine ait yıl, yıl x genotip, yıl x biçim sayısı interaksiyonları ile teksel ve birleştirilmiş yıllar için genotip x biçim sayısı interaksiyonuna ait ortalama uçucu yağ oranı değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar görülmektedir.

Çizelge 4.24’de yer alan değerler incelendiğinde, 2016 yılının % 26,69 ile 2017 (% 25,92) yılına göre daha yüksek kuru madde oranı değerine sahip olduğu görülmektedir. Kuru madde oranı bakımından genotip ortalamaları 2016 yılında % 21,14-33,22, 2017 yılında % 24,21-28,03, birleştirilmiş yıllarda ise % 22,68-29,90 arasında değişim göstermiştir.

Yıl x genotip interaksiyonu incelendiğinde belirlenen kuru madde oranları % 21,14-33,22 arasında değişmiş, en yüksek değer 1. yıl Blg-U genotipinde, en düşük değer ise 1. yıl Maraş genotipinde belirlenmiştir (Çizelge 4.24).

Biçim ortalamaları bakımından Yıl x biçim sayısı interaksiyonu incelendiğinde elde edilen değerler % 25,34-27,86 arasında değişmiştir. En yüksek ortalama kuru madde oranı 1. yıl 1. biçimden elde edilmiş, en düşük değerler ise aynı istatistiki grupta yer alan 1. yıl 2. biçim (% 25,51) ve 2. yıl 1. biçim (% 25,34) değerlerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.24).

Kuru madde oranı bakımından genotip x biçim sayısı ortalamaları incelendiğinde kaydedilen değerlerin 2016 yılında % 19,87-34,24, 2017 yılında % 22,23-28,59, birleştirilmiş yıllarda ise % 22,80-30,79 arasında olduğu görülmektedir (Çizelge 4.24).

2016 yılında en yüksek değer Blg-U genotipinin 1. biçiminde (% 34,24) ve aynı istatistiki grupta yer alan Kütahya genotipinin 1. biçiminde (% 32,81) belirlenmiştir. En düşük değer ise Kütahya genotipinin 2. biçiminde (% 19,87) saptanmıştır. 2017 yılında en yüksek değer Razgrad genotipinin 2. biçiminden elde edilmiş (% 28,59) ve bu değeri aynı istatistiki grupta yer alan 1. biçimlerde Razgrad (% 27,48), Blg-U (% 27,35), Kütahya (% 27,23), Erzincan (% 26,66), ve Samsun (% 26,35); 2. biçimlerde Kütahya (% 28,37), Opal (% 27,13), Blg-K (% 26,89) ve Simagro (% 26,19) izlemiştir. En düşük

değer 1. biçimlerde Simagro (% 22,23) Maraş (%22,48), 2. biçimde Samsun (%24,34) genotiplerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.24).

Birleştirilmiş yıllarda benzer sonuçlar ile Blg-U genotipinin % 30,79 ile 1. biçiminden en yüksek değer elde edilmiş bunu aynı istatistiki grupta ye alan Kütahya 1. biçim (% 30,02) izlemiştir. En düşük değerler ise Maraş (% 22,44), Arzuman (%23,44) ve Simagro (% 22,80) genotiplerinin 1. biçim ve yine Maraş genotipinin 2. biçiminden (% 22,92) elde edilmiştir (Çizelge 4.24).

4.9. Uçucu Yağ Oranı (%)

Çizelge 4.25. Sater (*Satureja hortensis* L.) Genotiplerinde Uçucu Yağ Oranı Bakımından Teksel ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri)

Varyasyon Kaynağı	SD		YILLAR		
	Teksel Yıllar	2016-2017	2016	2017	2016-2017
Blok	2	4	0,09	0,06	0,07
Yıl	-	1	-	-	1,47*
Genotip (G)	9	9	4,25**	6,62**	10,56**
Biçim Sayısı (BS)	1	1	0,45*	0,03	0,35*
G x BS	9	9	0,49**	0,14**	0,28**
Yıl x G	-	9	-	-	0,31**
Yıl x BS	-	1	-	-	0,13
Yıl x G x BS	-	9	-	-	0,35**
Hata	38	76	0,11	0,03	0,07

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

VK (%): 2016: % 10 2017: % 6 2016-2017: % 8

Çizelge 4.25’de sater genotiplerinde uçucu yağ oranı için teksel ve birleştirilmiş yıllara ait varyans analiz sonuçları görülmektedir. Çizelge 4.25 incelendiğinde bitki boyu bakımından belirlenen farklılıkların 2016 yılında genotip ve genotip x biçim sayısı interaksyonu bakımından % 1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli, biçim sayısı bakımından ise % 5 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. 2017 yılında ise genotip ve genotip x biçim sayısı interaksyonu bakımından % 1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli, biçim sayısı bakımından ise istatistiki olarak önemsiz olduğu

görülmektedir. Birleştirilmiş yıllar incelendiğinde ise belirlenen farklılıkların yıl ve biçim sayısı bakımından % 5, genotip, genotip x biçim sayısı, yıl x genotip ve yıl x genotip x biçim sayısı interaksyonu bazında % 1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.26'da farklı sater genotiplerine ait yıl, yıl x genotip, yıl x biçim sayısı interaksyonları ile teksele ve birleştirilmiş yıllar için genotip x biçim sayısı interaksyonuna ait ortalama uçucu yağ oranı değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar görülmektedir.

Çizelge 4.26'da yer alan değerler incelendiğinde, 2017 yılının % 3,41 ile 2017 (% 3,19) yılına göre daha yüksek uçucu yağ oranı değerine sahip olduğu görülmektedir.

Uçucu yağ oranı bakımından bakımından genotip ortalamaları 2016 yılında % 1,70-4,44, 2017 yılında % 1,51-4,63, birleştirilmiş yıllarda ise % 1,60-4,53 arasında değişim göstermiştir. Hem teksele yıllarda hem de birleştirilmiş yıllarda en yüksek değerler Razgrad ve Blg-K genotiplerinden, en düşük değerler ise Kütahya ve Blg-U genotiplerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.26).

Yıl x genotip interaksyonu incelendiğinde belirlenen uçucu yağ oranları % 1,51-4,63 arasında değişmiş, en yüksek değer 2. yıl Blg-K genotipinde saptanmış ve bu değeri aynı istatistiki grupta yer alan 1. yıl Blg-K, 2. yıl Razgrad genotipleri izlemiştir. En düşük değerler ise 2. yıl Kütahya, 2. yıl Blg-U, ve 1. yıl Kütahya'da saptanmıştır (Çizelge 4.26).

Biçim sayısı ortalamaları bakımından yıl x biçim sayısı interaksyonu incelendiğinde elde edilen değerler % 3,10-3,43 arasında değişmiştir. En yüksek ortalama uçucu yağ oranı % 3,43 ile 2. yıl 2. biçimden elde edilmiş bu değeri aynı istatistiki grupta yer alan 2. yıl 1. biçim (% 3,39) izlemiştir. En düşük değer ise % 3,10 ile 1 yıl 1. biçimden saptanmıştır (Çizelge 4.26). Her iki yılda da 2. biçimlerde uçucu yağ oranının yüksek çıkmasına rağmen, 1. yılda biçimler arasındaki farkın 2. yıla göre daha belirgin olması interaksyonu ortaya çıkarmıştır.

Çizelge 4.26. Teksel ve Birleştirilmiş Yıllarda Sater Genotipleri ve Biçimlerin Ortalama Uçucu Yağ Oranı (%) Değerleri ve İstatistiksel Gruplandırmalar

YILLAR	GENOTİPLER	BİÇİM SAYISI		GENOTİP ORT.	YIL ORT.
		1.BİÇİM	2.BİÇİM		
2016	SAMSUN	2,83 gh	3,23 efg	3,03 IJ	3,19 B
	ERZİNCAN	3,27 d-g	3,63 cde	3,45 FG	
	MARAŞ	2,95 fgh	3,25 efg	3,10 HIJ	
	KÜTAHYA	1,68 j	1,72 j	1,70 L	
	RAZGRAD	4,10 bc	4,37 ab	4,23 BC	
	ARZUMAN	2,50 hı	3,40 def	2,95 J	
	SİMAGRO	3,00 fgh	4,00 bc	3,50 FG	
	OPAL	3,80 cd	3,00 fgh	3,40 GH	
	BLG-K	4,72 a	4,17 bc	4,44 AB	
	BLG-U	2,18 ij	2,00 ij	2,09 K	
BİÇİM ORT.		3,10 C	3,28 B		
2017	SAMSUN	2,90 h	3,63def	3,27 GHI	3,41 A
	ERZİNCAN	3,90 cd	3,75 de	3,83 DE	
	MARAŞ	3,67 de	3,28 g	3,48 FG	
	KÜTAHYA	1,45 j	1,57 ij	1,51 L	
	RAZGRAD	4,47 a	4,40 ab	4,43 AB	
	ARZUMAN	3,57 efg	3,33 fg	3,45 FG	
	SİMAGRO	3,70 de	3,77 de	3,73 EF	
	OPAL	4,13 bc	4,10 bc	4,12 CD	
	BLG-K	4,55 a	4,70 a	4,63 A	
	BLG-U	1,57 ij	1,80 ı	1,68 L	
BİÇİM ORT.		3,39 AB	3,43 A		
2016-2017	SAMSUN	2,87 ı	3,43 efg	3,15 C	
	ERZİNCAN	3,58 def	3,69 cde	3,64 B	
	MARAŞ	3,31 fgh	3,27 gh	3,29 C	
	KÜTAHYA	1,57 k	1,64 jk	1,60 E	
	RAZGRAD	4,28 b	4,38 ab	4,33 A	
	ARZUMAN	3,03 hı	3,37 fg	3,20 C	
	SİMAGRO	3,35 fg	3,88 cd	3,62 B	
	OPAL	3,97 c	3,55 efg	3,76 B	
	BLG-K	4,63 a	4,43 ab	4,53 A	
	BLG-U	1,88 jk	1,90 j	1,89 D	
BİÇİM ORT.		3,25 B	3,36 A		
AÖF (% 5)					
Yıl :0,12		Yıl x Genotip:0,31	Yıl x Biçim Sayısı:0,14		
Genotip (2016-2017):0,22		Biçim Sayısı (BS) (2016-2017):0,08			
Genotip x BS (2016):0,54		Genotip x BS (2017):0,31	Genotip x BS (2016-2017):0,31		

Uçucu yağ oranı bakımından genotip x biçim sayısı ortalamaları incelendiğinde kaydedilen değerlerin 2016 yılında % 1,68-4,72, 2017 yılında % 1,45-4,70, birleştirilmiş yıllarda ise % 1,57-4,63 arasında olduğu görülmektedir. 2016 yılında en yüksek değer Blg-K genotipinin 1. biçiminde (% 4,72) ve aynı istatistiki grupta yer alan Razgrad genotipinin 2. biçiminde (% 4,37) belirlenmiştir. En düşük değerlere ise Kütahya genotipinin 1. ve 2. biçimleri (% 1,68 ve % 1,72) sahip olmuştur. 2017 yılında en yüksek değerler Blg-K genotipinin 2. (% 4,70) ve 1. biçiminden (% 4,55) ve Razgrad genotipinin 1. (% 4,47) ve 2. biçiminden (% 4,40) elde edilmiştir. En düşük değer Kütahya genotipinin 1. biçiminden (% 1,45) elde edilmiş bunu azalan değerlerle Kütahya 2. biçim (% 1,57) ve Blg-U (% 1,57) takip etmiştir. Birleştirilmiş yıllarda benzer sonuçlar ile Blg-K genotipinin (% 4,63) ile 1. biçiminden en yüksek değer elde edilmiş bunu aynı istatistiki grupta yer alan Blg-K 2. biçim (% 4,43) ve Razgrad 2. biçim (% 4,38) izlemiştir. En düşük değere ise Kütahya genotipi 1. biçimden elde edilen % 1,57 ile sahip olmuş bunu azalan değerlerle Kütahya 2. biçim (% 1,64) ve Blg-U 1. biçim (% 1,88) izlemiştir (Çizelge 4.26).

Uçucu yağ oranı bakımından ülkemizde doğal floradan toplanan örneklerde % 4,8 (Kökdil ve Sarer 1992), % 0,3-2,0 (Baytop 1999), % 1,23-1,43 (Tansı ve Tonçer 1999), % 1,28-4,75 (Başer ve ark. 2004), % 0,5 (Azaz ve ark. 2005), % 1,13 (Adıgüzel ve ark. 2007) ve % 1,40 (Çoban ve ark. 2018) değerleri kaydedilmiştir.

Uçucu yağ oranı değerleri bakımından farklı ekolojilerde kültüre alınmış bitkilerden elde edilen değerler incelendiğinde % 2,69-3,14 (Kızıl ve Tonçer 2001), % 2,30-3,48 (Aşcı 2009), % 1,66-2,20 (Katar ve ark. 2011), % 1,65-3,15 (Dinç 2014), % 2,4-2,5 (Katar 2015, Katar ve Aytaç 2017), % 2,8-3,1 (Katar ve Katar 2016), % 3,25-3,70 (Kaçar ve ark. 2017), % 2,3-3,5 (Katar ve ark. 2017), % 2,90-4,48 (Katar 2018), % 0,72-1,14 (Danalou 2018) ve % 1,53 (Özgen 2018) olarak bulunduğu bildirilmektedir. Yurtdışında yürütülen çalışmalarda %1,66-4,64 (Hejja ve ark. 2002), % 0,9-3,5 (Svoboda ve Greenaway 2003), % 0,94-1,06 (Sefidkon ve ark. (2005), % 1,05-1,75 (Jadczak 2007), % 0,5-2,9 (Hadian ve ark. 2009), % 0,5-2,9 (Hadian ve ark. 2010), % 1,87-1,44 (Najafi ve ark. 2010) ve % 1,8-2,5 (Saharkhiz ve ark. 2011), % 2,52-5,59 (Skubij ve Dzida 2019) arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Isparta, Kütahya, Eskişehir, Bursa ve Tokat olmak üzere 5 farklı ekolojide yürütülen çalışmada lokasyonlara göre değişmekle birlikte uçucu yağ oranı % 2,3-3,5 arasında değişmiştir. Lokasyonlardan biri olan Bursa'da iki biçim alınmış ve uçucu yağ oranı değerleri sırası ile % 3,5 ve % 3 olmuştur (Katar ve ark. 2017). Ankara koşullarında yürütülen ve iki biçim alınan çalışmada 1. yıl % 2,85 ve % 1,88, 2. yıl % 2,30 ve % 1,75 uçucu yağ oranı değerleri elde edilmiştir (Bağdat 2011). Polonya koşullarında iki biçim yapılan çalışmada uçucu yağ oranları 1. biçimde % 1,66-4,64, 2. biçimde % 0,55–2,33 olarak belirlenmiştir (Hejja ve ark. 2002).

Çalışmamızda belirlenen değerler birçok araştırmada elde edilen değerlerin arasında veya üstünde bulunmuştur. Bitkilerde sekonder maddelerin oluşumu genetik yapı ile birlikte ekolojik ve çevresel faktörlere bağlı olarak ortaya çıkmaktadır (Franz 1983, Palevitch 1991). Tıbbi ve aromatik bitkilerinin uçucu yağının kalite ve miktarını ışık, ışığın kalitesi ve yoğunluğu, sıcaklık ve kurutma yöntemi, fotoperiyodik etkiler, kuraklık, toprak yapısı, tuzluluk, pH, gübreleme ve sulama, rüzgar, rakım gibi birçok faktör etkilemektedir (Sváb ve Hornok 1986, Abdelmajeed ve ark. 2013). Ayrıca Svoboda ve Greenaway (2003) *Satureja hortensis* bitkisinin sapsız kalkanımsı salgı tüylerine sahip olduğunu ve bu tüylerin yaprak yüzeyi üzerinde dağılışı gösterdiğini, çeşitlere bağlı olarak salgı tüylerinin yoğunluğunun ve büyüklüğünün değiştiğini ve artan salgı tüyü yoğunluğu ve iriliğine bağlı olarak uçucu yağ oranında artış görüldüğünü bildirmişlerdir. Bu bilgiler eşliğinde 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 agromik işlemlere, uygulanan gübre dozlarına, dikim sıklıklarına ve dikim zamanlarına göre değişiklik göstermiştir.

4.10. Uçucu Yağ Verimi (kg/da)

Çizelge 4.27. Sater (*Satureja hortensis* L.) Genotiplerinde Uçucu Yağ Verimi Bakımından Teksel ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri)

Varyasyon Kaynağı	SD		YILLAR		
	Teksel Yıllar	2016-2017	2016	2017	2016-2017
Blok	2	4	0,30	0,26	0,28
Yıl	-	1	-	-	1,42
Genotip (G)	9	9	19,18**	12,83**	23,90**
Biçim Sayısı (BS)	1	1	9,44**	28,80**	35,61**
G x BS	9	9	11,36**	1,19**	5,58**
Yıl x G	-	9	-	-	8,10**
Yıl x BS	-	1	-	-	2,63**
Yıl x G x BS	-	9	-	-	6,98**
Hata	38	76	0,44	0,12	0,28

** : İstatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

VK (%): 2016: % 15 2017: % 9 2016-2017: % 13

Çizelge 4.27’de sater genotiplerinde uçucu yağ verimi için teksel ve birleştirilmiş yıllara ait varyans analiz sonuçları görülmektedir. Çizelge 4.27 incelendiğinde uçucu yağ verimi bakımından belirlenen farklılıkların 2016 ve 2017 yıllarında genotip, biçim sayısı ve genotip x biçim sayısı interaksyonu bakımından % 1 olasılık düzeyinde; birleştirilmiş yıllarda da genotip, biçim sayısı, yıl x genotip, yıl x biçim sayısı, yıl x genotip x biçim sayısı interaksyonları bakımından yine % 1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.28’de farklı sater genotiplerine ait yıl, genotip, biçim sayısı, yıl x genotip, yıl x biçim sayısı interaksyonları ile teksel ve birleştirilmiş yıllar için genotip x biçim sayısı interaksyonuna ait ortalama uçucu yağ verimi değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar görülmektedir.

Çizelge 4.28. Teksel ve Birleştirilmiş Yıllarda Sater Genotipleri ve Biçimlerin Ortalama Uçucu Yağ Verimi (kg/da) Değerleri ve İstatistiksel Gruplandırmalar

YILLAR	GENOTİPLER	BİÇİM SAYISI		GENOTİP ORT.	YIL ORT.
		1.BİÇİM	2.BİÇİM		
2016	SAMSUN	2,99 fg	2,81 fg	2,90 J	4,26
	ERZİNCAN	3,29 ef	4,13 de	3,71 HI	
	MARAŞ	5,12 cd	3,22 ef	4,17 E-I	
	KÜTAHYA	2,33 fgh	1,97 gh	2,15 K	
	RAZGRAD	6,11 bc	5,70 bc	5,91 B	
	ARZUMAN	2,24 fgh	2,78 fgh	2,51 JK	
	SİMAGRO	3,15 ef	6,79 b	4,97 CD	
	OPAL	4,09 de	4,40 d	4,25 E-H	
	BLG-K	11,32 a	5,12 cd	8,22 A	
	BLG-U	5,91 bc	1,69 h	3,80 GHI	
BİÇİM ORT.		4,65 A	3,86 B		
2017	SAMSUN	4,05 fg	3,21 h ₁	3,63 I	4,04
	ERZİNCAN	5,71 bc	3,02 ₁	4,36 D-G	
	MARAŞ	6,27 ab	3,28 h ₁	4,78 CDE	
	KÜTAHYA	1,99 j	1,10 k	1,54 L	
	RAZGRAD	5,77 abc	4,40 ef	5,08 C	
	ARZUMAN	5,57 c	3,51 gh ₁	4,54 C-F	
	SİMAGRO	4,36 f	3,67 gh	4,02 F-I	
	OPAL	6,34 a	5,33 cd	5,83 B	
	BLG-K	5,29 cd	4,95 de	5,12 C	
	BLG-U	1,99 j	1,01 k	1,50 L	
BİÇİM ORT.		4,73 A	3,35 C		
2016-2017	SAMSUN	3,52 gh ₁	3,01 ₁	3,26 F	
	ERZİNCAN	4,50 ef	4,58 gh ₁	4,04 E	
	MARAŞ	5,70 bc	3,25 h ₁	4,47 D	
	KÜTAHYA	2,16 j	1,53 k	1,85 H	
	RAZGRAD	5,94 b	5,05 de	5,49 B	
	ARZUMAN	3,90 fg	3,14 ₁	3,52 F	
	SİMAGRO	3,76 gh	5,23 cd	4,49 D	
	OPAL	5,21 cd	4,87 de	5,04 C	
	BLG-K	8,31 a	5,04 de	6,67 A	
	BLG-U	3,95 fg	1,35 k	2,65 G	
BİÇİM ORT.		4,69 A	3,60 B		
AÖF (% 5) Yıl :0,27 Genotip (2016-2017):0,42 Genotip x BS (2016):1,08					
Yıl x Genotip:0,62 Biçim Sayısı (BS) (2016-2017):0,20 Genotip x BS (2017):0,58					
Yıl x Biçim Sayısı:0,28 Biçim Sayısı (BS) (2016-2017):0,20 Genotip x BS (2016-2017):0,62					

Çizelge 4.28'e bakıldığında, 2016 yılının 4,26 kg/da ile 2017 (4,04 kg/da) yılına göre daha yüksek değere sahip olduğu görülmektedir.

Uçucu yağ verimi bakımından genotip ortalamaları 2016 yılında 2,15-8,22 kg/da, 2017 yılında 1,50-5,83 kg/da, birleştirilmiş yıllarda ise 1,85-6,67 kg/da arasında değişim göstermiştir.

Yıl x genotip interaksyonu incelendiğinde belirlenen uçucu yağ verimleri 1,50-8,22 kg/da arasında görülmektedir. En yüksek değer 1.yıl Blg-K (8,22 kg/da), en düşük değerler ise 2.yıl Blg-U (1,50 kg/da) ve Kütahya (1,54 kg/da) genotiplerinde bulunmaktadır (Çizelge 4.28).

Biçim ortalamaları bakımından yıl x biçim sayısı interaksyonu incelendiğinde elde edilen değerler 3,35-4,73 kg/da arasında görülmektedir. En yüksek ortalama uçucu yağ verimi, her iki yılın 1. biçimlerinden (4,73 ve 4,65 kg/da), en düşük verim ise 2. yılın 2. biçiminden (3,35 kg/da) elde edilmiştir (Çizelge 4.28).

Uçucu yağ verimi bakımından genotip x biçim sayısı ortalamalarına bakıldığında değerlerin 2016 yılında 1,69-11,32 kg/da, 2017 yılında 1,01-6,34 kg/da, birleştirilmiş yıllarda 1,35-8,31 kg/da olduğu görülmektedir. En yüksek değerler 2016 yılında ve birleştirilmiş yıllarda Blg-K (11,32 kg/da ve 8,31 kg/da) genotipinin 1. biçiminde bulunmuştur. Denemenin 2. yılı olan 2017 yılında ise en yüksek değer 6,34 kg/da ile Opal'in 1. biçiminde belirlenmiş, bu genotipi aynı istatistiki grupta yer alan Maraş (6,27 kg/da), Razgrad (5,77 kg/da) izlemiştir. En düşük değerler ise hem teksel hem de birleştirilmiş yıllarda Blg-U genotipinin 2. biçimlerinden (1,01 kg/da, 1,35 kg/da ve 1,69 kg/da,) alınmış, bu değerleri Kütahya genotipinin 2. biçimlerinden (1,01 kg/da, 1,53 kg/da ve 1,97 kg/da) elde edilen uçucu yağ verimleri izlemiştir (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.29. Sater (*Satureja hortensis* L.) Genotiplerinde Toplam Uçucu Yağ Verimi Bakımından Teksel ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması Değerleri)

Varyasyon Kaynağı	SD		YILLAR		
	Teksel Yıllar	2016-2017	2016	2017	2016-2017
Blok	2	4	0,6	0,52	0,56
Yıl	-	1			2,88
Genotip (G)	9	9	38,35**	25,61**	47,78**
Yıl x G	-	9			16,19**
Hata	18	36	0,93	0,29	0,61

** : İstatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

VK (%): 2016: % 11 2017: % 7 2016-2017: % 9

Çizelge 4.29’da sater genotiplerinde toplam uçucu yağ verimi için teksel ve birleştirilmiş yıllara ait varyans analiz sonuçları görülmektedir. Çizelge 4.29 incelendiğinde toplam uçucu yağ verimi bakımından belirlenen farklılıkların 2016 ve 2017 yıllarında genotip bakımından % 1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Birleştirilmiş yıllarda genotip ve yıl x genotip interaksyonu bakımından % 1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli, yıllar bakımından ise önemsiz olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.30’da yıl, genotip ve yıl x genotip interaksyonuna ait toplam uçucu yağ verimi değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar görülmektedir.

Toplam uçucu yağ verimi bakımından yıllar arasında belirlenen farklılıklar önemli bulunmamış ve sırası ile elde edilen değerler 8,52 kg/da ve 8,08 kg/da olmuştur (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.30. Teksel ve Birleştirilmiş Yıllarda Sater Genotipleri ve Biçimlerin Toplam Uçucu Yağ Verimi (kg/da) Değerleri ve İstatistiksel Gruplandırmalar

GENOTİP	TOPLAM UÇUCU YAĞ VERİMİ (l/da)		
	2016	2017	2016-2017
SAMSUN	5,80 ı	7,27 h	6,54 D
ERZİNCAN	7,43 h	8,72 d-g	8,08 C
MARAŞ	8,34 e-h	9,55 cde	8,94 C
KÜTAHYA	4,30 jk	3,08 kl	3,69 F
RAZGRAD	11,82 b	10,16 c	10,99 B
ARZUMAN	5,02 ij	9,07 c-f	7,05 D
SİMAGRO	9,94 cd	8,03 fgh	8,99 C
OPAL	8,49 e-h	11,66 b	10,08 B
BLG-K	16,44 a	10,25 c	13,34 A
BLG-U	7,60 gh	3,00 l	5,30 E
YIL ORT.	8,52	8,08	
AÖF (% 5) Yıl:0,55 Genotip:0,92 Yıl x Genotip:1,29			

Toplam uçucu yağ verimi bakımından genotip ortalamaları ilk yıl 4,30-16,44 kg/da, 2.yıl 3,00-11,66 kg/da, birleştirilmiş yıllarda ise 3,69-13,34 kg/da arasında saptanmıştır. En yüksek değerler ilk yıl Blg-K (16,44 kg/da), 2. yıl Opal (11,66 kg/da), birleştirilmiş yıllarda Blg-K (13,34 kg/da) genotiplerinde saptanmıştır. En düşük değerler ise ilk yıl Kütahya (4,30 kg/da), 2. yıl Blg-U (3,00 kg/da) ve ardından Kütahya (3,08 kg/da), birleştirilmiş yıllarda ise Kütahya (3,69 kg/da) genotiplerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.30).

Yıl x genotip interaksiyonu incelendiğinde toplam uçucu yağ verimi değerlerinin 3,00-16,44 kg/da arasında olduğu görülmektedir. En yüksek değer Blg-K (16,44 kg/da) 1. yılında, en düşük değerler ise Blg-U (3,00 kg/da) ve Kütahya (3,08 kg/da) genotiplerinin 2. yılında bulunmuştur (Çizelge 4.30).

Uçucu yağ verimi bakımından elde ettiğimiz değerler Kızıl ve Tonçer (2001) in 1,80-2,86 l/da, Baranauskiene ve ark. (2003)'un 7,27 kg/da, Katar ve ark. (2011)'nin 0,75-1,31 l/da, Dinç (2014)'in 1,61-3,86 l/da, Kaçar ve ark. (2017)'nin 2,56-2,87 kg/da olarak bildirdiği değerlerden daha yüksektir. Aşcı (2009)'nin 6,36-7,23 l/da, Katar

(2015)'ın 6,3-8,1 l/da, Katar ve Katar (2016)'ın 5,2-9,4 l/da, Katar ve Aytaç (2017)'ın 6,3-8,1 l/da, Khalid ve Aisha (2017)'nin 8,80-11,20 kg/da, Danalou (2018)'nın 2,9-7,11 l/da olarak bildirdiği değerler ile uyumludur. Katar (2018)'ın 6,54-20,65 l/da olarak bildirdiği değerlerin arasında yer almaktadır. Bağdat (2011)'in Ankara koşullarında yürüttüğü ve iki biçim aldığı çalışmasında ilk yıl 1. biçimde 8,23 l/da 2. biçimde 3,55 l/da ve toplamda 11,80 l/da, 2. yıl 1. biçimde 5,05 l/da, 2. biçimde 4,10 l/da ve toplamda 9,17 l/da olarak belirlenen değerlerden daha düşük bulunmuştur. Uçucu yağ verimi değerleri arasındaki farklılıklar araştırmalarda kullanılan genotiplerin uçucu yağ oranlarının ve uçucu yağın elde edildiği kuru yaprak verimi değerlerinin farklılığı ile açıklanabilir.

Çalışmamızda 2016 yılında 2017 yılına göre 1. biçimlerde 2. biçimlere göre uçucu yağ oranı daha düşük olmasına rağmen uçucu yağın elde edildiği kuru yaprak verimi değerlerinin yüksek olması birim alandan elde edilen uçucu yağ verimi değerlerini yükseltmiştir.

5. SONUÇ

Farklı kökenli sater (*Satureja hortensis* L) genotiplerinin tarımsal ve kalite özelliklerinin değerlendirildiği çalışma 2016 ve 2017 vejetasyon döneminde 2 yıl süre ile yürütülmüş ve 2 biçim yapılmıştır. Birleştirilmiş yıllarda incelenen özelliklere ait elde edilen sonuçlar aşağıda kısaca özetlenmiştir.

1-İncelenen tüm özelliklerde genel olarak yıl, genotip, biçim ve bunların interaksiyonları istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

2-Bursa ekolojik koşullarında genel olarak incelenen tüm özelliklerde 2016 yılı 2017 yılına göre, 1. biçimler 2. biçimlere göre daha yüksek değerlere sahip olmuştur.

3- Bitki boyu değerleri 32,09-61,75 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek değer Kütahya, en düşük değer ise Samsun genotipinde belirlenmiştir.

4- Habitus genişliği değerleri 26,87-35,90 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek değer aynı gruptaki Kütahya ve Blg-U, en düşük değer ise Samsun ve Erzincan genotiplerinde bulunmuştur.

5- Dal sayısı değerleri 12,63-14,42 adet arasında değişim göstermiştir. En yüksek değer Blg-U ve aynı grupta yer alan Erzincan, Kütahya, Maraş, Samsun, en düşük değer ise Razgrad ve aynı gruptaki Simagro, Opal, Arzuman genotiplerinde görülmüştür.

6- Yeşil herba verimi değerleri 1114,92-2075,99 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek değer Blg-U, en düşük değer ise Samsun ve aynı gruptaki Erzincan genotipinde belirlenmiştir.

7- Kuru herba verimi değerleri 301,69-653,52 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek değer Blg-U, en düşük değer ise Samsun ve aynı grupta yer alan Erzincan genotipinde bulunmuştur.

8- Kuru yaprak verimi değerleri 210-58-292,35 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek değer Blg-K, en düşük değer Samsun ve bunu takip ederek aynı gruptaki Arzuman, Erzincan, Kütahya genotiplerinde belirlenmiştir.

9- Kuru sap verimi değerleri 91,11-366,53 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek değer Bg-U, en düşük değer ise Samsun ve aynı grupta yer alan Erzincan genotipinde bulunmuştur.

10- Kuru madde miktarı değerleri % 22,68-29,90 arasında değişmiştir. En yüksek değer Blg-U ve aynı gruptaki Kütahya, en düşük değer ise Maraş genotipinde belirlenmiştir.

11- Uçucu yağ oranı değerleri % 1,60-4,53 arasında değişmiştir. En yüksek değer Blg-K ve aynı grupta yer alan Razgrad, en düşük değer ise Kütahya genotipinde bulunmuştur.

12- Uçucu yağ verimi değerleri 3,69-13,34 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek değeri Blg-K, en düşük değeri ise Kütahya genotipi vermiştir.

Çalışmaya konu olan sater (*Satureja hortensis L.*) tek yıllık ve yazlık bir bitki olması nedeniyle üretim deseninde yer alması gereken bir bitkidir. Ülkemiz tarımında sater üretiminin artması yetiştirilecek bölge koşullarına uygun genotiplerin belirlenmesi ve kullanılması, doğru agronomik uygulamalar ve pazar olanağını arttırmak ile olacaktır. Bursa koşullarında sater üretimi başarıyla gerçekleştirilebilmekte ve yılda 2 biçim alınabilmektedir. Bölge tarımına yeni bir seçenek olarak sunulmalıdır. Araştırmanın sonucunda kuru yaprak verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi göz önüne alındığında Blg-K genotipinin kuru baharat ve uçucu yağ üretimi için; yeşil herba verimi ve bitki boyu dikkate alındığında Blg-U ve Kütahya genotiplerinin taze tüketim için Bursa ve benzer ekolojilerde yetiştirilebileceği sonucuna varılmış ve bu genotipler gelecekteki ışlah çalışmaları için ümitvar olarak kabul edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Abdelmajeed, NA., Danial, EN., Ayad, HS. 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 J.Food Sci.*, 25: 81-89.
- Akalın E. 1993.** Tekirdağ ilinde ilaç ve gıda olarak kullanılan yabancı bitkiler. *Yüksek Lisans Tezi*, İÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Anonim, 2018.** Bursa bölgesi iklim verileri. Bursa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü (Yayınlanmamış Kayıtlar), Bursa.
- Anonim, 2019 a.** TÜİK. Bitkisel üretim verileri. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp> (Erişim Tarihi: 03.09.2019)
- Anonim, 2019 b.** Bursanın coğrafyası, iklimi ve nüfusu. <https://www.bursa.com.tr/bursanın-coğrafyası-iklimi-ve-nufusu> (Erişim Tarihi: 03.09.2019)
- Anonim, 2019 c.** İklim Bursa. <https://tr.climate-data.org/Asya/Türkiye/Bursa> (Erişim Tarihi: 03.09.2019)
- Anonim, 2019 d.** Bursa iklim ve bitki örtüsü. <http://www.cografya.gen.tr/tr/bursa/iklim.html> (Erişim Tarihi: 03.09.2019)
- Aşcı, M. 2009.** Çukurova koşullarında *Satureja hortensis* L.'nin çiçeklenme döneminde tarımsal karakterler ve uçucu yağ oranındaki değişimlerin araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Azaz, A.D., Kürkçüoğlu, M., Satıl, F., Başer, K.H.C., Tümen G., 2005.** In vitro antimicrobial activity and chemical composition of some *Satureja* essential oils. *Flavour and Fragrance Journal*, 2005 ;20: 587-591.
- Babalar, M., Mumivand, H., Hadian, j., Tabatabaei, S.M.F., 2010.** Effects of nitrogen and calcium carbonate on growth, rosmarinic acid content and yield of *Satureja hortensis* L. *Journal of Agricultural Science* 2, 3: 92-98.
- Bağdat, R. B. 2011.** Türkiye’de ‘Kekik’ olarak kullanılan bazı cins ve türlerin verim ve kalite özellikleri yönünden karşılaştırılması. *Doktora Tezi*, AÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Baher, Z.F., Mirza, M., Ghorbanlı, M., Rezan, M.B. 2002.** The influence of water stress on plant height, herbal and essential oil yield and composition in *Satureja hortensis*. *Flavour and Fragrance journal*, 17:275-277.
- Baranauskienė, R., Venskutonis, P. R., Viškelis, P. and Dambrauskienė, E. 2003.** Influence of nitrogen fertilizers on the yield and composition of Thyme (*Thymus vulgaris*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51: 7751- 7758.
- Başer, K. H. C. 1993.** Essential oils of Anatolian *Labiatae*: A Profile. *Acta Horticulturae*, 333: 217-237.
- Başer, K. H. C. 2000.** “Uçucu yağların parlak geleceği” TAB (Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bülteni) 15: 20-33.
- Başer, K. H. C., Özek T., Kırmır N. And Tümen G. 2004.** A Comparative study of the essential oils of wild and cultivated *Satureja hortensis*. *J. Essent. Oil Res*, Sep/Oct. 2004. 16: 422- 424
- Baydar, H. 2016.** Tıbbi ve aromatik bitkiler bilimi ve teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi. Isparta, Yayın No: 51. s. 238-245

- Bayram, E., Kırıcı, S., Tansı, S., Yılmaz G., Arabacı, O., Kızıl, S., Telci, İ., 2010.** Tıbbi ve aromatik bitkiler üretiminin artırılması olanakları, Türkiye Ziraat Mühendisleri VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı 1, TMMOB, Ziraat Mühendisleri Odası, Özdoğan Matbaa Yayın, Ankara, 437-456s.
- Baytop, T., 1999.** Türkiye’de bitkiler ile tedavi. (Geçmişte ve bugün), 2. Baskı, ISBN: 975-420-021-1, Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul. 480 s.
- Çoban ve ark. 2018,** Chemical composition of summer savory (*Satureja hortensis*) essential oils from Eastern Anatolia Region, Turkey, 4th International Symposium of Medicinal and Aromatic Plants, İzmir, Turkey.
- Dadaşoğlu, F., 2017.** Effect of essential oil of *Satureja hortensis* against *Bacillus pumilus*, Which Cause Of Soft Rot On Some Plants, *AIP Conference Proceedings*, DOI: 10.1063/ 1.4981724,1833(1):020076.
- Danalou, R. B. 2018.** Farklı sater (*Satureja hortensis* L.) genotiplerinin Erzurum ekolojik koşullarında tarımsal performanslarının belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, EAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum
- Davis P.H. 1982.** Flora of Turkey. Edinburg University Pres, 7,314-322
- Davis, P.H., Mill, R.R., Tan, K., 1988.** Flora of Turkey and the Aegean Islands F. Edinburgh: at the University. Press, 314-323.
- Dikbaş, N., Dadaşoğlu, F., Kotan, R., Cakir, A., 2011.** Influence of summer savory essential oil (*Satureja hortensis* l.) on decay of strawberry and grape. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 14(2): 151-160.
- Dinç, E. 2014.** Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde inorganik ve organik gübre uygulamalarının verim ve bazı kalite unsurlarına etkileri. *Yüksek Lisans Tezi*, TNKÜ Fen bilimleri Enstitüsü. Tekirdağ.
- Fakılı, O. 2010.** Türkiye’de kekik adı ile anılan bitkiler konusunda yapılan çalışmaların envanteri. *Yüksek Lisans Tezi*, AÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Franz, CH. 1983.** Nutrient and water managment for medicinal and aromatic plants. *Acta Horticulturae* 132:p.203-215
- Güzel, A. 2016.** *Satureja hortensis* L. bitkisinin antioksidan kapasite ve fenolik bileşik kompozisyonu üzerine lokasyon ve hasat zamanının etkilerinin araştırılması. *Doktora Tezi*, TGÜ Fen Bilimleri Enstitüsü. Tokat.
- 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.
- Hejja M, Bernaht J, Szentgyörgyi E. 2002.** Comporative investigation of *Satureja hortensis* of different orijin. Proc. Int. Conf. On MAP. (eds: J. Bernáth et al), Acta Hort. 576: 65-68.
- Heydarzade, A., Moravvej, G., 2012.** Contact toxicity and persistence of essential oils from *Foeniculum vulgare*, *Teucrium polium* and *Satureja hortensis* against *Callosobruchus maculatus* (Fabricius) adults (Coleoptera: Bruchidae). *Turkish Journal of Entomology*, 36(4): 507-518.
- Hickey, M., King, C. 1997,** Common families of flowering plants, Cambridge Univ. Pres., England, pp. 119-127.
- Jadczak, D. 2007.** Effect of sowing date on the quantity and quality of the yield of summer savory (*Satureja hortensis* L.) grown for a bunch harvest, Department Of Vegetable Crops, *Agricultural University Ul. Janosika* 8, 71-424 Szcecin, Poland
- 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),

Katar, N. 2015. Farklı azot dozlarının sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, EOÜ Fen Bilimleri Enstitüsü. Eskişehir.

Katar N., Katar D. 2016. Farklı fosfor dozlarının sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü III. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 4-6 Ekim Antalya, S:138-146,

Katar, D., Kaçar, O., Kara, N., Aytaç, Z., Göksu, E., Kara, S., Katar, N., Erbaş, S., Telci, İ., Elmastaş, M. 2017. *Journal of applied research on medicinal and aromatic plants*. Volume7, December 2017, Pages 131-135

Katar, N. ve Aytaç, Z., 2017. Farklı azot dozlarının sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi, 12. Tarla Bitkileri Kongresi, Kahramanmaraş, Elektronik Kongre Kitabı, Sözlü Bildiriler S:525.

Katar , D., Olgun ,M., Aydın , D. ve Katar, N. 2017. Determination of important plant characteristics in summer savory (*Satureja hortensis* L.) by some statistical methods , *Biological Diversity and Conservation* 10/2 (2017) 113-121. ISSN 1308-8084

Katar, N. 2018. Sater (*Satureja hortensis* L.) genotiplerinin farklı lokasyonlarda agronomik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Doktora Tezi*, EOÜ Fen Bilimleri Enstitüsü., Eskişehir.

Katkat, A.V. F. Ayla, İ. Güzel. 1985. U.Ü. Uyg.ve Araştırma Çiftliği arazisinin toprak etüdü ve verimlilik durumu. *U.Ü. Zir. Fak. Derg.* Sayı 3, s.71- 78, Bursa

Karami-Osboo, R., Khodaverdi, M., Akbari, F.A., 2010. Antibacterial effect of effective compounds of *Satureja hortensis* and *Thymus vulgaris* essential oils against *Erwinia amylovora*. *Plant Protection Research Institute*, Tehran, Iran, 12(1): 35-45.

Kaya, N. 1998. Biyokimya uygulama kılavuzu. Ege Üniversitesi Yayınları Ders Notları: 7/1 112 S.

Khalid, A. K., Aisha, M. A. A. 2017. Response of summer savory essential oil to the ascorbic acid under arid lands, *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 20:6, 1502-1510, DOI: 10.1080/0972060X.2017.1410453

Kızıl, S. 2009. Essential oil composition of different originated summer savory (*Satureja hortensis* L.) . *Research on Crops*, 10(1): 65-67.

Kızıl, S., Tonçer, Ö., 2001. Farklı bitki sıklıklarının kekik (*Satureja hortensis* L.) te bazı tarımsal ve kalite karakterleri üzerine etkisi . Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül, 2001. Erzurum.

Kocabaş, Y.Z., Karaman, S. 2001. Essential oils of Lamiaceae Family From South East Mediterranean Region (Turkey), *Pakistan Journal of Biological Sciences* 4: 1221-1223.

Kökçü, G., Sarer, E. 1992 Natural Phthalides, *Fabad J. of Pharmaceutical Sciences*, 87-98.

Maral, H. 2018. Göksu vadisinde (Ermenek) doğal olarak bulunan bazı kekik türlerinin tespit edilmesi ve kültüre alınmaları. *Doktora Tezi*, AÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

- Mihajilov-Krstev, T., Radnović, D., Kitić, D., Stojanović-Radić, Z., Zlatković, B. 2010.** Antimicrobial activity of *Satureja hortensis* L. essential oil against pathogenic microbial strains. *Arch. Biol. Sci.*, 62, 159-166.
- Mosber, G. 2017.** İndol asetik asit üretici bakterilerin ve hormon uygulamalarının sater (*Satureja hortensis* L.) yağ gelişme, verim ve uçucu içeriğine etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, EAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Mumivand, H., Babalar, M., Hadian, J., Tabatabaei, M.F. 2011.** Plant growth and essential oil content and composition of *Satureja hortensis* L. cv. *Saturn* in response to calcium carbonate and nitrogen application rates. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(10): 1859-1866.
- Najafi, F., Khavari-Nejad, R.A. M. Siah Ali, M., 2010.** The Effects of salt stress on certain physiological parameters in summer savory (*Satureja hortensis* L.) Plant. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*, 6(1), 13-21.
- 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
- Omidbaigi, R., Hejazi, M. 2004.** Essential oil content and composition of *Satureja hortensis* of two different origins. *J. Essent. Oil Bearings. Plants*, 7 (2): 175–178
- Ortiz, PL., Fernandez, I. 1992.** Microscopic study of honey and apiary pollen from the province of seville. Departamento de Biología Vegetal, Ecología Facultad de Biología, Apdo. 1095, 41080 Seville, Spain. Abstract.
- Özaydın, S. 2004.** Çanakkale-Küçükkuyu *Satureja* örnekleri üzerinde sitogenetik bir çalışma. *Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, Sayı:6, 89-96 .
- Özgen, M. M. 2018.** Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinin *in vitro* mikroçoğaltımı ve etken madde varyabilitesi üzerine çalışmalar. *Yüksek Lisans Tezi*, DDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır
- Özgüven, M., Sekin, S., Gürbüz, B., Şekeroğlu, N., Ayanoğlu, F., Ekren, S. 2005.** Nişasta-Şeker, tütün ve tıbbi-aromatik bitkilerin tüketim projeksiyonları ve üretim hedefleri Türkiye Ziraat Mühendisleri VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005. 1. Cilt, s.481-501.
- 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): 509-514.
- Palevitch, D. 1991.** Agronomy applied to medicinal plant conservation. in the conservation of medicinal plants. (Edited by O. Akerele, V. Heywood and H. Syng.) Cambridge University Pres, Cambridge, U.K. p:167-178
- Pirzad, A., Mashmoul, A., Hassani A. 2016.** *Journal of Medicinal Plants and By Products* 2016 , Volume 5 , Number 1; Page(S) 33 To 38.
- Saharkhiz, M.J., Rezaei, M.R., Zomorodin, K. and Rahimi, M.J., 2011.** Influence of growth phase on the essential oil composition and antimicrobial activities of *Satureja hortensis*, *Natural product communications* 6(8):1173-8.
- Sarı, A.O. ve Oğuz, B. 2002.** Kekik, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 108, İzmir, 80s.
- Satıl, F., Dirmenci, T., Tümen, G. 2002.** Türkiye'deki *Satureja* L. türlerinin ticareti ve doğadaki durumu. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 29-31 Mayıs 2002 Eskişehir Bildiri Kitabı (Ed: K.H. c. Başer ve N. Kırimer) s: 94-100. Eskişehir.

- Sefidkon, F., Jamzad, Z. 2004.** Chemical composition of the essential oil of three Iranian *Satureja* species (*S. mutica*, *S. macrantha* and *S. intermedia*). Research Institute of Forests and Rangelands, P.O. Box 13185-116, Tehran.
- Sefidkon, F., Abbasi, K., And Khaniki, G.B. 2005.** Influence of drying and extraction methods on yield and chemical composition of the essential oil of *Satureja hortensis*.
- 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* Volume 135, 1 September 2019, Pages 260-270
- Sváb, J., Hornok, L. 1986.** The Cultivation of medicinal plants. *Cultivation and processing of Medicinal Plants* (Ed. L. Hornok), Budapest, pp. 218-220
- Svoboda, P. K., Hay, R. K. M. and 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*, Volume 53, Issue 2, pages 193–202. DOI: 10.1002/jsfa.2740530207.
- Svoboda, K.P., Greenaway, R.I. 2003.** Investigation of volatile oil glands of *Satureja hortensis* L. (Summer savory) and phytochemical comparison of different varieties. *The International Journal of Aromatherapy*, doi:10.1016/S0962-4562 (03)00038-9, vol (13), no (4), 196-202.
- Tanker, N., İliulu, F. 1981.** Türkiye’de kekik olarak kullanılan bitkilerden *Thymus capitatus* L.Hoffm. et Link. *J. Fac. Pharm.*, 11: 127.
- Tansı, S., Tonçer,Ö., 1999.** Diyarbakır bölgesinde doğal olarak yetişen sater otu (*Satureja hortensis* L.) nun morfolojik, biyolojik ve tarımsal karakterleri . *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 14(3): 71-76.
- Turan, Z. M. 1995.** Araştırma ve deneme metodları. U.Ü.Z.F. Ders Notları, No:62, Bursa 121s
- Tümen, G., Satıl, F., Dirmenci, T. ve Öztekin, M., 2003.** Ticareti yapılan *Satureja* L. türlerinin doğadaki durumu, Tübitak Tbag Ç. Sek Proje No. 12;101T011: 1- 123, Ekler.
- Wichtl, M. 1971.** Die Pharmakognostichemische Analyse, Band 12, Frankfurt / M.Germany.
- Zengin, G. 2010.** Bazı *Centaurea* türlerinin bazı biyokimyasal özelliklerinin belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Ziombra, M., Fraszczak, B., 2008.** Effect of sowing and harvest date on yielding in summer savory (*Satureja hortensis* L.) herbage. *Nauka Przyr.Technol.* 2: 1, 1.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Aykan GERÇEKGİL
Doğum Yeri ve Tarihi : BURSA 16.03.1977
Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Durumu

Lise : Bursa Erkek Lisesi
Lisans : Bursa Uludağ Üni. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü
Yüksek Lisans : Bursa Uludağ Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü

Çalıştığı Kurum/Kurumlar :

İletişim (e-posta) : aykan77@gmail.com

Yayınları :

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.

Kaçar, O., Gerçekgil, A., 2017. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Ekoturizmdeki Potansiyeli, The First International Congress on Future of Tourism: Innovation, Entrepreneurship and Sustainability, Futourism 2017 September 28-30, 2017 Mersin, Turkey, s:1170-1176

Kaçar, O., Gerçekgil, A., Telci, İ. 2018. Farklı Kökenli Nanelerde (*Mentha* ssp.) Uçucu Yağ Oranı Bakımından Ontogenetik Varyabilitenin Belirlenmesi. Uluslararası Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu (Sözlü Bildiri), 2-4 Ekim Çeşme-İzmir.