



**FARKLI SATER (*Satureja hortensis* L.) GENOTİPLERİNİN
ERZURUM EKOLOJİK KOŞULLARINDA
TARIMSAL PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ**

Roghayeh BAIRAMIAN DANALOU

**Yüksek Lisans Tezi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilim Dalı
Prof. Dr. Hakan ÖZER
2018
Her hakkı saklıdır**

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FARKLI SATER (*Satureja hortensis* L.) GENOTİPLERİNİN
ERZURUM EKOLOJİK KOŞULLARINDA TARIMSAL
PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ**

Roghayeh BAIRAMIAN DANALOU

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilim Dalı

ERZURUM
2018

Her hakkı saklıdır



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ ONAY FORMU

FARKLI SATER (*Satureja hortensis* L.) GENOTİPLERİNİN ERZURUM EKOLOJİK KOŞULLARINDA TARIMSAL PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ

Prof. Dr. Hakan ÖZER danışmanlığında, Roghayeh BAIRAMIAN DANALOU tarafından hazırlanan bu çalışma, 24/01/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı – Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak olarak **oybirliği/oy çokluğu** (.../...) ile kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Hakan ÖZER

İmza :

Üye : Doç. Dr. Taşkın POLAT

İmza :

Üye : Yrd. Doç. Dr. Emre İLHAN

İmza :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulunun 01/02/2018 tarih ve 5/34 nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Cavit KAZAZ
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirilerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI SATER (*Satureja hortensis* L.) GENOTİPLERİNİN ERZURUM EKOLOJİK KOŞULLARINDA TARIMSAL PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ

Roghayeh BAIRAMIAN DANALOU

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bilimleri Anabilim Dalı
Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Hakan ÖZER

Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisi Türkiye ve İran’da doğal yayılış gösteren; yemeklerde, halk hekimliğinde ve değişik amaçlarla kekik yerine ikame edilen önemli bir tıbbi ve aromatik bitkidir. Bitki, Türkiye’nin birçok yerinde doğal olarak yetişmesine karşın kültüre alınmasına yönelik pek fazla bir çalışma yapılmamıştır. Bu araştırma, 2016 yılında toplam 15 farklı *S. hortensis* L. genotipinin Erzurum ekolojik koşullarında adaptasyonu ve bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada 14 İran menşeli (Şahindej, Urmiye, Ahvaz, Tahran, Erdebil, Nagade, Azerşehr, Kazerun, Tebriz, Karac, Salmas, Colfa, Khoy, İsfahan) ve bir Türkiye (Konya) genotipi olmak üzere, 15 *Satureja hortensis* L. genotipi yer almıştır. Deneme “Şansa Bağlı Tam Bloklar” deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. *S. hortensis* L. genotipleri çıkış süresi, çiçeklenme süresi, olgunlaşma süresi, bitki boyu, bin tane ağırlığı ve tohum verimi gibi karakterler bakımından önemli farklılıklar göstermiştir. 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 kaydedilmiştir.

Erzurum ekolojik koşullarında yürütülen bu araştırmada *S. hortensis* L. genotiplerin tamamının bölge koşullarında kolaylıkla yetişebileceği tespit edilmiş, ancak genotipler arasında incelenen özellikler bakımından önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. 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 genotipi en iyi performansı göstermiştir. Sonuç olarak, bölgenin iklim koşullarına adapte olan sater bitkisi üreticiler için yeni bir alternatif bitki olarak düşünülebilir.

2018, 54 sayfa

Anahtar Kelimeler: Sater, *Satureja hortensis* L., genotip, tıbbi ve aromatik bitki, uçucu yağ, tohum verimi

ABSTRACT

Master Thesis

AGRONOMIC PERFORMANCES OF DIFFERENT SUMMER SAVORY (*Satureja hortensis* L.) GENOTYPES UNDER ERZURUM ECOLOGICAL CONDITIONS

Roghayeh BAIRAMIAN DANALOU

Atatürk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops
Department of Medicinal and Aromatic Plants

Supervisor: Prof. Dr. Hakan ÖZER

Summer savory (*Satureja hortensis*), currently widely distributed throughout Iran and Turkey, is an important medicinal and aromatic plant that can readily substitute for *Thymus* and *Origanum* species in folk medicines, in addition to culinary uses. Although the plant grows naturally in different parts of Turkey, there is very little published study on its cultivation. Therefore, this study was conducted to determine the adaptation and some agricultural traits of *Satureja hortensis* genotypes from Iran and Turkey in 2016 under Erzurum ecological conditions, Turkey. The fifteen genotypes of *Satureja hortensis* were used in this study; Şahindej, Urmiye, Ahvaz, Tahran, Erdebil, Nagade, Azerşehr, Kazerun, Tebriz, Karac, Salmas, Colfa, Khoy, İsfahan from Iran, and Konya from Turkey. The experimental design was the completed block with four replications.

S. hortensis genotypes significantly differed in days to emergence, days to flowering, days to maturity, plant height, 1000 seed weights and seed yield.

Based on the results of this experiment, the values for the parameters studied in the study were found as 13,75-29,80 for days to emergence, 73,80-91,25 for days to flowering, 122,8-138,3 for days to maturity, 29,42-40,83 cm for plant height, 0,40-0,49 cm for stem diameter, 18,33-20,95 for number of branches, 2,7-3,3 cm for leaf length, 4,01-4,90 mm for leaf width, 1304-1671 kg/da for fresh herb yield, 425-610,21 kg/da for dry herb yield, 163-231 kg/da for dry stem yield; 264,20 kg/da -358,40 kg/da for dry leaf yield, 0,4-0,7 g for 1000-seed weights, 40-140 kg/da for seed yield, 0,72-1,14 % for essential oil percent, 2,9-7,11 L/da for essential oil yield.

This research suggested that *Satureja hortensis* plant could be easily grown in Erzurum ecological conditions and that significant differences were observed in the characteristics investigated among the genotypes. According to the study results, the genotype Turkey could be recommended to the region's producers for dry herb yield, essential oil percent, essential oil yield, number of branches, and dry leaf yield, and the genotype Khoy for fresh herb yield. With regard to seed yield, the best result also was obtained from the genotype Azerşehr. In conclusion, genotypes of *Satureja hortensis* adapted to these climate conditions may provide a new option for growers.

2018, 54 pages

Keywords: Summer savory, *Satureja hortensis* L., genotype, medicinal and aromatic plant, essential oil, seed yield.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmamda desteğini esirgemeyen, geniş bilgi ve tecrübeleri sayesinde büyük katkısı olan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Hakan ÖZER'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamın tüm aşamalarında yardım ve katkılarından dolayı Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Kemalettin KARA'ya, Sayın Doç. Dr. Taşkın POLAT'a ve emeği geçen herkese çok teşekkür ederim.

Ayrıca hayatımın her döneminde beni yalnız bırakmayan, her konuda maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen aileme bilhassa annem ve babam'a ve sevgili kardeşim Huriye BAIRAMIAN'a şükranlarımı sunarım.

Roghayeh BAIRAMIAN DANALOU

Ocak, 2018

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	14
3.1. Materyal.....	14
3.1.1. Deneme Yeri.....	14
3.1.2. Araştırma yerinin iklim ve toprak özellikleri	14
3.1.2.a. İklim özellikleri	14
3.1.2.b. Deneme yerinin toprak özellikleri	16
3.1.3. Materyal.....	17
3.2. Yöntem	18
3.2.1. Deneme deseni	18
3.2.2. Toprak hazırlığı	18
3.2.3. Gübreleme	18
3.2.4. Ekim ve bakım.....	19
3.2.4.a. Ekilecek tohum miktarının hesaplanması.....	19
3.2.4.b. Ekim	19
3.2.4.c. Bakım.....	19
3.2.5. Hasat	19
3.2.6. Sonuçların değerlendirilmesi.....	20
3.2.7. Araştırmada incelenen özellikler	20
3.2.7.a. Çıkış süresi (gün).....	20
3.2.7.b. Çiçeklenme süresi (gün).....	20
3.2.7.c. Olgunlaşma süresi (gün).....	21
3.2.7.d. Bitki boyu (cm)	22

3.2.7.e. Dal sayısı (adet/bitki).....	22
3.2.7.f. Yaprak eni (mm)	22
3.2.7.g. Yaprak uzunluğu (cm).....	22
3.2.7.h. Sap çapı (mm)	22
3.2.7.i. Yeşil herba verimi (kg/da).....	23
3.2.7.j. Kuru herba verimi (kg/da).....	23
3.2.7.k. Kuru yaprak verimi (kg/da)	23
3.2.7.l. Kuru sap verimi (kg/da).....	23
3.2.7.m. Bin tane ağırlığı (g)	23
3.2.7.n. Tohum verimi (kg/da)	24
3.2.7.o. Uçucu yağ oranı (%).....	24
3.2.7.p. Uçucu yağ verimi (L/da)	25
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	26
4.1. Çıkış Süresi.....	26
4.2. Çiçeklenme Süresi.....	28
4.3. Olgunlaşma Süresi.....	29
4.4. Bitki Boyu	30
4.5. Sap Çapı	31
4.6. Dal Sayısı	32
4.7. Yaprak Uzunluğu	34
4.8. Yaprak Eni.....	35
4.9. Yeşil Herba Verimi	36
4.10. Kuru Herba Verimi.....	38
4.11. Kuru Sap verimi	39
4.12. Kuru Yaprak Verimi.....	41
4.13. Bin Tane Ağırlığı.....	42
4.14. Tohum Verimi	44
4.15. Uçucu Yağ Oranı.....	45
4.16. Uçucu Yağ Verimi.....	46
5. SONUÇ	49
KAYNAKLAR	51
ÖZGEÇMİŞ	55

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. İran genotiplerinin temin edildiği lokasyonları gösteren harita.....	17
Şekil 3.2. İsfahan genotipinin çiçeklenme dönemine ait bir görüntü	21
Şekil 3.3. <i>Satureja hortensis</i> denemesine ait tarladan bir görüntü	21
Şekil 3.4. Uçucu yağ eldesinde kullanılan Clevenger cihazı	24
Şekil 4.1. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı <i>Satureja hortensis</i> genotiplerinin çıkış sürelerine ait ortalama değerler	27
Şekil 4.2. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı <i>Satureja hortensis</i> genotiplerinin çiçeklenme sürelerine ait ortalama değerler.....	28
Şekil 4.3. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı <i>Satureja hortensis</i> genotiplerinin olgunlaşma sürelerine ait ortalama değerler	29
Şekil 4.4. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı <i>Satureja hortensis</i> genotiplerinin bitki boylarına ait ortalama değerler	31
Şekil 4.5. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı <i>Satureja hortensis</i> genotiplerinin sap çaplarına ait ortalama değerler.....	32
Şekil 4.6. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı <i>Satureja hortensis</i> genotiplerinin dal sayılarına ait ortalama değerler.	33
Şekil 4.7. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı <i>Satureja hortensis</i> genotiplerinin yaprak uzunluğuna ait ortalama değerler	34
Şekil 4.8. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı <i>Satureja hortensis</i> genotiplerinin yaprak enine ait ortalama değerler	36
Şekil 4.9. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı <i>Satureja hortensis</i> genotiplerinin yeşil herba verimlerine ait ortalama değerler.....	37
Şekil 4.10. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı <i>Satureja hortensis</i> genotiplerinin kuru herba verimlerine ait ortalama değerler.....	39
Şekil 4.11. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı <i>Satureja hortensis</i> genotiplerinin kuru sap verimlerine ait ortalama değerler	40
Şekil 4.12. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı <i>Satureja hortensis</i> genotiplerinin kuru yaprak verimlerine ait ortalama değerler.....	42

Şekil 4.13. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı <i>Satureja hortensis</i> genotiplerinin bin tane ağırlığına ait ortalama değerler	43
Şekil 4.14. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı <i>Satureja hortensis</i> genotiplerinin tohum verimlerine ait ortalama değerler.....	44
Şekil 4.15. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı <i>Satureja hortensis</i> genotiplerinin uçucu yağ oranına ait ortalama değerler	46
Şekil 4.16. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı <i>Satureja hortensis</i> genotiplerinin uçucu yağ verimlerine ait ortalama değerler.....	48



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Erzurum ilinin uzun yıllar ortalaması ve 2016 yılına ait bazı önemli iklim verileri.....	15
Çizelge 3.2. Deneme alanı toprağının bazı özellikleri.....	16
Çizelge 4.1. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen <i>Satureja hortensis</i> genotiplerinin çıkış, çiçeklenme ve olgunlaşma sürelerine ait varyans analiz sonuçları	27
Çizelge 4.2. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı <i>Satureja hortensis</i> genotiplerinin bitki boyu, sap çapı ve dal sayısına ait varyans analiz sonuçları.....	32
Çizelge 4.3. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı <i>Satureja hortensis</i> genotiplerinin yaprak uzunluğu ve yaprak enine ait varyans analiz sonuçları	35
Çizelge 4.4. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı <i>Satureja hortensis</i> genotiplerinin yeşil herba ve kuru herba verimlerine ait varyans analiz sonuçları.....	36
Çizelge 4.5. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı <i>Satureja hortensis</i> genotiplerinin kuru sap ve kuru yaprak verimlerine ait varyans analiz sonuçları.....	40
Çizelge 4.6. <i>Satureja hortensis</i> genotiplerinde belirlenen bin tane ağırlığı ve tohum verimlerine ait varyans analiz sonuçları.....	42
Çizelge 4.7. <i>Satureja hortensis</i> genotiplerinin uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimine ait varyans analiz sonuçları	46

1. GİRİŞ

İnsanlar, mucizevi doğal elementlerle çevrili bir dünyada yaşıyorlar ve çok eski zamanlardan beri bitkilerin şifalı özelliklerine inanmaktadırlar. Bitkiler doğal olarak tıbbi bileşiklerin sentezinde üstün yeteneklere sahiptirler ve yüzyıllardır çeşitli kültürlerde şifacılar ve insanlar tarafından hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadırlar.

Tıbbi ve aromatik bitkilerle ilgili ilk kaynaklar M.Ö. 3000'li yıllarda Çinliler tarafından yazılmıştır. Eski medeniyetlerden Sümerler, Asurlular, Hititler, Mısırlılar, Grekler, Yunanlılar, Romalılar, İnkalar, Astekler ve Çinliler'in şifalı bitkilerden yoğun bir şekilde yararlandıkları bildirilmiştir. MÖ 1500'li yıllarda yazıldığı tahmin edilen bir Mısır papirusunda 77 kadar bitkisel, hayvansal ve mineral drogun ismi ve 800'den fazla reçete bulunmuştur. Hekimlerin babası adı verilen Hippokrates'in eserlerinde 400 kadar bitkisel ilaın adı geçmektedir (Baydar 2005).

Ebu Bekir el Razi, Ebu Reyhan Biruni, İbn Sina, İbn Cezle, İbn Baytar, Davud al-Antaki gibi ünlü islam hekimleri hastalıkların tedavisinde yoğun bir şekilde bitkilerden yararlanmışlardır. Halk hekimlerinin arasında adı efsane olan Lokman hekimin bitkilerin her derde deva olduğuna inandığı söylenmektedir (Baydar 2005).

19. yüzyılında sentetik kimya endüstrisindeki gelişmeler sonucunda kolay ve ucuz elde edilen sentetik ilaçlar, aktarların tedavide yararlandıkları bitkisel, hayvansal ve mineral drogların kullanılmasının azalmasına neden olmuştur. Zaman geçtikçe ve dünya endüstrileştikçe doktorlar hastaların tedavisinde doğal ve bitkisel ilaçların yerine kimyasal ilaçları kullanmaya başlamışlardır. 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren sentetik ilaçların yan ve toksik etkilerinden dolayı ve bazı hastalıkların tedavisinde etkisiz olduğunun anlaşılması nedeniyle tekrar bitkiler, hayvanlar, mineraller ve fermentasyonla mikroorganizmalardan elde edilen ilaçları kullanan "alternatif tıp" olarak adlandırılan halk hekimliğine dönüş başlamıştır. Bitkisel droglarda "efektif doz" ve "letal doz" arasındaki mesafe çok geniştir ve letal dozdan kaynaklanan ölüm ihtimali

çok düşüktür, ancak tıbbi bitkiler ile tedavinin süresi genelde uzun ve etkileri yavaştır (Baydar 2005). Uçucu yağların, ilaç ve fungusit olarak kullanımı kimyasallardan daha güvenlidir, fakat etkili olması için bol miktarda bitki bulunması gerekmektedir (Karami-Osboo *et al.* 2010).

DNA hasarı ve oksidatif stres, bir çok dejeneratif hastalıkta ve yaşlanmada önemli faktörler olarak kabul edilmektedir. Bir çok rapor, bitkisel ürünlerin çeşitli in vitro antioksidan özelliklere sahip olduğunu ve antioksidan fitokimyasal bakımından zengin yiyecek veya içecek tüketiminin, insan sağlığı ve yaşlanma süreci üzerinde olumlu etkilere neden olduğunu göstermiştir (Behravan *et al.* 2006).

Dünya’da artan nüfus ve gelir düzeyi, baharatlarca zengin fast food yemeklerin yaygınlaşması, yemeklerde tuz ve yağ yerine tat verici olarak baharatların tercih edilmesi, sağlıklı ve doğal gıda maddelerin ve egzotik gıdaların popüler olması baharatların kullanımında artışa neden olmaktadır. Doğal maddelerin değeri sentetik ve kimyasal maddelerden daha üstündür ve tekrar doğal maddelerin kullanımına küresel bir geridönüş yaşanmaktadır. Günümüzde ilaçların %25’sinin etkili maddesi bitkisel orijindir. Nitekim, ABD ve AB ülkelerinde 100’den fazla bitkisel ilaç kullanılmaktadır (Baydar 2005).

Dünya Sağlık Örgütü’nün (WHO) istatistiklerine göre, gelişmekte olan dünya nüfusunun yaklaşık %80’i bitkisel ilaçlardan yararlanmaktadır. Tedavi amacıyla 20 bin bitki ve 4 bin bitkisel drogun kullanıldığı ve 400 kadar tıbbi bitkinin ticaretinin yapıldığı bildirilmektedir (Ceylan 1995; Başer 2001; Özgüven vd 2005). Dünya’da tıbbi ve aromatik bitkilerin yıllık dış satımının %80’i, Çin, Hindistan, ABD, Almanya, Meksika, Mısır, Şili, Bulgaristan, Singapur, Fas, Pakistan, ve Türkiye tarafından gerçekleştirilmektedir (Ceylan 1995; Başer 2001; Özgüven vd 2005).

Türkiye Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan bölgesi olmak üzere üç temel bitki coğrafyasının kesişiminde yer alması, farklı iklim ve ekolojik koşullara sahip olması nedeniyle, florasında çok sayıda bitki türü ve çeşitliliği içermesi bakımından ve doğadan

toplanan ve kültürü yapılan şifalı bitkiler açısından ekonomik olarak çok büyük önem taşımaktadır. Türkiye’de yayılış gösteren 9 binin üzerindeki bitki türünden 3 bini endemiktir (Baydar 2005). Türkiye, dünya bitki ticaretinde Çin ve Hindistan’dan sonra üçüncü sırada yer almaktadır (Özhatay vd 1997). Türkiye kodeksinde kayıtlı 140 tıbbi bitki bulunmaktadır. Bu bitkilerden yaklaşık 500 kadarı tedavi amaçlı olarak kullanılmaktadır (Ceylan 1995; Başer 2001; Özgüven vd 2005).

Dünya çapında kullanılan 70 baharat arasında karabiber, kırmızı biber, karanfil, kakule, tarçın, küçük hindistan cevizi, besbase, zencefil, zerdeçal, yenibahar ve vanilya ticareti yapılan en önemli baharatlardır. Türkiye’de kekik, adaçayı, defne, mahlep ve ardıç doğadan toplanmakta ve anason, rezene, kişniş, nane ve kırmızı biberin kültürü yapılmaktadır. Türkiye her yıl 30 bin tonluk ihracat gerçekleştirmektedir. Bu ihracatın büyük kısmını kekik, kimyon, defne, anason ve kırmızı biber oluşturmaktadır. Türkiye ABD, Almanya, Brezilya, İspanya, Hollanda, Fransa, İngiltere ve İtalya başta olmak üzere 90 ülkeye baharat ihraç etmektedir (Baydar 2005).

En çok tüketilen ve ihracı yapılan bitkilerden biri de kekik’tir. Türkiye dünya kekik ticaretinin %80’ini gerçekleştirmektedir. Türkiye’de üretilen kekik, ABD, Avustralya, Kanada başta olmak üzere Almanya, Fransa, İngiltere, Hollanda, Yunanistan, İsrail, Güney Afrika, İtalya ve Belçika ülkelere ihraç edilmektedir (DİE 2001).

Türkiye’den yıllık 7-8 bin ton dolayında ve 13-16 milyon dolar değerinde kekik ihraç edilmektedir (Başer 1997; Başer 2003; Özgüven vd 2005). İşlenen kekiğin %50’si doğadan toplanmakta ve %50’si ise tarlada üretilmektedir. Türkiye’de kekik adıyla en çok *Origanum onites* L. (İzmir kekiği) ve *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (İstanbul kekiği) yetiştirilmektedir. Bunların üretimi daha çok Denizli, Isparta ve İzmir illerinde gerçekleştirilmektedir (Başer 1997; Başer 2003; Özgüven vd 2005).

Kekik olarak adlandırılan bazı türler ise şunlardır; *Origanum onites*, *Origanum syriacum*, *Origanum vulgare*, *Origanum minutiflorum*, *Thymbra spicata*, *Thymbra sintiensii*, *Coridothymus capitatus*, *Thymus eigii*, *Thymus vulgaris*, *Thymus*

kotschyanus, *Satureja hortensis*, *Satureja montana*. Tüm bu türlerin ortak özelliği yüksek miktarda uçucu yağ içermeleri ve uçucu yağın ana bileşeninin karvakrol ve timol olmasıdır. Bunlar kekiğe özgü kokusunu veren maddelerdir (Meriçli 1986; Başer vd 1993; Padulosi 1997; Başer 2001; Özgüven ve Kırıcı 2002).

Satureja 'nin dünyada 50 türü bulunmaktadır. Türkiye florasında 15 tür ile temsil edilen *Satureja* 'nin 5 türü Türkiye'de endemiktir (Davis 1982; Tümen vd 1998). İran'da ise bu bitkinin 14 türü bulunmaktadır. Bunlardan 8'i İran'da endemiktir.

Satureja türlerinin yetiştiği bölgelerde değişik isimlerle adlandırıldığı bilinmektedir. Bu isimler arasında en iyi bilinen İskenderun ve çevresinde, kekik veya zahter adı verilen *Satureja thymbra*'dır. Bu bitki Mersin yöresinde girit sateri veya kara kekik olarak da bilinmektedir (Baytop 1997). Sater adı verilen diğer *Satureja* türü ise *Satureja hortensis*'tir. Bu bitki halk arasında sater, çibriska, çubriza, geyikotu ve zahter isimleri ile bilinmektedir (Baytop 1984).

Satureja hortensis L. en çok Almanya, Fransa, Macaristan, İspanya'da yetiştirilmektedir (Omidbaigi and Hejazi 2004).

Sater bitkisi Türkiye'de İstanbul, Sakarya, Zonguldak, Amasya, Samsun, Ankara, Nevşehir, Sivas, Adana, Adıyaman, Diyarbakır, Amasya, Tokat, Erzincan ve Erzurum illerinde yayılış göstermektedir. Başta Akdeniz ve Ege Bölgelerinde olmak üzere, Türkiye'nin bir çok ilinde yıllık 700-800 ton civarında sater (*Satureja hortensis* L.) toplanmakta ve ticareti yapılmaktadır (Katar vd 2011).

Laminaceae familyasına ait olan *S. hortensis* L. 30-35 cm boyunda ve gelişmiş yan dallara sahip bir bitkidir. Çiçeklerin rengi eflatun, pembe, morumsu ve beyazdır. Bu bitki doğada çoğunlukla kayalık ve erozyona maruz eğimli yerlerde görülmektedir (Zeybek 1960; Davis 1982). *S. hortensis* iyi bilinen, tek yıllık, otsu, aromatik ve Akdeniz kökenli bir bitkidir. Kazık bir köke sahip olan *Satureja hortensis* 'in çiçekleri erseliktir (Omidbaigi and Hejazi 2004).

S. hortensis'in bronz yeşil ve bazen de kırmızımsı renkte olan, 4 köşeli, dallanmış saplarının rengi yapraklardan daha koyudur. Yan dallar sayesinde bitki hacimli ve dolgun bir görünüme sahiptir. Boru şeklinde olan çiçekleri yan dallar üzerinde toplu halde Temmuz-Eylül aylarında görülmektedir. Tozlaşması böcekler vasıtasıyla gerçekleşmektedir. Yaprakları uzun, dar, sivri uçlu ve hafif tüylüdür. Yapraklar üzerinde çok sayıda küçük noktalar şeklinde kendini gösteren esans içeren bezeler bulunmaktadır. Yaprak boyu 1-3 cm ve eni 2-4 mm'dir. *Satureja hortensis*'in meyveleri küçük kapsül şeklinde kahve veya siyah renklidir. Tohumları ise çok küçük olup, bin tane ağırlığı 0,5–0,6g'dir.

Satureja hortensis yaprakları ve çiçeklerinden renksiz veya sarımsı çok keskin kokulu uçucu yağ içeren bir esans elde edilir. Bu uçucu yağın %0,3-2 arasında değiştiği ve fenolik türevi olarak %20-30 miktarında karvakrol'ün bulunduğu bildirilmektedir (Baytop 1984). *Satureja hortensis* L. uçucu yağının başlıca bileşenleri fenoller, karvakrol ve timol'ün yanı sıra p-symene, β -karyofilen, linalool ve diğer terpenoidlerdir (Omidbaigi and Hejazi 2004).

Sater çeşni ve baharat olarak fasulye, salata, kızartma, köfte, sarma, lahana dolması, güveç gibi etli yemeklerde ve turşu yapımından ilave taze olarak da yemeklerin yanında tüketilmektedir. Çay ve sabunlara koku katmak, kozmetik ve ilaç sanayisinde, gıda sanayisinde ve parfümeride kullanılmaktadır. *Satureja hortensis* L. süs bitkisi olmasının yanı sıra, arılar için de iyi bir polen kaynağıdır. Bu sebeple arıcılıkta kaliteli bal elde etmek amacıyla yararlanılmaktadır. Öte yandan, bu bitkiyle yemlenen hayvanların süt ürünlerinin de kaliteli olduğu kaydedilmektedir (Ortiz and Fernandez 1992).

Bu yararlı tıbbi bitki uyarıcı, gaz giderici, ateş düşürücü, fenolik bileşiklerden dolayı antimikrobiyal ve kanser tedavisinde kullanılmaktadır. Mikroorganizmalara karşı oldukça etkili olup bu etki uçucu yağın bileşiminde bulunan timol ve karvakrol'dan kaynaklanmaktadır (Baytop 1984; Deans and Svoboda 1989). *Satureja hortensis* L. kramplar, mide bulantısı, hazımsızlık ve diyare gibi mide ve barsak rahatsızlıklarının tedavisinde, kas ağrısı giderici, tonik ve karminatif olarak kullanılır (Zargari 1990). *S.*

hortensis mide hastalıklarının tedavisinde, balgam söktürücü ve afrodizyak olarak kullanılmaktadır. Uçucu yağında bulunan fenollerden dolayı antimikrobiyal ve antidiyabetik etkisi göstermektedir (Sefidkon and Jamzad 2004).

Satureja hortensis'in antibakteriyal aktivitesi olduğu bir çok araştırmacı tarafından gösterilmiştir (Deans and Svoboda 1989). İran'ın çoğu bölgelerinde her gün sebze olarak tüketilen sater'in hiç bir yan etkisi görülmemektedir (Hajhashemi 2000).

Son yıllarda *Satureja* türlerinin, çiçeklenmeden önce veya çiçekli halde yoğun bir şekilde toplanması ve ticaretinin yapılması, bitkinin popülasyonunu tehdit etmesinin ve ürünün verim ve uçucu yağ kalitesini düşürmesinin yanı sıra tohum vermesini de olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca toplanan materyal içerisinde her türlü ot, farklı tür ve cinslerde kekik karışabilmektedir. Bu bitkinin doğal kaynaklarını korumak, dünya piyasasına uygun ve kaliteli bir ürün sunmak ve ülkenin ekonomisine katkı sağlamak amacıyla bitkinin kültüre alınması, araştırmacılar ve çiftçiler tarafından önem verilmesi gerekmektedir.

Doğal florada bulunan bitkilerin kültür şartları altında yetiştirilmesi, verimlilik, kalite, standardizasyon ve bitkileri işleyen sanayi açısından çok faydalıdır (Baytop 1984; Spada and Perrino 1996; Ayanoglu ve Kaya 1999). Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi *S. hortensis* yetiştiriciliğinde de bölgeye iyi adapte olabilen uygun genotiplerin kullanımı, verimi ve kaliteyi arttıran önemli faktörlerdendir.

Bu çalışmada İran ve Türkiye'den temin edilen 15 *Satureja hortensis* L. genotipi Erzurum ekolojik koşullarında en yüksek verim ve kaliteye sahip ve en iyi şekilde adapte olan genotipleri belirlemek amacıyla ilk kez denemeye alınmıştır. Çalışma sonuçlarının benzer araştırmaların planlamasında ve bölgeye uygun genotipin seçiminde yetiştiriciler için yararlı olacağı düşünülmektedir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Satureja hortensis L. bitkisine ilişkin literatürde yer alan çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Ankara ekolojik koşullarında sater bitkisinin uçucu yağ oranı ve bileşenlerini ve ontogenetik varyabilitesini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bir çalışmada farklı biçim zamanlarında (çiçeklenme başlangıcı, %40-60 çiçeklenme, tam çiçeklenme ve tohum oluşumu başlangıcı) bitki boyu, yaş yaprak verimi, kuru yaprak verimi, uçucu yağ oranı, uçucu yağ bileşenleri ve uçucu yağ verimi üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre bitki boyu 28-31 cm, yaş yaprak verimi 216,67-297,00 kg/da, drog yaprak verimi 45,33-66,00 kg/da, uçucu yağ oranı %1,66-2,20 arasında ve uçucu yağ verimi 752,67-1318,67 ml/da olarak tespit edilmiştir. Ankara ekolojik koşullarında en yüksek kuru yaprak verimi (66 kg/da) tohum oluşumu başlangıcında, en yüksek uçucu yağ oranı (%2,20) ve en yüksek karvakrol oranı (%59,94) ise %40-60 çiçeklenme döneminde yapılan hasattan elde edilmiştir (Katar vd 2011).

Kökdil (1992), *S. hortensis*, *S. cilicica*, *S. thymbra*, *S. cuneifolia* ve *S. amani* türlerini Güney doğu Anadolu Bölgesinde yetiştirmiş ve bu türlerin uçucu yağ oranlarını sırasıyla %4,8, %1,6, %3,7, %2,5, ve %3,8 olarak belirlemiştir.

Güney doğu Anadolu'da yetişen kekik bitkisi türlerinden *Origanum minutiflorumun* uçucu yağı üzerine rakımın etkisini belirlemek amacıyla iki farklı yükseklikten (1100 ve 1500 m) toplanan bitkilerin uçucu yağ yüzdeleri %4,3-5,3 olarak bulunmuştur (Solakel 1993). Denemede uçucu yağ ana bileşeninin %91-93 arasında karvakrol ve %0,2 timol olduğu kaydedilmiştir.

Behravan *et al.* (2006), *S. hortensis*'in etanol ekstresi ve uçucu yağının in vitro antioksidan özelliğe sahip olduğu ve insan sağlığı ve yaşlanma süreci üzerinde olumlu etkilere sebep olduğunu göstermişlerdir.

Hajhashemi *et al.* (2002), *S. hortensis*'in uçucu yağının antinosiseptif ve anti-enflamatuar etkiye sahip olduğunu bildirmişler.

İran'da satre üzerinde yapılan bir çalışmada bitkinin uçucu yağ oranının %0,03 olduğu, uçucu yağın %96,7'sinin tanımlandığı, bu yağın toplam 42 bileşen içerdiği ve ana bileşenlerinin karvakrol (%59,7), terpinen (%12,8) ve P-simen (%9,3) olduğu belirlenmiştir (Ghannadi 2000).

İran'da yürütülen bir çalışmada sater bitkisinin tam çiçeklenme döneminde toprak üstü kısmı hasat edilip ve üç ayrı kurutma yöntemi ile (güneşte, gölgede ve fırında 45°C'de) kurutulmuş ve uçucu yağı elde edilmiştir. Araştırmada kurutma yönteminin bitkinin uçucu yağının bileşenleri üzerinde önemli etkisi olmadığı, ancak ana bileşenlerin yüzdesinin önemli derecede değiştiği tespit edilmiştir. Öte yandan, diğer yöntemlere göre buharla distilasyon yönteminin en düşük miktarda karvakrol ve en yüksek γ -terpinen verdiği kaydedilmiştir. Sonuçta hidro distilasyon yönteminin yağ verimi ve karvakrol yüzdesi bakımından en uygun yöntem olduğu bildirilmiştir (Sefidkon *et al.* 2005).

Uslu (2003), *S. hortensis*'in su ekstrelerinin anti-enflamatuar etki gösterdiğini ve rinosinüzit hastalıklarının tedavisinde kullanılabileceğini kaydetmiştir.

Başer vd (2004), yabani ve kültüre alınmış *S. hortensis* bitkilerinden elde ettikleri uçucu yağın bileşenlerini belirlemişler ve kültüre alınan *Satureja hortensis*'in ana bileşeninin karvakrol (%42-63) ve yabani *Satureja hortensis*'in ana bileşeninin ise timol (%29-43) olduğunu kaydetmişlerdir.

Svoboda *et al.* (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 kuru

madde 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.

Mihajilov-Krstev (2009), *S. hortensis* uçucu yağının 2 bakteri ve 3 mantar türüne karşı antimikrobiyal etkisini araştırmış ve sonuçta bu yağın gıdaların muhafazasında, hastalıklarının tedavisinde, ayrıca fitopatojenler tarafından enfekte olmuş bitkilerin tedavisinde kullanılabileceğini belirlemiştir.

Pfefferkorn *et al.* (2008), Almanya’da 2 ayrı sezonda yetiştirilen *S. hortensis* bitkilerinin çiçek ve yapraklarından elde edilen uçucu yağın ana bileşeninin karvakrol olduğu ve karvakrol oranının yaz aylarında %55,3-59,5 ve sonbaharda %55,5-57,9 aralığında bulunduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca γ -terpinenin yaz aylarında %30,1-33,8 arasında ve sonbaharda ise %32,1-33,5 arasında değiştiğini kaydetmişlerdir.

Kızıl (2009), Diyarbakır ve Kahramanmaraş illerinden toplanan *S. hortensis* bitkilerine ait uçucu yağ bileşenlerini tespit etmek amacıyla yürüttükleri çalışmada Diyarbakır menşeli *Satureja hortensis*’in uçucu yağının karvakrol (%39,8), timol (%26,1), α -pinen (%8,8) ve mircene (%8,4) içerdiğini ve Kahramanmaraş’tan toplanan *Satureja hortensis*’in uçucu yağında ise karvakrol (%58,5), α -terpinen (%29,1), α -pinen (%2,9), kafman (%2,9) ve mircene (%1,6) olduğunu kaydetmişlerdir.

Hadian *et al.* (2010), İran’da 30 *S. hortensis* genotipinin morfolojik özellikleri, uçucu yağ bileşenleri ve rosmarinik asit içeriğini incelemişler ve örnekler arasında önemli farklılıkların görülmeyişi kaydetmişlerdir. Genotipler içinde en yüksek drog miktarı İsfahan (53 g/ bitki), Marage (40,8 g/bitki) ve Yasuj (39,5 g/bitki)’dan elde edilmiştir. Uçucu yağ oranı Marivan’da %0,5, İsfahan b’de ise %2,9 olarak saptanmıştır. Uçucu yağlarda karvakrol (%42,0-83,3), γ -terpinen (%0,5-28,5) ve P-cimene (%1,0-17,1) ana bileşenler olmak üzere toplam 29 bileşen belirlenmiştir. En düşük rosmarinik asit oranı Sanandaj ve Tebriz örneklerinde görülmüştür. Deneme sonucunda araştırmacılar yetiştirme ve iklim koşullarından ziyade incelenen özelliklerde görülen farklılıkların

genetik faktörler ile ilişkili olduğunu ve bu nedenle seçilen genotipin bu özelliklerin iyileştirilmesinde yararlı olacağını ifade etmişlerdir.

Wesolowska *et al.* (2015), tarafından yürütülen bir araştırmada sater bitkisi çiçeklenme döneminde hasat edilip, doğal şekilde kurutulmuş ve farklı damıtma yöntemleri ile uçucu yağları alınmıştır. İzole edilen yağların ana bileşenleri, karvakrol (%62,91-72,19) ve γ -terpinen (%17,17-21,37) olarak tespit edilmiştir. Elde edilen verilere göre damıtma yöntemlerinin *S. hortensis* uçucu yağının ana bileşenlerin üzerinde önemli etkisinin olmadığı görülmüştür. Ancak ana yağ bileşenlerinin konsantrasyonu ile damıtma yöntemi arasındaki etkileşiminin önemli olduğu belirlenmiştir.

Yeşiloğlu vd (2013), *S. hortensis*'in yaprak ve çiçeklerinin aseton, etanol ve su ekstraktlarının antioksidan kapasitelerini test etmişler ve bu ekstraktların antioksidan bileşenleri içerdiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar en çok fenol ve flavonoidleri su ekstraktının içerdiğini ve bu nedenle güçlü antioksidan aktiviteye sahip olduğunu rapor etmişlerdir.

İran'da yürütülen bir araştırmada su stresinin *S. hortensis*'in bitki boyu, yaş ağırlık ve uçucu yağ üzerindeki etkisi incelenmiş ve su stresinin bitki boyu ve toplam yağ ve kuru ağırlığı azalttığı belirlenmiştir (Baher et al. 2002). Çiçek açma döneminde ciddi su stresi görüldüğünde uçucu yağ miktarının önemli derecede arttığı tespit edilmiştir. Uçucu yağ bileşenlerinden karvakrol miktarının ılımlı stres altındaki bitkilerde artırdığı, γ -terpinenin orta ve şiddetli su stresi uygulamalarında ise azaldığı kaydedilmiştir.

Adıgüzel vd (2007), sater bitkisinin uçucu yağı ve metanol ekstraktının in vitro antimikrobiyal aktivitesini belirlemek amacıyla yürüttükleri bir çalışmada hidrodistilasyon yöntemi ile elde edilen uçucu yağda 30 bileşenin tanımlandığını ve bu yağın %40,54 timol, %18,56 γ -terpinen, %13,98 karvakrol ve %8,97 P-cimene bileşenlerinden oluştuğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışmada *S. hortensis* uçucu yağı 25 bakteri, 8 mantar ve bir maya (*C.albicans*)'ya karşı aktivite göstermiştir.

Maede *et al.* (2011), *S. hortensis* uçucu yağının toksisitesini, Akdeniz un güvesinin 12-14 günlük larvaları olan kırmızı un böceği ve 1-7 günlük yetişkinlerine karşı araştırmışlar ve bu yağın tüm böcek türlerine karşı itici bir özelliğe sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar uygulama süresi ve uçucu yağ yoğunluğu artışıyla yağın daha etkili olduğunu kaydetmişlerdir.

Azot (0, 50, 100 ve 150 kg/ha) ve kalsiyum karbonat (0, 5 ve 10 t/ha) uygulamalarının *S. hortensis*'in büyümesi üzerinde etkilerini incelemek amacıyla gerçekleştirilen bir çalışmada azotlu gübrenin bitki boyu, bitki yaş ve kuru herba ağırlığı, sap çapı, yaprak alanı, uçucu yağ verimi ve yaprak N içeriğini arttırdığı görülmüştür (Mumivand *et al.* 2011). Bitki yaş ve kuru ağırlığı ve yaprak alanının CaCO_3 ile 5 t/ha'a kadar arttığı, ayrıca CaCO_3 uygulaması ile yaprak Ca^{+2} içeriği, uçucu yağ içeriği ve veriminin olumlu etkilendiği, ancak bitki genişliği ve yaprak N içeriğini olumsuz etkilediği bildirilmiştir. Yine N gübresi uçucu yağ bileşenlerini etkilemiş ve CaCO_3 karvakrol, γ -terpinen ve β -bisabollene yüzdesini arttırmıştır.

Karami *et al.* (2010), *S. hortensis* uçucu yağında bulunan karvakrol ve timol'un, *E.amylovora*'ya (ateş yanıklığı hastalığına neden olan bakteri) karşı güçlü bir antibakteriyal etki gösterdiğini rapor etmişlerdir. Araştırmada timol ve karvakrol'un sakkaroz ve besleyici agar ortamında *E.amylovora*'nın büyümesini engellediği kaydedilmiştir.

Diyarbakır koşullarında gerçekleştirilen bir denemede sater bitkisinin yeşil herba veriminin 7,73-22,31 g/bitki, kuru herba veriminin 1,85-2,58 g/bitki, bitki boyunun 23,73-30,02 cm, ortalama dal sayısının 5,36-7,98 adet, bitkideki yaprak sayısının 460,92- 882,92 adet, yaprak uzunluğunun 1,81- 2,11 cm ve uçucu yağ oranının %1,23-1,43 arasında değişim gösterdiği kaydedilmiştir (Tansı ve Tonçer 1999).

Hajhashemi and Mohseni (2000), tarafından yapılan bir araştırmada *S. hortensis* bitkisinin uçucu yağının gastroenterit ile ilişkili patojenlere karşı antibakteriyal aktivite

gösterdiği bildirilmiş ve bulaşıcı ishalin tedavisinde bitkisel bir ilaç olarak kullanılabileceği belirtilmiştir.

Gübre uygulamalarının *Satureja hortensis*'in verimi, yaş ve kuru ağırlığı, uçucu yağ bileşimi, toplam fenolik içeriği ve antioksidan aktivitesi üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yürütülen bir çalışmada (Alizade *et al.* 2009) farklı miktarlarda (0, 500, 1000 ve 1500 mg/bitki) kimyasal gübre uygulanmış ve sonuçta *Satureja hortensis*'in taze ve kuru herba ağırlığında artışlar tespit edilmiştir. 1500 mg/bitki miktarında gübre uygulandığında uçucu yağ veriminde artış kaydedilmiştir. Gübre miktarının uçucu yağ kompozisyonu üzerinde etkisinin çok az olduğu ve toplam fenolik içerik ve antioksidan aktiviteyi artırdığı rapor edilmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre kimyasal gübre uygulamasının tıbbi bitkilerin verimliliği ve biyoaktivitesi bakımından yararlı olabileceği bulunmuştur.

Hejja *et al.* (2002), farklı kökenli 15 sater popülasyonunun 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 (25,5-36,5cm), uçucu yağ oranlarını ise sırasıyla (%1,66-4,64) ve (25,5-36,5cm) olarak belirlemişlerdir.

S. hortensis uçucu yağının börülce böceğine (*Callosobruchus maculatus*) karşı toksisitesini incelemek amacıyla yürütülen bir çalışmada uçucu yağın etkili olduğu gösterilmiş ve bu yağın börülce böceğinin kontrolü için uygun bir alternatif olarak kullanılabileceği bildirilmiştir (Heydarzade and Moravvej 2012).

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 (Zimobra and Fraszczak 2008).

Novak *et al.* (2006), *S. hortensis* L. bitkisinin genç, orta yaşlı ve yaşlı yapraklarının uçucu yağ bileşenlerinin analizinde ana bileşenin karvakrol olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada ayrıca karvakrol oranı 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 ve yaşlı yaprakta %30,3 olarak belirlenmiştir.

Malatya ve Kahramanmaraş'tan toplanan sater bitkilerinin uçucu yağ oranı ve bileşenleri incelenmiştir (Azaz vd 2005) . İnceleme sonucunda Malatya'dan toplanan bitkilerin uçucu yağ oranı %0,5 ve uçucu yağın ana bileşenleri P-simen (%40,6), timol (%39,9), karvakrol (%5,7), γ -terpinen (%3,7) ve α -pinen (%1,2) olarak belirlenmiş, Kahramanmaraş'tan toplanan bitkilerde ise uçucu yağ oranının %0,7 olduğu ve timol (%43,4), P-simen (%35,9), karvakrol (%6,0), γ -terpinen (%3,2) ve α -pinen (%1,19) olduğu saptanmıştır. Aynı çalışmada incelenen diğer *Satureja* türlerinin (*S. macrantha*, *S. cuneifolia*, *S. thymbra* L. ve *S. aintabensis*) uçucu yağ oranlarının sırasıyla %1.5, %0.9, %0.9 ve %2 olduğu kaydedilmiştir.

Diyarbakır'da gerçekleştirilen bir denemede *S. hortensis*'te bitki sıklığının bazı tarımsal ve kalite karakterleri üzerine olan etkilerini belirlemeye çalışılmış ve bitki boyu 35, 40, 42 ve 69 cm, taze 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 bulunmuştur. Sater bitkisinde en yüksek taze ve drog herba elde etmek için en uygun sıra arasının 30 cm, sıra üzeri mesafenin ise 20-30 cm olması gerektiği ifade edilmiştir (Kızıl ve Tonçer 2001).

Dikbaş vd (2011), yürüttükleri bir araştırmada *S. hortensis* uçucu yağının depolama sırasında çilek ve üzüm meyvelerinin bozulmasını önemli derecede azalttığını tespit etmişler ve bu sonuçtan hareketle *Satureja hortensis* L. uçucu yağının çilek ve üzüm meyvelerinin yanı sıra diğer depolanmış ürünleri patojenler ve saprofitlere karşı korumak için alternatif bir çözüm olabileceğini vurgu yapmışlardır.

3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme Yeri

Bu araştırma Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezi Müdürlüğüne ait 4 nolu deneme alanında 2016 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür.

3.1.2. Araştırma yerinin iklim ve toprak özellikleri

3.1.2.a. İklim özellikleri

Erzurum Türkiye'nin, Doğu Anadolu bölgesinde, 39° 55' kuzey enlemi ve 41°61' doğu boylamı üzerinde, deniz seviyesinden 1853 metre yükseklikte bulunmaktadır. Türkiye'nin en sert iklimine sahip yörelerinden biri olan Erzurum'da baharları yağışlı, yazları sıcak ve kurak, kışları ise uzun, soğuk ve karlı geçmektedir. Şiddetli donlu günler Kasım, Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında yaşanmaktadır. En erken donlu gün Ekim sonunda başlar ve Mayıs'ın ortalarında biter. Bölge genellikle Sibirya antisiklonu ve Basra siklonu etkisi altındadır ve kararsız rüzgar ve sıcaklık hüküm sürmektedir. Bölgede yağışlar düzensiz şekilde en erken 20 Ekim'de başlar ve 15 Mayıs'a kadar devam eder.

Denemenin yürütüldüğü 2016 yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait aylık toplam yağış, ortalama sıcaklık ve nispi nem değerleri Çizelge 3.1'de sunulmuştur.

Çizelge 3.1. Erzurum ilinin uzun yıllar ortalaması ve 2016 yılına ait bazı önemli iklim verileri*

Yıllar	Aylar					Toplam/ Ortalama
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	
Aylık Toplam Yağış (mm)						
Uzun Yıllar Ort	80,0	32,5	19,9	19,6	23,1	175,1
2016	64,8	88,6	17,8	13,6	76,2	261
Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)						
Uzun Yıllar Ort	10,8	15,7	20,3	20,6	15,8	16,64
2016	10,5	14,8	19,0	21	12,7	15,6
Aylık Ortalama Nispi Nem (%)						
Uzun Yıllar Ort	63,86	55,0	46,38	45,6	45,73	51,31
2016	66,0	63,5	53,5	44,2	56,9	56,82

*Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Meteoroloji bültenleri ve Erzurum Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nün yıllık rasatlarından alınmıştır. Uzun yıllar ortalaması 1950 -2016 yılları arası 66 yıllık ortalamayı ifade etmektedir.

Denemenin yürütüldüğü 2016 yılının Mayıs ve Eylül aylarında ortalama sıcaklık (15,6°C), uzun yıllar ortalamasından (16,64°C) düşük bulunmuştur. Mayıs ayında uzun yıllar ortalaması 10,8°C iken, 2016 yılında bu değer 10,5°C olarak kaydedilmiştir. Eylül ayında ise uzun yıllar ortalaması 15,8°C iken, 2016 yılının eylül ayında sıcaklık 12,7°C olduğu tespit edilmiştir. Denemenin yürütüldüğü aylardan Ağustos (21°C) ayı hariç diğer ayların ortalama sıcaklık değeri uzun yılların aylık ortalama sıcaklıklarından biraz düşük olmakla beraber birbirine yakın olmuştur. Araştırma döneminde en düşük sıcaklık Mayıs (10,5°C) ve Eylül (12,7°C) aylarında kaydedilirken, en yüksek sıcaklıklar Temmuz (19°C) ve Ağustos (21°C) aylarında bildirilmiştir (Çizelge 3.1).

Vejetasyon süresi boyunca toplam yağış miktarı (261 mm) uzun yıllar ortalamasının aynı dönemdeki toplam yağış miktarının (175,1 mm) üzerinde bulunmuştur. Bu dönem içerisinde Haziran (88,6 mm) ve Eylül (76,2 mm) aylarında uzun yıllar ortalamasından fazla yağış alan deneme alanı, Mayıs (64,8 mm), Temmuz (17,8 mm) ve Ağustos (13,6 mm) aylarında daha az yağış almıştır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1'in incelemesinden de anlaşılacağı gibi, denemenin yürütüldüğü yılın Mayıs-Eylül dönemine ait ortalama nispi nem değeri (%56,82), uzun yıllar nispi nem ortalamasından (%51,31) yüksek olmuştur. Vejetasyon periyodu içerisinde Ağustos (%44,2) ayı hariç diğer ayların ortalama nispi nem oranı, uzun yıllar aylık ortalama nispi nem değerinden yüksek olduğu tespit edilmiştir. Deneme yılında aylık nispi nem oranında düzensiz artış ve azalışlar görülmüştür. Nitekim, ortalama nispi nem oranı Mayıs ve Ağustos ayları arasında düşüş gösterirken, Eylül ayında yükselmiştir. Araştırma döneminde en düşük nispi nem ortalaması Ağustos (%44,2) ayında ölçülmesine karşın, en yüksek nispi nem ortalaması Mayıs (%66) ayında kaydedilmiştir.

3.1.2.b. Deneme yerinin toprak özellikleri

Deneme alanının 0-30 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarlarında analiz edilmiş ve sonuçlar Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme alanı toprağının bazı özellikleri

Yıl	Blok	Tekstür sınıfı	pH	Kireç CaO ₃ (%)	Organik madde (%)	Toplam Azot (%)	Tuz (%)	Elverişli	
								P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)
2016	A	Killi-Tınlı	7,3	0,63	1,38	0,797	0,4	4,69	34,71
	B	Killi-Tınlı	7,3	0,68	1,23	0,779	0,5	4,73	37,24
	C	Killi-Tınlı	7,3	0,70	1,35	0,797	0,4	4,60	36,05
	D	Killi-Tınlı	7,4	0,72	1,24	0,797	0,4	4,48	33,79

Çizelge 3.2'de görüldüğü gibi, denemenin kurulduğu topraklar killi-tınlı yapıda olup, pH 7,3 ile 7,4, kireç %0,63 ile %0,72, organik madde %1,23 ile %1,38, toplam azot %0,779 ile %0,797, tuz %0,4 ile 0,5, elverişli P₂O₅ 4,48 kg/da ile 4,73 kg/da, elverişli K₂O 33,79 kg/da ile 37,24 kg/da arasında belirlenmiştir. Bu veriler doğrultusunda deneme alanı toprakları kimyasal özellikleri yönünden hafif alkali karakterde olup,

kireç, organik madde, toplam azot, tuz ve elverişli fosfor bakımından fakir ve elverişli potasyumca zengindir.

3.1.3. Materyal

Farklı sater (*Satureja hortensis* L.) genotiplerinin Erzurum ekolojik koşullarında tarımsal performanslarının berilenmesi amacıyla materyal olarak Türkiye'nin Konya ilinden temin edilen genotip ve İran'nın Şahindej, Ürmiye, Ahvaz, Tahran, Erdebil, Nagade, Azerşehr, Kazerun, Tebriz, Karac, Salmas, Colfa, Khoy ve İsfahan illerinden temin edilen 14 farklı genotipten *Satureja hortensis* L. Tohumları kullanılmıştır.



Şekil 3.1. İran genotiplerinin temin edildiği lokasyonları gösteren harita

3.2. Yöntem

Bu araştırmanın tarla denemesinde aşağıdaki yöntem ve işlemler uygulanmıştır.

3.2.1. Deneme deseni

Deneme, “Şansa Bağlı Tam Bloklar” desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Parsel boyutları $6 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 7,2 \text{ m}^2$ ve her iki parsel arası 1 m mesafe olarak alınmıştır. Deneme her blokta 15 parsel ve her parselde 4 sıra, toplam 60 parselde tasarlanmıştır. Toplam deneme alanı 960 m^2 olmuştur.

3.2.2. Toprak hazırlığı

Sonbaharda ilk işlemede pullukla derin sürüm yapılmıştır ve ilkbaharda yapılan son toprak işleme ile (Nisan 2016) yüzlek bir sürüm yapıp, diskaro ve tapan çekilerek toprak ekime hazırlanmıştır. *S. hortensis* tohumlarının küçük olması nedeniyle toprağın çok iyi hazırlanmasına ve tarla tesviyesine özen gösterilmiştir.

3.2.3. Gübreleme

Araştırmada, dekara 6 kg hesabıyla azotlu gübrelerden amonyum sülfat (%21) ve 5 kg fosfor içerikli gübrelerden triple süper fosfat (%46 P_2O_5) ekimden önce parsellere serpmeye olarak uygulanmış ve toprağa karıştırılmıştır.

3.2.4. Ekim ve bakım

3.2.4.a. Ekilecek tohum miktarının hesaplanması

Sater bitkisinin tohumlarının ortalama bin tane ağırlığının 0,59 g olmasını ve çimlenme testinin sonuçlarını dikkate alarak, tohum miktarı her bir parsel için 150 g olarak hesaplanmıştır.

3.2.4.b. Ekim

11 Mayıs 2016 tarihinde toprağın tava geldiği, hava ve toprak sıcaklığının uygun olduğu bir günde ekim işlemi gerçekleştirilmiştir. Deneme planını esas alarak markör ile 30 cm sıra arası mesafelerine göre belirlenen sıralara el mibzeriyle ekim yapılmıştır.

3.2.4.c. Bakım

Yabancı otlar sıra arasında çapa ile, sıra üzerinde ise elle kökten sökülerek uzaklaştırılmıştır. Bitkilerin sıra üzeri mesafesini 3 cm olarak düzenlemek amacıyla seyreltme ve tekleme yapılmıştır. Seyreltme işlemi bitkiler 3-4 yapraklı iken ve tekleme işlemi ise 10 gün seyreltmeden sonra gerçekleştirilmiştir. Bölgedeki yağmur durumu dikkate alınarak sulama işlemi çiçeklenme dönemi başlangıcına kadar 15'er gün arayla ve çiçeklenmeden sonra bir kez olmak üzere toplam 5 kez karık usulu yöntemle yapılmıştır.

3.2.5. Hasat

Bitkilerin yeşil herba hasadı tam çiçeklenme dönemini esas alarak 7 Eylül 2016 tarihinde açık ve güneşli bir günde yapılmıştır. Hasatta parsel kenarlarından birer sıra ve uç kısımlarından 0,5 m'lik bölüm kenar tesiri olarak değerlendirilip ve ortadaki 2 sıradan 2 m uzunlukta sıra üzerindeki bitkiler toprak seviyesinden orakla biçilmiştir.

Daha sonra hasat edilen bitkiler oda sıcaklığında gölgede kurutulmuştur. Tohum elde etmek amacıyla 8 Ekim 2016 tarihinde merkezdeki iki sıradan bitkiler hasat edilip serada kurutulup ve harman edilerek tohumları elde edilmiştir.

3.2.6. Sonuçların değerlendirilmesi

Araştırma sonunda elde edilen veriler “Şansa Bağlı Tam Bloklar” deneme planına göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Uygulamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesi amacıyla LSD çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Tüm istatistiki hesaplamalar bilgisayarda SAS paket programı kullanılarak yapılmıştır.

3.2.7. Araştırmada incelenen özellikler

Araştırmada İran ve Türkiye orijinli Sater (*Satureja hortensis* L.) genotiplerinin Erzurum ekolojik koşullarında tarımsal performanslarını belirlemek amacıyla yetiştirme sürecinde aşağıda belirlenen özellikler üzerinde ölçüm, inceleme ve analizler yapılmıştır.

3.2.7.a. Çıkış süresi (gün)

Tohumların toprağa ekilmesinden itibaren genç bitkilerin %90’nın toprak yüzeyine çıktığı tarihe kadar geçen süre (gün) çıkış süresi olarak kaydedilmiştir.

3.2.7.b. Çiçeklenme süresi (gün)

Tohumların toprağa ekildiği tarihten itibaren parsellerdeki bitkilerin %50’den fazla çiçeklendiği zamana kadar geçen gün sayısı, çiçeklenme süresi olarak kaydedilmiştir.



Şekil 3.2. İsfahan genotipinin çiçeklenme dönemine ait bir görüntü

3.2.7.c. Olgunlaşma süresi (gün)

Ekim tarihinden itibaren olgunlaşan bitkilerin hasadına kadar geçen süre gün olarak hesaplanmış ve olgunlaşma süresi olarak kabul edilmiştir.



Şekil 3.3. *Satureja hortensis* denemesine ait tarladan bir görüntü

3.2.7.d. Bitki boyu (cm)

Hasattan önce olgunlaşmış bitkilerden her parselden tesadüfen 20 bitki seçilerek, toprak seviyesinden en uç noktaya kadar olan yükseklik cm olarak ölçülmüş ve elde edilen ölçümlerin ortalaması bitki boyu olarak kaydedilmiştir.

3.2.7.e. Dal sayısı (adet/bitki)

Her parselden tesadüfi olarak seçilen 20 bitkinin ana sapa bağlı dalları sayılarak ortalaması alınmış ve bitki başına dal sayısı olarak kabul edilmiştir.

3.2.7.f. Yaprak eni (mm)

Her parselde yetiştirilen bitkilerden tesadüfi olarak 20 bitki seçilip ve alınan her bitkinin 20 yaprağının eni ölçülmüş ve elde edilen değerlerin ortalaması mm olarak kaydedilmiştir.

3.2.7.g. Yaprak uzunluğu (cm)

Her parselden tesadüfen alınan 20 bitki üzerinde, bitki başına 20 yaprağın uzunluğu ölçülmüştür ve elde edilen verilerin ortalaması cm olarak belirlenmiştir.

3.2.7.h. Sap çapı (mm)

Her parselden tesadüfi olarak seçilen 20 bitkinin ana sap çapı kumpas ile ölçülmüş ve elde edilen değerlerin ortalamasına göre her genotipe ait sap çapı mm olarak kaydedilmiştir.

3.2.7.i. Yeşil herba verimi (kg/da)

Tam çiçeklenme devresinde her parselde Kenar tesirleri ve merkezdeki 2 sıranın ucundan 50 cm'lik bölümü uzaklaştırdıktan sonra 2 m uzunlukta mesafeden toprak yüzeyinden biçilen bitkilerin toplam ağırlığı alınarak yeşil herba parsel verimleri saptanmış, elde edilen değerlerden birim alandaki verimleri kg/da olarak hesaplanmıştır.

3.2.7.j. Kuru herba verimi (kg/da)

Yeşil herba verimleri hesaplanan bitkiler gölgede oda sıcaklığında kurutulup, tartılarak birim alandan elde edilen kuru herba verimleri kg/da olarak kaydedilmiştir.

3.2.7.k. Kuru yaprak verimi (kg/da)

Kuru herba verimi hesaplanan bitkilerin sap ve yaprakları ayrılarak, yaprakları tartılıp sonra kuru yaprak parsel verimleri saptanmış ve elde edilen ortalama değerler birim alandaki kuru yaprak verimleri (kg/da) olarak kabul edilmiştir.

3.2.7.l. Kuru sap verimi (kg/da)

Kuru herba verimi hesaplanan bitkilerin yaprak ve sapları ayrıldıktan sonra, kuru saplar tartılarak parsel kuru sap verimleri elde edilmiş ve elde edilen ortalama değerler birim alandaki kuru sap verimleri (kg/da) olarak hesaplanmıştır.

3.2.7.m. Bin tane ağırlığı (g)

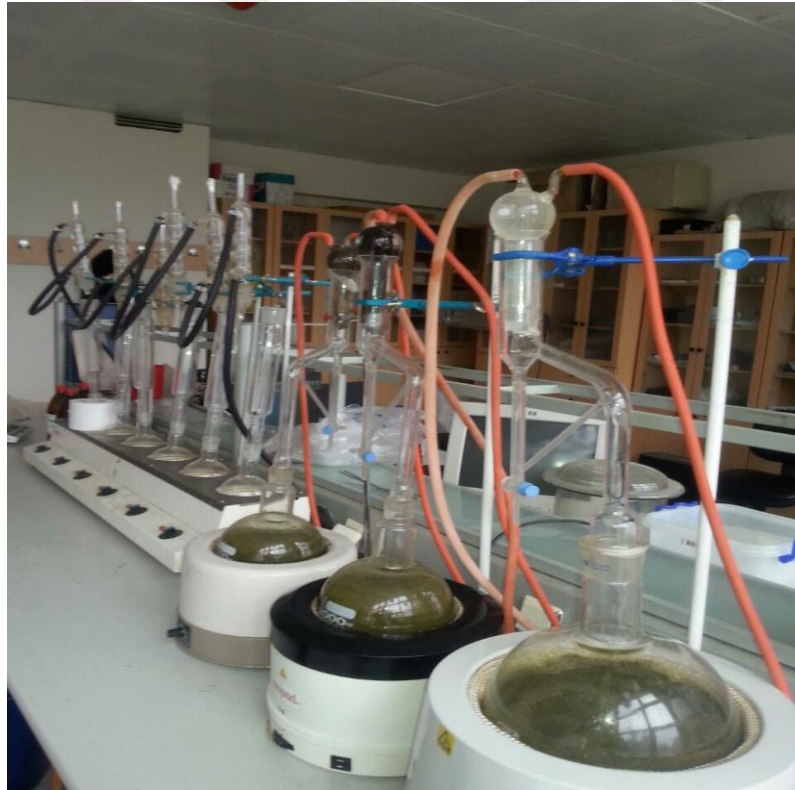
Her parselden alınan saf tohumluktan dört tekerrürlü 100 tohum sayılarak 0,01 duyarlı terazide tartılmış ve elde edilen değerlerin ortalamasını 10 ile çarparak 1000 tane ağırlığı hesaplanmıştır.

3.2.7.n. Tohum verimi (kg/da)

Yeşil herba verimi için yapılan örneklemeden sonra merkezde bulunan 2 sıranın baş kısımlarından 50 cm'lik bölüm kenar tesiri olarak uzaklaştırılmış ve kalan bitkiler tohum verimi için hasat edilmiş ve elde edilen değerler parsel alanı üzerinden tohum verimi (kg/da) olarak hesaplanmıştır.

3.2.7.o. Uçucu yağ oranı (%)

Her parselden elde edilen bitkilerden kurutulmuş ve öğütülmüş 100 g'lık *Satureja hortensis* örnekleri Clevenger cihazında su buharı distilasyonu yöntemi ile uçucu yağ oranları tespit edildikten sonra bu oranlar %'ye çevrilmiş ve ml/100g olarak ifade edilmiştir.



Şekil 3.4. Uçucu yağ eldesinde kullanılan Clevenger cihazı

3.2.7.p. Uçucu yağ verimi (L/da)

Her parselden elde edilen uçucu yağ oranları ile birim alandaki kuru herba değerleri kullanılarak uçucu yağ verimleri (L/da) olarak hesaplanmıştır.



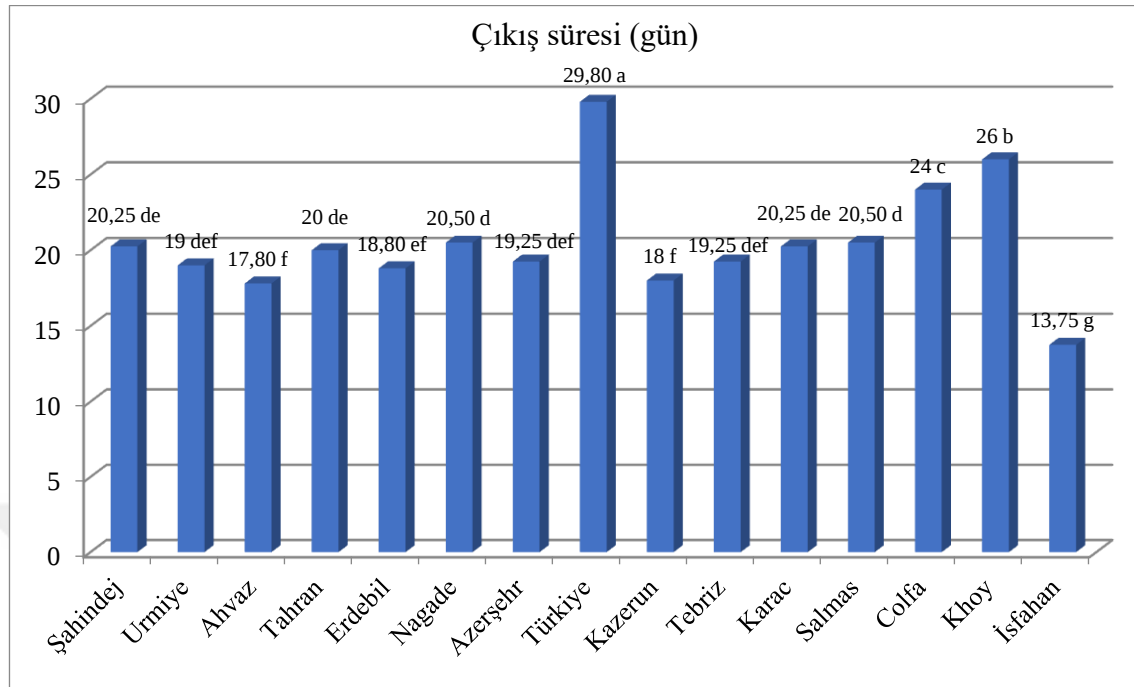
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Erzurum ekolojik koşullarında sater (*Satureja hortensis* L.) genotiplerinin tarımsal performanslarını belirlemek amacıyla yapılmış olan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki başlıklar altında sunulmuş ve tartışılmıştır.

4.1. Çıkış Süresi

Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen 15 farklı *Satureja hortensis* L. genotipinin çıkış sürelerine ait ortalama değerler Şekil 4.1’de, ilgili varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Varyans analiz tablosundan anlaşılabacağı gibi genotipler arasında istatistiki açıdan çok önemli ($p<0,01$) farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Tohumların çimlenip genç bitkilerin toprak yüzeyine çıkması, bitkinin genetik özellikleri yanı sıra hava ve toprak sıcaklığı, toprak yapısı ve topraktaki nem oranı, toprak hazırlığı ve ekim derinliği gibi kültürel işlemlerden etkilenmektedir. Çalışmada ele alınan genotiplerin çıkış sürelerinin 13,75 -29,80 gün arasında değiştiği tespit edilmiştir (Şekil 4.1). Çıkış süresi açısından İsfahan genotipi 13,75 gün ile en kısa sürede çıkış yaparken, en uzun çıkış süresi ise 29,80 gün ile Türkiye genotipinde belirlenmiştir. *Satureja hortensis*’in çıkış süresi üzerinde daha önce yapılmış her hangi bir araştırma tespit edilememiştir. Bu parametre açısından genotipler arasında görülen farklılıklar genetik özelliklerle ilişkili görülmektedir.



Şekil 4.1. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı *Satureja hortensis* genotiplerinin çıkış sürelerine ait ortalama değerler

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir.

Çizelge 4.1. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen *Satureja hortensis* genotiplerinin çıkış, çiçeklenme ve olgunlaşma sürelerine ait varyans analiz sonuçları

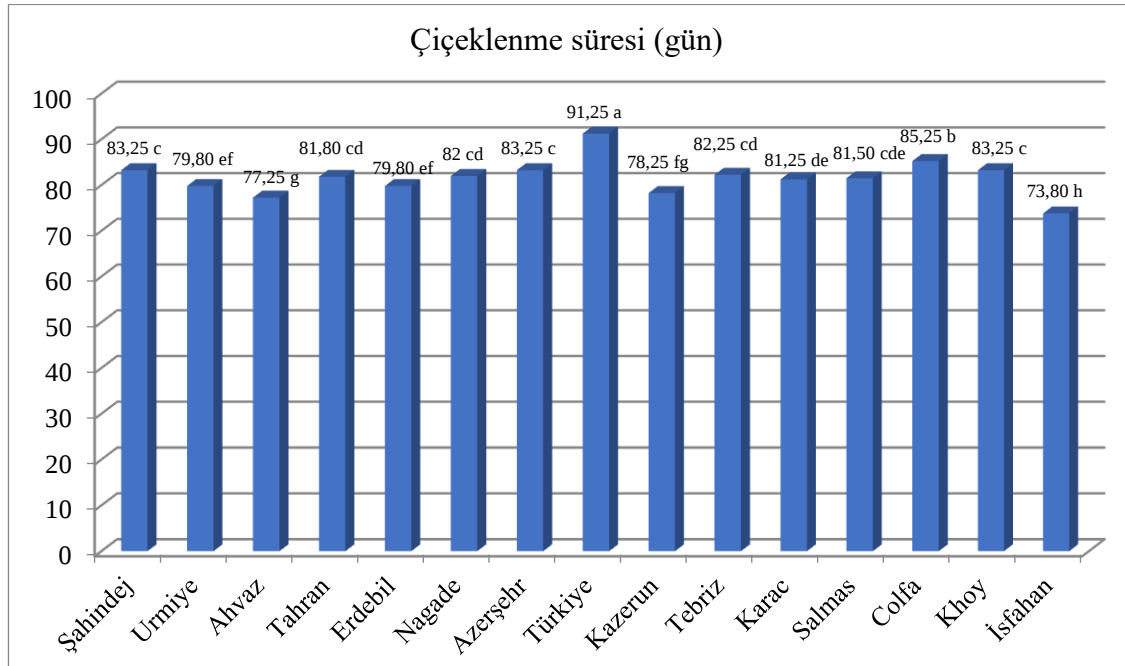
F Değerleri				
Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Çıkış Süresi (gün)	Çiçeklenme Süresi (gün)	Olgunlaşma (gün)
Blok	3			
Genotip	14	47,99**	35,98**	29,63**
Hata	42			

**İşaretli F değerleri $P < 0,01$ ihtimal sınırında önemlidir.

4.2. Çiçeklenme Süresi

Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı *Satureja hortensis* L. genotiplerinin çiçeklenme sürelerine ait ortalama değerler Şekil 4.2’de, ilgili varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi çiçeklenme süresi açısından genotipler arasındaki farklılık çok önemli ($p<0,01$) bulunmuştur (Çizelge 4.1). Denemede yer alan genotiplerin çiçeklenme sürelerinin 73,80-91,25 gün arasında değiştiği kaydedilmiştir. Şekil 4.2 incelendiğinde görüleceği gibi en erken çiçeklenen genotip İsfahan (73,80 gün) ve en geç çiçeklenen genotip ise Türkiye genotipi (91,25 gün) olmuştur. En geç çiçeklenen Türkiye genotipini Colfa genotipi (85,25 gün) izlemiştir. Çiçeklenme süresi bitkinin genotip özelliklerinden, çıkış süresinden ve çevre koşullarından etkilenen bir faktör olarak görülmektedir. Daha önce *Satureja hortensis*’in çiçeklenme süresi üzerinde yapılan herhangi bir araştırma tespit edilememiştir.

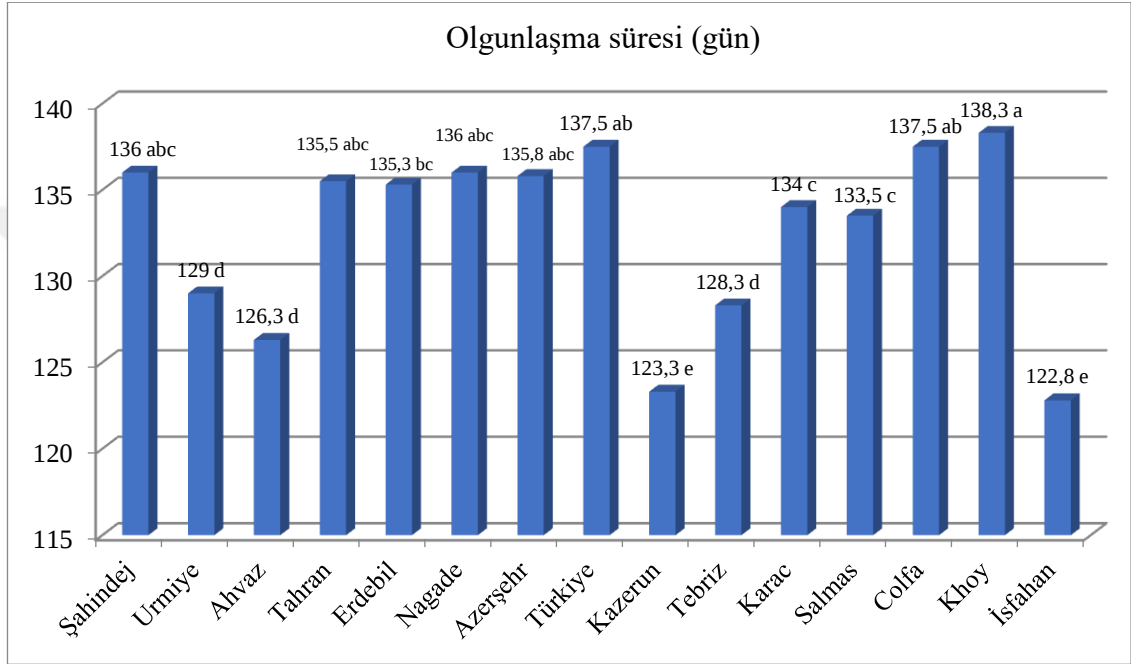


Şekil 4.2. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı *Satureja hortensis* genotiplerinin çiçeklenme sürelerine ait ortalama değerler

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir

4.3. Olgunlaşma Süresi

Satureja hortensis genotiplerinde belirlenen olgunlaşma sürelerine ait ortalama değerler Şekil 4.3'te, ilgili varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.3. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı *Satureja hortensis* genotiplerinin olgunlaşma sürelerine ait ortalama değerler

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir.

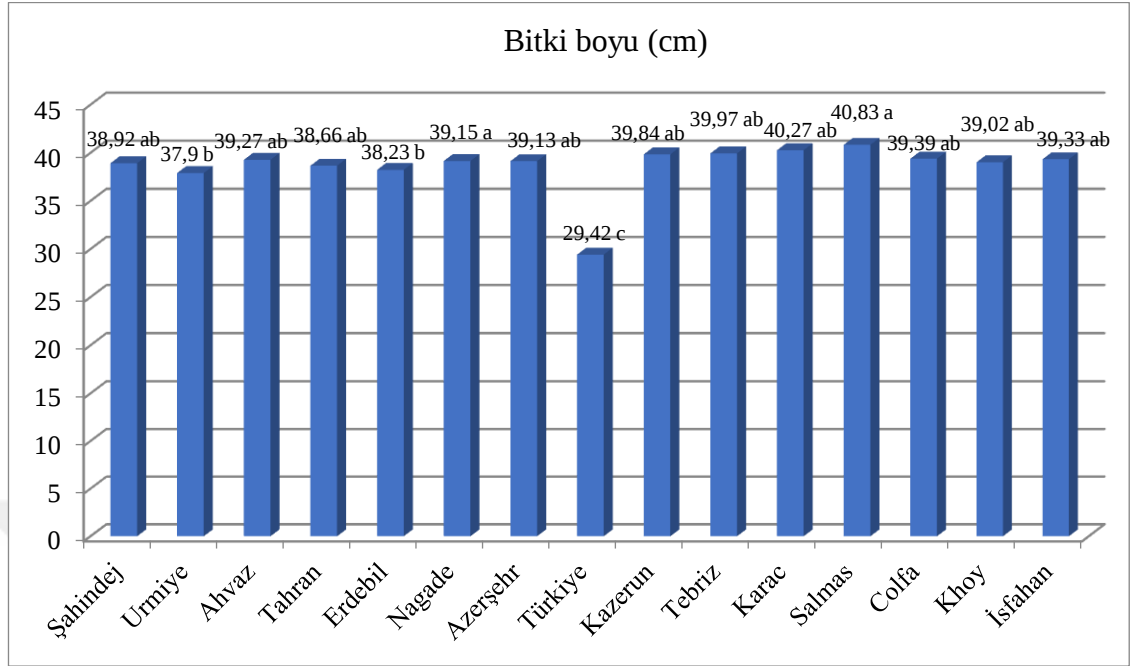
Şekil 4.3'de görüleceği gibi genotiplerin olgunlaşma süreleri 122,8 gün ile 138,3 gün arasında değişmektedir. En kısa olgunlaşma süresi 122,8 gün ile İsfahan genotipinde görülürken en uzun olgunlaşma süresi 138,3 gün ile Khoy genotipinde saptanmıştır. Erkencilik yönünden İsfahan genotipini sırasıyla Kazerun (123,3 gün), Ahvaz (126,3 gün) ve Tebriz (128,3 gün) genotipleri izlerken, geçcilik yönünden ise Khoy genotipini 137,5 gün ile Türkiye ve Colfa genotipleri izlemiştir. Genotipler arasında olgunlaşma süresi bakımından ortaya çıkan farklılıklar varyans analizi sonuçlarına göre çok önemli ($p < 0,01$) bulunmuştur (Çizelge 4.1). Literatürde *Satureja hortensis* bitkisinin olgunlaşma süresi üzerine yürütülen her hangi bir çalışma bulunamamıştır. Araştırmada bitkiler arasında tespit edilen farklı olgunlaşma sürelerinin bitkilerin genetik özelliklerinden

kaynaklandığı düşünülmektedir. Bununla birlikte olgunlaşma süresi çıkış süresi, çiçeklenme süresi, çevre koşulları ve uygulanan kültürel işlemler gibi faktörlerden etkilenmektedir.

4.4. Bitki Boyu

Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı sater genotiplerinin bitki boylarına ait ortalama değerler Şekil 4.4'te, ilgili varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Bitki boyu genotip, kültürel uygulamalar ve ekolojik koşullardan etkilenen bir özelliktir. Araştırmada *Satureja hortensis* genotiplerinin bitki boyları arasında çok önemli farklılıklar ($p < 0,01$) bulunmuştur (Çizelge 4.2). Denemeye alınan *Satureja hortensis* genotiplerinin bitki boylarına ilişkin değerleri gösteren Şekil 4.4'ün incelenmesinden de anlaşılacağı üzere bitki boyları 29,42- 40,83 cm arasında değişmektedir. En uzun bitki boyu Salmas genotipinde (40,83 cm) kaydedilirken, bunu Karac (40,27 cm), Tebriz (39,97 cm) ve Kazerun (39,84 cm) genotipleri izlemiştir. En kısa bitki boyu ise Türkiye genotipinde (29,42 cm) görülmüştür. *Satureja hortensis* üzerine yapılan araştırmalarda bitki boyunu Baytop (1984) 10-30 cm, Katar vd. (2011) 28-31 cm, Tansı ve Tonçer (1999) 23,73-30,02 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bir diğer çalışmada Kızıl ve Tonçer (2001) bitki boyunu 35-69 cm aralığında bulmuşlardır. Bitki boyu açısından bu araştırmada yetiştirilen *Satureja hortensis* bitkilerinin boyları Baytop (1984), Tonçer (1999) ve Katar vd (2011) tarafından yetiştirilen bitkilerden uzun, Kızıl ve Tonçer (2001)'in elde ettikleri sonuçlarla paralellik gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmada bitki boyunda ortaya çıkan farklılıkların çevresel koşullardan ve genotip özelliklerinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir.



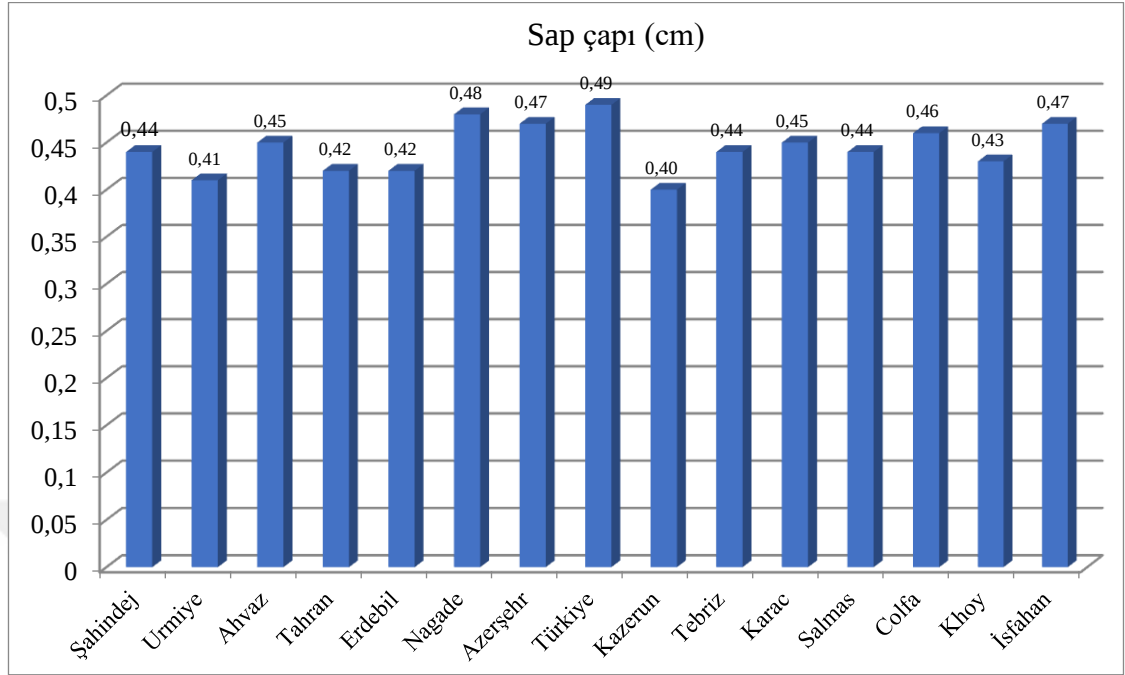
Şekil 4.4. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı *Satureja hortensis* genotiplerinin bitki boylarına ait ortalama değerler

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir.

4.5. Sap Çapı

Erzurum ekolojik koşullarında denemeye alınan 15 farklı *S. hortensis* genotiplerine ait ortalama sap çapı değerleri Şekil 4.5'te, bu verilere ait varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına göre araştırma yılında *S. hortensis* genotiplerinin sap çapları arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.2). Genotiplerin sap çapı değerlerinin incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi genotiplerin sap çapı 0,40-0,49 cm arasında değişmiştir. En büyük sap çapına sahip genotip Türkiye (0,49 cm) olup, en ince saplı genotip ise Kazerun (0,40 cm) olarak bulunmuştur (Şekil 4.5). Sap çapı genotiplere, ekolojik koşullara ve bakım uygulamalarına göre farklılıklar göstermektedir. Literatür taramasına göre *S. hortensis*'in sap çapı önceki çalışmalarda incelenmemiştir. Genotiplerin bu özellik yönünden farklılık göstermeleri muhtemelen genetik yapılarıyla ilişkilidir.



Şekil 4.5. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı *Satureja hortensis* genotiplerinin sap çaplarına ait ortalama değerler.

*Aynı harfla gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir.

Çizelge 4.2. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı *Satureja hortensis* genotiplerinin bitki boyu, sap çapı ve dal sayısına ait varyans analiz sonuçları

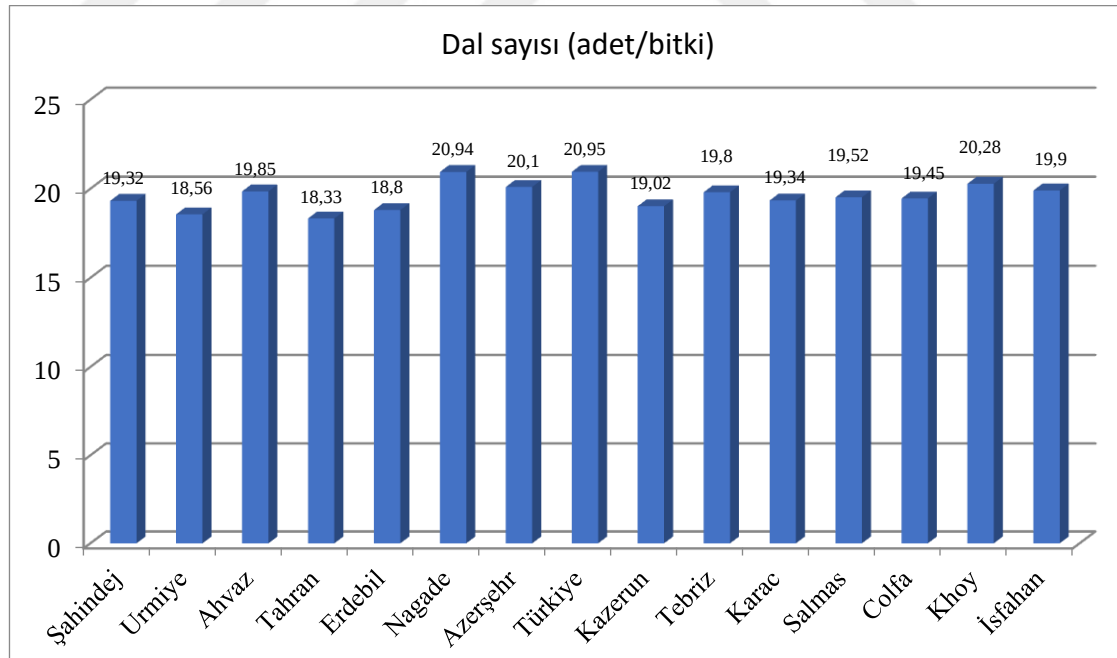
Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	F Değerleri		
		Bitki Boyu	Sap Çapı	Dal Sayısı
Blok	3			
Genotip	14	8,72**	1,25	1,37
Hata	42			

**İşaretli F değerleri $P < 0,01$ ihtimal sınırında önemlidir.

4.6. Dal Sayısı

Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı *Satureja hortensis* genotiplerinin dal sayısına ait ortalama değerler Şekil 4.6'da, ilgili varyans analiz sonuçları da Çizelge 4.2'te verilmiştir.

Varyans analiz sonucuna göre araştırmada ele alınan *Satureja hortensis* genotiplerinin dal sayıları arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.2). Şekil 4.6 incelendiğinde ortalama dal sayısı 18,33-20,95 adet/bitki arasında değişim gösterdiği anlaşılmaktadır. Deneme sonuçlarına göre en yüksek ortalama dal sayısı Türkiye genotipinde (20,95 adet/bitki) tespit edilmiş olup, bunu çok az fark ile Nagade genotipi (20,94 adet/bitki), Khoy (20,28 adet/bitki) ve Azerşehr (20,10 adet/bitki) genotipleri izlemiştir. En düşük dal sayısı değeri Tahran (18,33 adet/bitki) genotipinde belirlenmiştir. Kültür bitkilerinde dal sayısı genotipin etkisi altında olması yanında, çevre koşulları ve uygulanan işlemlerden de etkilenebilmektedir. Tansı ve Tonçer (1999) tarafından yapılan bir çalışmada dal sayısı 5,36-7,98 olarak tespit edilmiştir. Diğer bir çalışmada Aşcı (2009) Adana koşullarında yetiştirdiği *Satureja hortensis* bitkilerinin dal sayısının 20,4-25 arasında olduğunu rapor etmiştir. Erzurum’da yapılan bu araştırmada bitkilerin ortalama dal sayıları Tansı ve Tonçer’in (1999) bulduğu sonuçlardan daha fazla, Aşcı’nın (2009) elde ettiği sonuçlara ise benzerlik göstermiştir.

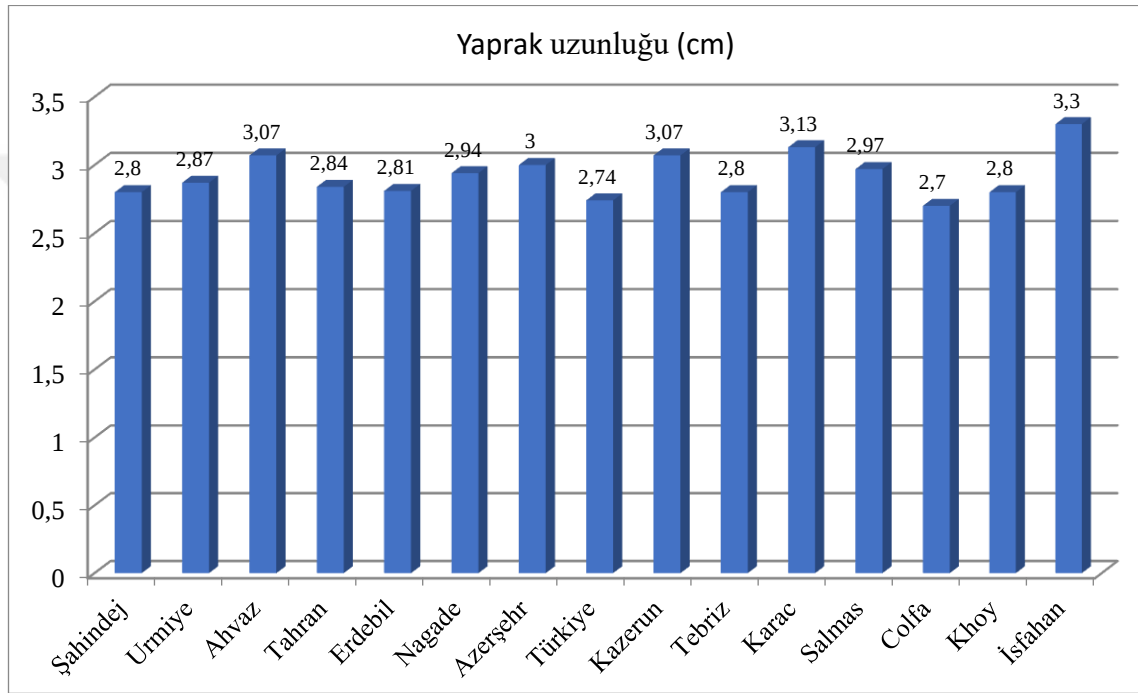


Şekil 4.6. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı *Satureja hortensis* genotiplerinin dal sayılarına ait ortalama değerler.

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir.

4.7. Yaprak Uzunluğu

Erzurum koşullarında yetiştirilen bazı *Satureja hortensis* genotiplerinde belirlenen yaprak uzunluğu değerleri Şekil 4.7’de, ilgili varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.3’de verilmiştir.



Şekil 4.7. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı *Satureja hortensis* genotiplerinin yaprak uzunluğuna ait ortalama değerler

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir.

Çizelge 4.3’deki varyans analiz sonuçları incelendiğinde görüleceği üzere yaprak uzunluğu bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar bulunmamaktadır. *Satureja hortensis* genotiplerinin yaprak uzunluğu 2,70-3,30 cm arasında değişim göstermiştir (Şekil 4.7). Araştırmada yer alan genotiplerden İsfahan genotipi 3,30 cm ile en yüksek yaprak uzunluğu değerine sahip olurken, en düşük yaprak uzunluğu değeri 2,70 cm ile Colfa genotipinde belirlenmiştir. *Satureja hortensis*’in yaprak uzunluğu Tansı ve Tonçer (1999) tarafından yapılan araştırmada 1,81-2,11 cm arasında bulunmuştur. Araştırmada elde edilen bitkilerin yapraklarının Tansı ve Tonçer’in (1999) yetiştirdikleri *Satureja hortensis* yapraklarından daha uzun olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılıkların genotip,

yetiştirilen bölgenin iklim koşulları ve uygulanan kültürel işlemler ile ilgili olduğu düşünülmektedir.

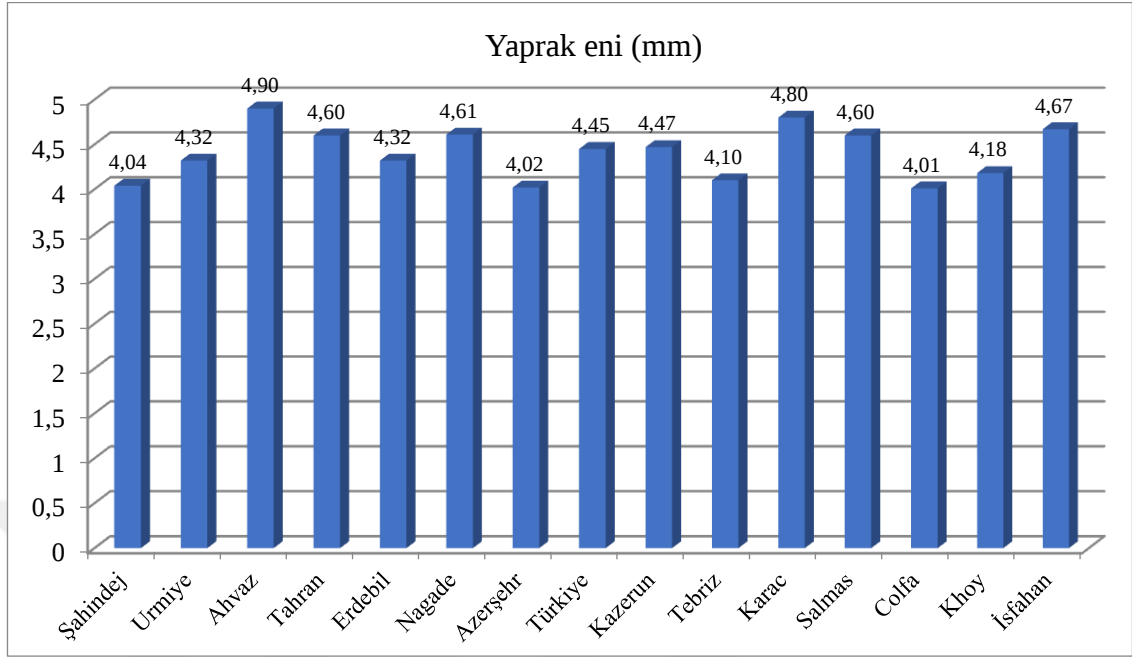
Çizelge 4.3. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı *Satureja hortensis* genotiplerinin yaprak uzunluğu ve yaprak enine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	F Değerleri	
		Yaprak Uzunluğu	Yaprak Eni
Blok	3		
Genotip	14	1,10	0,77
Hata	42		

4.8.Yaprak Eni

Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı *Satureja hortensis* genotiplerinin yaprak eni değerleri Şekil 4.8’de, ilgili varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.3’te verilmiştir.

Çizelge 4.3’deki varyans analiz tablosu incelendiğinde genotipler arasında yaprak eni açısından ortaya çıkan farklılık önemsiz bulunmuştur. Genotiplerin yaprak eni değerleri 4,01-4,90 mm arasında değişmiştir (Şekil 4.8). Deneme sonuçlarına göre en geniş yaprak Ahvaz genotipinde (4,90 mm), en dar yaprak ise 4,01 mm olarak Colfa genotipinde tespit edilmiştir. Daha önce *Satureja hortensis* bitkisinin yaprak eni üzerine her hangi bir çalışma yapılmamıştır. Genotipler arasında yaprak eni bakımından görülen farklılıklarda genetik yapının etkili olduğu düşünülmektedir. Yaprak enini etkileyen diğer muhtemel faktörler ise uygulanan işlemler (sulama, gübreleme ve ekim sıklığı) ve çevresel koşullar (ışık, sıcaklık, rakım ve rüzgar) olarak sıralanabilir.



Şekil 4.8. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı *Satureja hortensis* genotiplerinin yaprak enine ait ortalama değerler

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir.

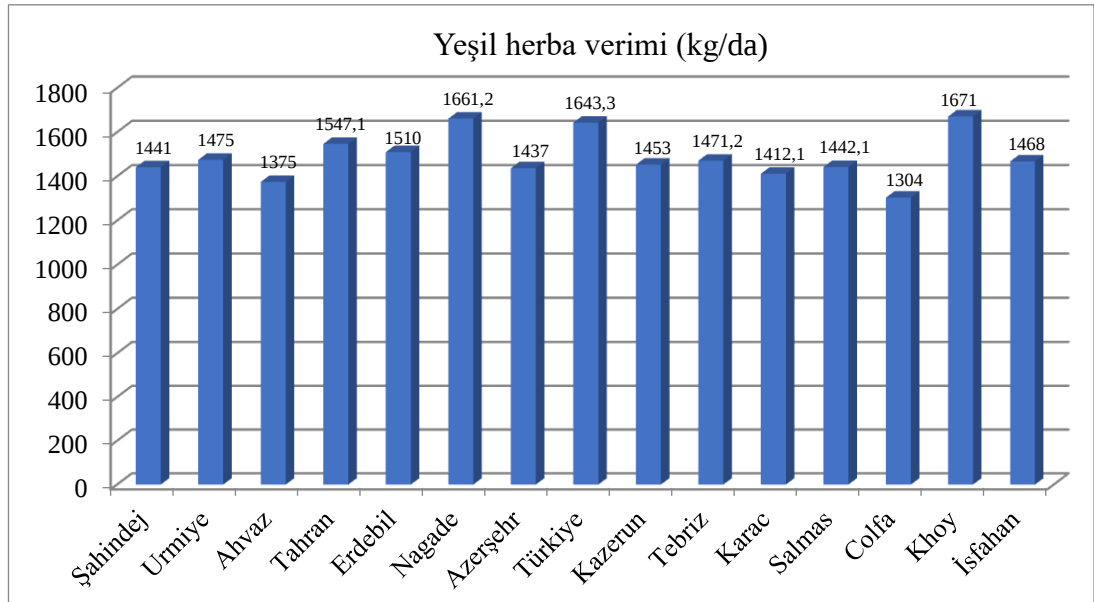
4.9. Yeşil Herba Verimi

Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı *Satureja hortensis* genotiplerinin yeşil herba verimlerine ait ortalama değerler Şekil 4.9'da, ilgili varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı *Satureja hortensis* genotiplerinin yeşil herba ve kuru herba verimlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	F Değerleri	
		Yeşil Herba Verimi	Kuru Herba Verimi
Blok	3		
Genotip	14	0,66	1,01
Hata	42		

Denemede ele alınan genotiplerde yeşil herba verimi 1304-1671 kg/da arasında değişiklik göstermiştir (Şekil 4.9). En düşük yeşil herba verimi 1304 kg/da ile Colfa genotipinde görülürken, en yüksek yeşil herba verimi 1671 kg/da ile Khoy genotipinde tespit edilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre yeşil herba bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar görülmemiştir (Çizelge 4.4). Tansı ve Tonçer (1999) yeşil herba değerlerini 7,73-22,31 g/bitki arasında elde etmişlerdir. Öte yandan Kızıl ve Tonçer (2001) yeşil herba verimini 389,90-596,45 kg/da olarak tespit ederken, Aşcı (2009) Adana’da yetiştirdiği *Satureja hortensis* bitkilerinin verimini 1.yılda 790,535 kg/da ve 2.yılda 1085,01 kg/da olarak belirlemiştir. Bitkilerde yeşil herba verimi iklim şartları, genotip özellikleri ve agronomik uygulamalardan etkilenmektedir. Erzurum’da yürütülen bu çalışmada elde edilen yeşil herba verimleri daha önce yapılan araştırmalarda belirlenen bulgulardan daha yüksek bulunmuştur. Elde edilen bu yüksek verim değerlerinde incelenen genotiplerin genetik yapısının yanı sıra uygun sıra üzeri ve sıra arası mesafe, düzenli sulama ve yabancı otlarla mücadele gibi uygulanan kültürel bakım işlemlerinin de etkili olduğu düşünülmektedir.



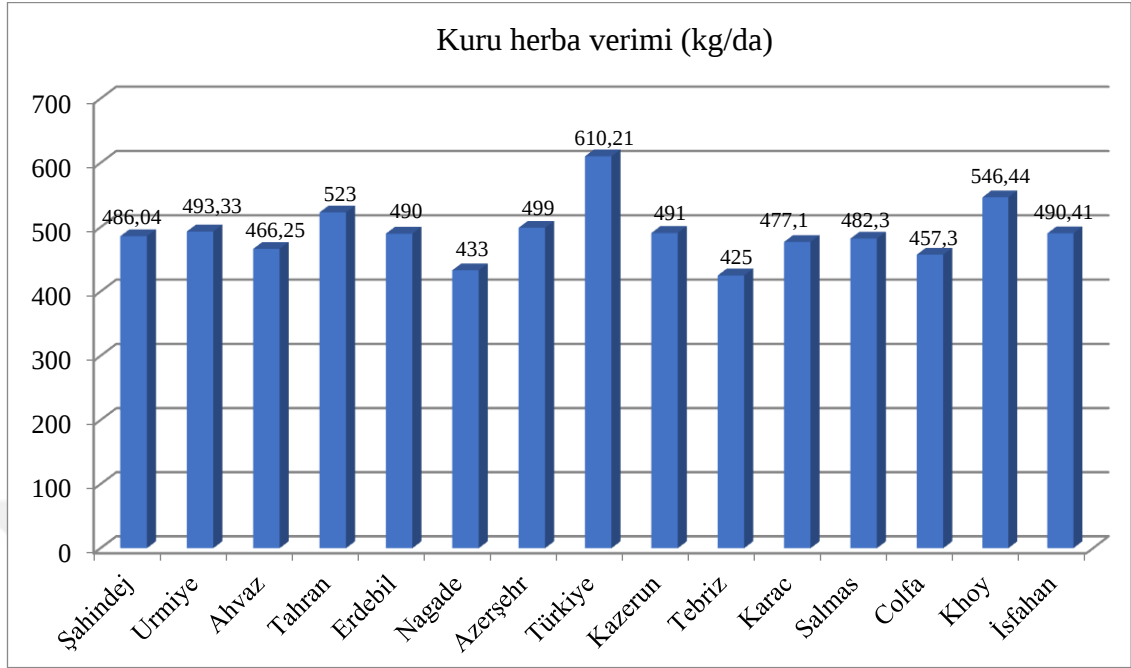
Şekil 4.9. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı *Satureja hortensis* genotiplerinin yeşil herba verimlerine ait ortalama değerler

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir.

4.10. Kuru Herba Verimi

Araştırmada test edilen *Satureja hortensis* genotiplerinin kuru herba verimlerine ait ortalama değerler Şekil 4.10'da, ilgili varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Satureja hortensis genotiplerinin kuru herba verimleri arasındaki farklılıkların varyans analizi sonucunda istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmüştür (Çizelge 4.4). Genotiplerin kuru herba verimine ait ortalama değerler 425-610,21 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek kuru herba değeri Türkiye (610,21 kg/da) genotipinde tespit edilirken, en düşük kuru herba verimi ise Tebriz (425 kg/da) genotipinde görülmüştür (Şekil 4.10). Tansı ve Tonçer (1999) bitki başına *Satureja hortensis* kuru herba ağırlığını 1,85-2,58 g olarak belirlemişlerdir. Öte yandan, *Satureja hortensis* 'te kuru herba verimini Kızıl ve Tonçer (2001) 183,9 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Aşcı (2009) Adana'da yaptığı araştırmada kuru herba ağırlığını 1.yıl 345,4 kg/da, 2.yıl ise 455,7 kg/da olarak bildirmiştir. *Satureja hortensis* bitkisinde yeşil herba oranındaki artış kuru herba oranını artırmaktadır. Bu nedenle ele alınan genotiplerde kuru herba verimi genotip özelliklerin yanı sıra kültürel uygulamalar ve iklim koşullarından etkilenmektedir. Araştırmada elde edilen ortalama kuru herba verimi diğer bölgelerde yapılan denemelerde bulunan kuru herba verimlerinden daha yüksek bulunmuştur. Nitekim yeşil herba verimi Erzurum koşullarında yapılan araştırmada diğer deneme sonuçlarına nazaran üstünlük göstermiştir.



Şekil 4.10. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı *Satureja hortensis* genotiplerinin kuru herba verimlerine ait ortalama değerler

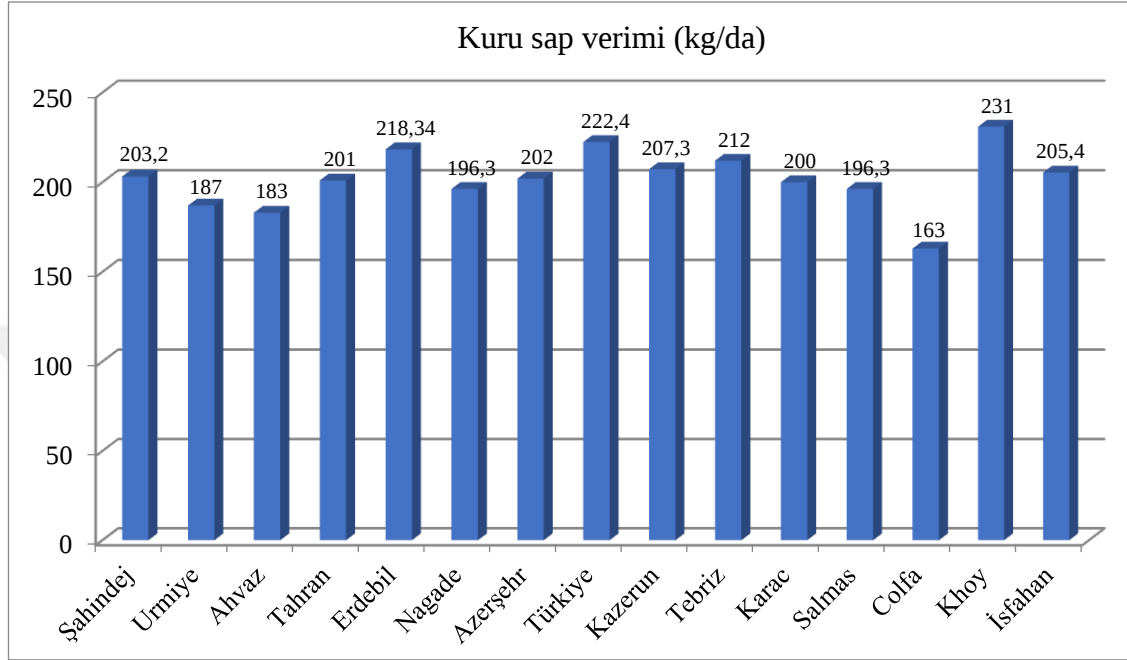
*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir.

4.11. Kuru Sap verimi

Araştırmada yer alan *Satureja hortensis* genotiplerinde belirlenen kuru sap verimlerine ait ortalama değerler Şekil 4.11’de, ilgili varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.5’te verilmiştir.

Şekil 4.10’da görüldüğü gibi kuru sap verimi açısından genotipler arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen *Satureja hortensis* genotiplerinin kuru sap verimleri 163-231 kg/da arasında değişim göstermiştir. Genotipler arasında en yüksek kuru sap verimi değerleri sırasıyla Khoy (231 kg/da) ve Türkiye (222,40 kg/da) en düşük kuru sap verimi değerleri ise Colfa (163 kg/da) ve Ahvaz (183 kg/da) genotiplerinde tespit edilmiştir. Araştırmada belirlenen kuru sap verimleri (163-231 kg/da) Aşcı (2009) tarafından bildirilen kuru sap verimi ortalamalarına (1.yıl 76,3 kg/da ve 2.yıl 101,2 kg /da) kıyasla daha fazla bulunmuştur.

Bu yüksek değerler genotiplerin genetik farklılıkları, uygulanan kültürel işlemler ve çevre koşullarından kaynaklanmaktadır.



Şekil 4.11. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı *Satureja hortensis* genotiplerinin kuru sap verimlerine ait ortalama değerler

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir.

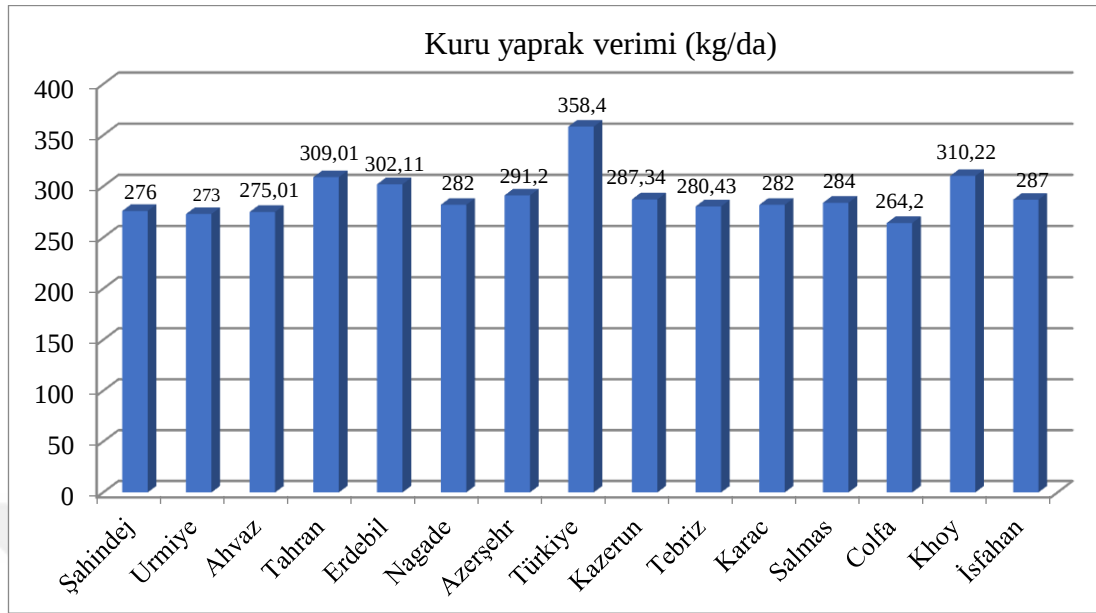
Çizelge 4.5. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı *Satureja hortensis* genotiplerinin kuru sap ve kuru yaprak verimlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	F Değerleri	
		Kuru Sap Verimi	Kuru Yaprak Verimi
Blok	3		
Genotip	14	0,69	1,65
Hata	42		

4.12. Kuru Yaprak Verimi

Satureja hortensis genotiplerinde belirlenen kuru yaprak verimlerine ait ortalama değerler Şekil 4.12’de, ilgili varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.5’te verilmiştir.

Denemede incelenen genotipler arasında kuru yaprak verimi bakımından ortaya çıkan farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.5). Şekil 4.12’nin incelenmesinden de görüleceği gibi genotiplerden elde edilen kuru yaprak verimlerine ilişkin değerler 264,20-358,40 kg/da arasında değişmiştir. Kuru yaprak verimi açısından, Türkiye genotipi (358,40 kg/da) birinci sırada yer almış, bunu Khoy (310,22 kg/da), Tahran (309,01 kg/da) ve Erdebil (302,11 kg/da) genotipleri izlemiştir. En düşük kuru herba verimi ise Colfa genotipinden (264,20 kg/da) elde edilmiştir. Daha önce yürütölen bir çalışmada (Kızıl ve Tonçer 2001) *Satureja hortensis*’in kuru yaprak verimi 67,91 ve 103,77 kg/da olarak belirlenmiştir. Öte yandan, Ankara’da yapılan bir başka çalışmada (Katar vd 2011) kuru yaprak verimleri 216,67- 297,00 kg/da olarak tespit edilmiştir. Aşcı (2009) ise kuru yaprak verimini 2007 yılında ortalama 261,6 kg/da ve 2008 yılında 338,2 kg/da olarak kaydetmiştir. Erzurum’da yürütölen bu araştırmada elde edilen değerler Katar vd (2011) ve Kızıl ve Tonçer (2001)’in elde ettikleri verimlerden fazla bulunmuş, Aşcı (2009)’nın belirlediği kuru yaprak verimi ile paralellik göstermiştir. Kuru yaprak verimi bakımından ortaya çıkan farklılıklar genotip farklılığı, değişik ekolojik koşullar ve yetiştircilikte yapılan işlemlerle ilgili olduğu düşünölmektedir.



Şekil 4.12. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı *Satureja hortensis* genotiplerinin kuru yaprak verimlerine ait ortalama değerler

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir.

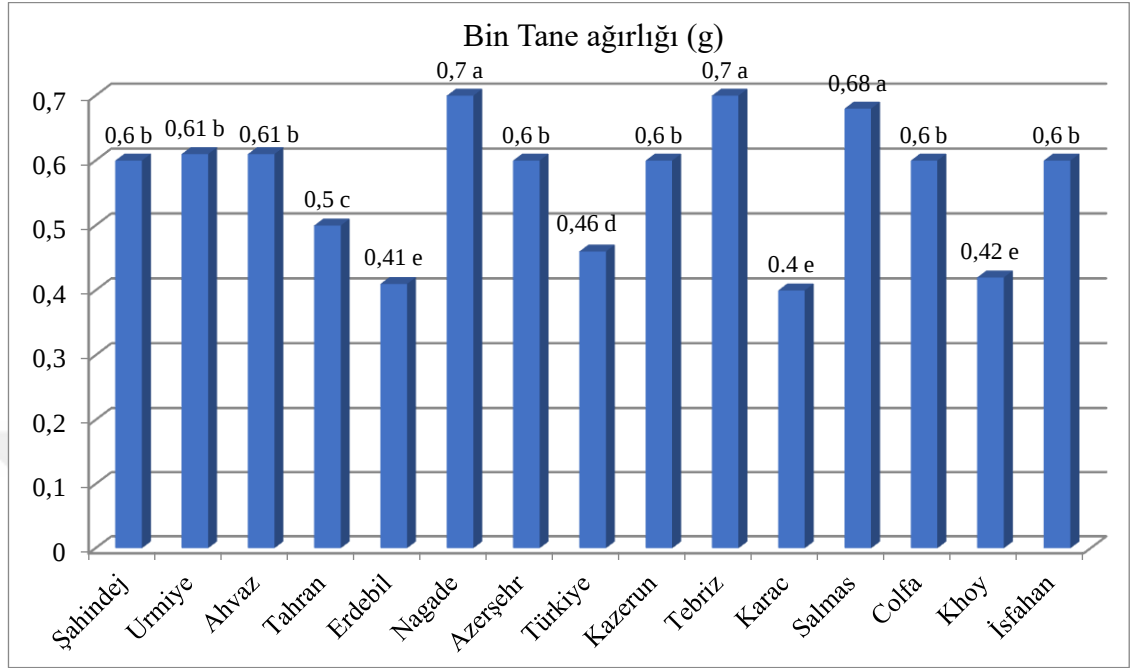
4.13. Bin Tane Ağırlığı

Araştırmada kullanılan *Satureja hortensis* genotiplerinin bin tane ağırlıklarına ilişkin ortalama değerler Şekil 4.13'te, ilgili varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.6'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.6. *Satureja hortensis* genotiplerinde belirlenen bin tane ağırlığı ve tohum verimlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	F Değerleri	
		Bin Tane Ağırlığı	Tohum Verimi
Blok	3		
Genotip	14	167,81 **	12,62**
Hata	42		

**İşaretli F değerleri $P < 0,01$ ihtimal sınırında önemlidir.



Şekil 4.13. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı *Satureja hortensis* genotiplerinin bin tane ağırlığına ait ortalama değerler

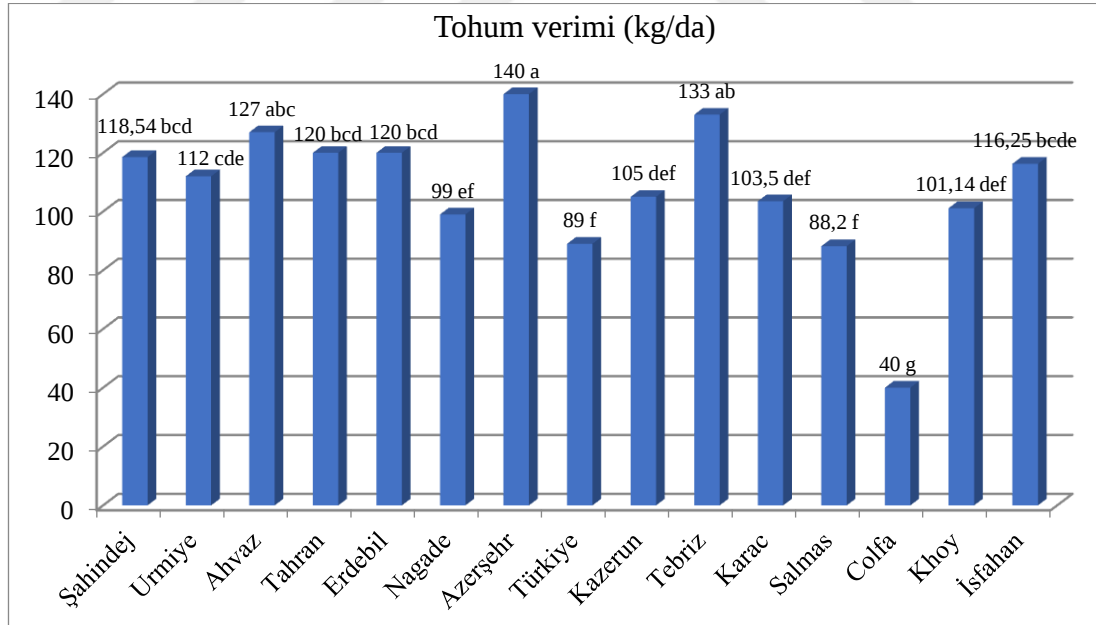
*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir.

Erzurum ekolojik koşullarında denemeye alınan *Satureja hortensis* genotiplerinin bin tane ağırlığı değerleri arasında farklılıklar tespit edilmiş ve bu farklılıklar yapılan varyans analiz sonuçlarına göre çok önemli ($p < 0,01$) bulunmuştur (Çizelge 4.6). Şekil 4.13'te görülebileceği gibi denemeye alınan genotiplerde bin tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler 0,40-0,70 g arasında değişmektedir. Aynı çizelgeye göre en yüksek bin tane ağırlığı Nagade ve Tebriz genotiplerinden (0,70 g) elde edilmiş ve bunu Salmas (0,68 g) genotipi izlemiştir. En düşük bin tane tohum ağırlığı ise Karac (0,40 g) genotipinde tespit edilmiştir. Önemli verim unsurlarından olan bin tane ağırlığı bitkinin genetik yapısı, uygulanan yetiştirme teknikleri ve iklim şartlarına göre değişmektedir.

S. hortensis bitkisinin bin tane ağırlığı ile ilgili her hangi bir araştırma bulunamamıştır. Genotiplerin bin tane ağırlığı açısından arasındaki farklılıklar, genetik özelliklerinin farklılığından ileri gelmiş olabileceği düşünülmektedir.

4.14. Tohum Verimi

Araştırmada sater genotiplerinin tohum verimleri arasındaki farklılıklar çok önemli ($p<0,01$) bulunmuştur (Çizelge 4.6). İncelenen genotiplerin tohum verimleri 40-140 kg/da arasında değişmektedir. En fazla tohum verimi Azerşehr (140 kg/da) genotipinde kaydedilirken, bunu Tebriz (133 kg/da) ve Ahvaz (127 kg/da) genotipleri izlemiştir (Şekil 4.14). Tohum verimi bakımından en düşük değerler Colfa (40 kg/da) genotipinde tespit edilmiştir. Tohum verimi bitkinin genotipi, çevre koşulları ve yetiştiricilikte uygulanan işlemlerden etkilenmektedir. *Satureja hortensis* bitkisinin tohum verimi daha önce her hangi bir denemede incelenmemiştir. Erzurum'da yürütülen bu çalışmada tohum verimi bakımından görülen farklılıklar bitkinin genetik yapısından kaynaklanmaktadır. Colfa genotipinin diğer genotiplerden belirgin bir şekilde düşük tohum verimine sahip olması, bölgenin yetiştirme sezonunun bu genotip için yeterli olmaması ve daha düşük yeşil herba verimine sahip olmasıyla açıklanabilir.



Şekil 4.14. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı *Satureja hortensis* genotiplerinin tohum verimlerine ait ortalama değerler

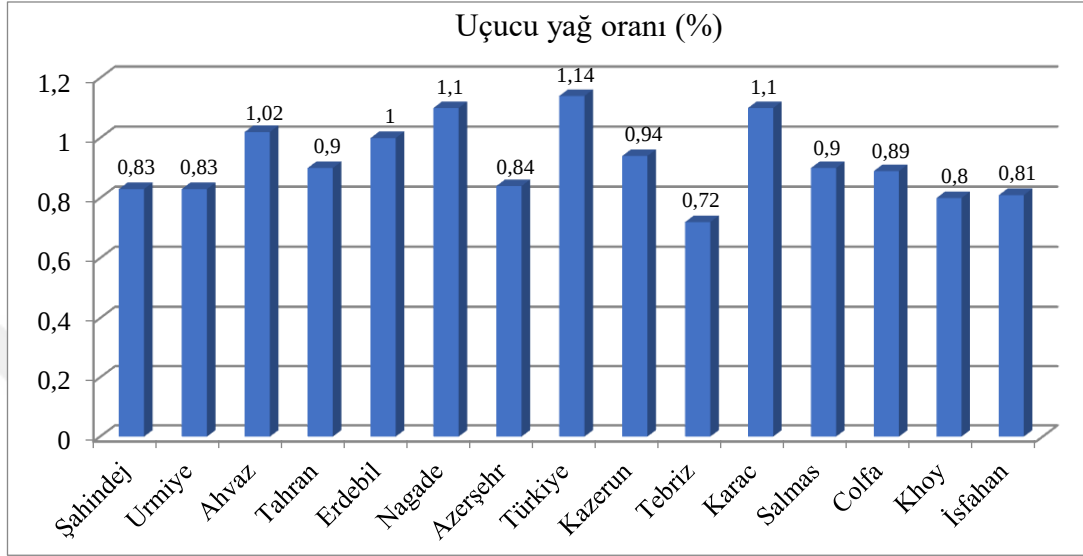
*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir.

4.15. Uçucu Yağ Oranı

Farklı sater genotiplerinin uçucu yağ oranlarına ait ortalama değerler Şekil 4.15'te, bunlara ait varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına göre uçucu yağ oranı bakımından genotipler arasında oluşan farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.7). Şekil 4.15 incelendiğinde görüleceği gibi, genotiplerin ortalama uçucu yağ oranları %0,72 ile %1,14 arasında değişmiştir. En yüksek uçucu yağ oranı Türkiye (%1,14), Nagade ve Karac (%1,1) genotiplerinde belirlenmiştir. En düşük uçucu yağ oranı ise Tebriz (%0,72) genotipinde kaydedilmiştir. Işık kalitesi ve yoğunluğu, fotoperiyodik etkiler, sıcaklık, su, toprak, rakım ve rüzgar gibi ekolojik koşullar uçucu yağ oranını ve sekonder bitki ürünlerini önemli derecede etkilemektedir (Svab and Hornok 1986). Öte yandan, su stresi uçucu yağ oranını artırmaktadır (Baher *et al.* 2002). Nitekim, Baher *et al.* (2002) uçucu yağ oranını tarla sulama kapasitesinde %1,75, tarla kapasitesinin %66'sı sulamalarda %2,2, tarla kapasitesinin %33'üne denk gelen sulamalarda %2,3 olarak tespit etmişlerdir. Sater ile ilgili bir araştırmada Kızıl ve Tonçer (2001) uçucu yağ oranını %3,25, Tansı ve Tonçer (1999) ise %1,2-1,43 arasında bulmuşlardır. Baytop (1984) bu bitkide uçucu yağ oranını %0,3-2, Kızıl ve Tonçer (2001) %2,69-3,14, Başer vd (2004) %1,30-2,67 arasında, Adıgüzel vd (2007) %1,13 olarak kaydetmişlerdir. Hejja *et al.* (2002) birinci biçimde uçucu yağ oranını %1,66-4,64, ikinci biçimde ise %0,55-2,33 arasında olduğunu saptamışlardır. Araştırmada *Satureja hortensis* bitkisinde elde edilen uçucu yağ oranları genetik farklılık ve çevre koşullarından dolayı diğer çalışmalara oranla düşük çıkmıştır. Bu uçucu yağ oranındaki düşüş denemede ele alınan genotiplerin özelliğinden ve Erzurumun ekolojik şartlarından (yüksek rakım, sert ve soğuk iklim, kısa vejetasyon süresi vs) kaynaklanmaktadır. Nitekim, Isparta'da yapılan bir araştırmada kekik türlerinde rakımdaki artış ile birlikte uçucu yağ oranlarının azaldığı, ancak uçucu yağın karvakrol oranında artış görüldüğü kaydedilmiştir (Baydar 2005). Belirtilen varyabilitelerin dışında çevre faktörleri de (sıcaklık, yağış, ışıklandırma süresi ve şiddeti, rakım, kuraklık, tuzluluk, toprak besin maddeleri ve toprak yapısı) etken madde sentezi ve birikimi üzerine etkili olabilmektedir. Örneğin, güneşli ve kurak

bölgelerde yetişen bitkilerin uçucu yağ oranları gölge ve yağışlı bölgelerde yetişenlere göre daha fazla olmaktadır (Baydar 2005).



Şekil 4.15. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı *Satureja hortensis* genotiplerinin uçucu yağ oranına ait ortalama değerler
*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir.

Çizelge 4.7. *Satureja hortensis* genotiplerinin uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimine ait varyans analiz sonuçları

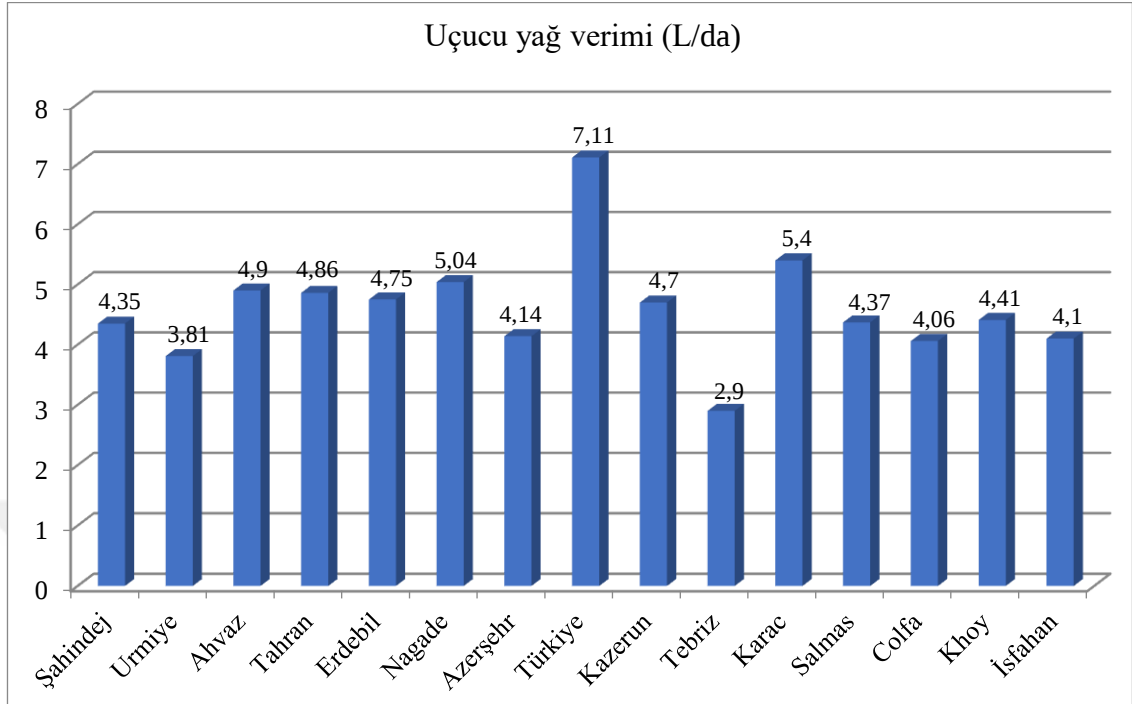
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	F Değerleri	
		Uçucu Yağ Oranı	Uçucu Yağ Verimi
Blok	3		
Genotip	14	1,28	1,45
Hata	42		

4.16. Uçucu Yağ Verimi

Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı *Satureja hortensis* genotiplerinin uçucu yağ verimlerine ait ortalama değerler Şekil 4.16’da, bu verilere ilişkin varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Varyans analiz sonuçları incelendiğinde görüleceği üzere denemede ele alınan genotipler arasında uçucu yağ verimleri bakımından farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Erzurum koşullarında 2016 yılında incelenen sater genotiplerinden elde edilen uçucu yağ verimleri 2,90-7,11 L/da arasında değişim göstermiştir. Uçucu yağ verimi en fazla Türkiye genotipinde (7,11 L/da) kaydedilirken, en düşük uçucu yağ verimi ise Tebriz genotipinde (2,90 L/da) görülmüş, bunu Urmiye (3,81 L/da) genotipi izlemiştir. Bu sonuçlar *Satureja hortensis*’te yapılan benzer araştırmalarla karşılaştırıldığında, farklı ekolojik koşullarda yetiştirilen genotiplerin uçucu yağ veriminin farklı olduğunu göstermiştir. Uçucu yağ verimini etkileyen faktörler arasında hasat zamanı, bitkinin hangi evrede olduğu ve sulama sıklığı önem arz etmektedir. Baher *et al.* (2002) yaptıkları araştırma sonucunda uçucu yağ verimini, tarla kapasitesinde sulama için 10,4 kg/da, vejetatif evrede 5,6 kg/da, çiçeklenme evresinde 7,5 kg/da ve fazla sulama için 6 kg/da olarak belirlemişlerdir. Nitekim, Kızıl ve Tonçer (2001) tarafından yapılan bir çalışmada uçucu yağ verimi 1,804-2,858 L/da olarak tespit edilmiştir. Öte yandan, Aşcı (2009) *Satureja hortensis*’in uçucu yağ verimini 2007 yılında 7,23 L/da, 2008 yılında ise 6,36 L/da olarak kaydetmiştir. Uçucu yağ konsantrasyonları ve miktarı dış etkenlere bağlıdır. Uçucu yağlar çevre koşullarına adaptasyon, doğal seleksiyon ve tozlayıcıların cezbe edilmesini destekler. Tıbbi ve aromatik bitkilerinin uçucu yağının kalite ve miktarını çevresel stres kaynakları olarak fiziksel stres (sıcaklık ve kurutma yöntemi, kuraklık, toprak tipi ve sulama, ışık yoğunluğu ve rüzgar) ve kimyasal stres (tuzluluk, pH, gübreleme, kimyasal bileşim ve toksinler) etkilemektedir (Abdelmajeed *et al.* 2013).

Araştırmada uçucu yağ verimi açısından elde edilen bulgularla diğer araştırma sonuçlarındaki farklılıklar genetik yapı ve bitkinin yetiştiği bölgenin ekolojik koşullarından kaynaklandığı tahmin edilmektedir.



Şekil 4.16. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı *Satureja hortensis* genotiplerinin uçucu yağ verimlerine ait ortalama değerler

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir.

5. SONUÇ

Günümüzde giderek artan bir oranda insanlar gerek besin, gerekse hastalıkların tedavisi için bitkisel kaynaklara yönelmiş durumundadırlar.

Minerallar ve vitaminlerce zengin *Satureja hortensis* L. yaprakları kurutularak baharat olarak kullanılmasının yanı sıra etli yemeklerde ve taze olarak da tüketilmektedir. İnsanlar tarafından sap ve yaprakları drog olarak kullanılan *Satureja hortensis*, çay ve sabunlara koku katmak, kozmetik ve ilaç sanayisinde ve parfümeride de değerlendirilmektedir.

Sater bitkisi tıbbi ve ekonomik yönden yüksek değere sahip olmasına karşın Türkiye ve Doğu Anadolu Bölgesinin üretim deseninde yer almamaktadır. Yüksek verimli ve kaliteli ürün elde edilmesinde uygulanan kültürel işlemler ve iklim koşulları kadar bölge koşullarına uygun genotip seçimi de önem arz etmektedir. *Satureja hortensis* yetiştiriciliğinde, çiftçilerin genotip seçimi bakımından bölgeler ve yetiştirme amacına uygun tercih yapmaları gerekmektedir. Bu nedenle yürütülen çalışmada farklı menşei *Satureja hortensis* genotiplerinin Erzurum ekolojik koşullarında bölgesel adaptasyon ve performans durumlarını belirlemek amacıyla çıkış süresi, çiçeklenme süresi, olgunlaşma süresi, bitki boyu, sap çapı, dal sayısı, yaprak eni, yaprak uzunluğu, yeşil herba verimi, kuru herba verimi, kuru yaprak verimi, kuru sap verimi, bin tane ağırlığı, tohum verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi gibi karakterler ele alınmıştır.

Araştırmada *S. hortensis* genotipleri çıkış süresi, çiçeklenme süresi, olgunlaşma süresi, bitki boyu, bin tane ağırlığı ve tohum verimi karakterleri bakımından önemli farklılıklar göstermiştir. İsfahan genotipi çıkış süresi (13,75 gün), çiçeklenme süresi (73,80 gün), olgunlaşma süresi (122,8 gün) ve yaprak uzunluğu (3,3 cm); Salmas genotipi bitki boyu (40,83 cm); Türkiye genotipi sap çapı (0,49 cm), dal sayısı (20,95 adet/bitki), kuru herba verimi (610,21 kg/da), kuru yaprak verimi (358,4 kg/da), uçucu yağ oranı (%1,14) ve uçucu yağ verimi (7,11 L/da); Ahvaz genotipi yaprak eni (4,90 mm); Khoy genotipi

yeşil herba verimi (1671 kg/da) ve kuru sap verimi (231 kg/da); Tebriz ve Nagade genotipleri bin tane ağırlığı (0,7 g); Azerşehr genotipi tohum verimi (140 kg/da) açısından öne çıkan genotipler olarak belirlenmiştir.

Satureja hortensis genotipleri arasında önemli farklılıkların bulunduğu gözleminden hareketle genotiplerin belirlenmesi noktasından çalışmadan elde edilen veriler üreticiler için yol gösterici olacaktır. Araştırma sonucuna göre Erzurum ekolojik koşullarında incelenen genotipler arasında kuru herba, kuru yaprak ve uçucu yağ verimleri bakımından en uygunu Türkiye genotipi olmuş; en yüksek tohum verimi ise Azerşehr genotipinden elde edilmiştir. Öte yandan eğer yetiştirme amacı yeşil herba ve taze tüketim ise Khoy genotipi önerilmektedir.

Sonuç olarak Erzurum ve benzer ekolojiye sahip bölgelerde iklim şartlarına uyum gösteren ve değerli bir tıbbi bitki olan *Satureja hortensis* L. gerek herba verimleri gerekse uçucu yağ bakımından ürün deseni içerisinde alternatif ürün olarak rahatlıkla önerilebilir.

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* L. of foodborn bacteria and fungi. Czech J. Food Sci. 25(2): 81-89.
- Alizadeh, A., Khoshkhui, M., Javidnia, K., Firuzi, O., Tafazoli, E., Khalighi, A., 2009. Effects of fertilizer on yield, essential oil composition, total phenolic content and antioxidant activity in *Satureja hortensis* L. (*Lamiaceae*) cultivated in Iran. Journal of Medicinal plants Research, 4(19): 033-040.
- Anonymous, DİE, Devlet İstatistik Enstitüsü İhracat Ruloları, 2001.
- Aşcı, M., 2009. Çukurova koşullarında *Satureja hortensis* L.'nin çiçeklenme döneminde tarımsal karakterler ve uçucu yağ oranındaki değişimlerin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana.
- Ayanoğlu, A.M., Kaya, D.A., 1999. Farklı IBA dozlarının doğal olarak yetişen bazı uçucu yağ bitkilerinin köklenmeleri üzerine etkileri. 1st International Symposium on Protection of Natural Environment and Eframı Karaçam 23-25th September, Kütahya-Türkiye, s.373-378.
- Azaz, A. D., Kürkçüoğlu, M., Satıl, F., Başer, K.H.C. and Tümen, G., 2005. In vitro antimicrobial activity and chemical composition of some *Satureja* essential oils . Flavour and Fragrance Journal. 2005; 20: 587-591.
- Baher, Z., Mirza, M., Ghorbanli, M., Rezaii, M.B., 2002. The influence of water stress on plant height, herbal and essential oil yield and composition in *Satureja hortensis* L. Flavour and Fragrance Journal, 17(4): 275-277.
- Başer, K.H.C., 1997. Tıbbi ve aromatik bitkilerin ilaç ve alkollü içki sanayilerinde kullanımı. İstanbul Ticaret Odası, İstanbul. Yayın No: 1997-39, s.27.
- Başer, K.H.C., 2001. Her Derde Deva Bir Bitki Kekik. Bilim ve Teknik Dergisi, 402: s. 74-77.
- Başer, K.H.C., 2003. Tıbbi ve aromatik bitkiler ve uçucu yağlar Seminer notları. 9-Ekim- 2003. Şanlıurfa.
- Başer, K.H.C., Özek, M., Tümen, G., Sezik, E., 1993. Composition of the essential oils of Turkish *Origanum* species with commercial importance. Essent. Oil Res, 5: 619-623.
- Başer, K.H.C., Özek, T., Kirimer, N., Tümen, G., 2004. A comparative study of the essential oils of wild and cultivated *Satureja hortensis* L. Journal of Essential Oil Research, 16(5): 422-424.
- Baydar, H., 2005. Tıbbi, Aromatik ve Keyf Bitkileri Bilim ve Teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi. Isparta, Yayın No: 51.
- Baytop, T., 1984. Türkiye ' de Bitkiler İle Tedavi. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fak. Yay. No: 3255.
- Baytop, T., 1997. Türkiye ' de Bitkiler İle Tedavi. Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul.

- Behravan, J., Mossaffa, F., Karimi, G., İranshahri, M., 2006. Antigenotoxic effects of *Satureja hortensis* L. on rat lymphocytes exposed to oxidative stress. School of Pharmacy, Mums, P O Box 91775-1365, Mashhad, İran.
- Ceylan, A., 1995. Tıbbi Bitkiler 1. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, Yayın No: 312, 140s., Bornova-İzmir.
- Davis, P.H., 1982. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, volume 7. Edinburgh University Press, Edinburgh, p.319.
- Deans, S.G., Svoboda, K.P., 1989. Antibacterial activity of summer savory (*S. hortensis* L.). essential oil and its constituents. J of Hort. Science, 64(2): 205-210.
- 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.
- Ghannadi, A., 2000. Composition of the essential oil of *Satureja hortensis* L. seeds from Iran. Journal of Essential Oil Research. 14(1): 35-36.
- Hadian, J. and Salehi, P., 2010. Variability of morphological and phytochemical characteristics among *Satureja hortensis* L. accessions of Iran. Industrial Crops and Products, 32(1): 62-69.
- Hajhashemi, V., Ghannadi, A., Pezeshkian, S.K., 2002. Antinociceptive and anti-inflammatory effects of *Satureja hortensis* L. extracts and essential oil. J. Ethnopharmacol, 82 (2-3): 83-87.
- Hajhashemi, V., Mohseni, M., 2000. Antispasmodic and anti-diarrhoeal effect of *Satureja hortensis* L. essential oil. Journal of Ethnopharmacology. 71(1-2): 187-192.
- Hejja, M., Bernath, J., Szentgyörgyi, E., 2002. Comparative investigation of *Satureja hortensis* of different origin. Proc. Int. Conf. on Map. (eds: J.Bernath et al), Acta Hort. 576: 65-68 ISHS.
- 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.
- 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.
- Katar, D., Arslan, Y., Subaşı, İ., Bülbül, A., 2011. Ankara ekolojik koşullarında Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde uçucu yağ ve bileşenlerinin ontogenetik varyabilitesinin belirlenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 8(2): 29-36.
- 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.
- Kızıl, S., 2009. Essential oil composition of different originated summer savory (*Satureja hortensis* L.) . Research on Crops, Faculty of Agriculture, Dicle University, Diyarbakır, 10(1): 65-67.
- Kökçik, G., Sater E., 1992. Natural Phthalides. Fabad J. of Pharmaceutical Sciences, 87-98.

- Maede, M., Hamzeh, I., Hossein, D., Majid, A., Reza, R.k., 2011. Bioactivity of essential oil from *Satureja hortensis* (Laminaceae) against three stored- product insect species. African Journal of Biotechnology, 10(34): 6620-6627.
- Meriçli, F., 1986. Volatile oil of *Thymus kotschyanus* var. *glabrescens* and *Thymus fedtschenkoi* var. *handeli*. Journal of Natural Products, 49(5): 942.
- Mihajilov-Krstev, T., Radnovic, D., Kitic, D., Stojanovic-Radic, Z., Zlatkovic, B., 2009. Antimicrobial activity of *Satureja hortensis* L. essential oil against pathogenic microbial strains. J. Biotechnology and Biotechnological Equipment, 23(4): 1492-1496.
- 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.
- Novak, J., Bahoo, L., Mitteregger, U., and Franz, C., 2006. Composition of individual essential oil glands of savory (*Satureja hortensis* L., Laminaceae) 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, P., Fernandez, I., 1992. Microscopic Study of Honey And Apiary Pollen from the Province of Seville. Departamento de Biologia Vegetal, Ecologia Facultad de Biologia, Apdo, Spain.
- Özgüven, M., Kırıcı, S., 2002. Composition of essential oil of *Thymus vulgare* L. clones of different origins in the Çukurova conditions. Work Shop on Agricultural and Quality Aspects of Medicinal and Aromatic Plants. May 29-June 01-2001, Adana, Turkey, s.255-261.
- 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.481-50.
- Özhatay, N., Koyuncu, M., Atay, M., Byfield, A., 1997. Türkiye' nin doğal tıbbi bitkilerinin ticareti hakkında bir çalışma. Doğal Hayatı Koruma Derneği, İstanbul.
- Padulosi, S., 1997. *Oregano* promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 14. Proceedings of the IPGRI International Workshop on *Oregano*, 8-12 May 1996, CIHEAM, Valenzano (Bari), Italy.
- Pfefferkorn, A., Krüger, H., Pank, F., 2008. Chemical composition of *Satureja hortensis* L. essential oil depending on ontogenetic stage and season. Journal of Essential oil Research, 20(4): 303-305.
- Sefidkon, F., Abbasi, K., Khaniki G.B., 2005. Influence of drying and extraction methods on yield and chemical composition of the essential oil of *Satureja hortensis* L. J. Food chemistry, 99(1): 19-23.
- 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.
- Solakel, S., 1993. Güney Anadolu'da yetişen kekik türünün (*Origanum minutiflorum*) uçucu yağı üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmakognozi Anabilim Dalı, Ankara.

- Spada, P., Perino, P., 1996. *Conservation of Oregano species in national and international collections; an Assesment in Oregano* Proceedings of the IPGRI International Workshop on *Oregano*. 8-12 May 1996, Valenzano, Bari, Italy, No: 14, S. 14-23.
- Svab, J., Hornok, L., 1986. The cultivation of medicinal plants. *Cultivation and Processing of Medicinal Plants* (Ed.L. Hornok). Budapest, pp. 218-220.
- Svoboda, K.P., Hay, R.K.M., Waterman, P.G., 1990. The growth and volatile oil yield of summer savory (*Satureja hortensis* L.) in a cool wet environment . *Journal of Horticultural Science*, 65(6): 659-665.
- Tansı, S., Tonçer,Ö., 1999. Diyarbakır Bölgesinde doğal olarak yetişen Sater otu (*Satureja hortensis* L.)'nın Morfolojik, Biyolojik ve Tarımsal Karakterleri . *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 14(3): s. 71-76.
- Tümen, G., Kırımer, N., Ermin, N., Başer, K.H.C., 1998a. The essential oil of new *Satureja* species for Turkey, *S. pilosa* and *S. icaria*. *J . Essent Oil Res.* 10, 524-526.
- Uslu, C., 2003. Effects of aqueous extrects of *Satureja hortensis* L. on rhinosinusits treatment in rabbit. *Journal of Ethnopharmacology*, 88 (2-3): 225-228.
- Wesolowska, A., Grzeszczuk, M., Jadcak, D., 2015. Influence of distillation method on the content and composition of essential oil isolated from summer savory. *Journal of Essential oil Bearing Plants*, 18(1): 215-221.
- Yeşiloğlu, Y., Sıt, L., Kılıç, I., 2013. İn vitro antioxidant activity an total phenolic content of various extracts of *Satureja hortensis* L. collected from Turkey. *Asian Journal of chemistry*, Edirne, 25(15): 8311-8316.
- Zargari, A., 1990. *Medicinal Plants*, Vol. 4. Tehran University, pp. 42–45.
- Zeybek, N., 1960. Türkiye 'nin Tıbbi Bitkileri. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Neşriyatı.
- Ziombra, M., Fraszczak, B., 2008. Effects of sowing and harvest date on yielding in summer savory (*Satureja hortensis* L.) herbage. *Nauka Przyr. Technol.* 2: 1,1.

ÖZGEÇMİŞ

İran'ın Urmiye ilin'de 1977 yılında doğdu. İlköğrenim, orta öğrenim ve lise öğrenimini Urmiye'de tamamladı. 2001 yılında Tebriz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinelerinden mezun oldu. 2014 yılında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Bölümü Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Programında yüksek lisans eğitimine başladı.

