



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

BAZI ADAÇAYI (*Salvia spp.*) TÜRLERİNİN

VERİM ve KALİTE ÖZELLİKLERİ

BAKIMINDAN GENOTİP X ÇEVRE

ETKİLEŞİMLERİNİN

ARAŞTIRILMASI

Hasan Basri KARAYEL

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

ÇANAKKALE

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DOKTORA TEZİ

BAZI ADAÇAYI (*Salvia spp.*) TÜRLERİNİN VERİM
ve KALİTE ÖZELLİKLERİ BAKIMINDAN
GENOTİP X ÇEVRE ETKİLEŞİMLERİNİN
ARAŞTIRILMASI

Hasan Basri KARAYEL

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih:10 /01/2019

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Mevlüt AKÇURA

ÇANAKKALE

Hasan Basri KARAYEL tarafından Prof.Dr. Mevlüt AKÇURA yönetiminde hazırlanan ve **10/01/2019** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Bazı Adaçayı (*Salvia spp.*) Türlerinin Verim ve Kalite Özellikleri Bakımından Genotip X Çevre Etkileşimlerinin Araştırılması**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Tarla Bitkileri Anabilim Dalı**'nda **DOKTORA TEZİ** olarak oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

JÜRİ

Prof. Dr. Mevlüt AKÇURA

Başkan

Prof. Dr. Alper DARDENİZ

Üye

Prof. Dr. Altıngül ÖZASLAN PARLAK

Üye

Doç. Dr. Oya KAÇAR

Üye

Dr. Öğretim Üyesi Seviye YAVER

Üye

Prof. Dr. Levent GENÇ

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

Sıra No:.....

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI



Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Hasan Basri KARAYEL

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleştirilmesinde, çalışmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer hocam Prof. Dr. Mevlüt AKÇURA'ya, bölümün olanaklarını açık tutarak çalışma imkanı sağlayan, bölüm başkanım Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ hocama, Değerli jüri hocalarıma, tezimde emeği geçen Dr. Öğr.Üy.Yalçın ÇOŞKUN'a ve Balıkesir Edremit Kale Natürel Bitkisel Ürün Gıda Kozmetik ve Tarım Ürünleri Dış Ticaret ve Sanayii Ltd.Şti. yönetim kurul başkanı Faruk DURUKAN oğlu Baki DURUKAN'a, Kütahya Belediyesi Hekim Sinan Tıbbi Bitkiler Botanik Bahçesi yönetici ve tüm çalışanlarına, arkadaşım Özer BUDAK'a annem Miyese KARAYEL'e, babam merhum Rifat KARAYEL'e, hayatımın her evresinde bana destek olan değerli eşim, kızım ve oğluma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hasan Basri KARAYEL
Çanakkale, Ocak 2019

SİMGELER VE KISALTMALAR

<i>S. officinalis</i> L	<i>Salvia officinalis</i> L
<i>S. officinalis</i> L.*	<i>Salvia officinalis</i> L.*(Hibrit)
<i>S. sclarea</i> L.	<i>Salvia sclarea</i> L.
<i>S. virgata</i> Jacq	<i>Salvia virgata</i> Jacq.
<i>S. aethiopis</i> L.	<i>Salvia aethiopis</i> L.
<i>S. farinacea</i>	<i>Salvia farinacea</i>
<i>S. fruticosa</i> Mill.	<i>Salvia fruticosa</i> Mill.
g	Gram
%	Yüzde oranı
cm	Santimetre
SD	Serbestlik Derecesi
KO	Kareler Ortalaması
l	Litre
GC	Gaz Kromatografisi
MS	Kütle Spektrometresi
m	Metre
C ⁰	Santigrat derece
Kg	Kilogram
mm	Milimetre
pH	Potansiyel hidrojen
mg	Miligram
LSD	En Düşük Önemli Fark
GÇE	Genotip Çevre Etkileşimi

ÖZET

BAZI ADAÇAYI (*Salvia spp.*) TÜRLERİNİN VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİ BAKIMINDAN GENOTİP X ÇEVRE ETKİLEŞİMLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Hasan Basri KARAYEL

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi

Danışman: Prof. Dr. Mevlüt AKÇURA

10/01/2019, 115

Bu araştırma Çanakkale, Balıkesir, Kütahya lokasyonlarında denemeye alınan altı *Salvia* türünün (*S. farinacea*, *S. fruticosa* Mill., *S. officinalis* L., *S. virgata* Jacq., *S. sclera* L., *S. aethiopsis* L.) yedi genotipinde bazı verim ve kalite özelliklerinin çevrelere göre değişimlerini belirlemek amacıyla, 2015 ve 2016 yıllarında yürütülmüştür. Denemeler tesadüf blokları, deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada, bitki boyu (cm), bitkide dal sayısı (adet), yaprak boyu (cm), yaprak eni (cm), yeşil herba verimi (kg), kuru herba verimi (kg), yeşil yaprak verimi (kg), kuru yaprak verimi (kg), uçucu yağ oranı (%), uçucu yağ verimi (l/da), uçucu yağ bileşim oranları (%) belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek yeşil herba verimi birinci yıl Çanakkale’de *Salvia farinacea* türünde 882.54 kg/da, Kütahya’da *Salvia officinalis* L. türüne ait 4 nolu genotipte 1254.8 kg/da, Balıkesir’de ise *Salvia fruticosa* Mill. türünde 707.4 kg/da elde edilmiştir. İkinci yıl en yüksek yeşil herba verimi Çanakkale için *Salvia fruticosa* Mill. türünde 7329,13 kg/da, Kütahya için *Salvia officinalis* L. türünün 3 nolu genotipinde 6431,0 kg/da, Balıkesir için ise *Salvia fruticosa* Mill. türünde 3598,8 kg/da elde edilmiştir. En yüksek kuru herba verimi birinci yıl Çanakkale’de *Salvia farinacea* türünden 413,25 kg/da, Kütahya’da *Salvia officinalis* L. türüne ait 4 nolu genotipte 499,24 kg/da, Balıkesir’de ise *Salvia fruticosa* Mill. türüne ait genotipte 289,77 kg/da olarak elde edilmiştir. İkinci yıl en yüksek kuru herba verimi Çanakkale için *Salvia fruticosa* Mill. türünde 2646,4 kg/da, Kütahya için *Salvia officinalis* L. türünün 3 nolu genotipinde 1961,2 kg/da, Balıkesir için *Salvia officinalis* L. türünün 4 nolu genotipinde 1120,8 kg/da elde edilmiştir. Uçucu yağ oranı (%) tüm lokasyonlar için %0,00 ile %4,00 arasında değişim göstermiştir. *Salvia officinalis* L. türüne

ait 4 nolu genotip yeşil herba ve kuru herba verimleri ile uçucu yağ oranı bakımından en stabil olan genotip olmuştur. Türlerin uçucu yağ ana bileşenleri lokasyonlara göre farklılık göstermiştir. Ortak bileşen β -Caryophyllene olarak tespit edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Genotip x Çevre, *Salvia* türleri, Verim, Uçucu yağ



ABSTRACT

RESEARCH OF GENOTYPE X ENVIRONMENT INTERACTIONS FOR YIELD AND QUALITY CHARACTERS OF SOME SEGATE (*Salvia spp.*) SPECIES

Hasan Basri KARAYEL

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Naturel and Applied Sciences

Doctoral Dissertation in Field Crops

Advisor: Prof. Dr. Mevlüt AKÇURA

10/01/2019, 115

This research was carried out with the aim of determining the environmental effects on some yield and quality characteristics of seven genotypes of six *Salvia species* (*S. farinacea*, *S. fruticosa* Mill., *S. officinalis* L., *S. virgata* Jacq., *S. sclera*L., *S. aethiopsis* L.) in the years 2015-2016. Experiments were conducted as 3 replications according to the randomized block design. In the study, plant height (cm), number of plant branches (number), leaf height (cm), leaf width (cm), green herb yield (kg/da), dry herb yield (kg/da), green leaf yield (kg/da), dry leaf yield (kg/da), volatile oil rate (%), volatile oil yield and volatile oil composition rates (%) were determined. According to the research results, the two-year measurements of the green and dry herba yield were as follows: In the first year, the highest green herba yield was measured as 882, 54 kg/da in *S. farinacea* type in Çanakkale, while it was measured as 1254, 87 kg/da in *Salvia officinalis* L. (genotype 4) in Kütahya and 707, 4 kg/da in *Salvia fruticosa* Mill. in Balıkesir. In the second year, the highest green herba yield was measured as 7329,13 kg/da in *Salvia fruticosa* Mill. type in Çanakkale, while it was measured as 6431,0 kg/da in *Salvia officinalis* L. (genotype 3) in Kütahya and 3598, 8 kg/da in *Salvia fruticosa* Mill. in Balıkesir. In the first year, the highest dry herba yield was measured as 413, 25 kg/da in *S. farinacea* type in Çanakkale, while it was measured as 499, 24 kg/da in *Salvia officinalis* L. in Kütahya and 289, 77 kg/da in *Salvia fruticosa* Mill. in Balıkesir. In the second year, the highest dry herba yield was measured as 2646, 4 kg/da in *Salvia fruticosa* Mill. type in Çanakkale, while it was measured as 1961, 2 kg/da in *Salvia officinalis* L. in Kütahya and 1120, 8 kg/da in *Salvia officinalis* L. in Balıkesir. The percentage of essential oil (%) varied from 0,00% to 4, 00% for all locations.

Salvia officinalis L. (genotype 4) was the most stable genotype in terms of green herba and dry herba yields and volatile oil ratio. The main constituents of essential oil of *Salvia* species differed from location to location. The common component was identified as β -caryophyllene.

Keywords: Genotype x Environment, *Salvia species*, Yield, Essential Oil



İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEZ SINAVI SONUÇ FORMU	iii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
BÖLÜM 1	
GİRİŞ	x
iii	
BÖLÜM 2	
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
BÖLÜM 3	
MATERYAL VE YÖNTEM	16
3.1. Materyal	16
3.1.1 Teksas- Mavi Adaçayı (<i>Salvia farinacea</i>)	16
3.1.2. Anadolu Adaçayı (<i>Salvia fruticosa</i> Mill.) veya (<i>Salvia triloba</i> L.)	17
3.1.3. Tıbbi Adaçayı (<i>Salvia officinalis</i> L.)	18
3.1.4. Tıbbi Adaçayı (<i>Salvia officinalis</i> L.)*	19
3.1.5. Fatma Ana Otu (<i>Salvia virgata</i> Jacq)	20
3.1.6. Misk adaçayı (<i>Salvia sclarea</i> L.)	21
3.1.7. Habeş Adaçayı (<i>Salvia aethiopsis</i> L.)	22
3.2. Deneme Çevreleri	23
3.3. Deneme Alanlarının İklim Özellikleri	24
3.4. Yöntem	26
3.5. İncelenen Özellikler	32
3.5.1. Bitki Boyu (cm)	32
3.5.2. Bitki Dal Sayısı (adet)	32
3.5.3. Yaprak Boyu (cm)	32
3.5.4. Yaprak Eni (cm)	32

3.5.5. Yeşil Herba Verimi (kg/da).....	32
3.5.6. Kuru Herba Verimi (kg/da).....	33
3.5.7. Yeşil Yaprak Verimi (kg/da).....	33
3.5.8. Kuru Yaprak Verimi (kg/da).....	33
3.5.9. Uçucu Yağ Oranı (%).....	33
3.5.10. Uçucu Yağ Verimi (l/da).....	33
3.5.11. Uçucu Yağ Bileşenleri (%).....	33
3.6. İstatistiksel Analizler.....	34
BÖLÜM 4	
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	34
4.1. Bitki Boyu (cm).....	34
4.2. Bitkide Dal Sayısı (adet).....	39
4.3. Yaprak Boyu (cm).....	45
4.4. Yaprak Eni (cm).....	49
4.5. Yeşil Herba Verimi (kg/da).....	54
4.6. Kuru Herba Verimi (kg/da).....	60
4.7. Yeşil Yaprak Verimi (kg/da).....	66
4.8. Kuru Yaprak Verimi (kg/da).....	71
4.9. Uçucu Yağ Oranı (%).....	76
4.10. Uçucu Yağ Verimi (l/da).....	82
4.11. Uçucu Yağ Bileşenleri	89
BÖLÜM 5	
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	105
KAYNAKLAR.....	111
ÖZGEÇMİŞ.....	I

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Ş Şekil 3.1.1.Çanakkale lokasyonunda <i>Salvia farinacea</i> bitkisinin görünümü.....	17
Şekil 3.1.2. Balıkesir lokasyonunda <i>Salvia fruticosa</i> Mill. Bitkisinin görünümü.....	18
Şekil 3.1.3.Kütahya lokasyonunda <i>Salvia officinalis</i> L. türüne ait 3nolu genotipin görüntüsü.....	19
Şekil 3.1.4.Çanakkale lokasyonunda <i>Salvia officinalis</i> L türüne ait 4 nolu genotipin genel görünümü.....	20
Şekil 3.1.5.Çanakkale lokasyonunda <i>Salvia virgata</i> Jacq. bitkisinin görünümü.....	21
Şekil 3.1.6.Kütahya lokasyonunda <i>Salvia sclarea</i> L. bitkisinin görünümü.....	22
Şekil 3.1.7.Çanakkale ve Balıkesir lokasyonunda <i>Salvia aethiopis</i> L. bitkisinin görünümü.....	23
Şekil 3.4.1.Çanakkale lokasyonunda denemenin birinci yılında genel bir görünüm.....	27
Şekil 3.4.2.Çanakkale lokasyonunda denemenin ikinci yılında genel bir görünüm.....	27
Şekil 3.4.3.Kütahya lokasyonunda denemenin birinci yılında genel bir görünüm (Birinci parselden).....	28
Şekil 3.4.4.Kütahya lokasyonunda denemenin ikinci yılında genel bir görünüm.....	28
Şekil 3.4.5.Balıkesir lokasyonunda denemenin birinci yılında genel bir görünüm.....	29
Şekil 3.4.6.Balıkesir lokasyonunda denemenin ikinci yılında genel bir görünüm.....	30
Şekil 3.4.7.Çanakkale lokasyonunda <i>Salvia aethiopis</i> L. türünde kök çürüklüğünün genel bir görünümü.....	32
Şekil 4.1.1.Türler ve çevreler için bitki boyu GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği.....	38
Şekil 4.1.2.Bitki boyu için genotiplerin stabilitesini gösteren GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği.....	39
Şekil 4.2.1.Simetrik ölçeklendirmeye göre, türler ve çevreler için <i>Salvia</i> türlerinin bitki dal sayısı GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği.....	44
Şekil 4.2.2.Bitki dal sayısı ortalaması için genotiplerin stabilitesini gösteren GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği.....	44
Şekil 4.3.1.Türler ve çevreler için yaprak boyu GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği.....	48
Şekil 4.3.2.Yaprak boyu ortalaması için genotiplerin stabilitesini gösteren GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği.....	49
Şekil 4.4.1.Türler ve çevreler için yaprak eni GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği.....	53
Şekil 4.4.2.Yaprak eni için genotiplerin stabilitesini gösteren GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği.....	54
Şekil 4.5.1.Türler ve çevreler için yeşil herba verimi GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği.....	59
Şekil 4.5.2.Yeşil herba verimi için genotiplerin stabilitesini gösteren GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği.....	60
Şekil 4.6.1.Türler ve çevreler için kuru herba verimi GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği.....	65
Şekil 4.6.2.Kuru herba verimi ortalaması için genotiplerin stabilitesini gösteren GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği.....	66
Şekil 4.7.1.Türler ve çevreler için yeşil yaprak verimi GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği.....	70
Şekil 4.7.2.Yeşil yaprak verimi ortalaması için genotiplerin stabilitesini gösteren GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği.....	71

Şekil 4.8.1. Türler ve çevreler için kuru yaprak verimi GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği.....	75
Şekil 4.8.2. Kuru yaprak verimi ortalaması için genotiplerin stabilitesini gösteren GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği.....	76
Şekil 4.9.1. Türler ve çevreler için uçucu yağ oranının GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği.....	81
Şekil 4.9.2. Uçucu yağ oranı ortalaması için genotiplerin stabilitesini gösteren GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği.....	81
Şekil 4.10.1. Türler ve çevreler için uçucu yağ verimi GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği.....	86
Şekil 4.10.2. Uçucu yağ verimi ortalaması için genotiplerin stabilitesini gösteren GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği.....	86



ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Materyal olarak belirtilen türler ve türlerin tohumların alındığı kuruluş adları	16
Çizelge 3.2. Deneme alanlarına ait bazı toprak özellikleri	24
Çizelge 3.3. Araştırmanın yürütüldüğü lokasyonların yıllar ve uzun yıllara ait bazı iklim verileri (Anonim, 2016b)	25
Çizelge 3.4. Denemenin yürütüldüğü lokasyonlara ait dikim tarihleri	26
Çizelge 3.4.2. Adaçayı türlerinin lokasyonlara göre biçim tarihleri	31
Çizelge 4.1. Lokasyonlara göre bitki boyu için varyans analiz sonuçları	35
Çizelge 4.2. Lokasyonlara göre ortalama bitki boyu (cm) ve ortalama grupları	36
Çizelge 4.3. Altı çevre üzerinden bitki boylarının varyans analizi sonuçları	37
Çizelge 4.2.1 Lokasyonlara göre bitki dal sayısı için varyans analiz sonuçları	40
Çizelge 4.2.2. Lokasyonlara göre bitki dal sayısı ve ortalama grupları	41
Çizelge 4.2.3. Altı çevre üzerinden bitki dal sayısı varyans analizi sonuçları	43
Çizelge 4.3.1 Lokasyonlara göre yaprak boyu için varyans analiz sonuçları	46
Çizelge 4.3.2 Lokasyonlara göre ortalama yaprak boyu ve ortalama grupları	47
Çizelge 4.3.3. Altı çevre üzerinde yaprak boylarının varyans analizi	48
Çizelge 4.4.1. Lokasyonlara göre yaprak eni için varyans analiz sonuçları	50
Çizelge 4.4.2 Lokasyonlara göre ortalama yaprak eni ve ortalama grupları	51
Çizelge 4.4.3. Altı çevre üzerinde yaprak eni varyans analizi sonuçları	53
Çizelge 4.5.1 Lokasyonlara göre yeşil herba verimi için varyans analiz sonuçları	55
Çizelge 4.5.2. Lokasyonlara göre ortalama yeşil herba verimleri (kg/da) ve ortalama gruplar	56
Çizelge 4.5.3. Altı çevre üzerinden yeşil herba verimleri varyans analizi sonuçları	58
Çizelge 4.6.1 Lokasyonlara göre kuru herba verimi için varyans analiz sonuçları	62
Çizelge 4.6.2. Lokasyonlara göre ortalama kuru herba verimleri (kg/da) ve ortalama grupları	63
Çizelge 4.6.3. Altı çevre üzerinden kuru herba verimleri varyans analizi sonuçları	64
Çizelge 4.7.1. Lokasyonlara göre yeşil yaprak verimi için varyans analiz Sonuçları	68
Çizelge 4.7.2. Lokasyonlara göre ortalama yeşil yaprak verimleri (kg/da) ve ortalama grupları	69
Çizelge 4.7.3. Altı çevre üzerinden yeşil yaprak veriminin varyans analizi sonuçları	69
Çizelge 4.8.1. Lokasyonlara göre kuru yaprak verimi için varyans analiz sonuçları	72
Çizelge 4.8.2. Lokasyonlara göre ortalama kuru yaprak verimleri (kg/da) ve ortalama grupları	74
Çizelge 4.8.3. Altı çevre üzerinden kuru yaprak veriminin varyans analizi sonuçları	75
Çizelge 4.9.1 Lokasyonlara göre yaprakta uçucu yağ oranı (%) için varyans analiz sonuçları	77
Çizelge 4.9.2. Lokasyonlara göre yaprakta uçucu yağ oranı (%) ve ortalama grupları	78
Çizelge 4.9.3. Altı çevre üzerinde uçucu yağ oranı varyans analizi sonuçları	80
Çizelge 4.10.1 Lokasyonlara göre yaprakta uçucu yağ verimi için varyans analiz sonuçları	82
Çizelge 4.10.2 Lokasyonlara göre ortalama yaprakta uçucu yağ verimleri (l/da) ve ortalama grupları	83
Çizelge 4.10.3. Altı çevre üzerinde Uçucu yağ verimi varyans analizi sonuçları	85
Çizelge 4.11. <i>Salvia farinacea</i> türünün yaprakta uçucu yağının lokasyonlara ve yıllara göre bileşen miktarı (%)	88
Çizelge 4.11.2. <i>Salvia fruticosa</i> Mill. türünün yaprakta uçucu yağının lokasyonlara ve	

yıllara göre bileşen miktarının (%)	91
Çizelge 4.11.3. Lokasyonlara göre <i>Salvia officinalis</i> L. türüne ait 3 nolu genotipte bulunan uçucu yağın lokasyonlara ve yıllara göre bileşen miktarları (%)	92
Çizelge 4.11.4. <i>Salvia officinalis</i> L. türünün 4 nolu genotipinde bulunan uçucu yağın lokasyonlara ve yıllara göre bileşen miktarı (%)	95
Çizelge 4.11.5. <i>Salvia virgata</i> Jacq. türünün yaprakta uçucu yağının lokasyonlara ve yıllara göre bileşen miktarı (%).....	97
Çizelge 4.11.6. <i>Salvia sclarea</i> L. türünün yaprakta uçucu yağının lokasyonlara ve yıllara göre bileşen miktarı (%).....	99
Çizelge 4.11.7. <i>Salvia aethiopis</i> L. türünün yaprakta uçucu yağının lokasyonlara ve yıllara göre bileşen miktarı (%).....	102



BÖLÜM 1

GİRİŞ

Lamiaceae (Labiatae) familyasına bağlı olan *Salvia* cinsinin dünyanın her iki yarım küresinde, özellikle tropik ve subtropik bölgelerle, Akdeniz ve Orta Avrupa’ya dağılmış 986’den fazla türü bulunmaktadır. Türkiye, *Salvia* cinsi tür zenginliği bakımından dünyada 13. sırada yer almaktadır (Arslan ve ark., 1995). Ülkemizdeki türlerin iyi korunması ileriki yıllar için çalışmalarımıza katkı sağlayacaktır (Özgüven ve ark., 1988). Geleneksel halk ilaçları arasında adaçayı adıyla bilinen bitkiler genellikle *Salvia* ve *Sideritis* (Dağ çayı) cinsine ait türlerdir. Oldukça iyi tanınan *Salvia* cinsinin adı da etimolojik açıdan Latince “iyileşmek” anlamına gelen *Salvare*’den gelmektedir (Yılmaz ve Güvenç, 2007).

Ülkemizde adaçayı olarak bilinen bitkilerin dâhilen ve haricen çok sayıda geleneksel kullanımı olduğu tespit edilmiştir. Bunlar arasında sindirim sistemi (iştah açıcı, gaz söktürücü, mide ağrılarını giderici), solunum sistemi (öksürük kesici, bronşit ve astıma karşı), bağışıklık sistemi (enfeksiyonlara ve soğuk algınlığına karşı, antiseptik, yara iyileştirici), ağrı kesici ile ilgili durumlardaki kullanımlar kaydedilmiştir (Bayram, 2001; Küpeli ve ark., 2007). *Salvia* türlerin şifa gücü yanında dış görünüşleri itibarıyla bahçelerde, peyzaj çalışmalarında kullanılır. Kokulu yağlar oldukları için kozmetik ve eczacılık sektöründe çok önemli bir yere sahiptirler. Uçucu yağ ve baharat olarak tüketilir (Bağcı ve Koçak, 2008). Lamiaceae familyasına ait bitkilerin çoğunluğu çok yıllıktır. Yaprakları hafif tüylü, gövdeleri dört köşeli çiçekli bitkilerdir (Davis, 1982). Ülkemiz’de bulunan Lamiaceae familyasına ait cinslerden en önemlileri *Thymus*, *Salvia*, *Phlomis*, *Sideritis*, *Stachys*, *Origanum* ve *Mentha* türleri olmuştur (Aktaş, 2001). Ülkemizde doğal alanlarda çok sayıda *Salvia* türleri vardır (Nakipoğlu, 1993). *Salvia* cinsinin Avrupa’da 36 türü, Asyada 145 türü tespit edilmiştir. Ülkemizde’de 97 tür, 4 alttür ve 8 varyeteye ait toplam 109 takson bulunmaktadır (Davis, 1982; Nakipoğlu, 1993; Seçmen ve ark., 2000; Doğan ve ark., 2008; İpek ve Gürbüz, 2010; Şenkal ve ark., 2012).

Adaçayı, ekolojik olarak sıcaklığı seven bir bitki olmasına rağmen; karasal iklim şartlarında da kolayca yetiştirilebilir. Adaçayının birinci yılında düzenli olarak sulanması gerekmektedir. İkinci yılında ise suya çok ihtiyaç duymamaktadır. Kireç oranı yüksek tınlı topraklarda yetiştiricilik yapılabilir (Zeybek ve Zeybek, 1994).

Türkiye tıbbi bitkiler ticaretinde dünyada en önemli ülkeler arasında yer almaktadır. Türkiye’de, doğadan toplanarak iç ve dış ticareti yapılan 347 tür bulunmakta ve bunların %30’unun dış ticareti yapılmaktadır (Faydalıoğlu ve ark., 2011). Türkiye tıbbi bitki ihracatı

2012 yılında 33,623 ton iken 2016 yılında %46'lık bir artışla 49,118 tona ulaşmıştır. Türkiye tıbbi bitki ihracatı değeri olarak incelendiğinde ise; 2012 yılında 100 milyon \$ iken, 2016 yılında 158 milyon \$'a ulaşarak %58 oranında arttığı saptanmıştır. (Yoğunlu, 2011; Metin ve ark., 2012). Türkiye'de 2016 yılında miktar olarak en çok ihracatı yapılan tıbbi ve aromatik bitkiler; kekik, defne yaprağı, kimyon, anason ve adaçayıdır. Türkiye'nin 2016 yılında ithal ettiği tıbbi ve aromatik bitkiler miktar olarak incelendiğinde, karabiber ilk sırada yer almaktadır. Bunu, sırasıyla çörekotu, zencefil, kimyon, anason, tarçın, defne yaprağı, kekik ve adaçayı takip etmektedir (Bayraktar ve ark., 2017). Türkiye'de tarımı yapılan ve doğadan toplanan adaçayı üretimi incelendiğinde 2012 yılında 348 ton olan adaçayı üretimi 2015 yılında 989 ton olarak gerçekleşmiştir. Kültürü yapılan adaçayı üretiminde Karaman, Denizli ve Kütahya illeri en fazla üretim yapılan illerdir. Türkiye'nin tıbbi bitki ihracatının artmasını sağlamak için tıbbi ve aromatik bitkilerin kültüre alınması ve ıslah çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Ayrıca, tıbbi ve aromatik bitkilerin doğadan toplanması ve üretilmesi ile ilgili mevzuat eksikliklerinin giderilmeli ve toplayıcılara doğanın tahrip edilmesini ve tıbbi bitki türlerinin neslinin tehlikeye girmesini engellenmek amacıyla eğitimler verilmelidir (Bayraktar ve ark., 2017).

Salvia türleri içinde kışlık *Salvia* ekilişinin büyük bölümünü Anadolu adaçayı ile tıbbi adaçayı oluşturmaktadır (Baytop, 1984). Ülkemizde doğal koşullarda yetişen ancak üzerinde fazla çalışma yapılmamış olan tıbbi değeri olabilecek *Salvia* türlerinin farklı iklim koşullarında yetiştirilerek bitkisel özellikleri ile etken maddelerinin değişimleri konusunda araştırmalar yapılması yararlı olacaktır.

Bu araştırma bazı *Salvia* türlerine (*Salvia farinacea*, *Salvia fruticose* Mill., *Salvia officinalis* L., *Salvia virgate* Jacq., *Salvia sclera* L., *Salvia aethiopsis* L.) ait genotiplerin farklı çevrelerde bitkisel özellikleri ile uçucu yağ bileşenlerini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada incelenen özellikler yönünden tür x çevre etkileşimlerinin değerlendirilmesi hedeflenmiştir

BÖLÜM 2

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Muller ve ark. (1964), yaptığı araştırmalarında mavi adaçayı (*S. farinacea*) türünün kuraklığa dayanıklı doğal bir süs bitkisi olduğunu, *S. farinacea*'dan elde edilen uçucu yağın ana bileşenlerinin terpen, kâfur, β -pinene, α -pinene, cineole, camphene olduğunu bildirmişlerdir.

Gabriel (1971), çok değişkenli yöntemlerden AMMI ve GGE- Biplot yöntemlerinde kullanılan biplot tekniğini ilk kez kullanmıştır. Araştırmacı, bu tekniği ilk kez sosyolojik bir durumu analiz etmek için kullanmış olmasına rağmen, bugün neredeyse tüm bilimsel alanlarda kullanılabilir. Özellikle bu tekniğin farklı bakış açılarıyla kullanıldığı tarımsal araştırmaların sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Yaygın kullanımı, bizim araştırmamızdaki gibi genotip çevre interaksyonunun istatistiksel olarak önemli çıktığı durumlarda, bu interaksyonun görsel olarak değerlendirmektir.

Zobel ve ark. (1988), AMMI analiz yönteminin, varyans analizi, ana bileşenler analizi (PCA) ve doğrusal regresyon yöntemlerine (Finlay ve Wilkinson, 1963) göre avantajlarını ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar, varyans analizinin genotip ve çevre ana etkilerinin ve GÇE'nin önemliliğini ortaya çıkardığını, fakat GÇE'ne neden olan genotip ve/veya çevre ana etkilerinin hakkında ayrıntılı bilgi vermediğini bildirmişlerdir.

Yılmaz (1988), tarafından Adana bölgesinde 1986-1987 yıllarında tıbbi adaçayı türünde verim ve kaliteyi belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; bitki boyu 55,40-71,13 cm, taze herba verimi 1850,9-2768,5 kg/da, taze yaprak verimi 624,7-964,4 kg/da, kuru herba verimi 624,4-921,1 kg/da, kuru yaprak verimi 241,8-276,2 kg/da, aralığında, uçucu yağ oranı herbada %0,70-0,78, yaprakta %1,49-1,69, uçucu yağ verimi ise herbada 4,89-6,53 lt/da, yaprakta 3,63-4,69 lt/da, aralığında değişim gösterdiği bildirilmiştir.

Ceylan ve ark. (1989), Bornova ekolojik koşullarında 1982-1985 yılları arasında 4 yıl süre ile yürüttükleri çalışmalarında Anadolu adaçayı (*S. fruticosa* Mill.)'nın yeşil herba, kuru herba, yeşil yaprak, kuru yaprak ve kuru madde miktarlarını belirlemişlerdir. Araştırmacılar, bitkilerde hasadı çiçeklenme başlangıcında elle biçerek yapmışlardır. Denemede toplam kuru herba verimini ilk yıl 844 kg/da, ikinci yıl 889 kg/da, üçüncü yıl 764 kg/da ve dördüncü yıl 488 kg/da olarak belirlemişlerdir. Kuru yaprak verimini ise ilk yıl 583 kg/da, ikinci yıl 610 kg/da, üçüncü yıl 515 kg/da ve dördüncü yıl 266 kg/da olarak tespit etmişlerdir.

Ceylan ve ark. (1994), Menemen, Bornova ve Aydın-Çakmar lokasyonlarında tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nın agronomik ve teknolojik özellikleri üzerine altı farklı bitki

sıklığının etkisini araştırmışlardır. Denemeyi üç yıl süreyle yürütmüşler (1991-1993), ilk yıl bir hasat, ikinci ve üçüncü yıllarda iki hasat yapmışlardır. Araştırmacılar toplam yeşil herba verimi 3577-3964 kg/da arasında değiştirdiğini bildirmişler Toplam drog herbada verim yıllara göre 638-1461 kg/da arasında, toplam drog yaprak verimi lokasyonlara göre 758-950 kg/da arasında değiştirdiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca, araştırmacılar, uçucu yağ oranının ise lokasyonlara göre %1,73-1,98, yıllara göre %1,62-2,14, uçucu yağ verimi lokasyonlara göre 13,84-16,05 l/da, yıllara göre 9,92-17,51 l/da arasında değiştirdiğini belirlemişlerdir.

Yenikalaycı (1998), Adana bölgesinde yaptığı araştırmada *S. officinalis* L.' in uçucu yağ oranını ve uçucu yağ bileşenlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Uçucu yağ oranı yaprakta %1,00-2,23, çiçekte %0,73-2,11 aralığında, uçucu yağ verimi ise yaprakta 2,30-4,78 l/da, çiçekte 0,48-1,48 l/da aralığında bulunmuştur.

Bayram ve ark. (1999), çalışmalarında Antalya ve Muğla florasından toplanan ve klon seleksiyon yöntemi ile geliştirilen 13 Anadolu adaçayı (*S. fruticosa* Mill.) klonunun Bornova ekolojik koşullarında agronomik ve kalite özelliklerini belirlemeyi amaçlamışlardır. A-klonlarından alınan sürgünler önce yastıklarda köklendirilmiş, Mart ayının sonunda tarlaya dikilmiştir. Birinci yıl tek hasat, ikinci yıl 2 hasat yapılmıştır. Yeşil herba verimi (kg/da), kuru herba verimi (kg/da), kuru yaprak verimi (kg/da), uçucu yağ oranı (%) ve uçucu yağın bileşimi (%) belirlenmiştir. Araştırmacılar yeşil herba veriminin 1. yıl 1028,80-2055,57 kg/da 2. yıl 2870,30-6558,60 kg/da, kuru herba veriminin 1. yıl 475,40-871,00 kg/da, 2. yıl 666,67-2058,73 kg/da, kuru yaprak veriminin 1. yıl 332,13-541,60 kg/da, 2. yıl 585,87-1270,03 kg/da arasında değişim gösterdiği tesbit etmişlerdir.

Rustaiyan ve ark. (1999), İran kökenli üç *Salvia* (*S. aethiopsis* L., *S. hipoleuca* Benth. ve *S. multicaulis* Vahl.) türünün farklı doğal ortamdaki bitkilerinin herbalarını toplamışlardır. Araştırmacılar toplanan bitki kısımlarının uçucu yağlarının hidrodestilasyon yoluyla analiz etmişlerdir. Yapılan analizler sonucunda uçucu yağ bileşenlerini belirlemişlerdir. Analiz sonucunda *S. aethiopsis*'in uçucu yağının ana bileşenlerinin β -caryophyllene (%24,6), α -copaene (%15,5) ve Germacrene-D (%13,5) olduğunu tesbit etmişlerdir.

Sefidkon ve ark. (1999), tarafından İran'da doğadan toplanan *Salvia virgata* Jacq. ve *Salvia syriaca* L. türleri ile yürütülen bir araştırmada bitki kısımlarındaki uçucu yağlar analiz edilmiştir. Analiz sonucunda *Salvia virgata* Jacq. türünün uçucu yağ ana bileşeninin, β -caryophyllene (%46,6), Germacrene-D (%13,9), Caryophylleneoxide (%13,2), spathulenol (%6,4) ve Germacrene -D (%5,7) olduğu tespit edilmiştir.

Giannouli ve Kintzios, (2005), İspanya'dan toplanan *S. aethiopsis*'in çiçeklerinden elde edilen yağların bileşimini GC ve GC-MS ile analiz etmişlerdir. Araştırma sonucunda, *S. aethiopsis*'in temelindeki temel bileşinlerin Acopaen (%10,43-9,15), Germacrene-D (%10,46-4,95) ve Bicyclogermacrene (%41,48-29,54) olduğu tesbit edilmiştir.

Koç (2000), tarafından Kazova koşullarında farklı azot oranlarının (0, 5, 10 ve 15 kg/da) *Salvia officinalis* L. türü üzerine etkisini belirlemek amacıyla bir araştırma yürütmüştür. Araştırma 1998-1999 yıllarında kurulmuştur. En fazla uçucu yağ oranı 2. biçimde ve 5 kg/da azot değerinde tespit edilmiş. Bu çalışmaya göre; bitki uzunluğu 31,53-51,70 cm taze herba verimi 1569,15-3598,22 kg/da, kuru herba verimi 361,72-734,85 kg/da, kuru yaprak verimi 260,62-447,03 kg/da, uçucu yağ oranı %0,88-1,21 aralığında değişmiştir.

Yan ve ark. (2000), tarafından GGE-biplot tekniği ilk kez kullanılmıştır. Bu tekniğe göre birden fazla yıl ve/veya lokasyonda yürütülen verim denemelerinde varyasyonun çoğu, lokasyon ve/veya yıllar arasındaki farklılıktan kaynaklandığında dolayı, Ç etkisi değerlendirme dışı bırakılmaktadır. Varyasyonu ikinci kaynağı olan G, GÇE'nin anlamak ve yorumlamak için analiz yöntemine dahil edilmektedir. Dolayısıyla, bu yöntemde genotiplerin çevre ile etkileşimlerini anlamak ve yorumlamak için G ile (G+GÇE= GGÇ) ele alınmaktadır.

Bayram (2001) tarafından Muğla, Antalya, İzmir, Aydın, Çanakkale, Balıkesir ve Tekirdağ illerine ait 17 yerden toplanan tohumlar ile bir *Salvia* popülasyonu oluşturmuştur. Araştırmacı oluşturduğu popülasyonda klon seleksiyonu yapmıştır. Çalışmanın başında bitkilerin her bölge için ayrı ayrı bitki uzunluğu, taze herba verimi, kuru herba verimi, kuru yaprak verimi ve uçucu yağ oranları belirlenmiş dikime uygun 66 adet bitki seçilmiştir. Seçilen bitkilerden A-klonlarında; ortalama bitki boyunun 46,4 cm, taze herba veriminin 1433,0 g/parsel, kuru herba veriminin 578,2 g/parsel, kuru yaprak veriminin 361,5 g/parsel ve uçucu yağ oranının %3,68 oranında olduğu edilmiştir. İlave olarak Uçucu yağ bileşiminin en önemli maddesi 1,8-Cineol'un oranı, klonlara göre %15,96-75,50 aralığında değiştiği belirlenmiştir.

Chalchat ve ark. (2001), tarafından Yugoslavya kökenli iki *Salvia* türünün (*S. aethiopsis* L. ve *S. verticillata* L.) doğal ortamda herbalarını toplanarak uçucu yağları hidrodestilasyon yoluyla analiz edilmiştir. Analiz sonucunda *S. aethiopsis* L. türünün uçucu yağının ana bileşenleri olarak %27,5 β -caryophyllene, %10,9 Germacrene-D, %6,4 Caryophylleneoxide ve %10,3 γ -muurolene olduğu tespit edilmiştir.

Pino ve ark. (2002), tarafından Küba'da yetiştirilen *Salvia officinalis* L. türünün uçucu yağ bileşimi GC - MS ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda belirlenen 43 bileşik arasından, Germacrene-D (%32,9), β -caryophyllene (%31,8) ve caryophylleneoxide (%23,2)" nin ana bileşenler olduğu belirlenmiştir.

Velickovic ve ark. (2002), çalışmalarında, *Salvia pratensis* L., *Salvia glutinosa* L. ve *Salvia aethiopsis* L.'nin çiçek, yaprak ve kökünden elde ettikleri ekstratların kimyasal bileşimi ve antimikrobik etkisini araştırmışlardır. İncelenen ekstratlarda *S. pratensis*'in çiçek ekstraktlarında seskiterpenlerin büyük miktarlarda bulunduğu, *S. glutinosa*'nın yaprak özütünde monoterpenlerin yüksek derecede, diterpenler ise sadece *S. aethiopsis*'in ekstratlarında bulunduğu tespit edilmiştir. *S. pratensis*'in çiçek özütünde en yüksek etken maddenin (%7,0) β -caryophyllene ve 1,8-cineole (%19,1), olduğu, *S. glutinosa* kök ekstratında ise en yüksek etken maddenin β -caryophyllene olduğu belirlenmiştir.

Zutic ve ark. (2003), Hırvatistan ekolojik koşullarında tıbbi adaçayında (*S. officinalis* L.) hasat zamanı ve biçim aralığı ile ilgili yaptığı çalışmalarında bahar hasadında en yüksek taze herba verimini 10-15 cm aralığında biçim uygulamasından 1159 kg/da tespit etmişlerdir.

Velickovic ve ark. (2003a), Sırbistan'ın güneydoğu bölgesinde doğal floradan topladıkları *Salvia aethiopsis* L. ve *Salvia glutinosa* L. türlerinin çiçeklerinden, yapraklarından ve saplarından elde edilen uçucu yağların verimi ve ana bileşimini karşılaştırmışlardır. Yaprak için *S. aethiopsis* L. ve *S. glutinosa* L.'nin uçucu yağ verimleri %0,5 ile %0,2, çiçek için sırasıyla %0,4 ile %0,2 olarak belirlenmiştir. *S. aethiopsis* uçucu yağındaki ana bileşenlerinin ise; çiçekte bicyclogermacrene (%29,0), yaprakta α -copaene (%22,4) ve kökte spathulenol (%20,1) olduğu tespit edilmiştir.

Velickovic ve ark. (2003b), Sırbistan'da doğal floradan topladıkları dört farklı adaçayının (*Salvia officinalis* L., *Salvia pratensis* L., *Salvia glutinosa* L. ve *Salvia aethiopsis* L.) uçucu yağ ana bileşimini belirlemek için yaptıkları çalışmalarında, GC-MS analizi ile tayin edilen uçucu yağ ana bileşenlerinin (mono ve sesquiterpen) farmakolojik etkilerini belirlemişlerdir. Araştırmalarında *Salvia officinalis* L. türünün en yüksek yağ verimini (%1,1) verdiğini, en düşük yağ verimini ise *Salvia pratensis* L.'de (%0,1) türünden elde edildiği tespit edilmiştir.

Morteza-Semnani ve ark. (2005a), tarafından Mart 2001'de İran'ın kuzeyindeki Sarı banliyösünden toplanan *Salvia aethiopsis* L. türünün uçucu yağı, hidro-distilasyon (GC ve GC - MS) ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda tanımlanan 28 bileşen arasında β -caryophyllene (%17,0), α -copaene (%16,3), Germacrene -D (%13,8), β -cubebene (%9,7),

spathulenol (% 8,3), δ -cadinene (%7,7) ve α -humulene (% 6,9) en önemli bileşenler olarak bulunmuştur.

Morteza-Semnani ve ark. (2005b), *Salvia virgata*'nın kurutulmuş çiçekli kısımlarından elde edilen uçucu yağın bileşimi GC ve GC-MS ile analiz etmişlerdir. Yapılan analiz sonucunda *Salvia virgata* Jacq. türün uçucu yağında 8 bileşen bulunmuştur. Uçucu yağın ana bileşenlerinin Caryophylleneoxide (%34,4), spathulenol (%25,6), 1-docosanol (%11,7), n-tetradecane (%9,3) ve geranyl acetone (%5,6) olduğu tespit edilmiştir.

Echeverrigaray ve Agostini (2006), tarafından Brezilya'daki *Salvia officinalis* türünde genetik ilişkiyi değerlendirmek amacıyla bir araştırma yapılmıştır. Belirlenen toplam on sekiz rastgele primer kullanılarak 1953 bandı üretilmiştir. Bunların %59,3'ü *S. officinalis*'de polimorfikbant olarak üretilmiştir. Çalışmada genetik benzerlikler küme analiz yöntemi ile belirlenmiştir.

Güllüce, (2006), *S. aethiopsis* türünün herbasından elde edilen uçucu yağın %98'ini 32 bileşen oluşturduğunu ve uçucu yağ oranının %0,2 olduğunu belirtmişlerdir. Uçucu yağın ana bileşenlerinin germacrene -d (%29,0), α -copaene (%19,8), β -cubebene, β -elemene (% 9,9), Bicyclogermacrene (% 9,3), δ -cadinene (% 8,7) ve β -caryophyllene (% 7,3)'den oluştuğunu bildirmiştir.

Mastro ve ark. (2006), farklı lokasyonlarda üç değişik tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) çeşidinde (Ektrakta, Regula ve Ippo) taze yaprak verimi, uçucu yağ içeriği ve kalite özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmalarında ilk yıl en yüksek taze yaprak verimini Ippo çeşidinde Güney İtalya'da bulunan Policoro lokasyonunda (1810 kg/da) belirlemişler. İkinci yıl lokasyonlar arasında verim farklılığı tespit etmemişlerdir. En yüksek uçucu yağ oranını %1,5 ile güney lokasyonundan almışlardır. Uçucu yağın verimi ve bileşiminin ekolojik koşullardan, çeşitlerden ve hasat zamanlarından ciddi olarak etkilendiğini saptamışlardır. En iyi aromanın, ikinci yetişme sezonundaki ikinci hasatta en yüksek α -thujen ve β -thujen ve 1,8-cineole ile en düşük kâfur oranıyla Ippo türünden elde edildiğini, Kuzey lokasyonunda uçucu yağ oranının daha az zengin olduğunu, Güney lokasyonlarında ise daha erken ve daha yüksek taze herba verimi almanın mümkün olduğunu belirlemişlerdir.

Bağcı ve Koçak. (2007), çalışmalarında Elâziğ ve civarında yetişen *S. aethiopsis* türünün toprak üstü kısımlarının uçucu yağlarını analiz etmişlerdir. Topladıkları bitkilerin uçucu yağlarını su distilasyonu yoluyla elde etmişlerdir. Uçucu yağ veriminin yaklaşık %0,3 oranında olduğu, uçucu yağların %96,5'inin 40 bileşenden oluştuğu saptanmıştır. Bunun yanında, *S. aethiopsis*'de ise alfa-kopaen (%21,1), beta- kubeben (%8,1), germakren-D (%26,3), bisiklogermakren (%24,1) ve delta- kadinen (%5) tespit edilmiştir. Araştırmacılar,

üzerinde çalışılan türün uçucu yağ bileşenlerinin monoterpenlere göre seskiterpenler bakımından daha zengin olduğunu saptanmışlardır.

Ekren ve ark. (2007), tarafından yürütülen bir çalışmada; tıbbi adaçayı türünün bazı agronomik özelliklerinin araştırılması hedeflenmiştir. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi uygulama alanında 2005-2006 yıllarında yapılan çalışmada; İsviçre kökenli iki tür kullanılmış ve bitkiler üç farklı (5, 10, 15 cm) biçim aralığında biçilmiştir. Yapılan bu araştırmanın 1. yılın da tek, 2. yılında ise üç biçim yapılmış, çalışmada bitki uzunluğu (cm), taze herba, kuru herba, kuru yaprak verimi (kg/da), uçucu yağ % ve bileşimi tesbit edilmiştir. 2. yıla ait veriler 1. yıla oranla daha yüksek bulunmuştur. 2005 yılında taze herba verimi 328,7-709,1 kg/da, kuru herba verimi 86,5-158,2 kg/da, kuru yaprak verimi 75,5-132,9 kg/da aralığında değişmiştir. 2006 yılında, toplam taze herba verimi 2127,6–5004,2 kg/da, kuru herba verimi 712,7-1494,7 kg/da, kuru yaprak verimi 527,4–1072,9 kg/da aralığında belirlenmiştir. İki yıldada en yüksek verim aralığı 15 cm biçim yüksekliğinde görülmüştür. Biçim aralığı uçucu yağ oranlarını etkilememiş. 2005 yılında %1,15-1,27, 2006 yılında %1,40-1,69 aralığın da tesbit edilmiş. Uçucu yağın ana bileşeni thujon olarak bulunmuş.

Rozalski ve ark. (2007), araştırmalarında Yunanistan'da iki lokasyondan toplanan yabani büyüyen *Salvia sclarea*'nın yaprak ve çiçek kısımlarını GC-MS ile analiz etmişlerdir. Araştırmalarında, yağların %93,26–98,19'unu temsil eden 66 bileşik olduğunu tespit etmişlerdir. Uçucu yağın ana bileşenlerinin, Linalil asetat (%19,75–31,05), linalool (%18,46–30,43), geranil asetat (%4,45–12,1) ve α -terpineol (%5,08–7,56)'dan oluştuğunu belirlemişlerdir.

Güllüce ve ark. (2007), tarafından *Salvia aethiopsis*'in yaprak ve çiçek kısımlarından hidrodistilleme ile elde edilen uçucu yağın kimyasal bileşimi, GC-MS kullanılarak analiz edilmiştir. *S.aethiopsis*'in esansiyel yağı içerisinde 32 bileşen (toplam yağın %98) tanımlanmıştır. Uçucu yağın ana bileşenlerinin, Germacrene-D (%29,0), α -copaene (%19,8), β -cubebene, β -elemene (%9,9), Bicyclogermacrene (%9,3), δ -cadinene (%8,7), β -caryophyllene (%7,3) den oluştuğu tespit edilmiştir.

Kan (2007), tarafından İç Anadolu Bölgesi'nde doğal ortamda yetişen *Salvia halophila* türü kültüre alınmıştır. Kültüre alınan bu tür için uygun şartlar oluşturulmuş, farklı dozlarda azotlu gübre verilmiş. Bitki uzunluğu dal adeti, uçucu yağ oranı, uçucu yağ verimi araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, bitki uzunluğu 68,30–114,17 cm, uçucu yağ oranı %0,10-0,13, uçucu yağ veriminin 1,12-3,60 kg/da aralığında değişim gösterdiği tespit edilmiştir.

İpek (2007), tarafından Ankara koşullarında 2002–2004 yıllarında *Salvia officinalis* L. türü kullanılarak yürütülen araştırmada, herba verimi için ikinci ve üçüncü yıllarında üçer biçim yapılmıştır. 2003 senesinde üç biçimin ortalama değerleri olarak bitki uzunluğu 18,4-28,3 cm, taze herba verimi 682,2-973,9 kg/da, kuru herba verimi 257,2-264,2 kg/da, taze yaprak verimi 533,8-629,0 kg/da, kuru yaprak verimi 170,2-181,9 kg/da, uçucu yağ %0,92-%2,09 aralığında değişmiştir. 2004 senesinde ise aynı özelliklerin sırasıyla 17,9-26,7 cm, 537,6-1158,6 kg/da, 185,4-330,4 kg/da, 418,5-801,0 kg/da, 141,9-187,5 kg/da ve %1,01-%2,34 aralığında değiştiği tespit edilmiştir.

Dzamic ve ark. (2008), *Salvia sclarea* L.'nin Güney Avrupa'ya özgü bir tür olduğunu ve dünya çapında yetiştirildiğini bildirmiştir. Araştırmacılar aynı türün esansiyel yağını potansiyel bir mantar önleyici madde olarak analiz etmişler, ana bileşikler, olarak linalil asetat (%52,83) ve linalool (%18,18) belirlemişlerdir. Uçucu yağın *Aspergillus*, *Penicillium* ve *Fusarium* cinsi mantarlara karşı fungusidal etkinlik gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Karaca ve ark. (2008), *Salvia*'da genotiplerin tanımlanmasının, morfolojik benzerlik ve *Salvia* türlerinde doğal melezlemenin yaygın oluşu nedeniyle karmaşık olduğunu bildirmişlerdir. Tür ve genotipe özgü DNA işaretlerinin bitki tanımlama, üreme ve koruma programları için çok yararlı olduğunu yağ verimlerinin bitkinin DNA'sı ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.

McKenney ve ark. (2008), mavi adaçayı (*Salvia farinacea* ve *Salvia farinacea* Benth.) türlerinin tanımlamasını yapmıştır. Bu çalışmada elde edilen uçucu bileşiklerin ana maddelerininin kâfur, α -pinene, β -pinene, cineole, camphene'den oluştuğu tespit edilmiştir.

Öğütçü ve ark. (2008), *Salvia sclarea* L. bitkisinin çeşitli özütleri ve uçucu yağının in vitro antimikrobiyal, antioksidan, antiviral aktivitelerini ve uçucu yağ içeriğini araştırmışlardır. Araştırmacılar uçucu yağ oranı %0,20 olarak belirlenirken, uçucu yağın temel bileşenlerinin spathulenol (%29,30) ve germacrene-D (%24,72) olduğunu belirlemişlerdir.

Padure ve ark. (2008), Romanya'da yaptığı çalışmalarında 8 *Salvia* türünde (*S. amplexicaulis*, *S. austriaca*, *S. farinacea*, *S. pratensis*, *S. sclarea*, *S. splendens*, *S. transsilvanica* ve *S. verticillata*) uçucu yağın bileşenlerini GC-MS ile analiz etmişlerdir. Araştırma sonucunda uçucu yağların ana etken maddelerinin farklı oranlarda bulunan β -pinen ve germacren-D'den oluştuğunu tespit etmişlerdir.

Baharfar ve ark. (2009), araştırmalarında *Salvia virgata*'nın kurutulmuş yaprak kısımlarından elde edilen uçucu yağların kimyasal bileşimini GC ve GC-MS kombinasyonu ile analiz etmişlerdir. Araştırmacılar yapraktan elde ettikleri uçucu yağda yirmi dört bileşen

belirlemişler, ana bileşenlerinin β -Caryophyllene (%35,2), (Z)- β -farnesene (%10,1), Caryophylleneoxide (%6,1) ve α -pinen (%5,7) olduğunu tespit etmişlerdir.

Tabanca ve ark. (2010), tarafından bazı *Salvia* türleri (*S. farinacea*, *S. leucantha*, *S. longispicata* \times *farinacea*) Dallas Arboretum botanik bahçesinden toplanmıştır. Bu türlerde yağların %94,3–99,7'sini temsil eden yedi bileşik tesbit edilmiş. Türlerle göre başlıca bileşenlerin *S. farinacea* da 1-okten-3-ol (%30) ve (Z)-3-hekzenal (%23), *S. longispicata* \times *farinacea* da 1-okten-3-ol (%50) ve (Z)-3-heksenal (%24), *S. medrensis* de (Z)-3-heksenal (%53); *S. roemeriana* da limonen (%49) ve α -pinen (%20) olduğu bulunmuştur.

Verma (2010), tarafından *Salvia sclarea*'nın uçucu yağları Clevenger distile cihazı ile GC ve GC-MS ile analiz edilmiştir. Araştırmacılar tarafından uçucu yağların %96,45-%99,53'ü temsil eden toplam 20 bileşen tespit edilmiş, yağların ana bileşenlerini linalol (%27,08-%62,51), linalil asetat (%43,01), α -terpineol (%0,12-%0,25), geranyol (%0,74-%4,84), (E)- β -osimene (%1,19-%4,83) ve geranil asetat (%0,36-%3,11) olduğu belirlenmiştir.

Uzun ve ark. (2011), tarafından rezene (*Foeniculum vulgare* Mill. var. Dulce)'de yapılan çalışmada, kontrollü şartlarda seleksiyonla belirlenen 9 hat ve 1 kontrol (Afyon popülasyonu) olmak üzere 10 genotip üç farklı çevrede (Kutuköy, Gökhöyük ve Gelemen) yetiştirilerek bazı tarımsal özellikleri belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre hatların %50'sinde çiçeklenme dönemi 72-75 gün arasında değişmiştir. En yüksek tane verimi 55a69 (143,70 kg/da), en fazla uçucu yağ oranı 55a45 (%3,09) nolu hatlardan elde edilmiştir. Araştırmacılar değişen çevrelerin hatların verim ve kalite değerlerine etkisini de önemli bulmuştur.

Zhang ve ark. (2011), *Callistephus chinensis* ve *Salvia farinacea*'nın büyümesi üzerine laktik asit bakterileri, maya, bakteri ve fotosentetik bakterileri içeren mikro ekolojik gübrelerin etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar, *Callistephus chinensis* ve *Salvia farinacea*'nin yapraklarının uzunluğu ve yaprak sayısının mikrobiyolojik gübre uygulamasına bağlı olarak arttığını belirlemişlerdir. Kontrol ile karşılaştırıldığında, *Callistephus chinensis*'de yaprak uzunluğu ve sayısının sırasıyla %60 ve %70 oranında arttığı belirlenirken, *Salvia farinacea* da ise yaprak uzunluğu ve sayısının sırasıyla %67 ve %33 oranında arttığı belirlenmiştir.

Salimpour ve ark. (2011), İran'a özgü endemik olan altı *Salvia* türü (*Salvia aethiopsis* L., *Salvia sclarea* L., *Salvia reuterana* Boiss., *Salvia macrosiphon* Boiss., *Salvia reuterana* ve *Salvia oligophylla*)'nün kemo taksonomisini araştırmışlardır. Türlerden elde edilen uçucu yağları, GC-MS kullanılarak analiz etmişler, toplamda iki yüz yetmiş bileşen tespit

etmişlerdir. Ayrıca Araştırmacılar *S. oligophlla* ve *S. aethiopsis* türlerinin, *S. Oligophylla* türüne göre yüksek oranda kostiklosuz, izo-Longifolene, β -Acoradiene içerdiğini belirlemişlerdir.

Caniard ve ark. (2012), *S.sclarea* türünün parfüm endüstrisi için yüksek değeri olan doğal bir ürün olduğunu, ticari olarak üretilen sklareol'ün büyük kısmının, *Salvia sclarea* bitki materyalinin ekstraksiyonundan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Sharopov ve ark. (2012), tarafında Tacikistan'da yabancı olarak yetişen *Salvia sclarea* L.'dan esans yağı elde etmişlerdir. Araştırmacılar, elde ettikleri uçucu yağda hidrodistillasyonla ve gaz kromatografisiyle analiz yaparak 59 bileşik belirlemişlerdir. Bu bileşiklerin toplam yağ bileşiminin %94,2'sini temsil ettiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca Araştırmacılar, uçucu yağın başlıca bileşenlerinin linalil asetat (%39,2), linalool (%12,5), germakren-D (% 11,4), p-terpineol (%5,5), geranilasetat (%3,5) ve (E) β -Caryophyllene (%2,4) olduğunu belirlemişlerdir.

Uzun ve ark. (2012), rezene populasyonlarından saf hat seleksiyon yöntemi ile elde edilen 9 hat ve 1 kontrol (Afyon populasyonu) çeşidin değişik çevre koşullarında adaptasyon kabiliyetleri ile stabilite parametrelerini belirlenmeye çalışmışlardır. Uçucu yağ oranı bakımından 55B127, 55B197 ve 55A69 nolu hatlar en stabil hatlar olarak görülürken, bunlardan en fazla verime sahip 55A69 nolu hattın uçucu yağ oranı bakımından tüm çevre şartlarında iyi uyum gösterdiği belirlenmiştir.

Alizadeh (2013), tarafından *Salvia virgata*'da çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme dönemlerinde hidrodistillasyonla izole edilen uçucu yağın kimyasal bileşimi, GC-MS kullanılarak analiz edilmiş, uçucu yağın %98,36–99,18'ini temsil eden 29 bileşen olduğu belirlenmiştir. Uçucu yağın temel bileşeninin β -caryophyllene (%24,58-42,54), Caryophylleneoxide (%10,25-19,88), sabinene (%8,64-19,58), 1-Octen-3-Ol (%7,54-8,59), terpinene- 4-ol (%4,25-6,64) ve a-then (%3,74-6,46) olduğu tespit edilmiştir.

Giweli ve ark. (2013), tarafından Libya'da yabancı yetiştirilen *Salvia fruticosa*'dan izole edilen uçucu yağın bileşimi GC-MS ile analiz yapılmıştır. Uçucu yağda kırk beş bileşik tespit edilmiştir. Araştırmacılar, uçucu yağın temel bileşenlerinin, 1,8-sineol (%49,34), Camphor (%7,53), Myrcene (%7,38), α -pinen (%5,15), β -caryophyllene (%4,13) ve α -terpineol (3,25) olduğunu tespit etmişlerdir.

Raina ve ark. (2013), yaygın adaçayının (*Salvia officinalis* L.), önemli yağ zenginliği ve halk tıbbında yaygın kullanımıyla bilinen en önemli türlerden birisi olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar Hindistan'ın ılıman ikliminde yetiştirilen *S. officinalis* L. koleksiyonlarının uçucu yağını GC -MS ile analiz etmişlerdir. *S. officinalis*'in esansiyel yağ içeriğinin kuru ağırlık bazında %1,11 ile %2,76 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Araştırmacılar toplam yağların %94,21 ile %99,36'sını temsil eden toplam 35 bileşik belirlemişlerdir. Altı adaçayı koleksiyonunda mevcut başlıca bileşenlerin α -thujone (%21,43 ile %40,10), β -thujone (%2,06 ile %7,41), camphor (%11,31 ile %37,67), 1,8-cineole (%4,47 ile %9,17), α -humulene (%4,58 ile %9,51), camphene (%1,89 ile %7,04), viridiflorol (%2,14 ile %5,56), α -pinene (%1,55 ile %6,17), β -pinene (%1,68 ile %3,49) ve β -caryophyllene (%1,06 ile %5,59) olduğunu belirlemişlerdir.

Karık (2013), Marmara Bölgesi florasında bulunan Anadolu adaçayının agronomik ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Araştırmacı, toplanan 20 adet populasyon içinden uçucu yağ %2,5'dan yüksek olan 10 tanesi ile 2 yıl süreli verim ve kalite çalışması yapmıştır. Çalışmada bitki uzunluğu (cm), dal âdeti, gövde çapı (cm), yaprak uzunluğu (cm), yaprak eni (cm), taze herba verimi (kg/da), drog herba verimi (kg/da), taze yaprak verimi (kg/da), drog yaprak verimi (kg/da), uçucu yağ (%), uçucu yağ verimi (l/da), uçucu yağ bileşenleri (%) belirlenmiştir. Araştırmada dal âdeti 13,67-15,18 adet, yaprak uzunluğu (cm) 8,76-8,05 cm, yaprak eni (cm) 3,86-3,18 cm, yeşil yaprak verimi 2306,16-2530,80 kg/da, 1. yıl kuru yaprak ve uçucu yağ verimi sırası ile 439,86-691,62 kg/da ve 15,36-29,68 l/da aralığında değişmiş, 2. yıl 507,74-986,70 kg/da ve 16,00-33,63 l/da, yeşil herba 2743,47-5372,85 kg/da, drog herba verimi 1068,20-1460,65 kg/da aralığında değişim göstermiştir. Uçucu yağın ana bileşenlerinin ise 1,8-cineole ve camphor olduğu tespit edilmiştir.

Karık ve ark. (2014), Ege ve Batı Akdeniz florasında bulunan Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) populasyonlarının bazı morfolojik ve kalite özelliklerini belirlemek amacı ile bir çalışma yürütmüşlerdir. Antalya, Muğla, Aydın ve İzmir illerine ait 16 lokasyondan toplanan tohumlar multipodlara ekilerek elde edilen fideler Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanlarına 140x70 cm mesafesinde dikilmiştir. Her populasyonda 10 bitkide gövde, yaprak, çiçek ve tohum özellikleriyle ilgili morfolojik ölçüm ve gözlemler ile verim unsurları ve uçucu yağ oranı ve bileşenlerine ait kalite özellikleri belirlenmiştir. Çalışmada bitki boyu 91,7-140,7 cm, habitus çapı 118,3-170,0 cm, ana dal sayısı 6-9 adet, yaprak boyu 6,2-9,3 cm, yaprak eni 1,7-3,5 cm arasında değişim göstermiştir. Yaş herba ağırlığının 2609-4234 kg/da, kuru herba ağırlığının 732-1423 kg/da ve kuru yaprak ağırlığının 400-588 kg/da aralığında değiştiği tespit edilmiştir. Ayrıca araştırmacılar uçucu yağ oranlarının %0,80-2,45 arasında değiştiğini, uçucu yağların ana bileşenlerinin 1,8-cineole oranı (%1,8-45,9), isoborneol (%0,36-26,12) ve β -caryophyllene (%2,16-17,17) olduğunu belirlemişlerdir.

Rajabi ve ark. (2014), İnan'dan *Salvia nemorosa*, *Salvia sclarea*, *Salvia aethiopsis*, *Salvia virgata*, *Salvia reuterana* ve *Salvia limbata* olmak üzere dokuz *Salvia* türüne ait uçucu yağların kompozisyonlarını değerlendirmişler, hidrodistillasyonla elde edilen uçucu yağ veriminin konsantrasyonunun %0,07 ile 0,71 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, GC-MS analizi ile uçucu yağda 73 adet bileşik tespit etmişler, temel bileşenlerin ise, linalol (%0,6-51,58), linalool asetat (% 0-52,61), β -caryophyllene (% 3,08-60,58), Germacrene-D (%0-25,16) spathulenol (%0-35,4) ve Caryophylleneoxide (% 0-37,89) olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca uçucu yağın kimyasal içeriğın, genetik ve çevresel faktörlere bağılı olarak değişim gösterdiğini, güneyden toplanan bazı bitkilerin, diğere bölgelerden toplananlara göre daha fazla uçucu yağ verimi verdiğini tespit etmişlerdir.

Karık (2015a), yaptığı araştırmasında Ege ve Akdeniz bölgesinde yetişen Anadolu Adaçayı populasyonlarının verim ve kalite özelliklerini incelemiştir. 2014 senesinde yapılan çalışmada *Salvia fruticosa* Mili. türüne ait; Antalya (7), Muğla (6), Aydın (2) ve İzmir (2) illerinden toplanan 17 adet farklı genotip kullanılmıştır. Araştırmada bitki uzunluğu 91,7-140,7 cm, dal âdeti 6,0-9,3, yaprak uzunluğu 6,2-9,3 cm, yaprak eni 1,6-3,5 cm, taze herba verimi 2545,5-4234,4 g/bitki, kuru herba verimi 732-1423,2 g/bitki ve kuru yaprak verimi 257-587,6 g/bitki aralığında değişim göstermiştir. Uçucu yağ oranları %2,6 - 4,3 aralığında değişim gösterirken uçucu yağın ana bileşenlerinin 1,8 -sineol (%20,7-46,9), β -pinen (%5,3-11,3) ve kafur (%3,8-17,5) olduğu tespit edilmiştir.

Uysal (2015), Antalya ilinin farklı lokasyonlarında yayılış gösteren Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) türünde, seleksiyon ıslahı ile agronomik ve kalite özellikleri yüksek çeşit elde edilmesi amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Çalışmada bitki uzunluğu (cm), dal âdeti, taze herba, drog herba, yaş yaprak, drog yaprak verimi (kg/da), uçucu yağ (%), uçucu yağ bileşenleri (%), rosmarinik asit miktarı (mg/g) saptanmıştır. Populasyon ortalamaları bakımından A-klonları, bitki uzunluğu (cm) 67-135 cm, dal âdeti 22,40–63,60 adet yeşil herba verimi 1303,59–3098,33 kg/da arasında ve kuru herba verimi ise 748,34–1135,15 kg/da aralığında tespit edilmiş. B-klonlarında ise taze herba verimi 3728,00-1115,20 kg/da arasında iken kuru herba verimi 1357,933–555,03 kg/da olarak gerçekleşmiştir. A-klonları populasyon ortalamalarında yeşil ve kuru yaprak verimleri sırasıyla 740,06–1603,21, 341,26–534,36 kg/da arasında değişim göstermiştir. B-klonlarında ise en yüksek yeşil yaprak 2050,40 kg/da olarak tespit edilirken en yüksek kuru yaprak verimi 605,86 kg/da olarak belirlenmiştir. Uçucu yağlardaki ana bileşenlerin 1,8-sineol, kâfur ve karyofillen olduğu saptanmıştır. Bu çalışmada uçucu yağlardaki 1,8-sineol oranı %34,51-73,49 arasında, rosmarinik asit miktarı ise 2,68-8,89 mg/g arasında değişiklik göstermiştir.

Verma ve ark. (2015), Kuzey Hindistan'da yetişen *Salvia officinalis* L.'nin (Lamiaceae) esansiyel yağ bileşimi, gaz kromatografisi (GC/FID) ve GC-kütle spektrometresi (GC/MS) kullanarak araştırmışlardır. Uçucu yağ verimi, hasat mevsimine ve işlenmiş bitki parçalarına bağlı olarak, sırasıyla, %0,22-0,43 ve %0,15-0,60 arasında değişim göstermiştir. Araştırmacılar, uçucu yağ bileşenlerinin %95,5–99,2'sine tekabül eden 60 bileşen belirlemiş, uçucu yağın başlıca bileşenlerinin cis-thujone (%19,8–42,5), (E)-caryophyllene (%1,2–16,1), manool (%3,6–15,1), viridiflorol (%3,1–12,8), 1,8-cineole (%2,8–13,8), camphor (%1,4–22,1), borneol (%0,9–4,8), α -humulene (%1,5–4,5), β -pinene (%0,7–4,1), ve trans-thujone (%1,4–3,7) olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırma sonucunda yapraktan elde edilen uçucu yağda camphor en yüksek seviyede bulunurken, çiçekten elde edilen uçucu yağda (E)-caryophyllene ve viridiflorol en yüksek olduğu belirlenmiştir.

Cvetkovikj ve ark. (2015), tarafından *Salvia fruticosa* Mill'in 19 farklı popülasyonunda uçucu yağ verimi ve uçucu yağın kimyasal bileşimi araştırılmıştır. Araştırmacılar tarafından Arnavutluk ve Yunanistan'ın dokuz farklı bölgesinde uçucu yağın veriminin %0,25 ile %4,00 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. GC/FID/MS analizlerinde elde edilen yağların %79,15–97,83'ünü temsil eden toplam 75 bileşen belirlenmiştir.

Kaya (2016), parametrik ve/veya parametrik olmayan stabilite yöntemlerinin, genotiplerin stabiliteleri hakkında yorum yapılmasına imkan verdiğini, GÇE'nin içeriği hakkında ise tatmin edici bir bilgi vermediğini bildirmiştir. Araştırmacı ayrıca hangi genotipin hangi çevreye daha iyi uyum sağladığının belirlenmesinin klasik yöntemlerle neredeyse imkansız olduğunu, çok değişkenli yöntemlerin ise görsel olarak GÇE hakkında yorum yapma imkanı sunduğunu ifade etmiş, çok değişkenli yöntemlerle, genotiplerin özel ve genel uyum yetenekleri ile çevreler hakkında isabetli yorumlar yapılabildiğini belirtmiştir.

Kılıç (2016), tarafından Türkiye'den dört *Salvia* türünün (*S. trichoclada* Benth., *S. virgata* Jacq., *S. ceratophylla* L., *S. multicaulis* Vahl.) kimyasal bileşimi GC-MS (Gas chromatography- Kütle spektrometresi) sistemi ile tanımlanmıştır. Araştırmacı *S. trichoclada*, *S. virgata*, *S. ceratophylla* ve *S. multicaulis* yağlarının sırasıyla %91,9, %90,4, %89,7 ve %88,4'ünü temsil eden 40, 40, 43 ve 39 bileşik tespit etmiştir. Araştırmada, *S. trichoclada*'nın temel bileşeni olarak Caryophylleneoxide (%25,1), spathulenol (%15,4) ve β -pinen (%12,3) belirlenirken, *S. virgata*'nın ana bileşiklerinin 1,8-Sineol (%20,3), α -copaen (%18,6) ve germakren-D (%17,6) olduğu, *S. multicaulis*'in ana bileşeninin ise Caryophylleneoxide (%22,5), spathulenol (%12,7) ve β -pinen (%7,5) olduğu tespit edilmiştir.

Cutillas ve ark. (2017), tarafından İspanya'da (Murcia Bölgesi) yetiştirilen *Salvia officinalis* L. türünde uçucu yağ bileşimlerini belirlemek için GC-MS cihazı kullanılmıştır. Araştırmacılar ana bileşenlerin α -thujone (%22,8–41,7), Camphor (%10,7–19,8), 1,8-cineole (%4,7–15,6) ve β -thujone (%6,1–15,6) olduğunu belirlemişlerdir.

El-Sakhawy ve ark. (2018), Mısır'da yaptığı araştırmada *Salvia farinacea* Benth.'in uçucu yağ oranını ve uçucu yağ bileşenlerini belirlemek amacıyla bir araştırma yürütmüşlerdir. Araştırmada yapraktaki ana bileşenlerin allo-aromadendren (%19,35), aromadendren (%18,3), selin-3,7 (11)-dien (%10, 2), γ -cadinene (%18, 56), aromadendren (%17, 94), β -myrcene (%10, 5) ve E- β -okimen (%9, 11) olduğu belirlenirken, çiçeklerin uçucu yağındaki ana bileşenlerin ise 1-okten-3-ol (%46,51), 2-heksenal (%18,02), benzaldehid (%8,8) ve aromadendrenin (%7,24) olduğu tespit edilmiştir.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

3. 1. Materyal

Bu çalışmada materyal olarak farklı ada çayı türlerine ait genotipler kullanılmıştır. Materyal olarak kullanılan türler ve türlerin tohumlarının alındığı kurum adları Çizelge 3,1’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Materyal olarak belirtilen türler ve türlerin tohumların alındığı kuruluş adları

Genotip No	Tür Adı	Temin edilen kurum/kuruluşlar
1	<i>S. farinacea</i>	Kütahya Belediyesi Hekim Sinan Tıbbi Bitkiler Botanik Bahçesi
2	<i>S.fruticosa</i> Mill. (<i>S.triloba</i> L.)	Ankara üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü
3	<i>S.officinalis</i> L.	Ankara üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü
4*	<i>S.officinalis</i> L.	Franchi Sementi S.P.A. Grassobbio-İtalia Firması-Almanya
5	<i>S.virgata</i> Jacq.	Balıkesir Edremit Kale Natürel A.Ş
6	<i>S.sclarea</i> L.	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü
7	<i>S.aethiopis</i> L.	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

*: 4 nolu tür Franchi Sementi firmasından temin edilmiş *Salvia officinalis* L. türüne ait hibrit bir genotiptir.

Araştırmada 6 farklı *Salvia* türüne ilave olarak bir adet *Salvia officinalis* L. türüne ait hibrit genotip kullanılmıştır. Deneme materyalinin bazı özellikleri ile kullanım alanlarına ait bilgiler aşağıda alt başlıklar şeklinde verilmiştir.

3.1.1 Teksas- Mavi Adaçayı (*Salvia farinacea*)

Genelde mealycup adaçayı olarak bilinen *Salvia farinacea* bir sıcak iklim bitkisidir, Teksas ve Meksika'ya özgüdür. Genellikle dik dallanan, kare gövdeler üzerinde yetişen adaçayıdır. Çalı görünümlü; mavi, mor, lavanta, beyaz ve iki renkli çeşitli tonları mevcuttur. *Salvia farinacea*, çok yıllık olarak yetiştirilen bir bitki türüdür. Bahar aylarında başlayarak uzun bir sezon boyunca mavi çiçekler açar; 5 loblu ve 2 ağızlıdır. Yapraklar uzun ve dişli,

yumuşak ve açık yeşil, özellikle alt kısımları gümüş tutmaya eğilimlidir. Düzenli sulanırsa altı ay boyunca çiçek açar. Güneşli, nemli, iyi drene edilmiş kalkerli, kireçtaşı bazlı, kumlu, orta kumlu, kil kumlu ve killi topraklarda daha verimli yetişir. Kullanılan kısmı yaprak ve çiçekleri. Yapraklar antiseptik olarak kullanılmaktadır. Uçucu yağındaki ana bileşenler β -caryophyllene, Germacrene-D, β -bisabolene olarak görülür. Besin maddelerince zengin topraklara ekilmesi halinde yüksek verim verir. Kazık kök yapısına sahip olduğu için kuraklığa dayanıklılık gösterdiği için zayıf topraklarda da yetiştirilebilir. İlkbaharda ve sonbaharda ekilebilir. Sonbahar ekimlerinde bitkilerde kısa girmeden güçlü bir kök yapısı teşekkül eder. İlkbaharda hızlı bir gelişim göstererek ikinci yıl 2 veya 3 biçim yapılır. *Salvia farinacea* hafif düşük sıcaklıklara tolerans gösterebilir. Tohumların toplanması kapsüller kuruduktan sonra yapılabilir. Çok yıllık bir bitkidir; kır çiçeği çayırlarında iyi yetişir (Anonim, 2017).



Şekil 3.1.1. Çanakkale lokasyonunda *Salvia farinacea* bitkisinin görünümü

3.1.2. Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) veya (*Salvia triloba* L.)

Anadolu adaçayı bir Akdeniz bitkisi olup Güneydoğu, Balkanlar ve Batı Anadolu'da yetişmektedir. Çalimsı ve oldukça aromatik kokulu bir bitkidir. Gövdeler dik olup 1 m'ye kadar boylanabilir. Genç bireylerin gövdeleri dört köşelidir. Gövdedeki tüy örtüsü çok varyasyon gösterir (Doğan ve ark., 2008). Yapraklar basit ve üç loplu, bazen küçük yan

segmentler olabilir; bazılarında olmayabilir. Yapraklar genellikle gövde üzerinde dağılmıştır. Yapraklar eliptik'den ovate-oblong'a kadar çeşitli şekillerde görünüme sahiptir. Çiçeklenme; Mart-Mayıs (Haziran) aylarında görülür. Bu türün yaprakları *S. pomifera*'nın yapraklarına çok benzer. Çiçek özellikleri bakımından da *S. tomentosa*'ya benzemektedir. Halk tarafından çay olarak tüketilen önemli bir türdür. Bodrum ve Didim civarında "Kekik Elması" adıyla bilinir (Nakıpoğlu, 1993; Doğan ve ark., 2008). Uçucu yağ oranı (%0,9-3,7) biçim sayısına göre değişir. Uçucu yağdaki etken maddeler cineol, Burneol, kafur, lineol'dür. Kullanılan kısmı yaprak ve çiçekleri. Kullanımı gaz söktürücü, midevi, idrar söktürücü, antiseptik etkilerinde faydalanılmaktadır.

Derinlere inebilen bir kök sistemine sahiptir. Fidelerde dikim 30-60 cm sıra üzeri ve sıra arası mesafede yapılır. İklim ve toprak istekleri tıbbi adaçayı ile aynıdır. İlk yıl verim az olup ikinci yılda en yüksektir. *S. fruticosa*'nın tohumlarının 1000 dane ağırlığı 3,1-4,9 g arasında değişiklik göstermektedir (Ceylan, 1996). Ülkemizde kültürü yapılan bir türdür.



Şekil 3.1.2. Balıkesir lokasyonunda *Salvia fruticosa* Mill. bitkisinin görünümü

3.1.3. Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)

Tıbbi adaçayı Akdeniz kökenli olup Avrupanın güney ülkelerinde (Makedonya, Yunanistan, İtalya vb.) yetişir. Tıbbi adaçayı çok fazla dallanır yapraklar 3-7 cm uzunluktadır, 1-3 cm genişlikte olup dar eliptik olarak değişim gösterir. Çiçekler bir sap

üzerinde toplu olarak bulunduğundan başak salkım şeklindedir. Çok yıllık çalimsı, çiçekleri morumsu-mavi renkli, yapraklar basit yapılı olup bitki boyu 40-150 cm arasındadır. Kireççe zengin topraklarda 1300-1500 m yüksekliğe kadar yetişir. Tıbbi olarak kabul edilen uçucu yağda α , β -Thujon, 1,8-Cineol, Campher, Borneol, Bornylacetat bulunmaktadır. Kullanılan kısmı yaprak ve çiçekleridir. Tıbbi adaçayın kullanımı son yıllarda antiseptik olarak, idrar söktürücü, terletici, öksürük kesici olarak kullanılmaktadır. Ayrıca parfümeri ve kozmetik sanayinde de kullanılır. Kök yapısı kazık köklüdür çok sayıda saçak yan köklere de sahiptir. Meyveler 2-3 mm uzunlukta 2 mm genişlikte yuvarlaktır, rengi kahverenginden siyaha kadar değişir. Tohumun 1000 tane ağırlığı 5-9 g arasında değişir (Ceylan, 1996). Ülkemizde kültürü yapılan bir türdür.



Şekil 3.1.3. Kütahya lokasyonunda *Salvia officinalis* L. türüne ait 3nolu genotipin görüntüsü

3.1.4. Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)*

Almanya'dan temin edilen *Salvia officinalis* L. türüne ait olan bu genotip 3.1.3. alt başlığındaki genotipten yaprak rengi ve bitki boyu bakımından farklıdır. Tüm denemelerde bitki gelişimi bakımından tek düze bir görüme sahip olan tür gri yaprak rengi ile 3.1.3. alt başlığındaki genotipten ayrılmıştır.



Şekil 3.1.4. Çanakkale lokasyonunda *Salvia officinalis* L türüne ait 4 nolu genotipin genel görünümü

3.1.5. Fatma Ana Otu (*Salvia virgata* Jacq)

Fatma ana otu ülkemizde Akdeniz, Karadeniz, Ege, Marmara, Güneydoğu Anadolu, Doğu Anadolu bölgelerimizde doğal olarak yetişmektedir. Çok yıllık, çok dallı otsu 30-100 cm. arası boy yapar gövdesi dik, bir türdür. Yukarıya doğru dallanır. Yapraklar basit, genelde gövde üzerinde dağılmış bazende tabanda toplanmıştır. Çiçek durumu çok dallanmış panikül, çiçeklenme dönemi ise Mayıs-Eylül aylarıdır. Çiçekler koyu mor renkli, yapraklar dip kısmında ve rozet biçiminde bir araya toplanmış, saplı, uzunca yumurta biçimindedir. Yol kenarları, tarla kenarları, meralık alanlarda 1-2300 m yetişir. Kuraklığa mukavemeti köklerin derine inmesine bağlıdır. Kök yapısı kazıktır. Bunun için toprağın tınlı-kumlu, besin maddelerince ve kireççe zengin olmasını ister. Üretim tohum ve fide ile yapılır (Hedge, 1982; Doğan ve ark., 2008).



Şekil 3.1.5. Çanakkale lokasyonunda *Salvia virgata* Jacq. bitkisinin görünümü

3.1.6. Misk adaçayı (*Salvia sclarea* L.)

Misk adaçayı bir Akdeniz bitkisi olmakla beraber, İran ve Orta Avrupa'da yetişmektedir. Ülkemizde Akdeniz, Karadeniz, Ege, Marmara, Güneydoğu Anadolu, Doğu Anadolu bölgelerimizde doğal olarak yetişmektedir. Bitkide sap kökten sürgün halinde çıkar ve dik olarak gelişir. Sapta, gövdede yaprakta tüy bulunmaktadır. Bitki boyu 80-250 cm arasında değişmektedir. Bitki ilk yıl rozet şeklinde gelişir. Rozet yaprakları 10-25 cm uzunluğunda 7-15 cm genişlikte kalp şeklinde, yaprakların kenarları dişli, çiçekleri mavimsi, pembeden leylağa doğru değişir. Çiçek sık veya seyrek bileşik salkım şeklindedir. Kullanılan kısmı yaprak ve çiçekleridir. Rengi üst yüzü açık-gri kahve renklidir. Bitki sıklığı 60x30 cm olduğu belirtilmektedir. Kullanılan kısımları tanen, rezin, acı madde ve uçucu yağlardır. Genelde parfümeri ve kozmetik sanayinde kullanılır. Misk adaçayın drog çiçeklerde uçucu yağ oranı %0,2-0,9 aralığında değişim göstermektedir. Uçucu yağ bileşimindeki önemli maddeler Linalil, Linalool, Sclareol'dır. Çok dallanan bir kök sistemi var, dikine gelişen kazık kök uygun topraklarda oldukça derine inmektedir. Meyve küçük boylu, ovalden konimsiye kadar değişen yuvarlakça, üç köşeli ve bin tane ağırlığı 2,5-3,5 g'dır (Ceylan,1996).



Şekil 3.1.6. Kütahya lokasyonunda *Salvia sclarea* L. bitkisinin görünümü

3.1.7. Habeş Adaçayı (*Salvia aethiopsis* L.)

Güneydoğu Anadolu hariç Türkiye'nin her yerinde yayılış gösterir. Orta ve Güney Avrupa, Kafkaslar, Kıbrıs, İran'da yetiştirilir. Kuzey Amerika'da yabancı tür olarak görülür. İki ya da çok yıllık, çalı görünümüne sahiptir. Gövdeler dik, sağlam yapılı, dört köşelidir. 25-180 cm boylana ulaşabilir, dalları yünlü gibi beyaz tüylü, kuvvetli gövdeli ve beyaz çiçekli salgısız lanat, tüyler alt tarafta daha yoğun ve sapsız glandlar içerir. Yukarı kısımlarda yaprak azdır ya da bulunmayabilir. Bitki genişçe dal yapar, çiçekleri çoktur; çiçekler şamdan şeklindedir. Çiçeklenme zamanı, Mayıs'tan Ağustos'a kadardır. Yaprakları ve çiçek durumları mideyi ve uyarıcı olarak kullanılmaktadır. Kullanılan kısmı yaprak ve çiçekleridir. Step, volkanik ve kireçtaşı yamaçlar, kumlu yamaçlar, nadas tarlaları, kuru çayırlar, yol kenarları yetiştiği yerlerdir. 1-2100 m. arası rakımda yayılış gösterir. Kuruyup koptuğu zaman rüzgârla tamamen sürüklenen bir bitkidir (Kahraman, 2008 ; Doğan ve ark., 2008).



Şekil 3.1.7. Çanakkale ve Balıkesir lokasyonunda *Salvia aethiopsis* L. bitkisinin görünümü

3.2. Deneme Çevreleri

Araştırma 2014-2015 ve 2015-2016 yıllarında Çanakkale, Kütahya ve Balıkesir lokasyonlarında 2 yıl süreyle yürütülmüştür. Denemelerin kurulduğu lokasyonlar aşağıda verilmiştir.

1. Lokasyon; Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dardanos Yerleşkesi deneme alanı, rakımı 43 m, Boylam: 26,2186⁰, Enlem: 40,444⁰
2. Lokasyon; Balıkesir Edremit Kale Natürel A.Ş. Tıbbi Bitkiler Bahçesi, rakımı 620 m, Boylam: 27,931⁰, Enlem: 39,4029⁰
3. Lokasyon; Kütahya Belediyesi Hekim Sinan Tıbbi Bitkiler Botanik Bahçesi, rakımı 993 m, Boylam: 29,5574⁰, Enlem: 39,2759⁰

Lokasyonlara ait toprak özellikleri Çizelge 3.2’de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi Balıkesir lokasyonunda deneme yerinin toprak tekstürü kumlu-tınlıdır. Bu lokasyonun toprak yapısı geçirgen, su tutma kapasitesi ve kireç oranı düşük, organik madde bakımında ise fakirdir. Çanakkale ve Kütahya lokasyonlarındaki deneme alanı toprakları ise killi-tınlı’dır. Bu lokasyonlardan Çanakkale lokasyonu organik madde bakımından iyi durumda iken Kütahya lokasyonu organik madde bakımından fakirdir.

Çizelge 3.2. Deneme alanlarına ait bazı toprak özellikleri

Analiz tipi	Balıkesir		Çanakkale		Kütahya	
	Sonuç	Durumu	Sonuç	Durumu	Sonuç	Durumu
Potasyum(K ₂ O) kg/da	20.6072	Orta	13.467	Az	20.0348	Orta
Fosfor (P ₂ O ₅) k/da	4.9846	Az	3.1502	Az	6.819	Orta
Kireç (%)	0.8348	Az kireçli	2.5044	Kireçli	4.0222	Kireçli
Organik Madde (%)	0.7955	Çok az	3.178	İyi	0.8944	Çok az
Toplam Tuz (%)	0.0032	Tuzsuz	0.0034	Tuzsuz	0.0037	Tuzsuz
PH	7.07	Nötr	7.14	Nötr	7.21	Nötr
Saturasyon (%)	50	Kumlu- Tınlı	52	Killi- Tınlı	54.5	Killi- Tınlı

(Anonim, 2016a)

3.3. Deneme Alanlarının İklim Özellikleri

Deneme yerlerinin iklim değerleri Çizelge 3.3.1’de belirtilmiştir. Deneme çevreleri ayrı ayrı değerlendirildiğinde Marmara Bölgesinde (Çanakkale, Balıkesir) Akdeniz iklimi; İç Ege Bölgesinde (Kütahya) ise karasal iklim hâkimdir. Uzun yıllar ortalaması olarak toplam yağış verilerine göre deneme çevreleri içerisinde en düşük toplam yağış (511,5 mm) Kütahya lokasyonunda, en fazla yağış (735,2 mm) ise Balıkesir lokasyonunda kaydedilmiştir (Çizelge 3.3.1).

Deneme yıllarına göre toplam yağış miktarı incelendiğinde en yüksek yağış, uzun yıllar yağış ortalamasında olduğu gibi 788,5 mm ile 2016 yılında Balıkesir lokasyonunda belirlenmiş iken, en düşük toplam yağış ise 513,7 mm ile 2016 yılında Çanakkale lokasyonunda elde edilmiştir.

Lokasyonların Aylık ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde, en düşük ortalama sıcaklık -1.0 °C ile 2016 yılının Aralık ayında Kütahya lokasyonda ölçülmüş iken en yüksek sıcaklık ise 28,5 °C ile Balıkesir lokasyonunda belirlenmiştir.

Yılların ortalamaları olarak sıcaklık değerlerinde ise en düşük ortalama sıcaklık değerleri hem 2015 hemde 2016 yıllarında Kütahya lokasyonunda sırasıyla 11,3°C ve 11,9 °C olarak ölçülmüştür. Kütahya lokasyonunda 2016 yılında Aralık ayında hava sıcaklığının düşük olmasından dolayı deneme materyalinden *Salvia farinacea* türü zarar görmüştür. Bu nedenle söz konusu bu türde ikinci deneme yılında ölçüm alınamamıştır.

Çizelge 3.3. Araştırmanın yürütüldüğü lokasyonların yıllar ve uzun yıllara ait bazı iklim verileri (Anonim, 2016b)

Aylar	Lokasyonlar								
	Çanakkale			Balıkesir*			Kütahya		
	Yıllar		U.Y.	Yıllar		U.Y.	Yıllar		U.Y.
	2015	2016		2015	2016		2015	2016	
Toplam yağış (mm)									
Ocak	119,0	109,5	70,9	126,9	208,5	107,6	79,2	143,2	71,6
Şubat	80,3	88,7	67,8	96,8	159,0	112,0	84,2	34,8	43,5
Mart	65,4	53,4	59,5	107,6	67,1	84,2	36,6	80,2	45,1
Nisan	76,2	15,0	38,9	36,9	28,5	54,2	63,9	19,3	47,0
Mayıs	5,6	25,8	22,8	7,8	33,6	31,3	73,2	53,8	58,8
Haziran	61,6	39,9	31,3	31,1	15,4	32,3	125,6	42,5	45,0
Temmuz	0,0	0,0	6,7	0,4	0,0	0,8	1,2	2,2	10,7
Ağustos	3,2	0,0	4,8	0,0	0,0	6,3	86,2	20,6	18,1
Eylül	63,5	1,4	25,2	33,7	6,4	30,6	27,2	36,9	39,9
Ekim	108,9	70,0	77,7	177,8	90,0	92,2	31,6	0,1	42,3
Kasım	47,6	60,0	67,1	46,6	80,0	88,1	36,2	40,0	40,1
Aralık	1,6	50,0	67,3	0,4	100,0	95,6	2,8	42,0	49,4
Toplam	632,9	513,7	540,0	666,0	788,5	735,2	647,9	515,6	511,5
Ortalama Sıcaklık (°C)									
Ocak	6,7	7,0	6,3	7,9	7,4	7,4	-0,2	0,7	0,3
Şubat	7,5	10,9	6,7	8,5	12,5	8,0	2,8	7,4	1,8
Mart	9,3	11,1	8,5	10,9	12,3	10,3	6,3	7,4	5,3
Nisan	11,9	15,7	12,6	13,6	17,7	14,6	8,0	13,7	10,1
Mayıs	19,4	18,2	17,5	21,2	19,6	19,6	16,1	14,4	14,5
Haziran	22,0	24,5	22,3	23,8	26,2	24,3	16,9	20,8	18,3
Temmuz	26,2	26,9	25,1	27,8	28,2	27,0	22,1	22,5	20,9
Ağustos	27,1	27,0	25,0	28,5	28,3	26,7	21,8	22,2	20,8
Eylül	23,4	22,5	21,1	25,0	23,5	22,6	20,4	17,5	16,8
Ekim	17,0	16,6	16,2	18,5	17,2	17,4	13,1	11,6	11,7
Kasım	14,4	11,6	11,7	15,1	12,8	12,4	8,3	5,0	6,3
Aralık	8,2	5,0	8,1	9,4	5,0	8,9	0,1	-1,0	1,9
Ortalama	16,1	16,4	15,1	17,5	17,6	16,6	11,3	11,9	10,7
Ortalama Nisbi Nem (%)									
Ocak	78,2	72,9	82,1	70,4	70,4	68,7	88,2	81,9	76,7
Şubat	71,8	78,1	80,0	66,0	70,6	66,0	78,1	73,5	71,9
Mart	75,7	74,3	79,8	67,0	65,1	63,2	74,0	66,5	66,5
Nisan	68,3	67,9	78,1	56,9	57,1	61,3	64,8	57,9	62,9
Mayıs	66,5	70,1	75,7	52,6	58,3	55,7	61,6	68,7	62,1
Haziran	65,7	62,3	70,7	54,4	50,9	49,9	77,5	59,5	60,2
Temmuz	58,6	55,4	66,4	44,9	44,6	46,3	58,8	56,8	58,1
Ağustos	59,8	59,0	67,0	49,2	50,2	48,6	67,3	64,5	59,2
Eylül	70,8	60,1	71,0	59,6	51,3	54,5	64,9	66,0	61,7
Ekim	75,0	62,9	76,8	66,8	63,5	63,1	78,7	68,0	67,5
Kasım	74,8	69,2	80,6	67,4	68,4	68,9	72,7	58,0	71,5
Aralık	73,6	67,5	82,2	64,7	-	69,6	83,9	72,0	77,2
Ortalama	69,9	66,6	75,9	60,0	59,1	59,7	72,5	66,1	66,3

3.4. Yöntem

Bu araştırma 2015 ve 2016 yıllarında Çanakkale, Balıkesir-Edremit ve Kütahya koşullarında tesdadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemeler Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dardanos Yerleşkesi'nde, Balıkesir-Edremit Kale Natürel A.Ş. arazisinde ve Kütahya Belediyesi Hekim Sinan Tıbbi Bitkiler Botanik Bahçesi'nde yürütülmüştür.

Denemeler tarla koşullarında kurulmadan önce 2014 yılının Aralık ayında tohumlar içleri torf ile doldurulmuş fide kaplarına ekilmiş çimlenmeleri sağlanmıştır. Fideler sera koşullarında yeterli büyüklüğe ulaşıncaya, 2015 yılı Nisan ayı sonunda önceden hazırlanan deneme alanlarına dikilmiştir (Çizelge 3.4.). Denemelerde 50 x 30 cm dikim mesafeleri kullanılmış, parseller 3 sıradan oluşmuş, parsellerde 72 adet bitki yer almıştır. Parseller 7,2 m boyunda oluşturulmuş, aralarında 1'er m mesafe bırakılmıştır. Deneme toplam 21 (altı *Salvia* türüne ait yedi genotip x 3 tekerrür) parselden oluşmuştur. Dikim işleminden hem sonra her lokasyonda can suyu verilmiştir. Tüm denemelerde bitkiler ilk iki hafta belirli aralıklarla sulanmış ve tutmayan bitkilerin yerine yenileri dikilmiştir Böylece her parselde bitki sayıları eşitlenmiştir. Birinci deneme yılında Çanakkale ve Kütahya lokasyonlarında 10.07.2015 tarihinden itibaren sulama 15 günde bir kez sulama yapılırken, Balıkesir lokasyonunda ise toprağın kumlu olmasından dolayı 10 günde bir sulama yapılmıştır.

İkinci yıl ise tüm lokasyonlarda yıl boyunca ihtiyaca göre belirli aralıklarla damla sulama sistemi ile sulama yapılmıştır. Tüm lokasyonlarda her türe ait parsellerin ortasında yer alan bitkilerden 9'ar adet bitki etiketlenmiş, her iki senede de yapılan gözlem ve ölçümler, bu bitkiler üzerinde yapılmıştır. Tüm lokasyonlarda tarlalar, dikimden hemen önce dekara yaklaşık 3,6 kg saf azot ve 9,2 kg saf fosfor olacak şekilde DAP gübresi ile gübrelenmiştir. Daha sonraki aşamalarda herhangi bir gübreleme yapılmamıştır. Her iki deneme yılında da tüm lokasyonlarda yabancı ot mücadelesi çapalama ve elle mücadele şeklinde yapılmıştır.

Çizelge 3.4. Denemenin yürütüldüğü lokasyonlara ait dikim tarihleri

Lokasyonlar	2014-2015 yılı dikim tarihleri
Çanakkale	27.04.2015
Kütahya	28.04.2015
Balıkesir	27.04.2015



Şekil 3.4.1. Çanakkale lokasyonunda denemenin birinci yılında genel bir görünüm



Şekil 3.4.2. Çanakkale lokasyonunda denemenin ikinci yılında genel bir görünüm



Şekil 3.4.3. Kütahya lokasyonunda denemenin birinci yılında genel bir görünüm (Birinci parselden)



Şekil 3.4.4. Kütahya lokasyonunda denemenin ikinci yılında genel bir görünüm

Deneme süresince yapılan biçimler ve tarihleri Çizelge 3.4.2’de verilmiştir. İlk biçim Çanakkale (06.08.2015) ve Balıkesir (20.08.2015) lokasyonlarında Ağustos ayında, Kütahya (03.09.2015) lokasyonunda ise Eylül ayında yapılmıştır. İkinci yıl ise ilk biçim tüm lokasyonlarda parseldeki bitkilerin çiçeklenme döneminde her türde etiketlenen 9’ar adet bitkiden yapılmıştır. Tüm lokasyonlarda birinci yıl için bir biçim, ikinci yıl için türlere göre üç biçim yapılmıştır. Denemenin ilk yılında *S.sclera* L., *S.aethiopsis* L. türlerinde hasat yapılmamıştır.



Şekil 3.4.5. Balıkesir lokasyonunda denemenin birinci yılında genel bir görünüm



Şekil 3.4.6. Balıkesir lokasyonunda denemenin ikinci yılında genel bir görünüm

İkinci yıl ise Çanakkale’de (19.05.2016), Balıkesir’de (25.05.2016) ve Kütahya’da (03.06.2016) *S. sclera* L., *S. aethiopis* L. türlerinde tek biçim yapılmıştır. Tüm denemelerde birinci deneme yılında deneme materyalinde herhangi bir olumsuzluk görülmezken, ikinci yıl Kütahya lokasyonunda hava sıcaklığının Aralık ayında sıfırın altına düşmesinden dolayı *Salvia farinacea* türü kurumuştur. Bu nedenle bu türden ölçüm alınamamıştır. Bu deneme yılında tüm lokasyonlarda bitkiler çiçek tomurcukları oluştuktan sonra hasat edilmiştir. Biçimler bağ makası ile toprak seviyesinden 5 cm olacak şekilde yapılmıştır. Biçilen adaçayları özel hazırlanan kurutma alanlarında yaklaşık 20 cm kalınlığında serilip belirli aralıklarla karıştırılarak, doğal koşullarda kurutulmuştur. Kurutma yapılmadan önce yeşil herba ve yeşil yaprak ölçümleri yapılmış, kuru herba ve uçucu yağ analizleri için ise numuneler alınmıştır.

Çizelge 3.4.2. Adaçayı türlerinin lokasyonlara göre biçim tarihleri

Lokasyon	Türler	1.Yıl		2.Yıl	
		1.Biçim	1.Biçim	2.Biçim	3. Biçim
Çanakkale	<i>Salvia officinalis</i> L	06.08.2015	06.05.2016	25.06.2016	27.08.2016
	<i>Salvia officinalis</i> L.*	06.08.2015	06.05.2016	25.06.2016	27.08.2016
	<i>Salvia sclarea</i> L.	-	19.05.2016	-	-
	<i>Salvia virgata</i> Jacq.	06.08.2015	06.05.2016	25.06.2016	27.08.2016
	<i>Salvia aethiopsis</i> L.	-	19.05.2016	-	-
	<i>Salvia farinacea</i>	06.08.2015	06.05.2016	25.06.2016	27.08.2016
	<i>Salvia fruticosa</i> Mill.	06.08.2015	06.05.2016	25.06.2016	27.08.2016
Balıkesir	<i>Salvia officinalis</i> L	20.08.2015	14.05.2016	03.07.2016	04.09.2016
	<i>Salvia officinalis</i> L.*	20.08.2015	14.05.2016	03.07.2016	04.09.2016
	<i>Salvia sclarea</i> L.	-	25.05.2016	-	-
	<i>Salvia virgata</i> Jacq.	20.08.2015	14.05.2016	03.07.2016	04.09.2016
	<i>Salvia aethiopsis</i> L.	-	25.05.2016	-	-
	<i>Salvia farinacea</i>	20.08.2015	14.05.2016	03.07.2016	04.09.2016
	<i>Salvia fruticosa</i> Mill.	20.08.2015	14.05.2016	03.07.2016	04.09.2016
Kütahya	<i>Salvia officinalis</i> L	3.09.2015	27.05.2016	21.07.2016	16.09.2016
	<i>Salvia officinalis</i> L.*	3.09.2015	27.05.2016	21.07.2016	16.09.2016
	<i>Salvia sclarea</i> L.	-	3.06.2016	-	-
	<i>Salvia virgata</i> Jacq.	3.09.2015	27.05.2016	21.07.2016	16.09.2016
	<i>Salvia aethiopsis</i> L.	-	3.06.2016	-	-
	<i>Salvia farinacea</i>	3.09.2015	-	-	-
	<i>Salvia fruticosa</i> Mill.	3.09.2015	27.05.2016	21.07.2016	16.09.2016

-: Hasat yapılmamıştır.

Deneme süresince tüm lokasyonlarda hastalık ve zararlı gözlemleri alınmıştır. Çanakkale lokasyonunda *Salvia aethiopsis* L. türünde kök çürüklüğüne (*Fusarium*) rastlanmıştır. Özellikle Çanakkale lokasyonunda Şekil 3.4.7’de görüldüğü gibi kök çürüklüğü hastalığından dolayı çok sayıda bitki kurumıştır. Kütahya lokasyonunda ise *Salvia sclarea* L. türünde yalancı külemeye rastlanmıştır. Hastalıklar Gaziosmanpaşa üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki koruma Bölümü tarafından teşhis ve tanı yapılmıştır. Diğer tür ve lokasyonlarda herhangi bir hastalık ve zararlıya rastlanmamıştır.



Şekil 3.4.7. Çanakkale lokasyonunda *Salvia aethiopsis* L. türünde kök çürüklüğünün genel bir görünümü

3.5. İncelenen Özellikler

3.5.1. Bitki Boyu (cm)

Biçimden önce her parselden etiketlenen 9’ar adet bitki toprak seviyesinden tepesine kadar cm olarak ölçülmüştür.

3.5.2. Bitki Dal Sayısı (adet)

Her parselde etiketlenen bitkilerde hasat öncesinde bitki üzerinde ana dallar sayılarak belirlenmiştir.

3.5.3. Yaprak Boyu (cm)

Her parselde etiketlenen bitkilerin her birinden 10’ar adet yaprağın boyu cetvelle ölçülerek cm olarak belirlenmiştir. Bitkinin ortadaki dalların orta kısmından alınan yapraklarda ölçüm yapılmıştır.

3.5.4. Yaprak Eni (cm)

Her parselde etiketlenen bitkilerden her birinden 10’ar adet yaprağın eni cetvelle ölçülerek yaprak eni cm olarak belirlenmiştir. Bitkinin ortadaki dalların orta kısmından alınan yapraklarda ölçüm yapılmıştır.

3.5.5. Yeşil Herba Verimi (kg/da)

Her ana parselde bitkiler 5 cm yükseklikten biçilmiştir. Yeşil herba verimi net alan

içindeki bitkiler hasat edilerek tartılması ve verilerin dekara çevrilmesi ile bulunmuştur.

3.5.6. Kuru Herba Verimi (kg/da)

Her parselde biçim yapıldıktan sonra elde edilen ürünün oda koşullarında kurutulup tartılması ve verilerin dekara çevrilmesi ile bulunmuştur.

3.5.7. Yeşil Yaprak Verimi (kg/da)

Yeşil herba verimi için hasat edilen bitkilerde elde edilen bitki kısımlarında yapraklar saplarından ayrılmış, elde edilen yapraklar yeşil olarak tartılmıştır. Tartım değeri kg/da olarak ifade edilmiştir.

3.5.8. Kuru Yaprak Verimi (kg/da)

Yeşil yaprak verimi elde edilen yapraklar kurutularak yaprakta % nem oranı belirlenmiş ve bu orandan yararlanılarak kuru yaprak verimi kg/da olarak hesaplanmıştır.

3.5.9. Uçucu Yağ Oranı (%)

Her parselden etiketlenen 9'ar adet bitkiden alınan örnekler karıştırılarak kurutulmuş, uçucu yağ oranı su distilasyonu yöntemiyle belirlenmiştir. Uçucu yağ analizinin başlangıcında 20 g kuru materyal (yaprak) tartılmıştır. Örnekler tabanı yuvarlak boynu traşlı 500 ml'lik balona alınmıştır. 200 ml (örnek miktarına göre değişebilir, yaklaşık 10 kat) saf su eklenmiştir. Balon Neo -Clevenger düzeneğinin ısıtmalı ceket kısmına yerleştirilip dikey dereceli cam borunun alt kısmı cam balona, üst kısmı ise soğutucu sistemine bağlanmıştır. Dereceli boru ve eğik boruya saf su doldurulduktan sonra soğutucu sistem çalıştırılıp, balon ısıtılmaya başlanmıştır. 2 saat süreyle hidrodestilasyon işlemine tabi tutulmuştur. Sistem soğuduktan sonra ve dereceli kısma toplanan uçucu yağ sulu fazdan ayrıldıktan sonra miktarı (ml) tespit edilmiştir. Tartımı alınan örnek miktarına (g) göre 100 g örnekteki uçucu yağ miktarı uçucu yağ oranı (%) olarak hesaplanmıştır (Skoula ve ark., 2000).

3.5.10. Uçucu Yağ Verimi (l/da)

Her parselden uçucu yağ için alınan kurutulmuş örneklerde uçucu yağ oranı değerinin, kuru herba verimi ile çarpılmasından elde edilmiştir.

3.5.11. Uçucu Yağ Bileşenleri (%)

Her türe ait örnekler 1:100 oranında hekzan ile seyreltilmiş, gaz kromatografisinde bileşenlerin ayrımı için kapiler kolon kullanılmıştır. Kütle dedektörü için tarama aralığı olarak 35-450 (m/z) atomik kütle ünitesi ve elektron bombardımanı iyonizasyon enerjisi 70 eV değeri kullanılmıştır. Uçucu yağın bileşenlerinin teşhisinde Oil Adams, Wiley ve Nist kütüphanelerinin verileri esas alınmıştır (Özek, 2010). Bileşen analizleri Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Araştırma Laboratuvarında yapılmıştır.

3.6. İstatistiksel Analizler

Denemelerden elde edilen veriler yıllara ve lokasyonlara göre tesadüf blokları deneme deseninde varyans analizlerine tabii tutulmuştur. Yıllara ve lokasyonlara göre varyans analizi sonucunda istatistiksel olarak önemli olan özelliklerde ortalamaların karşılaştırılmasında LSD testi kullanılmıştır. Daha sonra birleştirilmiş varyans analizi yapılmıştır. Birleştirilmiş analizde genotip x çevre etkileşimi istatistiksel olarak önemli olan özelliklerde türlerin stabiliteyi GGE-Biplot analiz yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir.

Varyans analizleri SAS istatistik paket programında yapılmıştır (SAS Institu, 2000). GGE biplot analizi ise GGE biplot programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Yan, 2014) GGE biplot analizinde, PC1 ve PC2 değerleri ile genotip ve çevre odaklı oluşturulan biplot grafikleri kullanılarak genotip ve çevrelerin değerlendirilmesi yapılmıştır.

BÖLÜM 4

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Araştırmada bitki boyu, bitki dal sayısı, yaprak boyu, yaprak eni, taze herba verimi, kuru herba verimi, yeşil yaprak verimi, kuru yaprak verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi ve uçucu yağ bileşenleri incelenmiştir. Özellikler öncelikle lokasyonlar sonrada yıllar üzerinden değerlendirilmiş, sonuçlar aşağıda alt başlıklar şeklinde verilmiştir.

4.1. Bitki Boyu (cm)

Bitki boyuna ait 2015 ve 2016 yıllarında elde edilen verilere ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Bitki boyu bakımından 2015 ve 2016 yıllarına ait varyans analizi sonuçları ayrı ayrı değerlendirildiğinde tüm lokasyonlarda türler arasındaki farklar birinci yılda $P < 0,05$ ihtimal düzeyinde, ikinci yılda ise $P < 0,01$ ihtimal düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1). Türlerle ait bitki boyu değerlerinin lokasyonlara ve yıllara göre ortalamaları ve LSD testi grupları Çizelge 4.2 de verilmiştir.

Çizelge 4.2 de görüldüğü gibi Çanakkale lokasyonunda birinci yıl bitki boyu 30,10 cm ile 57,66 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek bitki boyu *Salvia virgate* Jacq. türünden 57,66 cm, en düşük bitki boyu ise *Salvia farinacea* türünden 30,10 cm olarak elde edilmiştir. Birinci yılda Çanakkale lokasyonunda LSD testi sonuçlarına göre iki grup oluşmuştur. Birinci grupta 57,66 cm ile *Salvia virgate* Jacq. türüne ait genotip yer alırken, diğer türlerin tamamı ikinci grupta yer almıştır. İkinci yıl Çanakkale lokasyonunda türler arasında 33,97 cm ile 92,07 cm aralığında değişmiş. En yüksek bitki boyu 92,07 cm ile *Salvia aethiopsis* L. türüne ait genotipten, en düşük bitki boyu ise 3 nolu *Salvia officinalis* L. türüne ait genotipten 33,97 cm olarak elde edilmiştir. İkinci yıl LSD testi sonuçlarına göre bitki boyu bakımından beş ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda sırasıyla 92,07 cm ve 82,55 cm bitki boyları ile *Salvia aethiopsis* L. ve *Salvia sclera* L. türleri yer almıştır. İkinci ortalama grubunu (b grubu) ise *Salvia virgata* Jacq ile *Salvia fruticosa* Mill. türleri oluşturmuştur.

Kütahya lokasyonunda birinci yıl bitki boyu 32,88 cm ile 62,66 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek bitki boyu *Salvia virgate* Jacq. türüne ait genotipte, en düşük bitki boyu ise *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 nolu genotipte belirlenmiştir. Birinci yıl bu lokasyonda bitki boyu bakımından LSD testi sonuçlarına göre iki ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda tek başına 62,66 cm ile *Salvia virgata* Jacq türü yer alırken, diğer türlerin tamamı ikinci ortalama grubunda yer almıştır. İkinci yıl Kütahya

lokasyonunda türler arasında bitki boyu değerleri 42,77 cm ile 93,99 cm aralığında değişim göstermiştir. En yüksek bitki boyu *Salvia sclera* L. türünden, en düşük değer ise *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 nolu genotipten elde edilmiştir. Bu lokasyonda ikinci yılda LSD testi sonucuna göre bitki boyu bakımından türler dört ortalama grubu oluşturmuştur. Birinci ortalama grubunda (a grubu) *Salvia sclera* L türü (93,99 cm) yer alırken, ikinci ortalama grubunda *Salvia aethiopsis* türü (71,66 cm) yer almıştır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.1. Lokasyonlara göre bitki boyu için varyans analiz sonuçları

	1. YIL				2. YIL		
	V. K.	S.D.	K.T.	K.O.	S.D.	K.T.	K.O.
Çanak kale	Blok	2	2,56	1,28	2	33,48	16,74
	Tür	4	1579,82	394,95*	6	8188,27	1364,71**
	Hata	8	149,63	18,70	12	301,92	25,16
	Genel	14	1732,02		20	8523,68	
	%CV		11,59			8,57	
	R ²		0,91			0,96	
Kütahya	Blok	2	48,20	24,10	2	149,54	74,77
	Tür	4	1630,11	407,52*	5	5213,26	1042,65**
	Hata	8	311,89	38,98	10	314,04	31,40
	Genel	14	1990,20		17	5676,85	
	%CV		14,61			9,01	
	R ²		0,84			0,94	
Balıkesir	Blok	2	36,60	18,30	2	2,73	1,36
	Tür	4	1434,19	358,54*	6	9991,37	1665,22**
	Hata	8	128,75	16,09	12	205,12	17,09
	Genel	14	1599,55		20	10199,24	
	%CV		10,30			6,75	
	R ²		0,91			0,97	

*: P<0,05, **: P<0,01

Çizelge 4.2 de görüldüğü gibi Balıkesir lokasyonunda birinci yılda türlerin bitki boyu 32,88 cm ile 58,44 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek bitki boyu *Salvia virgate* Jacq. 58,44 cm, en düşük bitki boyu ise *Salvia officinalis* L.türüne ait 4 nolu genotipten 32,88 cm olarak elde edilmiştir. Balıkesir lokasyonunda birinci yıl bitki boyu değerleri bakımından

LSD testine göre iki ortalama grubu oluşturmuştur. Birinci ortalama grubunda *Salvia virgata* Jacq türü yer alırken, diğer türler ise ikinci grubu oluşturmuştur. Balıkesir lokasyonunda ikinci yılda bitki boyları 35,29 cm ile 104,33 cm aralığında değişim göstermiştir. En yüksek bitki boyu *Salvia aethiopsis* L. türünden, en düşük değer ise *Salvia officinalis* L. türüne ait 4 nolu genotipten den elde edilmiştir. İkinci yılda LSD testine göre altı ortalama grubu oluşturmuştur. Birinci ortalama grubunda tek başına *Salvia aethiopsis* L. türü yer alırken, ikinci ortalama grubunda *Salvia sclera* L. türü yer almıştır.

Çizelge 4.2. Lokasyonlara göre ortalama bitki boyu (cm) ve ortalama grupları

Türler	Çanakkale		Kütahya		Balıkesir	
	1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl
	C1 [¥]	C2	K1	K2	B1	B2
1- <i>Salvia farinacea</i>	30,10b	41,21dc	38,88b	a	34,88b	49,59d
2- <i>Salvia fruticosa</i> Mill.	32,77b	56,07b	42,33b	50,62cd	34,10b	60,77c
3- <i>Salvia officinalis</i> L.	32,00b	33,97d	32,88b	42,77d	34,33b	38,77e
4- <i>Salvia officinalis</i> L.*	33,88 b	48,00bc	36,88b	51,01cd	32,88b	35,29e
5- <i>Salvia virgata</i> Jacq.	57,66a	55,77b	62,66a	63,03bc	58,44a	66,88bc
6- <i>Salvia sclera</i> L.	b	82,55a	b	93,99a	b	72,55b
7- <i>Salvia aethiopsis</i> L.	b	92,07a	b	71,66b	b	104,33a

^a: Soğuk zararından dolayı hasat yapılmamıştır. ^b: Birinci yılda biçim yapılmamıştır.

[¥]: GGE biplot yöntemine göre oluşturulan biplot grafiklerinde kullanılan çevre kodlarıdır.

Araştırmamızda adaçayı türlerinde bitki boyu bakımından önemli farklılar belirlenmiştir. Adana da yürütülen bir çalışmada tıbbi adaçayında (*Salvia officinalis* L.) bitki boyu değerlerinin 55,40 – 71,13 cm arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Yılmaz, 1988). Ege ve Akdeniz bölgesinde Anadolu adaçayın'da yapılan bir başka çalışmada ise bitki uzunluğunun 91,7-140,7 cm, arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Karık ve ark., 2014). Koç (2000) tarafından yürütülen bir araştırmada *Salvia officinalis* L. türünde bitki

uzunluğunun 31,53-51,70 cm aralığında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Bayram (2001) ise Muğla, Antalya, İzmir, Aydın, Çanakkale, Balıkesir ile Tekirdağ illerinden topladığı *Salvia* (Anadolu adaçayı) popülasyonunda ortalama bitki boyunu 46,4 cm olarak belirlemiştir. Çalışmamızda materyal olarak kullanılan türlerin bazıları yukarıda sonuçları verilen araştırmalardan farklı olsada genel olarak bitki boyu değişim aralıklarında benzer rakamlar tespit edilmiştir.

Bitki boyuna ait çevreler üzerinden birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3’de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi tür, çevre ve tür x çevre interaksiyonları $P < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3). Tür x çevre interaksiyonu istatistiksel olarak önemli olduğu için GGE biplot yöntemi ile tür x çevre interaksiyonu analiz edilmiştir. GGE biplot yöntemi çok çevreli denemelerde ortaya çıkan kompleks genotip çevre interaksiyonlarının analizinde son zamanlarda kullanılan en önemli yöntemdir. Bu yöntem hem genotipleri hemde çevreleri görsel olarak değerlendirmeyi sağlar (Yan ve ark., 2006). Araştırmamız da 6 çevrede (2 yıl 3 lokasyon) 7 adet *Salvia* türü ile kurulan denemeden elde edilen bitki boyu sonuçları analiz edilmiştir. Denemenin birinci yılında *Salvia sclera* L., *Salvia aethiopsis* L. türlerinden hasat yapılamadığı için GGE biplot analizine dahil edilmemiştir. İkinci yılında ise adaçayı türlerinde bir ile üç arasında değişen sayılarda biçim yapılmıştır. Bitki boyları bu biçimlerin ortalaması alınarak değerlendirilmiştir.

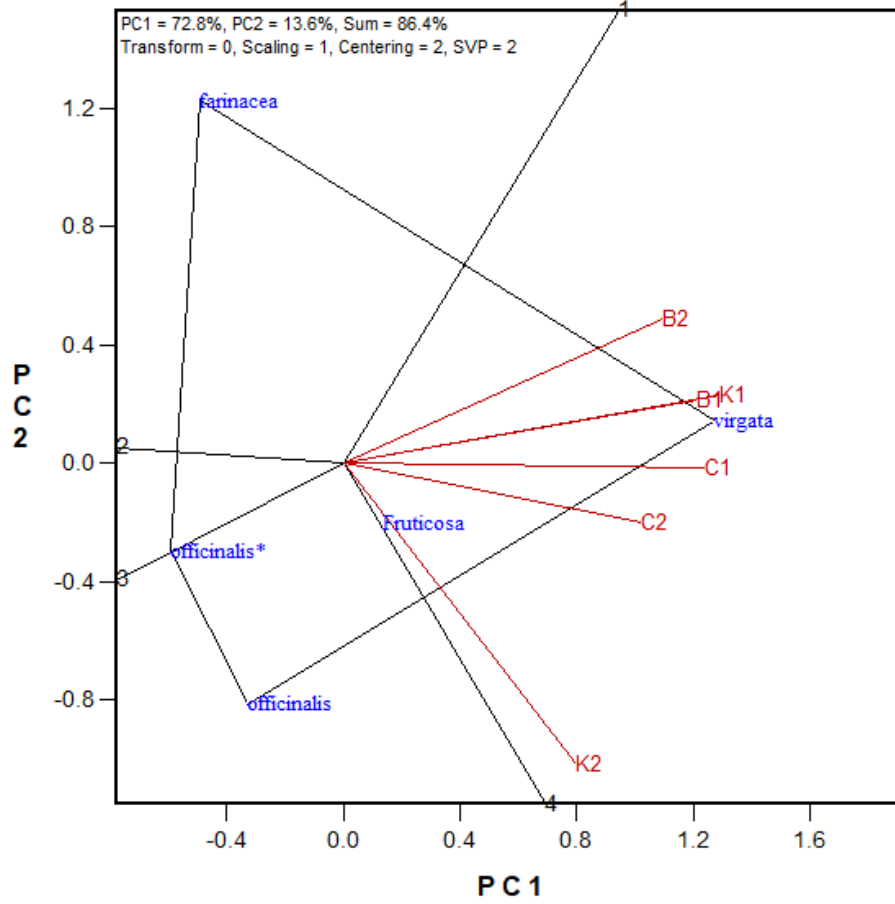
Çizelge 4.3. Altı çevre üzerinden bitki boylarının varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler toplamı	Kareler ortalaması
Tür (T)	4	8981,645	2245,411**
Çevre (Ç)	5	1805,503	361,1006**
TxÇ	20	6065,959	303,298**
Blok (Ç)	12	179,8617	14,98847
Hata	48	1068,014	22,25
Genel	89	18100,98	

** : $P < 0,01$

GGE biplot analizinde kompleks genotip çevre interekasyonu farklı sayıda ana bileşen eksenine ayrılarak, grafiksel olarak değerlendirilmektedir (Kaya ve ark., 2006). Bu

analiz yönteminde ilk iki PC eksenini toplam (G+GE) varyasyonunun %60'ından fazlasını açıklar ise, bu yöntemin toplam varyasyonu açıkladığı, oluşturulacak grafiklerin ise güvenli bir şekilde yorumlanabileceği değerlendirilmektedir (Yan, 2001). Bizim çalışmamızda bitki boyunda ilk iki PC eksenini toplam varyasyonun %86,4'nü açıklamıştır. Farklı bakış açılarına göre değerlendirme yapmak amacıyla 2 adet biplot grafiği oluşturulmuştur.

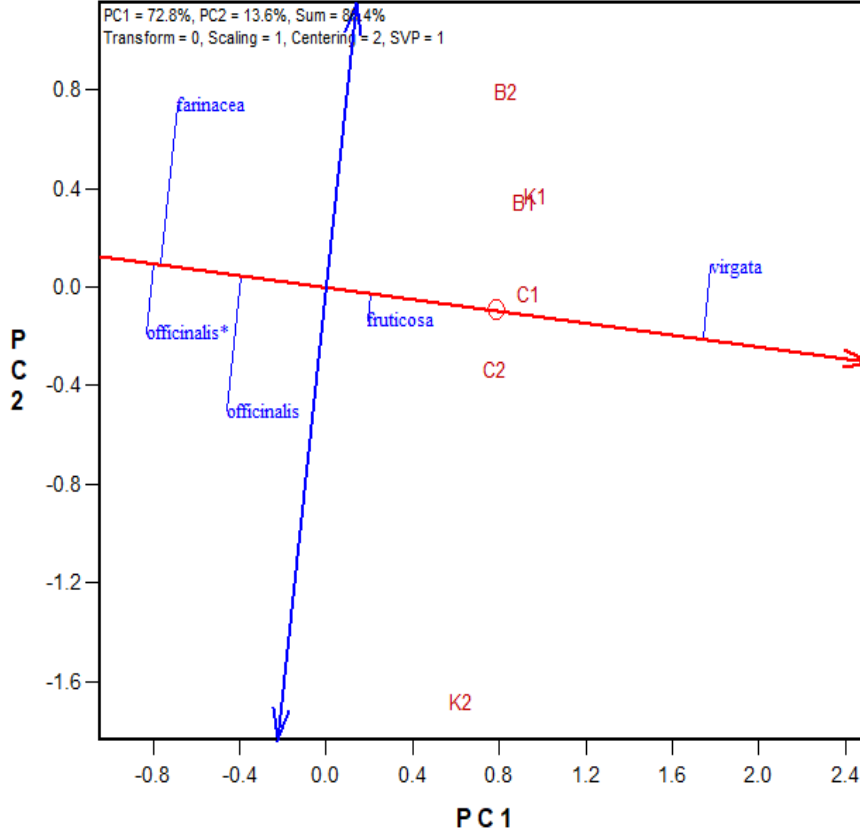


Şekil 4.1.1. Türler ve çevreler için bitki boyu GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği

Şekil 4. 1'deki grafik, hangi türün hangi çevrede bitki boyu yönünde iyi olduğunu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır (Şekil 4. 1). Grafik 4 sektöre ayrılmış ve her sektörde köşegen türler belirlenmiş, türlerin ve çevrelerin grafikte yer aldığı konumuna göre değerlendirmeler yapılmıştır. Altı deneme çevresi aynı sektörde yer almıştır. *Salvia virgata* Jacq. ile *Salvia fruticosa* Mill. altı deneme çevresine bitki boyu bakımından en iyi uyum sağlayan türler olmuştur. Bitki boyu bakımından çevreler değerlendirildiği zaman, K2 (Kütahya 2. Yıl) çevresi hariç, diğer çevreler birbirine benzer değerlere sahip olmuştur (Şekil 4. 1.)

Türlerin bitki boylarına göre stabiliteyi ortalama çevre eksenini kullanarak (Şekil 4. 2) yapılmıştır. Bu biplot grafiğinde mavi çizginin sağında yer alan ve ortalama çevre eksenine

en yakın olan türler stabil olarak kabul edilmektedir. Türlerden iki tanesi hem mavi çizginin sağında yer almış, hemde ortalama çevre eksenini çizgisine yaklaşmıştır. Bu iki tür *Salvia virgata* Jacq. ile *Salvia fruticosa* türleridir. Söz konusu iki tür bitki boyu bakımından tüm çevrelerde en stabil olan türler olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.1.2 Bitki boyu için genotiplerin stabilitesini gösteren GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği

4.2. Bitkide Dal Sayısı (adet)

Bitki dal sayısı ait 2015 ve 2016 yıllarında elde edilen verilere ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2.1’de verilmiştir. Bitki dal sayısı bakımından 2015 ve 2016 yıllarına ait varyans analizi sonuçları ayrı ayrı değerlendirildiğinde lokasyonlarda türler arasındaki farklar birinci yılda Çanakkale ve Kütahya Lokasyonlarında bitki dal sayısı bakımından türler arasındaki farklar istatistik olarak önemli olurken ($P < 0,05$), Balıkesir lokasyonunda ise istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. İkinci yılda ise türler arasındaki farklar Kütahya lokasyonunda $P < 0,05$ ihtimal düzeyinde, diğer iki lokasyon ise $P < 0,01$ ihtimal düzeyinde istatistik olarak önemli bulunmuştur. Türler için bitki boyu değerlerinin lokasyonlara ve yıllara göre ortalamaları ve LSD testi grupları Çizelge 4.2.2. de verilmiştir.

Çizelge 4.2.1 Lokasyonlara göre bitki dal sayısı için varyans analiz sonuçları

	1. YIL				2. YIL		
	V. K.	S.D.	K.T.	K.O.	S.D.	K.T.	K.O.
Çanakkale	Blok	2	0,63	0,31	2	2,38	1,19
	Tür	4	108,04	27,01*	6	599,02	99,83**
	Hata	8	14,54	1,81	12	4,64	0,38
	Genel	14	123,22		20	606,05	
	%CV		15,21			6,25	
	R ²		0,88			0,99	
Kütahya	Blok	2	3,41	1,70	2	0,33	0,16
	Tür	4	45,33	11,33*	5	821,13	164,22*
	Hata	8	12,49	1,56	10	44,49	4,44
	Genel	14	612,51		17	865,96	
	%CV		12,71			17,49	
	R ²		0,79			0,94	
Balıkesir	Blok	2	5,21	2,60	2	3,38	1,69
	Tür	4	39,29	9,82	6	567,29	94,54**
	Hata	8	8,94	1,11	12	7,89	0,65
	Genel	14	53,45		20	578,56	
	%CV		14,55			7,75	
	R ²		0,83			0,98	

*: P<0,05, **: P<0,01

Çanakkale lokasyonunda birinci yıl bitki dal sayısı 5,49 adet ile 12,99 adet arasında değişim göstermiştir. En yüksek bitki dal sayısı *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 nolu genotipte 12,99 adet, en düşük bitki dal sayısı ise *Salvia virgata* Jacq. türünde 5,49 adet elde edilmiştir. Birinci yılda Çanakkale lokasyonunda LSD testi sonuçlarına göre iki ortalama grubu oluşmuştur. Birinci grupta 12,99 adet ile *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 nolu genotip tek başına yer alırken, diğer türlerin tamamı ikinci grupta yer almıştır. İkinci yıl bitki dal sayısı Çanakkale lokasyonunda türler arasında 3,66 adet ile 19,95 adet aralığında değişim

göstermiştir. En yüksek bitki dal sayısı 19,95 adet ile *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 nolu genotipten, en düşük bitki dal sayısı ise *Salvia aethiopsis* L. türünden 3,66 adet olarak elde edilmiştir. İkinci yıl LSD testi sonuçlarına göre bitki dal sayısı bakımından beş ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda 19,95 adet bitki dal sayısı ile *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 nolu genotip yer almıştır. İkinci ortalama grubunu (b grubu) ise diğer türler oluşturmuştur (Çizelge 4.2.2).

Çizelge 4.2.2. Lokasyonlara göre bitki dal sayısı ve ortalama grupları

Türler/Genotipler	Çanakkale		Kütahya		Balıkesir	
	1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl
	C1 [¥]	C2	K1	K2	B1	B2
1- <i>Salvia farinacea</i>	7,50b	5,59c	8,00b	a	5,49b	8,30c
2- <i>Salvia fruticosa</i> Mill.	7,49b	11,92b	10,32ab	15,66a	5,66b	13,14b
3- <i>Salvia officinalis</i> L.	12,99a	19,95a	10,99ab	19,62a	9,16a	14,11b
4- <i>Salvia officinalis</i> L.*	10,83a	11,92b	12,16a	19,44a	9,16a	19,66a
5- <i>Salvia virgata</i> Jacq.	5,49b	4,55dc	7,66b	7,96b	6,83ab	9,22c
6- <i>Salvia sclera</i> L.	b	11,99b	b	8,55b	b	2,99 e
7- <i>Salvia aethiopsis</i> L.	b	3,66d	b	1,11c	b	5,77d

^a: Soğuk zararından dolayı hasat yapılmamıştır. ^b: Birinci yılda biçim yapılmamıştır.

[¥]: GGE biplot yöntemine göre oluşturulan biplot grafiklerinde kullanılan çevre kodlarıdır.

Çizelge 4.2.2 de görüldüğü gibi Kütahya lokasyonunda birinci yıl bitki dal sayısı 7,66 adet ile 12,16 adet arasında değişim göstermiştir. En yüksek bitki dal sayısı *Salvia officinalis* türüne ait 4 nolu genotipte, en düşük bitki dal sayısı ise *Salvia virgata* jacq türüne ait genotipte belirlenmiştir. Birinci yıl bu lokasyonda bitki dal sayısı bakımından LSD testi sonuçlarına göre üç ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda tek başına 12,16 adet ile *Salvia officinalis* L. türüne ait 4 nolu genotip yer alırken, *Salvia farinacea* ile *Salvia virgata* jacq. ikinci ortalama grubunda (ab grubu) yer almıştır. İkinci yıl Kütahya lokasyonunda türler arasında bitki dal sayısı değerleri 1,11 adet ile 19,62 adet aralığında değişim göstermiştir. En yüksek bitki dal sayısı *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 nolu

genotipten, en düşük değer ise *Salvia aethiopsis* L. türünden elde edilmiştir. Bu lokasyonda ikinci yılda LSD testi sonucuna göre bitki boyu bakımından türler üç ortalama grubu oluşturmuştur. Birinci ortalama grubunda (a grubu) *Salvia fruticosa* Mill. (15,66 adet), *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 nolu genotip (19,62 adet) ile *Salvia officinalis* L. (19,44 adet) türüne ait 4 nolu genotip yer alırken, ikinci ortalama grubunda *Salvia virgata* Jacq. (7,96 adet) ile *Salvia sclera* L. (8,55 adet) türü yer almıştır.

Balıkesir lokasyonunda birinci yılda türlerin bitki dal sayısı 5,49 adet ile 9,16 adet arasında değişim göstermiştir. En yüksek bitki dal sayısı *Salvia officinalis* türüne ait 3 ve 4 nolu genotiplerden 9,16 adet, en düşük bitki dal sayısı ise *Salvia farinacea* türüne ait genotipten 5,49 adet olarak elde edilmiştir. Balıkesir lokasyonunda birinci yıl bitki dal sayısı bakımından LSD testine göre iki ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 ve 4 nolu genotipler yer alırken, diğer türler ise ikinci grubu oluşturmuştur. Balıkesir lokasyonunda ikinci yılda bitki dal sayısı 2,99 adet ile 19,66 adet aralağında değişim göstermiştir. En yüksek bitki dal sayısı *Salvia officinalis* L. türüne ait 4 nolu genotipte, en düşük dal sayısı ise *Salvia sclera* L. türünden elde edilmiştir. İkinci yılda LSD testine göre beş ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda tek başına *Salvia officinalis* L. türüne ait 4 nolu genotip yer alırken, ikinci ortalama grubunda *Salvia fruticosa* Mill. ile *Salvia officinalis* L. türleri yer almıştır (Çizelge 4.2.2).

Çalışmamızda genotiplerin bitkide dal sayıları lokasyonlara göre değişiklik göstermiştir. Yapılan kaynak araştırmasında bazı ada çayı türlerinde bitkide dal sayısının az sayıda araştırmanın sonucuna ulaşılmıştır. Bitkide dal sayısının incelendiği bazı araştırmaların sonuçları aşığıda verilmiştir. Bu araştırmalardan birisi Karık (2013) tarafından yürütölmüş, araştırmacı materyal olarak Marmara Bölgesi doğal florasında bulunan ada çaylarını kullanmış, araştırmasında bizimde bazı türlerde belirlediğimiz dal sayısı değerlerine benzer şekilde ortalama dal sayısını birinci yıl 13,67 adet ikinci yıl ise 15,18 adet olarak belirlemiştir. Karık ve ark. (2014) tarafından yürütölen başka bir araştırmada ise Ege ve Akdeniz bölgesinden toplanan *Salvia fruticosa* Mill. türüne ait bitkilerde dal sayısı değerlerinin 5,66 adet-15,66 adet arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir.

Bitki dal sayısına ait çevreler üzerinden birleştireilmiş varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.3'de verilmiştir. Çizelgede göröldüğü gibi tür, çevre ve tür x çevre interaksyonları $P < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2.3).

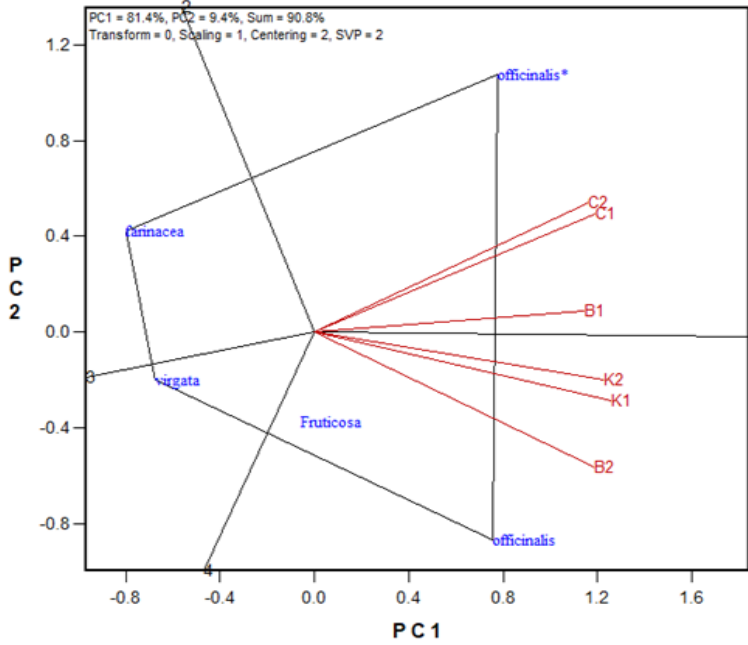
Bitki dal sayısına göre oluşturulan GGE biplot grafiğinin ilk iki PC eksenini toplam varyasyonun %90,8'ni açıklamıştır. Farklı bakış açılarına göre bitkide dal sayısı bakımından değerlendirme yapmak amacıyla 2 adet biplot grafiği oluşturulmuştur.

Çizelge 4.2.3. Altı çevre üzerinden bitki dal sayısı varyans analizi sonuçları

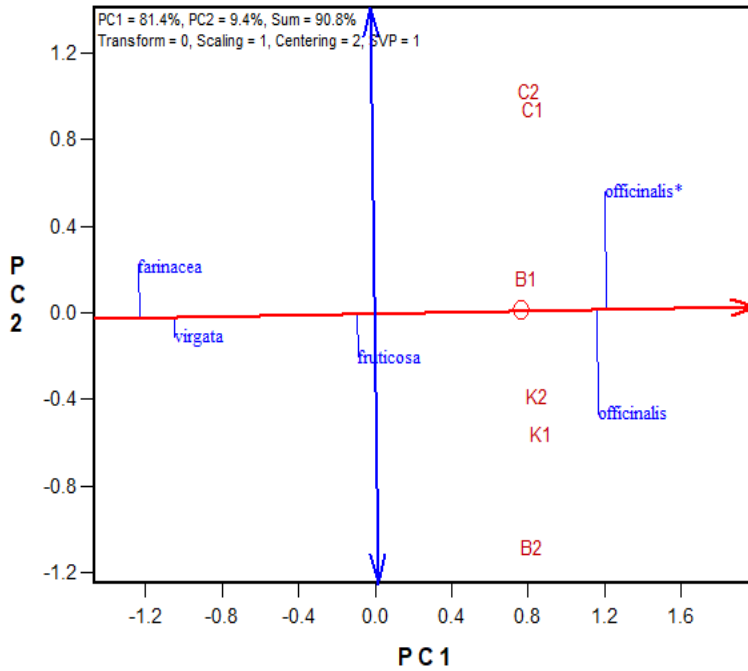
Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler toplamı	Kareler ortalaması
Tür (T)	4	1108,485	277,1211**
Çevre (Ç)	5	351,6409	70,32817**
GxÇ	20	644,904	32,2452**
Blok (Ç)	12	17,05438	1,421198
Hata	48	73,77	1,537
Genel Toplam	89	2195,854	

** : $P < 0,01$

Şekil 4.2.1'deki grafik, hangi türün hangi çevrede bitki dal sayısı yönünden iyi olduğunu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Grafik 4 sektöre ayrılmış ve her sektörde köşegen genotipler belirlenmiş, türlerin ve çevrelerin grafikte yer aldığı konumuna göre değerlendirmeler yapılmıştır. Altı deneme çevresi B1, Ç1 ve Ç2 aynı sektörde, K1, K2 ve B2'de farklı bir sektörde yer almıştır. *Salvia officinalis* L. türüne ait 4 nolu genotip B1, Ç1 ve Ç2 çevrelerinde en iyi olan genotip olurken, *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 nolu genotip ile *Salvia fruticosa* Mill. türüne ait genotip K1, K2 ve B2 çevrelerinde en iyi olan genotipler olmuştur. Deneme çevreleri dal sayısına göre değerlendirildiği zaman, Ç1 ve Ç2 çevrelerinde genotipler benzer performans sergilemiş iken, B2 çevresi ise diğer çevrelerden ayrılmıştır.



Şekil 4.2.1.Simetrik ölçeklendirmeye göre, türler ve çevreler için *Salvia* türlerinin bitki dal sayısı GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği



Şekil 4.2.2.Bitki dal sayısı ortalaması için genotiplerin stabilitesini gösteren GGE(genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği

Adaçayı türlerinin bitki dal sayısına göre stabilitesini belirlemek amacıyla oluşturulan biplot grafiği Şekil 4.2.2’de verilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi bitkide dal sayısı yönünden denemede yer alan iki *Salvia officinalis* türü en stabil olan türler olarak belirlenmiştir. Bu iki tür aynı zamanda en yüksek dal sayısı ortalamasına sahip olan türler olmuştur.

4.3. Yaprak Boyu (cm)

Yaprak boyuna ait 2015 ve 2016 yıllarındaki verilerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3.1'de verilmiştir. Birinci ve ikinci yılda tüm lokasyonlarda yaprak boyu bakımından genotipler arasındaki farklar istatistiksel olarak $P < 0,01$ ihtimal düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3.1). Türlerle ait yaprak boyu değerlerinin lokasyonlara ve yıllara göre ortalamaları ve LSD testi ortalama grupları Çizelge 4.3.2 de verilmiştir.

Çanakkale lokasyonunda birinci yıl yaprak boyu 2,16 cm ile 15,22 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek yaprak boyu *Salvia virgate* Jacq. türünden 15,22 cm, en düşük yaprak boyu ise *Salvia farinacea* türünden 2,16 cm olarak elde edilmiştir. Birinci yılda Çanakkale lokasyonunda LSD testi sonuçlarına göre üç grup oluşmuştur. Birinci grupta 15,22 cm ile *Salvia virgate* Jacq. türüne ait genotip yer alırken, ikinci ortalama grubu sırasıyla 6,33 cm ve 5,99 cm yaprak boyları ile *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 ve 4 nolu genotipler yer almıştır. İkinci yıl yaprak boyu Çanakkale lokasyonunda türler arasında 4,56 cm ile 25,67 cm aralığında değişmiştir. En yüksek yaprak boyu 25,67 cm ile *Salvia aethiopsis* L. türüne ait genotipten, en düşük yaprak boyu ise *Salvia fruticosa* Mill. türüne ait genotipten 4,56 cm olarak elde edilmiştir. İkinci yıl LSD testi sonuçlarına göre yaprak boyu bakımından dört ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda sırasıyla 25,67 cm ve 24,88 cm ile *Salvia aethiopsis* L. ile *Salvia sclera* L. türleri yer almıştır. İkinci ortalama grubunu (b grubu) ise *Salvia virgata* Jacq. (17,55 cm) türü oluşturmuştur Çizelge 4.3.2).

Çizelge 4.3.2 de görüldüğü gibi Kütahya lokasyonunda birinci yıl yaprak boyu 6,33 cm ile 18,77 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek yaprak boyu *Salvia virgata* Jacq türünde, en düşük yaprak boyu ise *Salvia officinalis* L. türüne ait 4 nolu genotipte belirlenmiştir. Birinci yıl bu lokasyonda yaprak boyu bakımından LSD testi sonuçlarına göre iki ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda tek başına 18,77 cm ile *Salvia virgata* Jacq. türü yer alırken, diğer türlerde ikinci ortalama grubunda yer almıştır. İkinci yıl Kütahya lokasyonunda türler arasında yaprak boyu değerleri 4,84 cm ile 23,66 cm aralığında değişim göstermiştir. En yüksek yaprak boyu *Salvia sclera* L. türünden, en düşük değer ise *Salvia fruticosa* Mill. türünden elde edilmiştir. Bu lokasyonda ikinci yılda LSD testi sonucuna göre yaprak boyu bakımından türler üç ortalama grubu oluşturmuştur. Birinci ortalama grubunda (a grubu) *Salvia sclera* L. (23,66 cm), türü yer alırken, ikinci ortalama grubunda *Salvia virgata* Jacq. (18,9 cm) ile *Salvia aethiopsis* L. (19,66 cm) türü yer almıştır.

Çizelge 4.3.1 Lokasyonlara göre yaprak boyu için varyans analiz sonuçları

	1. YIL				2. YIL		
	V. K.	S.D.	K.T.	K.O.	S.D.	K.T.	K.O.
Çanakkale	Blok	2	1,89	0,94	2	0,95	0,47
	Tür	4	340,14	85,03**	6	1609,10	268,18**
	Hata	8	3,86	0,48	12	10,19	0,84
	Genel	14	345,90		20	1620,26	
	%CV		10,88			7,06	
	R ²		0,98			0,99	
Kütahya	Blok	2	4,93	2,46	2	9,81	4,90
	Tür	4	358,90	89,72**	5	1018,38	203,67**
	Hata	8	4,46	0,55	10	12,64	1,26
	Genel	14	368,30		17	1040,83	
	%CV		8,30			8,39	
	R ²		0,98			0,98	
Balıkesir	Blok	2	0,47	0,23	2	1,19	0,59
	Tür	4	427,17	106,79**	6	1556,71	259,45**
	Hata	8	9,63	1,20	12	9,91	0,82
	Genel	14	437,27		20	1567,83	
	%CV		16,27			7,43	
	R ²		0,97			0,99	

*: P<0,05, **: P<0,01

Balıkesir lokasyonunda birinci yılda türlerin yaprak boyu 2,55 cm ile 17,16 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek yaprak boyu *Salvia virgata jacq.* türünde 17,16 cm, en düşük yaprak boyu ise *Salvia fruticosa* Mill. türünde 2,55 cm olarak elde edilmiştir. Balıkesir lokasyonunda birinci yıl yaprak boyu değerleri bakımından LSD testine göre dört ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda *Salvia virgata jacq.* türü yer alırken, ikinci grubunu *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 nolu genotip oluşturmuştur. Balıkesir lokasyonunda ikinci yılda yaprak boyu 4,15 cm ile 27,66 cm aralığında değişim göstermiştir. En yüksek yaprak boyu *Salvia aethiopsis* L. (27,66 cm) türüne ait genotipte, en

düşük değer ise *Salvia farinacea* (4,15 cm) türüne ait genotipte elde edilmiştir. İkinci yılda LSD testine göre altı ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda tek başına *Salvia aethiopis* L. türü yer alırken, ikinci ortalama grubunda *Salvia virgata jacq.* türü yer almıştır (Çizelge 4.3.2).

Çizelge 4.3.2 Lokasyonlara göre ortalama yaprak boyu ve ortalama grupları

Türler/Genotipler	Çanakkale		Kütahya		Balıkesir	
	1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl
	C1 [¥]	C2	K1	K2	B1	B2
1- <i>Salvia farinacea</i>	2,16c	4,59de	6,44b	a	4,22bc	4,15f
2- <i>Salvia fruticosa</i> Mill.	2,22c	4,56de	6,88b	4,84c	2,55c	4,64ef
3- <i>Salvia officinalis</i> L.	6,33b	7,14c	6,55b	6,51c	6,10b	5,98de
4- <i>Salvia officinalis</i> L.*	5,99b	6,86dc	6,33b	6,77c	3,66bc	6,98d
5- <i>Salvia virgata</i> Jacq.	15,22a	17,55b	18,77a	18,91b	17,16a	21,44b
6- <i>Salvia sclera</i> L.	b	24,88a	b	23,66a	b	14,77c
7- <i>Salvia aethiopis</i> L.	b	25,67a	b	19,66b	b	27,66a

^a: Soğuk zararından dolayı hasat yapılmamıştır. ^b: Birinci yılda biçim yapılmamıştır.

[¥]: GGE biplot yöntemine göre oluşturulan biplot grafiklerinde kullanılan çevre kodlarıdır.

Bu çalışmamızda lokasyonlara göre türlerin yaprak boyları değişiklik göstermiştir. Ege ve Akdeniz bölgesindeki *Salvia fruticosa* Mill. türü üzerinde yürütülen bir araştırmada yaprak uzunluğunun 6,2 - 9,3 cm, arasında değiştiği bildirilmiştir (Karık, 2015). Aynı araştırmacı tarafından Marmara Bölgesi florasında bulunan Anadolu adaçayının agronomik ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülen başka bir araştırmada ise yaprak uzunluğunun 8,76-8,05 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir Karık (2013). Çalışmamızda elde ettiğimiz birinci yıl yaprak boyu değerleri yukarıdaki sonuçlara benzer iken ikinci yıldaki değerlerimiz literatürlerdeki sonuçlardan düşük bulunmuştur.

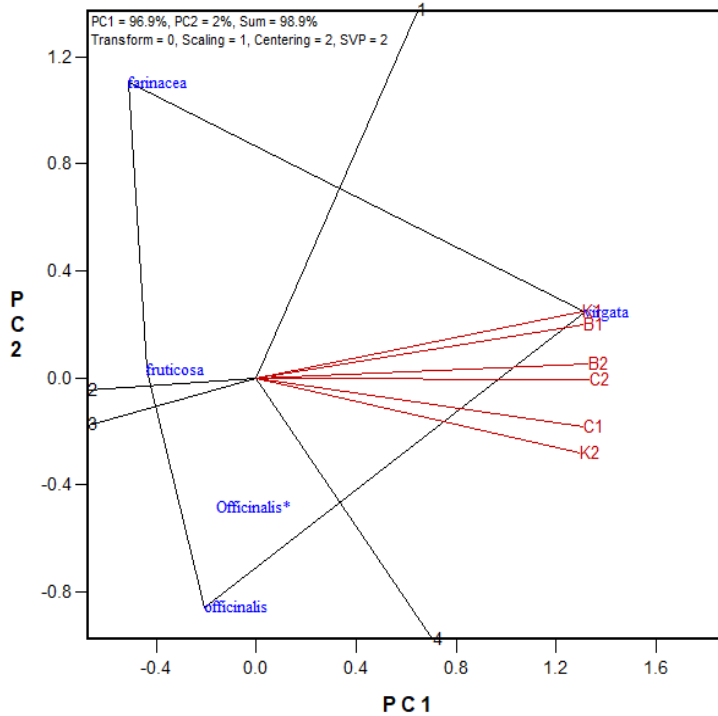
Yaprak boyuna ait çevreler üzerinden birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3.3'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi tür, çevre ve tür x çevre interaksyonları $P < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3.3). Tür x çevre interaksyonu istatistiksel olarak önemli olduğu için GGE biplot yöntemi ile tür x çevre interaksyonu analiz edilmiştir.

Çizelge 4.3.3. Altı çevre üzerinde yaprak boylarının varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler toplamı	Kareler ortalaması
Tür (T)	4	2563,946	640,9865**
Çevre (Ç)	5	82,40961	16,48192**
GxÇ	20	126,7278	6,336392**
Blok(Ç)	12	11,00359	0,916966
Hata	48	25,318	0,527
Genel	89	2809,405	

** : P<0,01

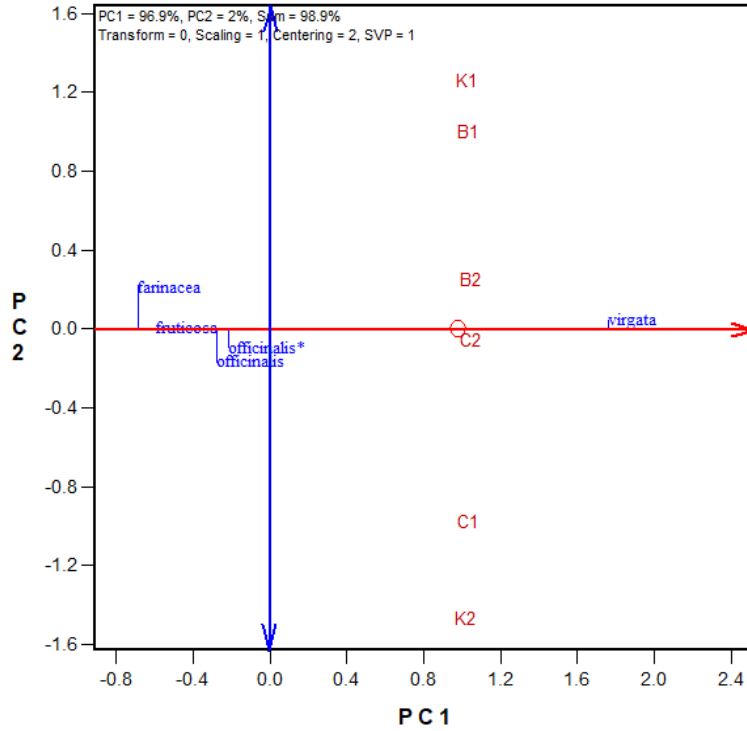
Yaprak boylarında yapılan GGE biplot analizinde ilk iki PC eksenini toplam varyasyonun %98,9 unu açıklamıştır Şekil 4.3.1 ve Şekil 4.3.2’de 2 adet biplot grafiğide oluşturulmuştur.



Şekil 4.3.1. Türler ve çevreler için yaprak boyu GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği

Şekil 4.3.1’deki grafik, hangi türün hangi çevrede yaprak boyu yönünde iyi olduğunu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Grafik 4 sektöre ayrılmış ve her sektörde köşegen türler belirlenmiş, türlerin ve çevrelerin grafikte yer aldığı konumuna göre değerlendirmeler

yapılmıştır. Altı deneme çevresi aynı sektörde yer almıştır. *Salvia virgata* jacq. altı deneme çevresinde en yüksek yaprak boyuna sahip olan tür olmuştur.



Şekil 4.3.2.Yaprak boyu ortalaması için genotiplerin stabilitesini gösteren GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği

Adaçayı türlerinin yaprak boyuna göre stabilitesini belirlemek amacıyla oluşturulan biplot grafiği Şekil 4.3.2 de verilmiştir. Yaprak boyu bakımından ortalama çevre eksenine en yakın konumda ve grafiğin en sağında yer alan türler en stabil olan türler olmuştur (Şekil 4.3.2.). Bu bakış açısına göre yaprak boyu yönünden denemede yer alan türler içerisinde *Salvia virgata* jacq. türü en stabil tür olarak belirlenmiştir.

4.4. Yaprak Eni (cm)

2015 ve 2016 yıllarında elde edilen yaprak eni varyans analizi sonuçları Çizelge 4.4.1’de verilmiştir. Yaprak eni bakımından 2015 ve 2016 yıllarına ait varyans analizi sonuçları ayrı ayrı değerlendirildiğinde tüm lokasyonlarda türler arasındaki farklar birinci yılda Çanakkale ve Kütahya lokasyonlarında $P < 0,05$ ihtimal düzeyinde istatistiksel olarak önemli olurken Balıkesir lokasyonunda ise önemsiz bulunmuştur. İkinci yılda ise türler arasındaki farklar tüm lokasyonlarda ($P < 0,01$) ihtimal düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4.1). Türler için yaprak eni değerlerinin lokasyonlara ve yıllara göre

ortalamaları ve LSD testi ortalama grupları Çizelge 4.4.2 de verilmiştir.

Çizelge 4.4.1. Lokasyonlara göre yaprak eni için varyans analiz sonuçları

	1. YIL				2. YIL		
	V. K.	S.D.	K.T.	K.O.	S.D.	K.T.	K.O.
Çanakkale	Blok	2	0,48	0,24	2	0,17	0,08
	Tür	4	55,34	13,83*	6	685,20	114,20**
	Hata	8	0,59	0,07	12	7,00	0,58
	Genel	14	56,42		20	692,38	
	%CV		8,50			11,62	
	R ²		0,98			0,98	
Kütahya	Blok	2	0,08	0,043	2	1,53	0,76
	Tür	4	49,77	12,44*	5	347,15	69,43**
	Hata	8	2,26	0,28	10	2,47	0,24
	Genel	14	52,12		17	351,16	
	%CV		15,24			7,55	
	R ²		0,95			0,99	
Balıkesir	Blok	2	0,40	0,20	2	1,06	0,53
	Tür	4	72,55	18,13	6	767,24	127,87**
	Hata	8	2,01	0,25	12	5,70	0,47
	Genel	14	74,97		20	774,01	
	%CV		17,68			10,12	
	R ²		0,97			0,99	

*: P<0,05, **: P<0,01

Çizelge 4.4.2 de görüldüğü gibi Çanakkale lokasyonunda birinci yıl yaprak eni 1,55 cm ile 6,94 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek yaprak eni *Salvia virgate* Jacq. türünden 6,94 cm, en düşük yaprak eni ise *Salvia farinacea* türünden 1,55 cm olarak elde edilmiştir. Birinci yılda Çanakkale lokasyonunda LSD testi sonuçlarına göre üç grup oluşmuştur. Birinci grupta 6,94 cm ile *Salvia virgate* Jacq. türüne ait genotip yer alırken, ikinci ortalama gurubu sırasıyla 2,72 cm ve 2,77 cm yaprak enleri ile *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 ve 4 nolu genotipler yer almıştır. İkinci yıl Çanakkale lokasyonunda yaprak eni

1,71 cm ile 17,44 cm aralığında değişmiştir. En yüksek yaprak eni 17,44 cm ile *Salvia sclera* L. türüne ait genotipten, en düşük yaprak eni ise *Salvia farinacea* türüne ait genotipten 1,71 cm olarak elde edilmiştir. İkinci yıl LSD testi sonuçlarına göre yaprak eni bakımından dört ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda sırasıyla 17,44 cm ile *Salvia sclera* L. türü yer almıştır. İkinci ortalama grubunu (b grubu) ise *Salvia aethiopsis* L. (11,99 cm) türü oluşturmuştur.

Çizelge 4.4.2 Lokasyonlara göre ortalama yaprak eni ve ortalama grupları

Türler/Genotipler	Çanakkale		Kütahya		Balıkesir	
	1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl
	C1 [¥] :	C2	K1	K2	B1	B2
1- <i>Salvia farinacea</i>	1,55c	1,71d	2,16	a	1,44	1,62c
			b		b	
2- <i>Salvia fruticosa</i> Mill.	2,05c	2,18d	2,77	2,18c	1,61	1,86c
			b		b	
3- <i>Salvia officinalis</i> L.	2,77	2,44d	2,61	2,57c	1,88	1,79c
	b		b		b	
4- <i>Salvia officinalis</i> L.*	2,72	2,23d	2,81	2,38c	2,05	2,53c
	b		b		b	
5- <i>Salvia virgata</i> Jacq.	6,94a	8,03c	7,10a	8,22b	7,22a	11,10
						b
6- <i>Salvia sclera</i> L.	b	17,44a	b	11,77	b	10,66
				a		b
7- <i>Salvia aethiopsis</i> L.	b	11,99	b	12,33	b	18,10a
		b		a		

^a: Soğuk zararından dolayı hasat yapılmamıştır. ^b: Birinci yılda biçim yapılmamıştır.

[¥]: GGE biplot yöntemine göre oluşturulan biplot grafiklerinde kullanılan çevre kodlarıdır.

Kütahya lokasyonunda birinci yıl yaprak eni 2,16 cm ile 7,10 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek yaprak eni *Salvia virgate* Jacq. türüne ait genotipte, en düşük yaprak eni ise *Salvia farinacea* türüne ait genotipte belirlenmiştir. Birinci yıl bu lokasyonda yaprak eni bakımından LSD testi sonuçlarına göre iki ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda tek başına 7,10 cm ile *Salvia virgata* jacq türü yer alırken, diğer türlerin tamamı

ikinci ortalama grubunda yer almıştır. İkinci yıl Kütahya lokasyonunda türler arasında yaprak eni değerleri 2,18 cm ile 12,33 cm aralığında değişim göstermiştir. En yüksek yaprak eni *Salvia aethiopsis* L. türünden, en düşük değer ise *Salvia fruticosa* Mill. türüne ait genotipten elde edilmiştir. Bu lokasyonda ikinci yılda LSD testi sonucuna göre yaprak eni bakımından türler üç ortalama grubu oluşturmuştur. Birinci ortalama grubunu sırasıyla (a grubu) *Salvia sclera* L. ve *Salvia aethiopsis* L. türleri (11,77cm) ve (12,33 cm) oluştururken, ikinci ortalama grubunda *Salvia virgata* Jacq. türü (8,22 cm) yer almıştır.

Balıkesir lokasyonunda birinci yılda türlerin yaprak eni 1,44 cm ile 7,22 cm arasında değişim göstermiştir. En yüksek yaprak eni *Salvia virgate* Jacq. türünde 7,22 cm, en düşük yaprak eni ise *Salvia farinacea* türüne ait genotipten 1,44 cm olarak elde edilmiştir. Balıkesir lokasyonunda birinci yıl yaprak eni değerleri bakımından LSD testine göre iki ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda *Salvia virgata* Jacq türü yer alırken, diğer türler ise ikinci grubu oluşturmuştur. Balıkesir lokasyonunda ikinci yılda yaprak eni 1,62 cm ile 18,10 cm aralığında değişim göstermiştir. En yüksek yaprak eni *Salvia aethiopsis* L. türünden, en düşük değer ise *Salvia farinacea* türüne ait genotipten den elde edilmiştir. İkinci yılda LSD testine göre üç ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda tek başına *Salvia aethiopsis* L. türü yer alırken, ikinci ortalama grubunda *Salvia sclera* L. ile *Salvia virgate* Jacq. türleri yer almıştır.

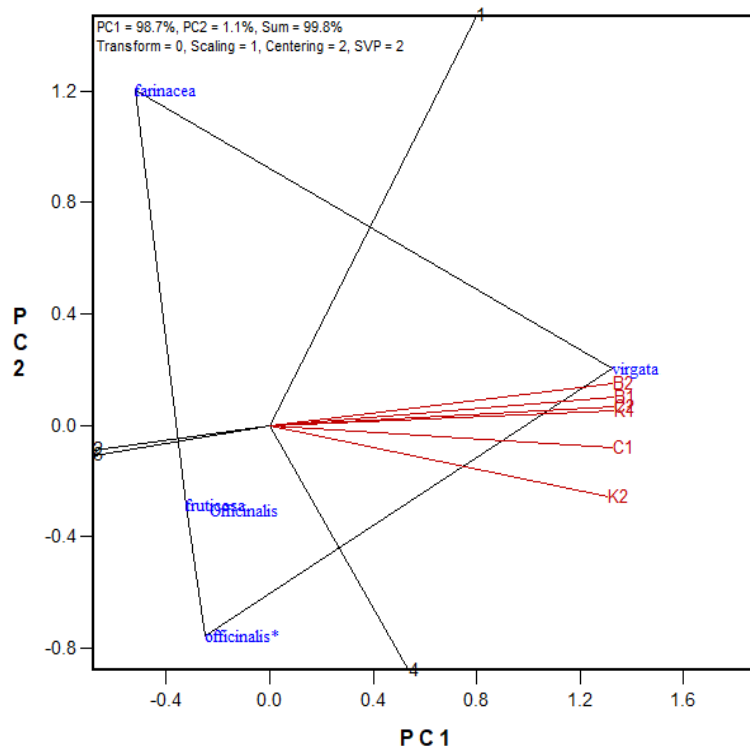
Yapılan kaynak araştırmasında çalışmamızda kullandığımız ada çayı türlerinden çok azında yaprak eni ile ilgili çalışmaların yapıldığı belirlenmiştir. Bu konuda yürütülen az sayıda araştırmanın sonuçları aşağıda verilmiştir. Karık (2015b) tarafından Ege ve Akdeniz bölgelerinden toplanan ada çayı türlerinde yaprak enlerinin 1,6-3,5 cm aralığında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Marmara bölgesindeki ada çayı türleri ile yürütülen bir başka çalışmada ise yaprak eni değerleri 1,7-3,5 cm aralığında değişim göstermiştir (Karık ve ark., 2014). Çalışmamızda elde ettiğimiz bazı türlerin yaprak eni değerleri (Karık ve ark., 2014)'nin bildirdiği değerlerle benzerlik göstermiştir.

Yaprak enine ait çevreler üzerinden birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.4.3'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi tür, çevre ve tür x çevre etkileşimleri $P < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4.3). Yaprak enine ait GGE biplot analizine göre oluşturulan biplot grafiğinde ilk iki PC eksenini toplam varyasyonun %99,8'ni açıklamıştır. Bu yöntemle oluşturulan 2 adet biplot grafiği aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.4.3. Altı çevre üzerinde yaprak eni varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler toplamı	Kareler ortalaması
Tür (T)	4	5,341053	133,5263**
Çevre (Ç)	5	8,110846	1,622169**
GxÇ	20	4,254839	2,12742**
Blok(Ç)	12	16,504	0,137533
Hata	48	8,447	0,176
Genel	89	594,862	

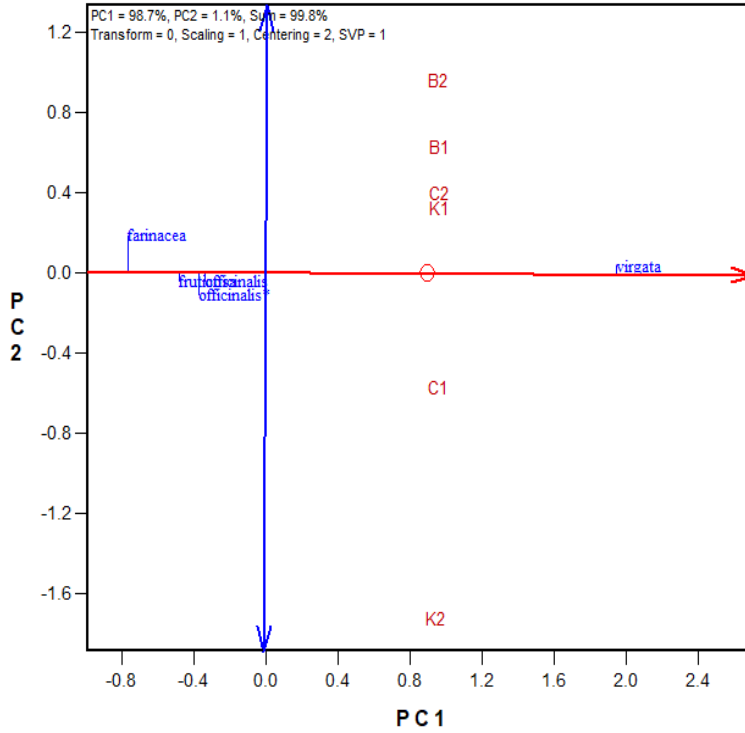
** : P<0,01



Şekil 4.4.1. Türler ve çevreler için yaprak eni GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği

Şekil 4.4.1'deki grafik, hangi türün hangi çevrede yaprak eni yönünde iyi olduğunu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır (Şekil 4.4.1). Grafik 3 sektöre ayrılmış ve her sektörde köşegen türler belirlenmiştir. Altı deneme çevresi aynı sektörde yer almıştır. Yaprak boyunda olduğu gibi *Salvia virgata* jacq. altı deneme çevresinin tamamında en yüksek

yaprak enine sahip olan tür olmuştur. Bu tür aynı zamanda yaprak boyunda olduğu gibi yaprak eni bakımından da en stabil olan tür olarak belirlenmiştir (Şekil 4.4.1).



Şekil 4.4.2. Yaprak eni için genotiplerin stabilitesini gösteren GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği

Adaçayı türlerinin yaprak enine göre stabilitesini belirlemek amacıyla oluşturulan biplot grafiği Şekil 4.4.2 de verilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi yaprak eni yönünden denemede yer alan *Salvia virgata* jacq. türü en stabil tür olarak belirlenmiştir.

4.5. Yeşil Herba Verimi (kg/da)

Yeşil herba veriminde 2015 ve 2016 yıllarında elde edilen verilere ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5.1’de verilmiştir. Yeşil herba verimi bakımından 2015 ve 2016 yıllarına ait varyans analizi sonuçları ayrı ayrı değerlendirildiğinde Kütahya ve Balıkesir lokasyonlarında türler arasındaki farklılıklar $P < 0,05$ ihtimal düzeyinde istatistikî olarak önemli olurken, Çanakkale lokasyonunda ise $P < 0,01$ düzeyinde istatistikî olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.5.1 Lokasyonlara göre yeşil herba verimi için varyans analiz sonuçları

	1. YIL				2. YIL		
	V. K.	S.D.	K.T.	K.O.	S.D.	K.T.	K.O.
Çanakkale	Blok	2	54629,83	27314,91	2	761914	3809572
	Tür	4	344026,09	86006,52**	6	263659402,6	43943233,8**
	Hata	8	10768,49	1346,06	12	8739669,1	728305,8
	Genel	14	409424,43		20	280018215,7	
	%CV		5,70			16,87	
	R ²		0,97			0,96	
Kütahya	Blok	2	83317,90	41658,95	2	9039171,40	4519585,70
	Tür	4	384964,17	96241,04*	5	35075708,79	7015141,76*
	Hata	8	79375,24	9921,90	10	15019226,52	1501922,65
	Genel	14	547657,32		17	59134106,71	
	%CV		9,94			23,62	
	R ²		0,85			0,74	
Balıkesir	Blok	2	10282,49	5141,24	2	1633923,20	816961,60
	Tür	4	84734,04	21183,51*	6	16904885,36	2817480,89**
	Hata	8	8776,40	1097,05	12	602127,97	50177,33
	Genel	14	103792,94		20	19140936,54	
	%CV		5,08			9,43	
	R ²		0,91			0,96	

*: P<0,05,**: P<0,01

İkinci yılda ise tüm lokasyonlarda türler arasındaki farklar istatistikî olarak P<0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5.1). Türler için yeşil herba verimi değerlerinin lokasyonlara ve yıllara göre ortalamaları ve LSD testi grupları Çizelge 4.5.2 de verilmiştir. Çizelge 4.5.2 de görüldüğü gibi, Çanakkale lokasyonunda birinci yıl yeşil herba verimi 496,59 kg/da ile 882,54 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek yeşil herba verimi *Salvia farinacea* türünden 882,54 kg/da, en düşük yeşil herba verimi ise *Salvia fruticosa*

Mill. türünden 496,59 kg/da olarak elde edilmiştir. Birinci yılda Çanakkale lokasyonunda LSD testi sonuçlarına göre dört grup oluşmuştur. Birinci grupta 882,54 kg/da ile *Salvia farinacea* türüne ait genotip yer alırken, ikinci ortalama grubunu 754,34 kg/da *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 nolu genotip oluşturmuştur. İkinci yıl Çanakkale lokasyonunda türlerin yeşil herba verimleri 1733,1 kg/da ile 7329,13 kg/da aralığında değişim göstermiştir. En yüksek yeşil herba verimi 7329,13 kg/da ile *Salvia fruticosa* Mill. türüne ait genotipten, en düşük yeşil herba verimi ise *Salvia sclera* L. türüne ait genotipten 1733,1 kg/da olarak elde edilmiştir. İkinci yıl LSD testi sonuçlarına göre yeşil herba verimi bakımından altı ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunu *Salvia fruticosa* Mill. (7329,13 kg/da) türü, ikinci ortalama grubunu (b grubu) ise *Salvia aethiopsis* L. (4236,2 kg/da) türü oluşturmuştur.

Çizelge 4.5.2. Lokasyonlara göre ortalama yeşil herba verimleri (kg/da) ve ortalama grupları

Türler/Genotipler	Çanakkale		Kütahya		Balıkesir	
	1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl
	C1 [¥]	C2	K1	K2	B1	B2
1- <i>Salvia farinacea</i>	882,54a	2452,8de	1111,99ab	^a	706,44a	920,07d
2- <i>Salvia fruticosa</i> Mill.	496,59d	7329,13a	811,55c	6028,0a	707,43a	3598,8a
3- <i>Salvia officinalis</i> L.	503,93d	4747,5c	930,60bc	6431,0a	660,76a	2816,0b
4- <i>Salvia officinalis</i> L.*	754,34b	2314,1de	1254,87a	5374,0ab	674,61a	3282,8a
5- <i>Salvia virgata</i> Jacq.	578,76c	2848,5d	897,54bc	5893,0a	504,94b	1788,6c
6- <i>Salvia sclera</i> L.	^b	1733,1e	^b	2203,0b	^b	2610,0b
7- <i>Salvia aethiopsis</i> L.	^b	4236,2b	^b	5196,0ab	^b	1598,5c

^a: Soğuk zararından dolayı hasat yapılmamıştır. ^b: Birinci yılda biçim yapılmamıştır.

[¥]: GGE biplot yöntemine göre oluşturulan biplot grafiklerinde kullanılan çevre kodlarıdır.

Kütahya lokasyonunda birinci yıl yeşil herba verimi 811,55 kg/da ile 1254,87 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek yeşil herba verimi *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 nolu genotipte, en düşük yeşil herba verimi ise *Salvia fruticosa* Mill. türüne ait genotipte belirlenmiştir. Birinci yıl bu lokasyonda yeşil herba bakımından LSD testi sonuçlarına göre

dört ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda tek başına 1254,87 kg/da ile *Salvia officinalis* L. türü yer alırken, ikinci ortalama grubunda 1111,99 kg/da ile *Salvia farinacea* diğer türü yer almıştır. İkinci yıl Kütahya lokasyonunda yeşil herba verimi değerleri 2203 kg/da ile 6431 kg/da aralığında değişim göstermiştir. En yüksek yeşil herba verimi *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 nolu genotipten, en düşük değer ise *Salvia sclera* L. türünden elde edilmiştir. Bu lokasyonda ikinci yılda LSD testi sonucuna göre yeşil herba verimi bakımından türler üç ortalama grubunda yer almıştır. Birinci ortalama grubunda sırasıyla (a grubu) *Salvia virgate* Jacq, *Salvia officinalis* L ile *Salvia fruticosa* Mill. türleri yer alırken, ikinci ortalama grubunda *Salvia sclera* L. türü (2203 kg/da) yer almıştır (Çizelge 4.5.2)

Balıkesir lokasyonunda birinci yılda yeşil herba verimi 504,94 kg/da ile 707,43 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek yeşil herba verimi *Salvia fruticosa* Mill. türünde 707,43 kg/da, en düşük yeşil herba verimi ise *Salvia virgate* Jacq. Türünde 504,94 kg/da olarak belirlenmiştir. Balıkesir lokasyonunda birinci yıl yeşil herba verimi değerleri bakımından iki ortalama grubu oluşmuştur. İkinci ortalama grubunda *Salvia virgate* Jacq türü yer alırken, diğer türler ise birinci grubu oluşturmuştur. Balıkesir lokasyonunda ikinci yılda yeşil herba verimi 920,07 kg/da ile 3598,8 kg/da aralığında değişim göstermiştir. En yüksek yeşil herba verimi *Salvia fruticosa* Mill. türünden, en düşük verim ise *Salvia farinacea*. türüne ait genotipten elde edilmiştir. İkinci yılda LSD testine göre dört ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda *Salvia fruticosa* Mill. ile *Salvia officinalis* L türü yer alırken, ikinci ortalama grubunda *Salvia officinalis* L ile *Salvia sclera* L. türü yer almıştır.

Lokasyonlar arasında her iki deneme yılında Balıkesir lokasyonundaki aylık toplam yağış miktarı, Çanakkale ve Kütahya lokasyonlarına göre oldukça daha yüksek kaydedilmiştir. Ancak, bu lokasyonda elde edilen yeşil herba verimleri diğer iki lokasyondan düşük olmuştur. Bu verimlerin düşük olmasında deneme alanının toprak yapısının kumlu tınlı olması en önemli faktör değerlendirilebilir.

Salvia sclera L., *Salvia aethiopsis* L. türlerinden düşük yeşil herba verimi elde edilmesinde bir biçim alınmasının, *Salvia fruticosa* Mill., *Salvia virgate* Jacq ve *Salvia officinalis* L., den ise en yüksek değer elde edilmesinde yılda üç biçim alınmış olmasının payı çok büyüktür. Üç biçim alınan türler arasındaki verim farklılıklarının ise bitkinin habitus çapı, bitki boyu, yaprak iriliği ve her biçimden sonraki gelişme hızı ile ilgili olduğu söylenebilir. Yapılan kaynak araştırmasında *Salvia sclera* L., *Salvia aethiopsis* L., *Salvia virgate* Jacq., *Salvia farinacea* türlerinde uçucu yağ oranını belirleme çalışmaları yapılmış

olmasına rağmen, agronomik özelliklerinin tespiti ile ilgili araştırmalara rastlanmamıştır. Bu nedenle elde ettiğimiz sonuçlar diğer bazı adaçayı türleri üzerindeki çalışmaların sonuçları ile kıyaslanmıştır. *Salvia officinalis* türü ile yürütülen bir çalışmada, taze herba veriminin 1850,9 – 2768,5 kg/da arasında değiştiği tespit edilmiştir (Yılmaz, 1988). Ege ve Akdeniz florasında bulunan *Salvia fruticose* Mill. türü üzerinde yürütülen bir araştırmada yeşil herba veriminin 2545,5 – 4234,4 g/bitki arasında değişen değerler aldığı tespit edilmiştir (Karık, 2015). *Salvia fruticose* (Mill) türü kullanılarak Antalya ve Muğla ekolojik koşullarında yürütülen bir çalışmada yeşil herba veriminin 1.yıl 1028.8-2055.5 kg/da, 2. Yıl 2870.3-6558.6 kg/da arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Bayram ve ark. 1999). Koç, (2000) Kazova-Tokat şartlarında yaptığı çalışmasında *Salvia officinalis* L. türünde yeşil herba veriminin 1569,1-3598,2 kg/da arasında değiştiği belirlenirken, başka bir araştırmada ise 2005-2006 yıllarında *Salvia officinalis* L. türünde taze herba veriminin 2127,6-5004,2 kg/da arasında değiştiği tespit edilmiştir (Ekren ve ark. 2007). Antalya ilinin farklı lokasyonlarında yayılış gösteren Anadolu adaçayı türünde yürütülen bir başka araştırmada ise yeşil herba verimi 740,06-1603,21 kg/da arasında değişim göstermiştir (Uysal, 2015). Bizim çalışmamızda *Salvia sclera* L., *Salvia aethiopsis* L., *Salvia virgate* Jacq., *Salvia farinacea* dışındaki türlerden elde ettiğimiz yeşil herba verimi değerleri ile aynı türlerin kullanıldığı yukarıdaki araştırmalarının çoğunluğunda elde edilen değerler benzerlik göstermiştir.

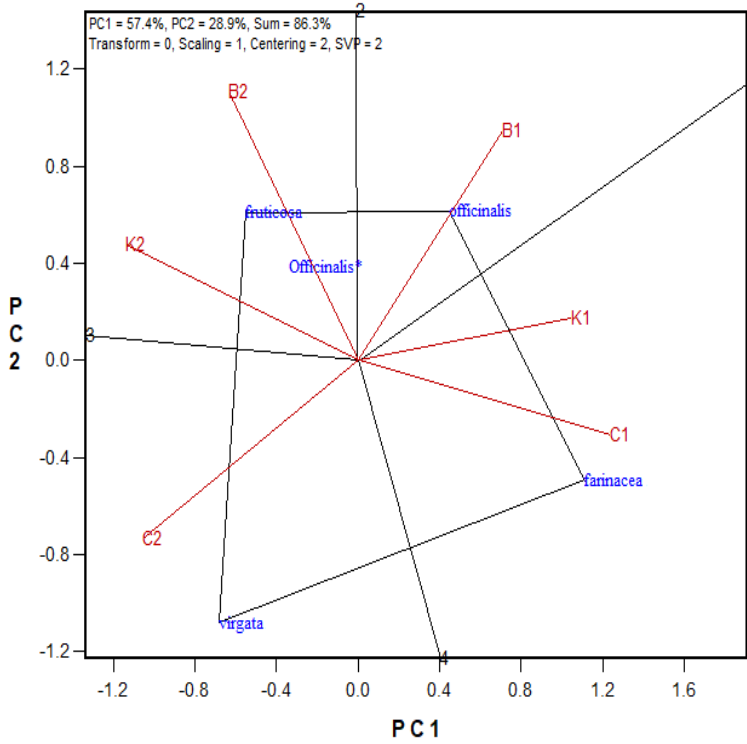
Yeşil herba verimine ait çevreler üzerinden birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5.3’de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi tür, çevre ve tür x çevre interaksiyonları $P < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5.3).

Çizelge 4.5.3. Altı çevre üzerinden yeşil herba verimleri varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler toplamı	Kareler ortalaması
Tür (T)	4	75041564,66	18760391**
Çevre (Ç)	5	383745150,9	76749030**
GxÇ	20	244898099,3	12244905**
Blok(Ç)	12	19643407,18	1636951
Hata	48	22223869,86	462997,3
Genel	89	745552091,9	

** : $P < 0,01$

Yeşil herba verimi biplot grafiğinde ilk iki PC eksenini toplam varyasyonun %86,3'nü açıklamıştır. Farklı bakış açılarına göre değerlendirme yapmak amacıyla 2 adet biplot grafiği oluşturulmuştur.



Şekil 4.5.1. Türler ve çevreler için yeşil herba verimi GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği

Şekil 4.5.1'deki grafik, hangi türün hangi çevrede yeşil herba verimi yönünde iyi olduğunu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır (Şekil 4.5.1). Grafik 4 sektöre ayrılmış ve her sektörde köşegen türler belirlenmiş, türlerin ve çevrelerin grafikte yer aldığı konumuna göre değerlendirmeler yapılmıştır. Altı deneme çevresi farklı sektörlerde yer almıştır. *Salvia virgata* jacq. türü Ç2 çevresi ile aynı bölümde, *Salvia fruticosa* Mill., *Salvia officinalis* L. türüne ait 4 nolu genotip K2 ve B2 çevresi ile aynı bölümde, *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 nolu genotip B1 çevresi ile aynı bölümde, *Salvia farinacea* türü ise K1 ve Ç1 çevreleri ile aynı bölümde yer almıştır.

4.6.1). Kuru herba verimi değerlerinin lokasyonlara ve yıllara göre ortalamaları ve LSD testi grupları izelge 4.6.2’de verilmiştir.

anakkale lokasyonunda birinci yıl kuru herba verimi 174,81 kg/da ile 413,25 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek kuru herba verimi *Salvia farinacea* türünden 413,25 kg/da, en düşük kuru herba verimi ise *Salvia fruticosa* Mill. türünden 174,81 kg/da elde edilmiştir. Birinci yılda Çanakkale lokasyonunda LSD testi sonuçlarına göre üç grup oluşmuştur. Birinci grupta 413,25 kg/da ile *Salvia farinacea* türüne ait genotip yer alırken, ikinci ortalama grubunda 320,06 kg/da ile *Salvia officinalis* L. türü yer almıştır. İkinci yıl Çanakkale lokasyonunda kuru herba verimi 608,5 kg/da ile 2646,4 kg/da aralığında değişmiş. En yüksek kuru herba verimi 2646,4 kg/da ile *Salvia fruticosa* Mill. türüne ait genotipten, en düşük kuru herba verimi ise *Salvia sclera* L. türüne ait genotipten 608,5 kg/da olarak elde edilmiştir. İkinci yıl LSD testi sonuçlarına göre kuru herba verimi bakımından dört ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda 2646,4 kg/da ile *Salvia fruticosa* Mill. türü yer almıştır. İkinci ortalama grubunu (b grubu) ise *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 nolu genotip ile *Salvia aethiopsis* L. türleri oluşturmuştur (izelge 4.5.2.).

Çizelge 4.5.2 de görüldüğü gibi Kütahya lokasyonunda birinci yıl kuru herba verimi 352,68 kg/da ile 499,24 kg/da arasında değişim göstermiştir. Kuru herba verimi bakımından türler arssındaki farklar istatikselsel olarak önemsiz çıkmıştır. En yüksek kuru herba verimi *Salvia officinalis* L. türüne ait genotipte, en düşük kuru herba verimi ise *Salvia officinalis* L. türüne ait 4. nolu genotipte belirlenmiştir. İkinci yıl Kütahya lokasyonunda türler arasında kuru herba verimi değerleri 756,0 kg/da ile 1961,2 kg/da aralığında değişim göstermiştir. En yüksek kuru herba verimi *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 nolu genotipten, en düşük değer ise *Salvia sclera* L. türüne ait genotipten elde edilmiştir. Bu lokasyonda ikinci yılda LSD testi sonucuna göre kuru herba verimi bakımından türler  ortalama grubu oluşturmuştur. Birinci ortalama grubunda (a grubu) *Salvia fruticosa* Mill., *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 nolu genotip ile *Salvia virgata* jacq. türleri yer almıştır. İkinci ortalama grubunda ise *Salvia officinalis* L.türüne ait 4 nolu genotip ile *Salvia aethiopsis* L. türü yer almıştır.

Balıkesir lokasyonunda birinci yılda türlerin kuru herba verimi 192,74 kg/da ile 289,77 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek kuru herba verimi 289,77 kg/da ile *Salvia officinalis* L.türüne ait 4 nolu genotipten, en düşük kuru herba verimi ise *Salvia virgate* Jacq. türüne ait genotipten 192,74 kg/da olarak elde edilmiştir. Balıkesir lokasyonunda birinci yıl kuru herba verimi değerleri bakımından LSD testine göre iki ortalama grubu oluşmuştur. İkinci ortalama grubunda *Salvia virgata* jacq türü yer alırken, diğer türler ise birinci grubu oluşturmuştur.

Çizelge 4.6.1 Lokasyonlara göre kuru herba verimi için varyans analiz sonuçları

	1. YIL				2. YIL		
	V. K.	S.D.	K.T.	K.O.	S.D.	K.T.	K.O.
Çanakkale	Blok	2	10154,38	5077,19	2	365138,30	182569,15
	Tür	4	117184,87	29296,2*	6	15399527,34	2566587,89**
	Hata	8	8558,06	1069,7	12	210629,89	17552,49
	Genel	14	135897,31		20	15975295,54	
	%CV		12,27			8,92	
	R ²		0,93			0,98	
Kütahya	Blok	2	10909,10	5454,55	2	687367,37	343683,68
	Tür	4	34095,05	8523,76	5	2734545,24	546909,04**
	Hata	8	45215,92	5651,99	10	1044495,37	104449,53
	Genel	14	90220,08		17	4466407,99	
	%CV		18,00			21,06	
	R ²		0,49			0,76	
Balıkesir	Blok	2	9783,62	4891,81	2	62375,93	31187,96
	Tür	4	19182,99	4795,74*	6	1750565,63	291760,93**
	Hata	8	7820,66	977,58	12	25845,78	2153,81
	Genel	14	36787,28		20	1838787,35	
	%CV		11,93			5,97	
	R ²		0,78			0,98	

*: P<0,05, **: P<0,01

Balıkesir lokasyonunda ikinci yılda kuru herba verimi 304,81 kg/da ile 1120,83 kg/da aralağında değişim göstermiştir. En yüksek kuru herba verimi *Salvia officinalis* L. türüne ait 4 nolu genotipten, en düşük değer ise *Salvia farinacea*. türüne ait genotipte elde edilmiştir. İkinci yılda LSD testine göre dört ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda *Salvia fruticosa* Mill. ile *Salvia officinalis* L. türüne ait 4 nolu genotip yer alırken, ikinci ortalama grubunda *Salvia sclera* L. ile *Salvia officinalis* L türüne ait 3 nolu genotip yer almıştır (Çizelge 4.6.2).

Çizelge 4.6.2. Lokasyonlara göre ortalama kuru herba verimleri (kg/da) ve ortalama grupları

Türler/Genotipler	Çanakkale		Kütahya		Balıkesir	
	1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl
	C1 [‡]	C2	K1	K2	B1	B2
1- <i>Salvia farinacea</i>	413,25a	730,4c	428,03	^a	262,94a	304,81d
2- <i>Salvia fruticosa</i> Mill.	174,81c	2646,4a	401,71	1689,6a	280,33a	1112,73a
3- <i>Salvia officinalis</i> L.	199,23c	1498,7b	352,68	1961,2a	284,12a	912,74b
4- <i>Salvia officinalis</i> L.*	320,06b	736,8c	499,24	1464,5ab	289,77a	1120,83a
5- <i>Salvia virgata</i> Jacq.	224,99c	1058,2bc	406,46	1839,3a	192,74b	537,54c
6- <i>Salvia sclera</i> L.	^b	608,5c	^b	756,0b	^b	878,71b
7- <i>Salvia aethiopsis</i> L.	^b	1319,1b	^b	1494,4ab	^b	568,39c

^a: Soğuk zararından dolayı hasat yapılmamıştır. ^b: Birinci yılda biçim yapılmamıştır.

[‡]: GGE biplot yöntemine göre oluşturulan biplot grafiklerinde kullanılan çevre kodlarıdır.

Araştırmamızda hem lokasyonlara hemde türlere göre kuru herba verimi bakımından önemli derecede farklılar belirlenmiştir. Özellikle Çanakkale, Kütahya ekolojik koşullarında denemede yer alan türlerin çoğunluğunda kuru herba veriminin yüksek olmasında Mayıs, Haziran ayında düşen yağış miktarının etkili olduğu düşünülmektedir. Yapılan literatür araştırmasında çalışmamızda kullanmış olduğumuz türlerin bazıları üzerinde kuru herba verimini inceleyen araştırma bulunamamıştır. Bu nedenle tartışma kısmında diğer *Salvia* türlerinden örnekler verilmiştir. Ege ve Akdeniz bölgesinde bulunan *Salvia fruticosa* Mill. türü üzerinde yürütülen bir araştırmada kuru herba veriminin 732–1423,2 g/bitki arasında değiştiğini bildirmiştir (Karık, 2015b). Ankara koşullarında *Salvia officinalis* L. hatlarının bazı özelliklerinin belirlendiği başka bir araştırma ise kuru herba veriminin 257,2–264,2 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir (İpek, 2007). Antalya ilinin farklı lokasyonlarında yayılış gösteren Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) türünden seleksiyon ile elde edilen klonların kullanıldığı araştırmada A-klonlarda kuru herba veriminin 748,34–1135,15 kg/da aralığında, B-klonlarında ise kuru herba veriminin 1357,93–555,03 kg/da aralığında değiştiği belirlenmiştir (Uysal 2015). Marmara Bölgesi Florasında bulunan Anadolu adaçayının agronomik ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülen bir araştırmada

kuru herba verimi 1068,20-1460,65 kg/da olarak tesbit edilmiştir (Karık, 2013). Literatürde *Salvia sclera* L., *Salvia aethiopsis* L., *Salvia virgate* Jacq., *Salvia farinacea* türlerine ait uçucu yağ oranını belirleme çalışmaları yapılmış olmasına rağmen, agronomik özelliklerinin tespiti ile ilgili araştırmalara rastlanmamıştır. Bazı türlerin kuru herba verimi değerleri (Karık, 2015b)'nin bildirdiği alt sınır değerleri ile benzerlik göstermiştir.

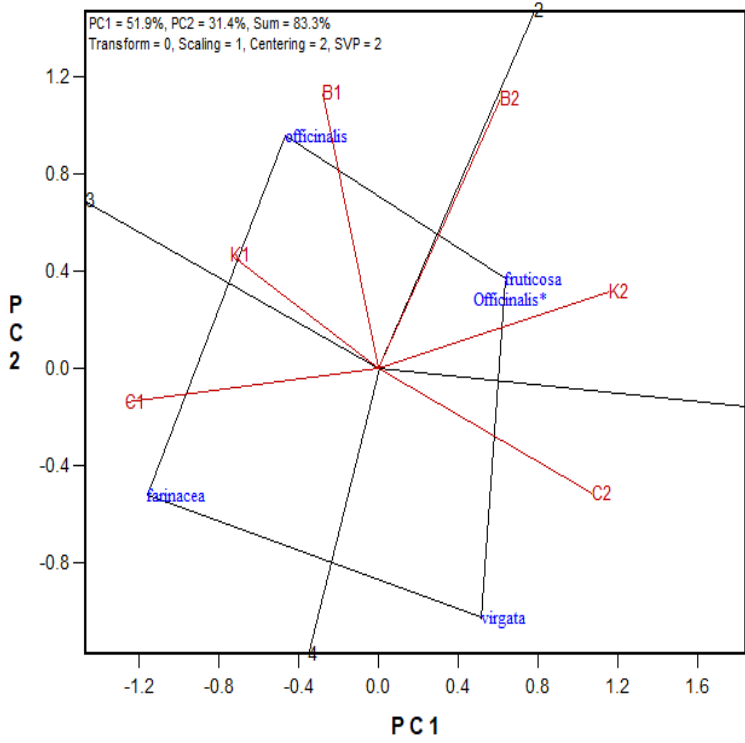
Kuru herba verimine ait çevreler üzerinden birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.6.3'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi tür, çevre ve tür x çevre interaksiyonları $P < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.6.3).

Çizelge 4.6.3. Altı çevre üzerinden kuru herba verimleri varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler toplamı	Kareler ortalaması
Tür (T)	4	5603006	1400751
Çevre (Ç)	5	27980252	5596050
GxÇ	20	16185092	809254,6
Blok (Ç)	12	1180142	98345,16
Hata	48	1251465	26072,18
Genel	89	52199957	

**: $P < 0,01$

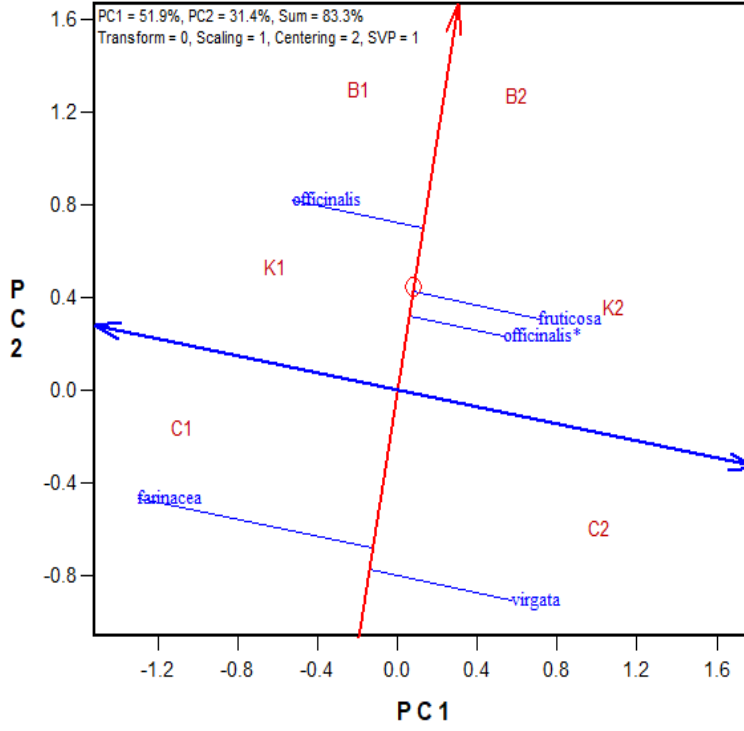
GGE biplot analizinde kompleks genotip çevre interekasyonu farklı sayıda ana bileşen eksenine ayrılarak, grafiksel olarak değerlendirilmektedir (Kaya ve ark., 2006). GGE- biplot analizinde ilk iki PC ekseni toplam (G+GE) varyasyonunun %60'ından fazlasını açıklar ise, bu yöntemin toplam varyasyonu açıkladığı, oluşturulacak grafiklerin ise güvenli bir şekilde yorumlanabileceği değerlendirilmektedir (Yan, 2001). Bizim çalışmamızda kuru herba verimi ilk iki PC ekseni toplam varyasyonun %83,3'nü açıklamıştır. Farklı bakış açılarına göre değerlendirme yapmak amacıyla 2 adet biplot grafiği oluşturulmuştur.



Şekil 4.6.1. Türler ve çevreler için kuru herba verimi GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği

Şekil 4.6.1'deki grafik, hangi türün hangi çevrede kuru herba verimi yönünde iyi olduğunu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır (Şekil 4.6.1). Grafik 4 sektöre ayrılmış ve her sektörde köşegen türler belirlenmiş, türlerin ve çevrelerin grafikte yer aldığı konumuna göre değerlendirmeler yapılmıştır. Altı deneme çevresi farklı sektörlerde yer almıştır. *Salvia virgata* jacq. türü Ç2 çevresini, *Salvia fruticosa* Mill., *Salvia officinalis* L. 4 nolu genotip türü K2 ve B2 çevresini, *Salvia officinalis* L. türü B1 ve K1 çevresini, *Salvia farinacea* türü Ç1 çevresini temsil eden türler olmuştur.

Araştırmada kuru herba verimine göre genotiplerin stabilite durumları Şekil 4.6.2'de gösterilmiştir. Türlerin stabilitesi ortalama çevre eksenine göre buldukları konuma göre değerlendirilmektedir. Buna göre kuru herba verimi bakımından en stabil olan tür, yeşil herba veriminde olduğu gibi *S. officinalis** türüdür. Çalışmada en yüksek yeşil herba verimi *Salvia officinalis* L., *Salvia fruticosa* Mill. ile *Salvia officinalis* L. 4 nolu türünde tespit edilmiştir. En düşük yeşil herba verimi *Salvia farinacea* ile *Salvia virgata* jacq. türlerinde belirlenmiştir (Şekil 4.6.2.).



Şekil 4.6.2. Kuru herba verimi ortalaması için genotiplerin stabilitesini gösteren GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği

4.7 Yeşil Yaprak Verimi (kg/da)

Yeşil yaprak verimine ait 2015 ve 2016 yıllarında elde edilen verilere ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7.1’de verilmiştir. Yeşil yaprak verimi bakımından 2015 ve 2016 yıllarına ait varyans analizi sonuçları ayrı ayrı değerlendirildiğinde tüm lokasyonlarda türler arasındaki farklar birinci yılda $P < 0,05$ ihtimal düzeyinde, ikinci yılda ise Çanakkale lokasyonunda $P < 0,01$ ihtimal düzeyinde diğer iki lokasyonda $P < 0,05$ ihtimal düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7.1). Türlerle ait yeşil yaprak verimi değerlerinin lokasyonlara ve yıllara göre ortalamaları ve LSD testi grupları Çizelge 4.7.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.7.2 de görüldüğü gibi Çanakkale lokasyonunda birinci yıl yeşil yaprak verimi 258,75 kg/da ile 491,81 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek yeşil yaprak verimi *Salvia officinalis* L. türünden 491,81 kg/da, en düşük yeşil yaprak verimi ise *Salvia officinalis* L türüne ait 3 nolu genotipten 258,74 kg/da elde edilmiştir. Birinci yılda Çanakkale lokasyonunda LSD testi sonuçlarına göre iki grup oluşmuştur. Birinci grupta sırasıyla 449,3 kg/da ve 491,81 kg/da yeşil yaprak verimi ile *Salvia farinacea* ve *Salvia officinalis* L. türlerine ait 4 nolu genotipte yer alırken, diğer türlerin tamamı ikinci grupta yer almıştır. İkinci yıl yeşil yaprak verimi Çanakkale lokasyonunda 839,9 kg/da ile 4783,1

kg/da aralığında değişmiştir. En yüksek yeşil yaprak verimi 4783,1 kg/da ile *Salvia virgata* Jacq. türüne ait genotipten, en düşük yeşil yaprak verimi ise *Salvia sclera* L. türüne ait genotipten 839,9 kg/da elde edilmiştir. İkinci yıl LSD testi sonuçlarına göre yeşil yaprak verimi bakımından dört ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grupta 4783,1 kg/da ile *Salvia virgata* Jacq türüne ait genotip yer alırken, ikinci ortalama grubunu (b grubu) ise *Salvia fruticosa* Mill. (3486,7 kg/da) türü oluşturmuştur.

Kütahya lokasyonunda birinci yıl yeşil yaprak 419,5 kg/da ile 723,16 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek yeşil yaprak verimi *Salvia virgate* Jacq. türüne ait genotipte, en düşük yaprak verimi ise *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 nolu genotipte belirlenmiştir. Birinci yıl bu lokasyonda yeşil yaprak verimi bakımından LSD testi sonuçlarına göre üç ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda tek başına 723,16 kg/da ile *Salvia virgata* Jacq türü yer alırken, ikinci ortalama grubunu sırasıyla *Salvia fruticosa* Mill. (463,76 kg/da) ile *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 nolu genotip (419,5 kg/da) yer almıştır. İkinci yıl Kütahya lokasyonunda türler arasında yeşil yaprak verimi değerleri 976,2 kg/da ile 2893,9 kg/da aralığında değişim göstermiştir. En yüksek yeşil yaprak verimi *Salvia officinalis* L.(2893,9 kg/da) türüne ait 3 nolu genotipte, en düşük değer ise *Salvia sclera* L. (976,2 kg/da) türünde elde edilmiştir. Bu lokasyonda ikinci yılda LSD testi sonucuna göre yeşil herba verimi bakımından türler beş ortalama grubu oluşturmuştur. Birinci ortalama grubunda (a grubu) sırasıyla *Salvia fruticosa* Mill. (1477,7 kg/da) ile *Salvia officinalis* L. türünü ait 3 nolu genotip (2893,9 kg/da), yer alırken, ikinci ortalama grubunda ise *Salvia sclera* L. türü (1142,7 kg/da) yer almıştır.

Balıkesir lokasyonunda birinci yılda türlerin yeşil yaprak verimi 250,04 kg/da ile 366,97 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek yeşil yaprak verimi *Salvia fruticosa* Mill. türünde 366,97 kg/da elde edilirken, en düşük yeşil yaprak verimi ise *Salvia virgate* Jacq. türüne ait genotipten 250,04 kg/da elde edilmiştir. Balıkesir lokasyonunda birinci yıl yeşil yaprak verimi değerleri bakımından LSD testine göre dört ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda *Salvia fruticosa* Mill. türü yer alırken, ikinci ortalama grubu sırasıyla *Salvia officinalis* L.türüne ait 3 ve 4 nolu genotipten oluşmuştur.

Balıkesir lokasyonunda ikinci yılda yeşil yaprak verimi 404,8 kg/da ile 1515,3 kg/da aralağında değişim göstermiştir. En yüksek yeşil yaprak verimi *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 nolu genotipte, en düşük değer ise *Salvia farinacea* türünden elde edilmiştir. İkinci yılda LSD testine göre beş ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda sırasıyla *Salvia fruticosa* Mill. ile *Salvia officinalis* L türüne ait 4 nolu genotipte yer alırken, ikinci ortalama grubunda *Salvia sclera* L. türü yer almıştır (Çizelge 4.7.2) .

Çizelge 4.7.1. Lokasyonlara göre yeşil yaprak verimi için varyans analiz Sonuçları

	1. YIL				2. YIL		
	V. K.	S.D.	K.T.	K.O.	S.D.	K.T.	K.O.
Çanakale	Blok	2	13600,3936	6800,19	2	956959,41	478479,70
	Tür	4	137784,93	34446,23*	6	38114111,62	6352351,94**
	Hata	8	8655,08	1081,88	12	1019768,24	84980,69
	Genel	14	160040,41		20	40090839,26	
	%CV		9,20			12,91	
	R ²		0,94			0,97	
Kütahya	Blok	2	10397,0	5198,50	2	1421737,53	710868,76
	Tür	4	168783,06	42195,76*	5	7756155,17	1551231,03*
	Hata	8	71306,65	8913,33	10	3951929,89	395192,99
	Genel	14	250486,72		17	13129822,61	
	%CV		17,08			27,46	
	R ²		0,71			0,69	
Balıkesir	Blok	2	6670,86	3335,43	2	293789,24	146894,62
	Tür	4	23371,36	5842,84*	6	2921415,76	486902,62*
	Hata	8	2346,54	293,31	12	253217,32	21101,44
	Genel	14	32388,77		20	3468422,33	
	%CV		5,41			13,47	
	R ²		0,92			0,92	

*: P<0,05, **: P<0,01

Çalışmamızda materyal olarak yaprak yapısı oldukça farklı olan türler kullanıldığı için yeşil yaprak verimi bakımından değişim aralığı oldukça geniş olmuştur. Materyal olarak kullanılan türlerden bazılarında yeşil yaprak verimi ile yürütülen bazı araştırmaların sonuçları aşağıda verilmiştir. Ankara koşullarında *Salvia officinalis* L. ile yürütülen bir araştırmada yeşil yaprak veriminin ikinci yıl 533,8-629,0 kg/da, üçüncü yıl 418,5-801,0 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir (İpek, 2007). Adana ilinde yürütülen bir araştırmada ise taze yaprak veriminin 624,7-964,4 kg/da aralığında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Yılmaz, 1988). Bu sonuçlardan bazıları bizim elde ettiğimiz sonuçlardan farklıdır,

sonuçların benzer olmamasındaki en önemli faktör, *Salvia* türleri arasında morfolojik yapı bakımından önemli farklılıkların olmasıdır.

Çizelge 4.7.2. Lokasyonlara göre ortalama yeşil yaprak verimleri (kg/da) ve ortalama grupları

Türler/Genotipler	Çanakkale		Kütahya		Balıkesir	
	1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl
	C1 [¥]	C2	K1	K2	B1	B2
1- <i>Salvia farinacea</i>	449,43a	1104,5d	566,79ab	^a	343,80ab	404,8d
2- <i>Salvia fruticosa</i> Mill.	266,29b	3486,7b	463,76b	2741,91a	366,97a	1477,7a
3- <i>Salvia officinalis</i> L.	258,74b	2410,1c	419,5b	2893,9a	312,72b	1315,7ab
4- <i>Salvia officinalis</i> L.*	491,81a	1059,9d	589,61ab	2138,7ab	308,30b	1515,3a
5- <i>Salvia virgata</i> Jacq.	320,55b	4783,1a	723,16a	2796,6a	250,04c	834,3c
6- <i>Salvia sclera</i> L.	^b	839,9d	^b	976,2b	^b	1142,7b
7- <i>Salvia aethiopsis</i> L.	^b	2120,2c	^b	2185,6ab	^b	855,4c

^a: Soğuk zararından dolayı hasat yapılmamıştır. ^b: Birinci yılda biçim yapılmamıştır.

[¥]: GGE biplot yöntemine göre oluşturulan biplot grafiklerinde kullanılan çevre kodlarıdır.

Yeşil yaprak verimine ait çevreler üzerinden birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7.3.'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi tür, çevre ve tür x çevre interaksiyonları $P < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7.3).

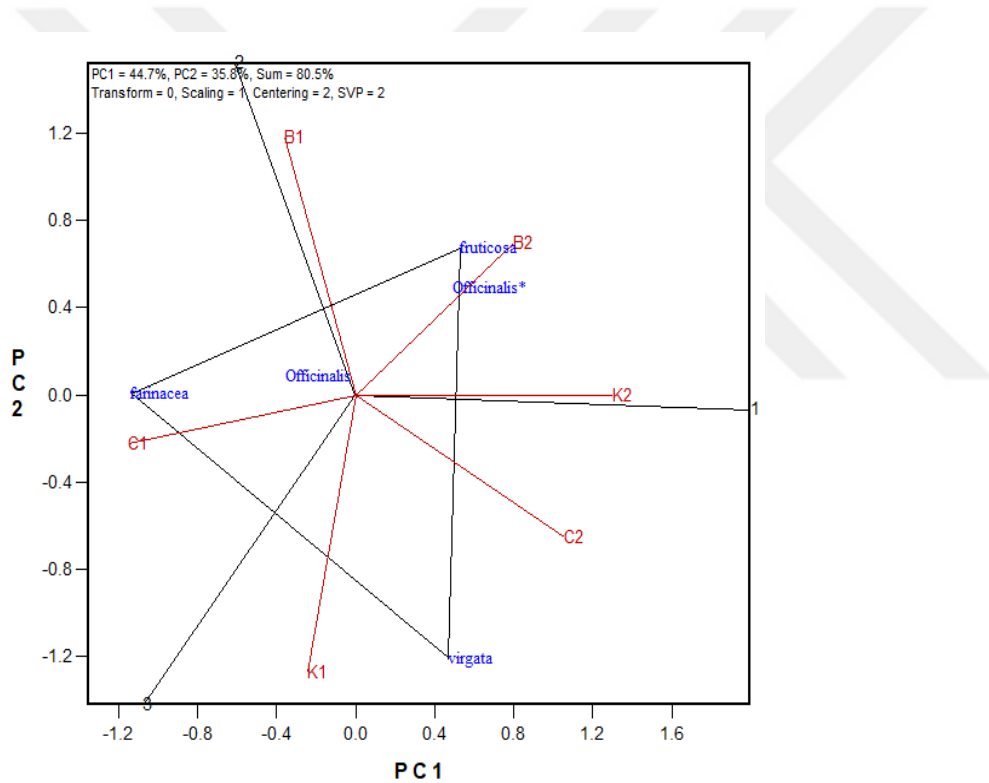
Çizelge 4.7.3. Altı çevre üzerinden yeşil yaprak veriminin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler toplamı	Kareler ortalaması
Tür (T)	4	14410666	3602667**
Çevre (Ç)	5	69333923	13866785**
GxÇ	20	37053862	1852693**
Blok (Ç)	12	3154983	262915,2
Hata	48	4819849	100413,5
Genel	89	1,29E+08	

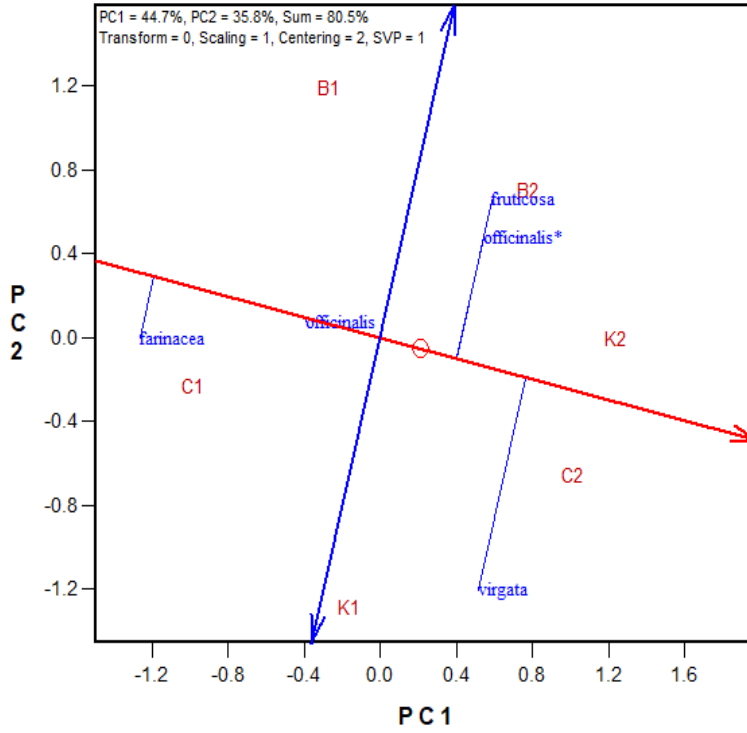
** : $P < 0,01$

Çalışmamızda yeşil yaprak verimi ilk iki PC eksenini toplam varyasyonun %80,5'nü açıklamıştır. Farklı bakış açılarına göre değerlendirme yapmak amacıyla 2 adet biplot grafiği oluşturulmuştur.

Şekil 4.7.1'deki grafik, hangi türün hangi çevrede yeşil yaprak verimi yönünden iyi olduğunu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Grafik 3 sektöre ayrılmış ve her sektörde köşegen türler belirlenmiş, türlerin ve çevrelerin grafikte yer aldığı konumuna göre değerlendirmeler yapılmıştır. Altı deneme çevresi farklı sektörlerde yer almıştır. *Salvia virgata* jacq. türü Ç2 ve K1 çevresini, *Salvia fruticosa* Mill., *Salvia officinalis* L. 4 nolu türü K2, B2 ve B1 çevresini, *Salvia officinalis* L., *Salvia farinacea* türleri Ç1 çevresini temsil eden türler olmuştur.



Şekil 4.7.1. Türler ve çevreler için yeşil yaprak verimi GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği



Şekil 4.7.2. Yeşil yaprak verimi ortalaması için genotiplerin stabilitesini gösteren GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği

Araştırmada yeşil yaprak verimine göre genotiplerin stabilite durumları Şekil 4.7.2'de gösterilmiştir. Türlerin stabilitesi ortalama çevre eksenine göre değerlendirilmektedir. Türler arasında ortalama çevre eksenine göre en yakın olan ve yeşil yaprak verimi genel ortalamadan yüksek olan *S. officinalis** türü en stabil olan tür olmuştur (Şekil 4.7.2).

4.8. Kuru Yaprak Verimi (kg/da)

Kuru yaprak verimine ait 2015 ve 2016 yıllarında elde edilen verilere ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.8.1'de verilmiştir. Kuru yaprak verimi bakımından 2015 ve 2016 yıllarına ait varyans analizi sonuçları ayrı ayrı değerlendirildiğinde birinci yıl türlerin kuru yaprak verimi Çanakkale lokasyonunda $P < 0,01$ düzeyinde, Kütahya ve Balıkesir lokasyonlarında $P < 0,05$ ihtimal düzeyinde önemli bulunmuştur. İkinci yılda ise kuru yaprak verimi Çanakkale lokasyonunda $P < 0,01$ ihtimal düzeyinde diğer iki lokasyonda $P < 0,05$ ihtimal düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8.1). Türlerle ait yeşil yaprak verimi değerlerinin lokasyonlara ve yıllara göre ortalamaları ve LSD testi grupları Çizelge 4.8.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.8.1. Lokasyonlara göre kuru yaprak verimi için varyans analiz sonuçları

	1. YIL				2. YIL		
	V. K.	S.D.	K.T.	K.O.	S.D.	K.T.	K.O.
Çanakkale	Blok	2	1555,39	777,69	2	64555,59	32277,79
	Tür	4	20049,29	5012,32**	6	4258230,89	709705,14**
	Hata	8	266,68	33,33573	12	23646,94	1970,57
	Genel	14	21871,37		20	4346433,42	
	%CV		3,87			5,85	
	R ²		0,98			0,99	
Kütahya	Blok	2	9001,73	4500,86	2	261517,14	130758,57
	Tür	4	42231,21	10557,80*	5	1107761,93	2215552,38*
	Hata	8	15356,29	1919,53	10	400404,29	40040,43
	Genel	14	66589,23		17	1769683,38	
	%CV		17,78			23,21	
	R ²		0,76			0,77	
Balıkesir	Blok	2	745,60	372,80	2	31882,17	15941,08
	Tür	4	6433,64	1608,41*	6	542413,28	90402,21*
	Hata	8	286,36	35,79	12	38832,46	3236,03
	Genel	14	7465,61		20	613127,92	
	%CV		4,04			13,35	
	R ²		0,96			0,93	

*:P<0,05, **: P<0,01

Çanakkale lokasyonunda birinci yıl kuru yaprak verimi 110,54 kg/da ile 198,45 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek kuru yaprak verimi *Salvia farinacea* türünden 198,45 kg/da, en düşük kuru yaprak verimi ise *Salvia officinalis* L türüne ait 3 nolu genotipte 110,54 kg/da elde edilmiştir. Birinci yılda Çanakkale lokasyonunda LSD testi sonuçlarına göre üç grup oluşmuştur. Birinci grupta sırasıyla 198,45 kg/da ile 185,77 kg/da kuru yaprak verimi ile *Salvia farinacea* ve *Salvia officinalis* L. türüne ait 4 nolu genotip yer alırken, ikinci grupta *Salvia virgata* jacq (137,88 kg/da) türü yer almıştır. İkinci yıl Çanakkale lokasyonunda kuru yaprak verimi 207,84 kg/da ile 1438,9 kg/da aralığında değişmiştir. En yüksek kuru yaprak verimi 1438,9 kg/da ile *Salvia virgata* jacq. türüne ait genotipten, en düşük kuru yaprak verimi ise *Salvia sclera* L. türüne ait genotipten 207,84 kg/da elde edilmiştir. İkinci yıl LSD testi sonuçlarına göre kuru yaprak verimi bakımından beş ortalama grubu oluşmuştur. Birinci grupta sırasıyla *Salvia fruticosa* Mill.(1385,36 kg/da) ile *Salvia*

virgata Jacq. (1438,9 kg/da) türleri yer alırken, ikinci ortalama grubunu (b grubu) ise *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 nolu genotip (848,24 kg/da) oluşturmuştur(Çizelge 4.8.2).

Çizelge 4.8.2 de görüldüğü gibi Kütahya lokasyonunda birinci yıl kuru yaprak verimi 180,42 kg/da ile 342,10 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek kuru yaprak verimi *Salvia virgate* Jacq. türüne ait genotipte, en düşük yaprak verimi ise *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 nolu genotipte belirlenmiştir. Birinci yıl bu lokasyonda kuru yaprak verimi bakımından LSD testi sonuçlarına göre üç ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda tek başına 342,10 kg/da ile *Salvia virgata* Jacq türü yer alırken, ikinci ortalama grubunda sırasıyla 249,26 kg/da, 233,22 kg/da ve 226,84 kg/da kuru yaprak verimleriyle *Salvia officinalis* L. (4 nolu genotip), *Salvia fruticosa* Mill. ve *Salvia farinacea* türleri yer almıştır. İkinci yıl Kütahya lokasyonunda türler arasında kuru yaprak verimi değerleri 350,1 kg/da ile 1090,5 kg/da aralığında değişim göstermiştir. En yüksek kuru yaprak verimi *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 nolu genotipinde (1090,5 kg/da), en düşük değer ise *Salvia sclera* L. türünde (350,1 kg/da) belirlenmiştir.

Bu lokasyonda ikinci yılda LSD testi sonucuna göre kuru herba verimi bakımından türler üç ortalama grubu oluşturmuştur. Birinci ortalama grubunda sırasıyla *Salvia fruticosa* Mill. (1065,5 kg/da), *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 nolu genotip (1090,5 kg/da), *Salvia virgata* Jacq. (938,8 kg/da) ile *Salvia aethiopsis* L. (942,4 kg/da) türleri yer alırken, ikinci ortalama grubunda *Salvia sclera* L. türü (350,1 kg/da) yer almıştır.

Balıkesir lokasyonunda birinci yılda türlerin kuru yaprak verimi 107,19 kg/da ile 161,79 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek kuru yaprak verimi *Salvia fruticosa* Mill. 161,79 kg/da, en düşük kuru yaprak verimi ise *Salvia virgate* Jacq. türünde 107,19 kg/da olarak elde edilmiştir. Balıkesir lokasyonunda birinci yıl kuru yaprak verimi değerleri bakımından LSD testine göre dört ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda *Salvia fruticosa* Mill. ile *Salvia farinacea* türü yer alırken, ikinci ortalama grubu ise *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 nolu genotipten oluşmuştur. Balıkesir lokasyonunda ikinci yılda kuru yaprak verimi 183,20 kg/da ile 589,32 kg/da aralığında değişim göstermiştir. En yüksek kuru yaprak verimi *Salvia officinalis* L. türünden, en düşük değer ise *Salvia farinacea* türünden elde edilmiştir. İkinci yılda LSD testine göre dört ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda sırasıyla *Salvia fruticosa* Mill. ile *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 ve 4 nolu genotipte yer alırken, ikinci ortalama grubunda *Salvia virgata* Jacq. türü yer almıştır.

Çizelge 4.8.2. Lokasyonlara göre ortalama kuru yaprak verimleri (kg/da) ve ortalama grupları

Türler/Genotipler	Çanakkale		Kütahya		Balıkesir	
	1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl
	C1 [‡] :	C2	K1	K2	B1	B2
1- <i>Salvia farinacea</i>	198,45a	447,21d	226,84ab	^a	161,75a	183,20c
2- <i>Salvia fruticosa</i> Mill.	113,18c	1385,36a	233,22ab	1056,5a	161,79a	566,13a
3- <i>Salvia officinalis</i> L.	110,54c	848,24b	180,42b	1090,5a	150,33b	510,72a
4- <i>Salvia officinalis</i> L.*	185,77a	413,31d	249,26ab	792,6ab	157,76ab	589,32a
5- <i>Salvia virgata</i> Jacq.	137,88b	1438,9a	342,10a	938,8a	107,19c	297,42b
6- <i>Salvia sclera</i> L.	^b	207,84e	^b	350,1b	^b	578,18a
7- <i>Salvia aethiopsis</i> L.	^b	568,5c	^b	942,4a	^b	256,66bc

^a: Soğuk zararından dolayı hasat yapılmamıştır. ^b: Birinci yılda biçim yapılmamıştır.

[‡]: GGE biplot yöntemine göre oluşturulan biplot grafiklerinde kullanılan çevre kodlarıdır.

Çanakkale ve Kütahya lokasyonlarına göre Balıkesir lokasyonunda kuru yaprak veriminin düşük olması üzerine etkili olan en önemli etkenler arasında toprak yapısının farklı olması gösterilebilir. Bu araştırmamızda lokasyonlara göre türlerin kuru yaprak değerleri farklılık göstermiştir. Yapılan literatür araştırmasında çalışmamızda kullanmış olduğumuz türlerin bazılarında kuru yaprak verimini inceleyen araştırma bulunamamıştır. Bu nedenle tartışma kısmında diğer *Salvia* türlerinden örnekler verilmiştir. Ege ve Akdeniz bölgesinde bulunan *Salvia fruticosa* Mill. türü ile yürütülen bir araştırmada kuru yaprak verimi değerlerinin 257–587,6 g/bitki aralığında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Karık, 2015). Menemen, Bornova ve Aydın-Çakmar lokasyonlarında tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)’nin agronomik ve teknolojik özellikleri üzerine altı farklı bitki sıklığının etkisini araştırıldığı bir araştırmada ise toplam drog yaprak veriminin lokasyonlara göre 758-950 kg/da aralığında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Ceylan ve ark. 1994).

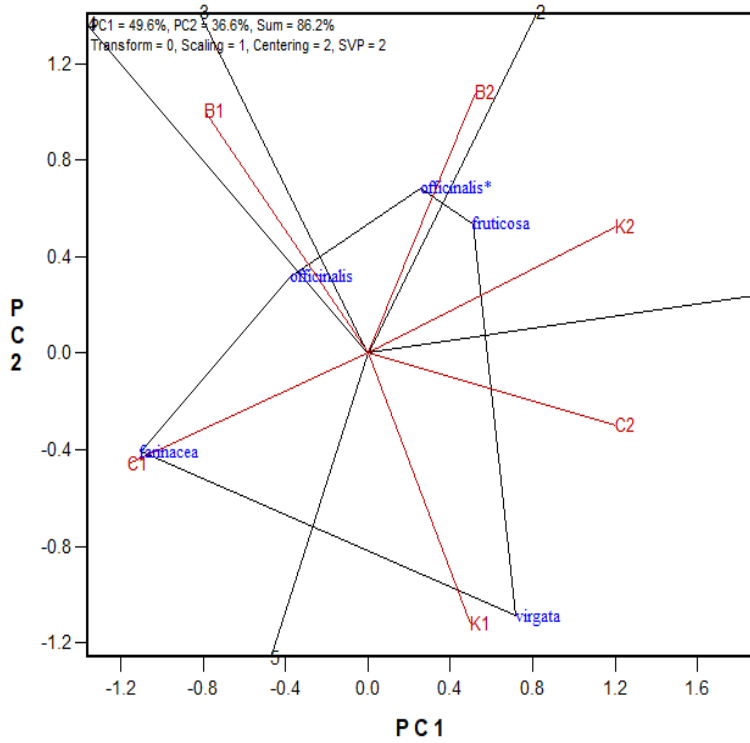
Kuru yaprak verimine ait çevreler üzerinden birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.8.3’de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi tür, çevre ve tür x çevre etkileşimleri P< 0,01 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8.3).

Çizelge 4.8.3. Altı çevre üzerinden kuru yaprak veriminin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler toplamı	Kareler ortalaması
Tür (T)	4	1651941	412985,4**
Çevre (Ç)	5	8069449	1613890**
GxÇ	20	4134397	206719,8**
Blok (Ç)	12	319817,1	26651,43
Hata	48	487795,3	10162,4
Genel	89	14663400	

** : P<0,01

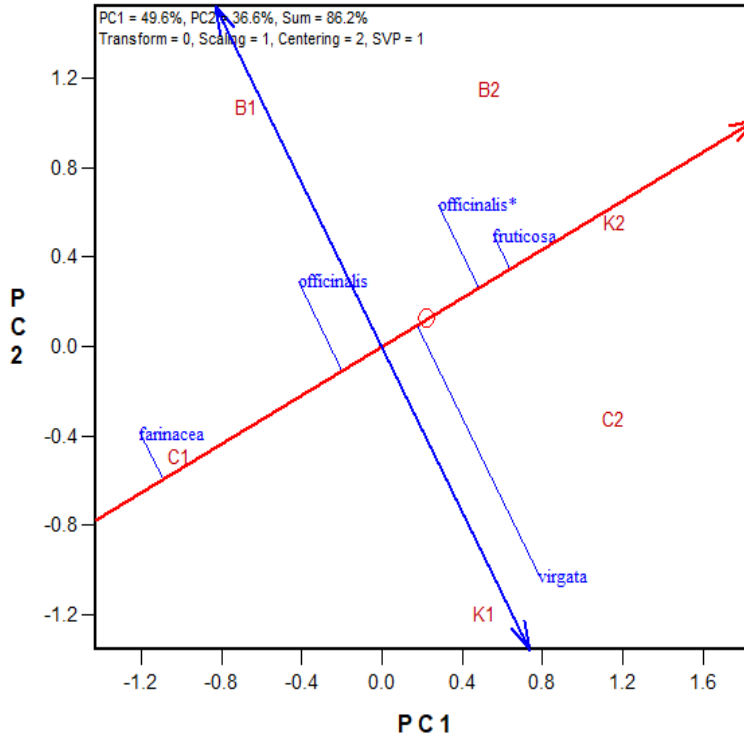
Çalışmamızda kuru yaprak verimi ilk iki PC eksenini toplam varyasyonun %86,2'nü açıklamıştır. 2 adet biplot grafiği oluşturulmuştur.



Şekil 4.8.1. Türler ve çevreler için kuru yaprak verimi GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği

Şekil 4.8.1'deki grafik, hangi türün hangi çevrede kuru yaprak verimi yönünde iyi olduğunu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır (Şekil 4.8.1). Grafik 5 sektöre ayrılmış ve her sektörde köşegen türler belirlenmiştir. Altı deneme çevresi farklı sektörde yer almıştır.

Salvia virgata jacq. türü K1 ve Ç2 çevresinde, *Salvia fruticosa* Mill. türü K2 çevresinde, *Salvia officinalis* L.* türü B2 çevresini, *Salvia officinalis* L. türü B1 çevresini, *Salvia farinacea* türü Ç1 çevresine temsil eden türler olarak tespit edilmiştir. En iyi kuru yaprak verimi sırasıyla *Salvia fruticosa* Mill., *Salvia officinalis* L.*, *Salvia officinalis* L., *Salvia farinacea* türlerinde elde edilmiştir. Kuru yaprak verimi en düşük *Salvia virgata* jacq. türü olmuştur.



Şekil 4.8.2. Kuru yaprak verimi ortalaması için genotiplerin stabilitesini gösteren GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği

Araştırmada kuru yaprak verimine göre genotiplerin stabilite durumları Şekil 4.8.2'de gösterilmiştir. Kuru yaprak verimi yönünden en stabil olan *S. fruticosa* türüdür. Çünkü bu tür ortalama çevre eksenine en yakın olan tür olmuştur (Şekil 4.8.2).

4.9. Uçucu Yağ Oranı (%)

Uçucu yağ oranına ait 2015 ve 2016 yıllarında elde edilen verilere ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9.1'de verilmiştir. Uçucu yağ oranı bakımından 2015 ve 2016 yıllarına ait varyans analizi sonuçları ayrı ayrı değerlendirildiğinde tüm lokasyonlarda türler arasındaki farklar birinci yılda Çanakkale'de $P < 0,05$ ihtimal düzeyinde önemli iken, Kütahya ve Balıkesir lokasyonlarında $P < 0,01$ ihtimal düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. İkinci yılda ise uçucu yağ oranı tüm lokasyonlarda $P < 0,01$ ihtimal düzeyinde

istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.9.1). Türlerle ait uçucu yağ oranı değerlerinin lokasyonlara ve yıllara göre ortalamaları ve LSD testi grupları Çizelge 4.9.2 de verilmiştir.

Çizelge 4.9.1 Lokasyonlara göre yaprakta uçucu yağ oranı (%) için varyans analiz sonuçları

	1. YIL				2.YIL		
	V. K.	S.D.	K.T.	K.O.	S.D.	K.T.	K.O.
Çanakkale	Blok	2	0,00104143	0,00052071	2	0,0036	0,00180
	Tür	4	7,55693810	1,88923452*	6	14,47	2,41**
	Hata	7	0,02554190	0,00364884	12	0,0065	0,00054
	Genel	13	7,58352143		20	14,48	
	%CV		7,70			2,83	
	R ²		0,99			0,99	
Kütahya	Blok	2	0,0049	0,0024	2	0,078	0,039
	Tür	4	32,36	8,09**	5	13,62	2,72**
	Hata	8	0,017	0,0022	10	0,15	0,01
	Genel	14	32,388		17	1713,85	
	%CV		3,95			10,78	
	R ²		0,99			0,98	
Balıkesir	Blok	2	0,067	0,033	2	0,028	0,014
	Tür	4	14,72	3,68**	6	12,069	2,01153**
	Hata	8	0,10	0,013	12	0,074	0,0062
	Genel	14	14,89		20	12,17	
	%CV		10,31			9,64	
	R ²		0,99			0,99	

*: P<0,05, **: P<0,01

Çizelge 4.9.2 de görüldüğü gibi Çanakkale lokasyonunda birinci yıl uçucu yağ oranı %0,86 ile %1,80 arasında değişim göstermiştir. En yüksek uçucu yağ oranı *Salvia fruticosa* Mill. türünden %1,80, en düşük uçucu yağ oranı ise *Salvia officinalis* L. türünden %0,86 olarak elde edilmiştir. Birinci yılda Çanakkale lokasyonunda LSD testi sonuçlarına göre üç ortalama grubu oluşmuştur. Birinci grupta %1,80 ile *Salvia fruticosa* Mill. türü yer alırken,

ikinci grupta %1,27 ile *Salvia officinalis* L.türüne ait 3 nolu genotip yer almıştır. İkinci yıl Çanakkale lokasyonunda uçucu yağ oranı %0,02 ile %2,51 aralığında bulunmuştur. En yüksek uçucu yağ oranı %2,51 ile *Salvia fruticosa* Mill. türünden, en düşük uçucu yağ oranı ise *Salvia farinacea*. türünde %0,02 olarak elde edilmiştir. İkinci yıl LSD testi sonuçlarına göre uçucu yağ oranı bakımından altı ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda %2,51 ile *Salvia fruticosa* Mill. türü yer almıştır. İkinci ortalama (b grubu) gurubunu ise *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 nolu genotip oluşturmuştur.

Çizelge 4.9.2. Lokasyonlara göre yaprakta uçucu yağ oranı (%) ve ortalama grupları

Türler/Genotipler	Çanakkale		Kütahya		Balıkesir	
	1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl
	C1 [¥]	C2	K1	K2	B1	B2
1- <i>Salvia farinacea</i>	0,00	0,02f	0,015c	a	£	0,01e
2- <i>Salvia fruticosa</i> Mill.	1,80a	2,51a	4,00a	2,38a	2,50a	2,26a
3- <i>Salvia officinalis</i> L.	0,86c	1,40b	1,01b	1,68b	1,30c	1,10c
4- <i>Salvia officinalis</i> L.*	1,27b	0,93c	0,93b	1,85b	1,80b	1,37b
5- <i>Salvia virgata</i> Jacq.	0,00	0,04f	0,00c	0,02d	£	0,01e
6- <i>Salvia sclera</i> L.	b	0,25e	b	0,31cd	b	0,41 d
7- <i>Salvia aethiopsis</i> L.	b	0,59d	b	0,62c	b	0,53d

^a: Soğuk zararından dolayı hasat yapılmamıştır. ^b: Birinci yılda biçim yapılmamıştır.

[¥]: GGE biplot yöntemine göre oluşturulan biplot grafiklerinde kullanılan çevre kodlarıdır.

[£]: Uçucu yağ belirlenmemiştir.

Kütahya lokasyonunda birinci yıl uçucu yağ oranı %0,015 ile %4,00 arasında değişim göstermiştir. En yüksek uçucu yağ oranı *Salvia fruticosa* Mill. türünde, en düşük uçucu yağ oranı ise *Salvia farinacea*. türünde belirlenmiştir. Birinci yıl bu lokasyonda uçucu yağ oranı bakımından LSD testi sonuçlarına göre üç ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda tek başına %4,00 ile *Salvia fruticosa* Mill. yer alırken, *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 ve 4 nolu genotipler ikinci ortalama grubunda yer almıştır. İkinci yıl Kütahya lokasyonunda türler arasında uçucu yağ oranı %0,02 ile %2,38 aralığında değişim göstermiştir. En yüksek uçucu yağ oranı *Salvia fruticosa* Mill. türünden, en düşük değer ise *Salvia virgata* jacq. türünden elde edilmiştir. Bu lokasyonda ikinci yılda LSD testi sonucuna göre uçucu yağ oranı bakımından türler beş ortalama grubu oluşturmuştur. Birinci ortalama

grubunda (a grubu) *Salvia fruticosa* Mill. türü (%2,38) yer alırken, ikinci ortalama grubunda *Salvia officinalis* L.türüne ait 3 ve 4 nolu genotipler yer almıştır (Çizelge 4.9.2). Balıkesir lokasyonunda birinci yılda türlerin uçucu yağ oranı %1,30 ile %2,50 arasında değişim göstermiştir. En yüksek uçucu yağ oranı *Salvia fruticosa* Mill. %2,50, en düşük uçucu yağ oranı ise *Salvia officinalis* L.türüne ait 3 nolu genotipten %1,30 olarak elde edilmiştir. Balıkesir lokasyonunda birinci yıl uçucu yağ oranı değerleri bakımından LSD testine göre üç ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda *Salvia fruticosa* Mill. türü yer alırken, diğer türler ise farklı grubu oluşturmuştur. Balıkesir lokasyonunda ikinci yılda uçucu yağ oranı %0,01 ile %2,26 aralığında değişim göstermiştir. En yüksek uçucu yağı oranı *Salvia fruticosa* Mill. türünden, en düşük değer ise *Salvia farinacea* ile *Salvia virgata* jacq. türlerinden elde edilmiştir. İkinci yılda LSD testine göre altı ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda tek başına *Salvia fruticosa* Mill. türü yer alırken, ikinci ortalama grubunda *Salvia officinalis* L. türüne ait 4 nolu genotip yer almıştır (Çizelge 4.9.2).

Elde edilen sonuçlar, uçucu yağ oranı üzerinde ekolojik faktörlerin son derece etkili olduğunu göstermektedir. Bu araştırmada kullanılan bitkilerin uçucu yağ oranı ve uçucu yağ ana bileşenleri bakımından diğer çalışmalara göre farklılıklar saptanmıştır. Ayrıca tıbbi ve aromatik bitkilerde kullanılan bitki kısmı, hasat sonrası işlemler ile kullanılan uçucu yağ elde etme ve analiz metotlarına göre de farklılıklar gösterebilmektedir (Yılar ve ark. 2015). *Salvia farinacea* ve *Salvia virgata* jacq. türlerinde uçucu yağ elde edilmemiştir. Çalışmamızda lokasyonlara göre türlerin uçucu yağ oranları değişiklik göstermiştir. Ege ve Akdeniz bölgesinde bulunan *Salvia fruticosa* Mill. türü ile yürütülen bir araştırmada uçucu yağ oranının %2,6–4,3 arasında değiştiği bildirilmiştir (Karık, 2015). Arnavutluk ve Yunanistan'ın dokuz farklı bölgesinden toplan *Salvia fruticosa* Mill. türüne ait 19 farklı popülasyonunda uçucu yağın oranı %0,25 ile %4,00 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Cvetkovikj ve ark. 2015). Verma (2010) tarafından yürütülen bir araştırmada *Salvia sclarea*'nın uçucu yağ oranının elde edilme yöntemine bağlı olarak %0,64 ile %1,45 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Başka bir araştırmada ise yaygın tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) türünün uçucu yağ oranının %1,11-2,76 arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir (Raina ve ark., 2013). Velickovic ve ark. (2003a) tarafından Sırbistan'ın güneydoğu bölgesinde doğal florada topladıkları *Salvia aethiopsis* L. ve *Salvia glutinosa* L. türlerinin çiçeklerinden, yapraklarından ve saplarından elde edilen uçucu yağların verimi ve uçucu yağın ana bileşimini karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar yaprak için *S. aethiopsis* L. ve *S. Glutinosa* L.'nin uçucu yağ verimlerini %0,5 ile %0,2, olarak belirlemişlerken çiçek için sırasıyla %0,4 ile %0,2 arasında tespit etmişlerdir. *S. aethiopsis* türünün kuru

herbasından elde edilen uçucu yağ oranını %0,2, (Öğütçü ve ark. 2008), olduğu bildirilmiş iken, Güllüce (2006) *S. sclarea*'dan %0,20 uçucu yağ elde etmişlerdir. Rajabi ve ark. (2014) tarafından yürütülen bir araştırmada ise materyal olarak *Salvia aethiopsis*, *Salvia virgata* Jacq., *Salvia sclarea*, *S. farinacea* türleri kullanılmış uçucu yağ değerlerinin %0,07 ile %0,71 arasında değiştiği belirlenmiştir. Çalışmamızda kullandığımız bazı türlerin uçucu yağ değerleri (Karık, 2015; Raina ve ark. 2013; Güllüce 2006; Öğütçü ve ark. 2008; Rajabi ve ark. 2014)'nın bildirdiği değerlerle benzerlik göstermiştir.

Uçucu yağ oranı ait çevreler üzerinden birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9.3 verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi tür, çevre ve tür x çevre interaksyonları $P < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.9.3).

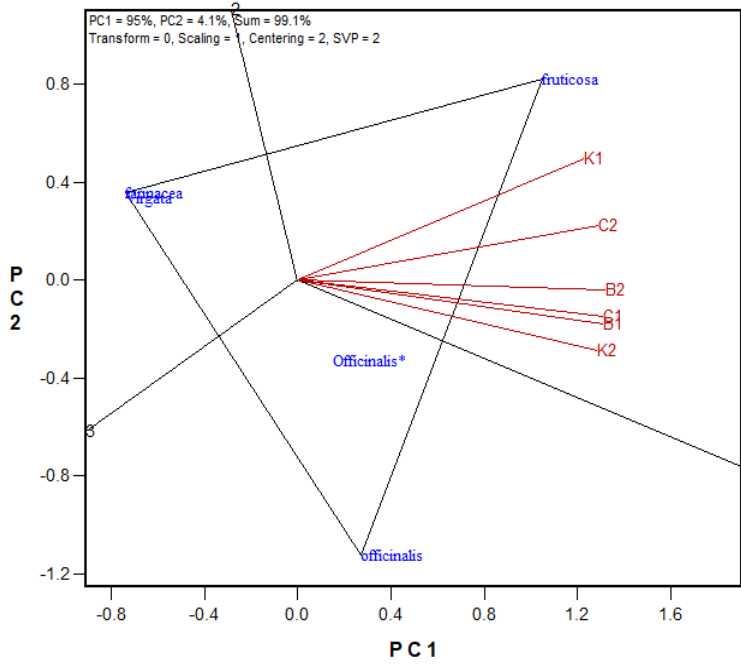
Çizelge 4.9.3. Altı çevre üzerinde uçucu yağ oranı varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler toplamı	Kareler ortalaması
Tür (T)	4	83,3272	20,8318**
Çevre (Ç)	5	1,863053	0,372611**
GxÇ	20	10,00374	0,500187**
Blok (Ç)	12	0,172511	1,44E-02
Hata	47	0,383	0,008
Genel	88	95,749	

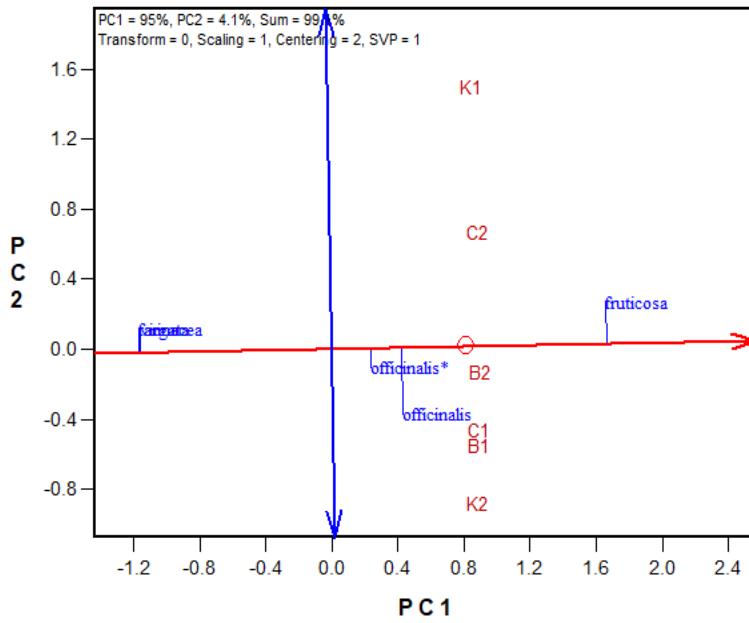
**: $P < 0,01$

Çalışmamızda ilk iki PC eksenini toplam varyasyonun %99,1'nü açıklamıştır. Farklı bakış açılarına göre değerlendirme yapmak amacıyla 2 adet biplot grafiği oluşturulmuştur.

Şekil 4.9.1'deki grafik, hangi türün hangi çevrede uçucu yağ oranı yönünde iyi olduğunu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır (Şekil 4.9.1). Grafik 3 sektöre ayrılmış ve her sektörde köşegen türler belirlenmiş, türlerin ve çevrelerin grafikte yer aldığı konumuna göre değerlendirmeler yapılmıştır. Altı deneme çevresi aynı sektörde yer almıştır. *Salvia fruticosa* Mill. türü tüm çevreleri temsil eden tür olarak tespit edilmiştir. Uçucu yağ oranı en az elde edilen tür *Salvia farinacea* ile *Salvia virgata* jacq. türleri olmuştur.



Şekil 4.9.1. Türler ve çevreler için uçucu yağ oranının GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği



Şekil 4.9.2. Uçucu yağ oranı ortalaması için genotiplerin stabilitesini gösteren GGE (genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği

Araştırmada uçucu yağ oranına göre genotiplerin stabilite durumları Şekil 4.9.2'de gösterilmiştir. Uçucu yağ oranı bakımından *S. officinalis* L. türüne ait 4 nolu genotip en stabil genotip olmuştur (Şekil 4.9.2).

4.10 Uçucu Yağ Verimi (l/da)

2015 ve 2016 yıllarında elde edilen uçucu yağ verimlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.10.1’de verilmiştir. Uçucu yağ verimi bakımından 2015 ve 2016 yıllarına ait varyans analizi sonuçları ayrı ayrı değerlendirildiğinde tüm lokasyonlarda türler arasındaki farklar birinci yıl da $P<0,01$ ihtimal düzeyinde önemli iken, İkinci yılda ise tüm lokasyonlarda $P<0,01$ ihtimal düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.10.1). Türlerle ait uçucu yağ verimi değerlerinin lokasyonlara ve yıllara göre ortalamaları ve LSD testi grupları (Çizelge 4.10.2)’de verilmiştir.

Çizelge 4.10.1 Lokasyonlara göre yaprakta uçucu yağ verimi için varyans analiz sonuçları

	1. YIL				2. YIL		
	V. K.	S.D.	K.T.	K.O.	S.D.	K.T.	K.O.
Çanak kale	Blok	2	0,26	0,13	2	4,45	2,228
	Tür	4	77,39	19,34**	6	3021,16	503,52**
	Hata	8	0,29	0,03	12	43,87	3,65
	Genel	14	77,95		20	3069,49	
	%CV		7,31			12,95	
	R ²		0,99			0,98	
Kütahya	Blok	2	0,24	0,12	2	20,50	0,25
	Tür	4	50,56	12,64**	5	1917,95	383,59**
	Hata	8	0,28	0,035	10	0,76	0,076
	Genel	14	51,08		17	1919,22	
	%CV		5,43			1,75	
	R ²		0,99			0,99	
Balıkesir	Blok	2	0,077	0,038	2	7,67	3,83
	Tür	4	55,24	13,81**	6	817,96	136,32**
	Hata	8	0,11	0,014	12	16,21	1,35
	Genel	14	55,43		20	841,85	
	%CV		5,13			13,08	
	R ²		0,99			0,98	

*: $P<0,05$, **: $P<0,01$

Çanakkale lokasyonunda birinci yıl uçucu yağ verimi 3,10 l/da ile 5,06 l/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek uçucu yağ verimi *Salvia officinalis* L. türüne ait 4 nolu genotipte 5,06 l/da, en düşük uçucu yağ verimi ise *Salvia officinalis* L.türüne ait 3 nolu genotipte 3,10 l/da olarak elde edilmiştir. Birinci yılda Çanakkale lokasyonunda LSD testi sonuçlarına göre üç grup oluşmuştur. Birinci grupta *Salvia officinalis* L. türüne ait 4 nolu genotip ile *Salvia fruticosa* Mill. türü (sırasıyla 5,06 l/da ve 5,04 l/da) yer alırken, ikinci grupta %1,27 uçucu yağ verimi ile *Salvia officinalis* L.türüne ait 3 nolu genotip yer almıştır. İkinci yıl uçucu yağ verimi Çanakkale lokasyonunda 1,27 l/da ile 38,84 l/da aralığında değişmiştir. En yüksek uçucu yağ verimi 38,84 l/da ile *Salvia fruticosa* Mill. türünden, en düşük uçucu yağ verimi ise *Salvia sclera* L. türünden 1,27 l/da olarak elde edilmiştir. İkinci yıl LSD testi sonuçlarına göre uçucu yağ verimi bakımından beş ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda 38,84 l/da ile *Salvia fruticosa* Mill. türü yer almıştır. İkinci ortalama grubunu (b grubu) ise *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 ve 4 nolu genotipler oluşturmuştur (Çizelge 4.10.2).

Çizelge 4.10.2 Lokasyonlara göre ortalama yaprakta uçucu yağ verimleri (l/da) ve ortalama grupları

Türler/Genotipler	Çanakkale		Kütahya		Balıkesir	
	1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl
	C1 [¥] :	C2	K1	K2	B1	B2
1- <i>Salvia farinacea</i>	0,00	6,63c	4,19b	a		5,85 d
2- <i>Salvia fruticosa</i> Mill.	5,04a	38,84 a	5,18a	22,43b	4,22a	14,96b
3- <i>Salvia officinalis</i> L.	3,10b	22,59b	3,25c	27,42a	3,57b	11,63c
4- <i>Salvia officinalis</i> L.*	5,06a	18,38b	4,61b	27,69a	3,88b	19,92 a
5- <i>Salvia virgata</i> Jacq.	0,00	9,69c	0,00d	6,54d		3,59 e
6- <i>Salvia sclera</i> L.	b	1,27d	b	2,86 e	b	4,11 de
7- <i>Salvia aethiopsis</i> L.	b	5,88cd	b	7,70c	b	2,08e

^a: Soğuk zararından dolayı hasat yapılmamıştır. ^b: Birinci yılda biçim yapılmamıştır.

[¥]: GGE biplot yöntemine göre oluşturulan biplot grafiklerinde kullanılan çevre kodlarıdır.

Çizelge 4.10.2 de görüldüğü gibi Kütahya lokasyonunda birinci yıl uçucu yağ verimi 3,25 l/da ile 5,18 l/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek uçucu yağ verimi *Salvia fruticosa* Mill. türünde, en düşük uçucu yağ verimi ise *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 nolu genotipte belirlenmiştir. Birinci yıl bu lokasyonda uçucu yağ verimi bakımından LSD testi sonuçlarına göre dört ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda tek başına 5,18 l/da ile *Salvia fruticosa* Mill. yer alırken, diğer türler farklı grupta yer almıştır. İkinci yıl Kütahya lokasyonunda türler arasında uçucu yağ verimi değerleri 2,86 l/da ile 27,69 l/da aralığında değişim göstermiştir. En yüksek uçucu yağ verimi *Salvia officinalis* L. türünden, en düşük değer ise *Salvia sclera* L. türünden elde edilmiştir. Bu lokasyonda ikinci yılda LSD testi sonucuna göre uçucu yağ verimi bakımından türler beş ortalama grubu oluşturmuştur. Birinci ortalama grubunda *Salvia officinalis* L.türüne ait 3 nolu genotip (27,69 l/da) ile *Salvia officinalis* L. (27,42 l/da) türüne ait 4 nolu genotip yer alırken, ikinci ortalama grubunda *Salvia fruticosa* Mill. türü (22,43 l/da) yer almıştır.

Çizelge 4.10.2 de görüldüğü gibi Balıkesir lokasyonunda birinci yılda türlerin uçucu yağ verimi 3,57 l/da ile 4,22 l/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek uçucu yağ verimi *Salvia fruticosa* Mill. türünden 4,22 l/da, en düşük uçucu yağ verimi ise *Salvia officinalis* L.türüne ait 3 nolu genotipten 3,57 l/da olarak elde edilmiştir. Balıkesir lokasyonunda birinci yıl uçucu yağ verimi değerleri bakımından LSD testine göre üç ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda *Salvia fruticosa* Mill. türü yer alırken, diğer türler ise farklı grubu oluşturmuştur. Balıkesir lokasyonunda ikinci yılda uçucu yağ verimi 2,08 l/da ile 19,92 l/da aralığında değişim göstermiştir. En yüksek uçucu yağ verimi *Salvia officinalis* L. türüne ait 4 nolu genotip, en düşük değer ise *Salvia aethiopsis* L. türünden elde edilmiştir. İkinci yılda LSD testine göre altı ortalama grubu oluşmuştur. Birinci ortalama grubunda tek başına *Salvia officinalis* L. türü yer alırken, ikinci ortalama grubunda *Salvia fruticosa* Mill. türü yer almıştır.

Çalışmamızda uçucu yağ verimleri deneme çevrelerine göre farklılık göstermiştir. Marmara lokasyonundan toplanan *Salvia fruticosa* Mill. türü kullanılarak yürütülen bir çalışmada uçucu yağ veriminin 16,00–33,63 l/da arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Karık, 2013). Menemen, Bornova ve Aydın-Çakmar lokasyonlarında tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nin agronomik ve teknolojik özellikleri üzerine altı farklı bitki sıklığının etkisinin araştırıldığı bir çalışmada uçucu yağ veriminin lokasyonlara göre 13,84-16,05 l/da aralığında, yıllara göre ise 9,92-17,51 l/da aralığında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Ceylan ve ark., 1994). Kuzey Hindistan'da yetişen *Salvia officinalis* L.'nin (Lamiaceae) esansiyel yağ bileşiminin, gaz kromatografisi (GC / FID) ve GC - kütle spektrometresi (GC

/ MS) kullanılarak araştırıldığı bir çalışmada uçucu yağ verimlerinin bitki kısımlarına göre, %0,15-0,60 aralıklarında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Verma ve ark. 2015), Araştırmada türlere ve lokasyonlara göre elde edilen uçucu yağ verimleri bazı literatürlere (Ceylan ve ark., 1994; Karık, 2013) benzer iken bazı literatür sonuçlarından (Verma ve ark., 2015) ise farklı olmuştur.

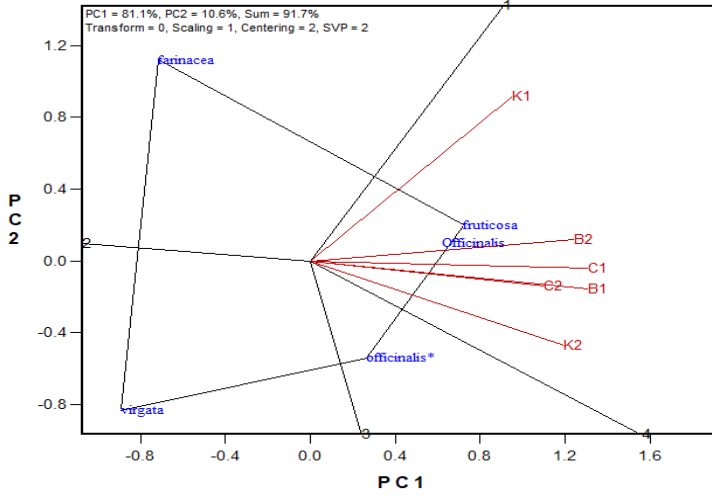
Uçucu yağ verimine ait çevreler üzerinden birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.10.3’de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi tür, çevre ve tür x çevre interaksiyonları $P < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.10.3). GGE biplot analizinde kompleks genotip çevre interekasyonu farklı sayıda ana bileşen eksenine ayrılarak, grafiksel olarak değerlendirilmektedir (Kaya ve ark., 2006). GGE- biplot analizinde ilk iki PC eksenini toplam (G+GE) varyasyonunun %60’ından fazlasını açıklar ise, bu yöntemin toplam varyasyonu açıkladığı, oluşturulacak grafiklerin ise güvenli bir şekilde yorumlanabileceği değerlendirilmektedir (Yan, 2001). Bizim çalışmamızda ilk iki PC eksenini toplam varyasyonun %91,7’ni açıklamıştır. Farklı bakış açılarına göre değerlendirme yapmak amacıyla 2 adet biplot grafiği oluşturulmuştur.

Çizelge 4.10.3. Altı çevre üzerinde uçucu yağ verimi varyans analizi sonuçları

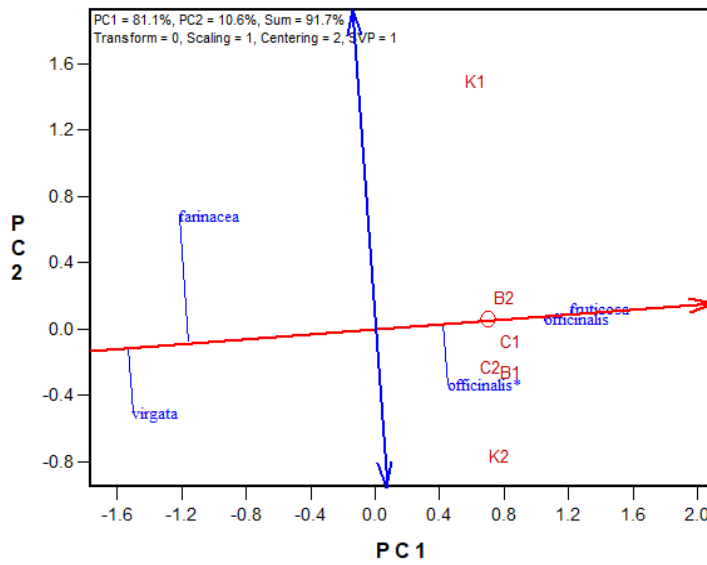
Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler toplamı	Kareler ortalaması
Tür (T)	4	2,428,414	607,1035**
Çevre (Ç)	5	4,286,243	857,2487**
GxÇ	20	2177,71	108,8855**
Blok (Ç)	12	1,173,651	0,978042
Hata	48	56,213	1,171
Genel	89	8,960,317	

** : $P < 0,01$

Şekil 4.10.1’deki grafik, hangi türün hangi çevrede uçucu yağ verimi yönünde iyi olduğunu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır (Şekil 4.1.21.1). Grafik 4 sektöre ayrılmış ve her sektörde köşegen türler belirlenmiş, türlerin ve çevrelerin grafikte yer aldığı konumuna göre değerlendirmeler yapılmıştır. Altı deneme çevresi aynı sektörde yer almıştır. *Salvia fruticosa* Mill., *Salvia officinalis* L. türleri tüm çevreleri temsil eden tür olarak tespit edilmiştir. Uçucu yağ verimi en az elde edilen türler *Salvia farinacea* ile *Salvia virgata* jacq. türleri olmuştur.



Şekil 4.10.1. Türler ve çevreler için uçucu yağ verimi GGE(genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği



Şekil 4.10.2. Uçucu yağ verimi ortalaması için genotiplerin stabilitesini gösteren GGE(genotip çevre etkileşimi) biplot grafiği

Araştırmada uçucu yağ verimine göre genotiplerin stabilite durumları Şekil 4.1.21.2'de gösterilmiştir. En yüksek uçucu yağ verimi *Salvia fruticosa* Mill., *Salvia officinalis* L. (3 nolu genotip), ile *Salvia officinalis* L.* (4 nolu genotip) türlerinde tespit edilmiştir. En düşük uçucu yağ oranı *Salvia farinacea* ile *Salvia virgata* jacq türü olmuştur. İstikrarlı türler ortalama çevre apsisine olan uzaklığına bağlıdır. Apsise yakın türler diğerlerine göre daha stabildir. Bu çalışmada en yüksek stabil olan uçucu yağ verimi *Salvia fruticosa* Mill. ile *Salvia officinalis* L., türlerinden elde edilmiştir.

4.11. Uçucu Yağ Bileşenleri

Uçucu yağ elde edilen bitkilerde sadece uçucu yağ oranı değil, aynı zamanda uçucu yağın bileşenleri de önem taşımaktadır. Örneğin nane uçucu yağında bulunan mentol, kişnişte linalol, gül yağında sitronellol, kekikte bulunan timol ve buna benzer bileşenlerin gıda, eczacılık ve parfümeride oldukça fazla kullanım alanları bulunmaktadır (Bayrak, 2006). Denemelerin kurulmuş olduğu lokasyonlardan alınan bitki örneklerin uçucu yağ bileşenleri Çizelge 4.11.'de verilmiştir. *Salvia* türlerinde elde edilen uçucu yağların kimyasal bileşimleri yetiştikleri bölgenin coğrafik özellikleriyle ilişkili olarak büyük değişkenlikler sergilemektedir. Türlerin biçimleri, doğal olarak farklı zamanlarda gerçekleştirilmiştir. Çünkü her bir türün vejetatif gelişme hızı ve çiçeklenmeye başlama tarihleri farklılık göstermektedir. Türlerle ait uçucu yağ oranı bileşenlerin ortalama değerleri birinci yıl için bir biçimden alınan örneklerde, ikinci yıl için 3 biçimden alınan örneklerde yapılmıştır. Birinci ve ikinci yılda her tekerürden ayrı ayrı bitki örnekleri alınmıştır. Tüm biçimlerin ortalaması olarak lokasyonlara göre ayrı ayrı olacak uçucu yağın etken madde içerikleri Çizelge 4.11.'de gösterilmiştir.

Salvia farinacea tüm biçimlerin ortalaması lokasyonlara göre ayrı olacak şekilde Çizelge 4.11.'te gösterilmiştir. *Salvia farinacea* türünde ana bileşen β -caryophyllene, Germacrene-D, β -bisabolene olarak kaydedilirken, üç lokasyonda da ana bileşen β -caryophyllene, Germacrene -D, β -bisabolene olarak bulunmuştur. Ana bileşenlerin lokasyonlara göre oranları sırasıyla aşağıda verilmiştir. Çanakkale lokasyonunda birinci yıl β -caryophyllene %4,50, ikinci yıl %18,92, birinci yıl Germacrene-D %10,51 ikinci yıl %10,82, β -bisabolene birinci yıl %10,24, birinci yıl %11,74 olarak tespit edilmiştir. Balıkesir lokasyonunda birinci yıl β -caryophyllene %10,64, ikinci yıl %15,97, birinci yıl Germacrene-D %10,49, ikinci yıl %7,78, β -bisabolene birinci yıl %0, ikinci yıl %13,63 olarak bulunmuştur. Kütahya lokasyonunda birinci yıl uçucu yağ elde edilmedi ikinci yılda ise bitkiler soğuk zararı görülmüştür. *Salvia farinacea* türünde Çanakkale lokasyonunda birinci yıl 19 bileşen ve toplamı %98, ikinci yıl 11 bileşen ve toplam %99,64, Balıkesir lokasyonunda birinci yıl 19 bileşen ve toplam %99,61, ikinci yıl 12 bileşen tespit edilirken bu bileşenler uçucu yağın %98,93'unu açıklamıştır. Bu türün diğer önemli bileşenleri de birbirinden farklılık göstermiştir. Lokasyon sırasına göre önemli diğer bileşenler Çanakkale, Phytol, Manool, Caryophylleneoxid, Balıkesir, Pentadecane, 1-octadecanol, Phytol şeklinde sıralanmıştır. Türlerin lokasyonlara göre uçucu yağ bileşenleri belli ölçüde değişiklik göstermiştir. *Salvia farinacea* türünde ana bileşeni iki lokasyonda da β -caryophyllene olarak gerçekleştirilmiştir. Bu durum, uçucu yağ bileşenleri üzerine ekolojik faktörlerin ne derece etkili

olduğunu göstermektedir. Ayrıca araştırma sonuçlarına göre uçucu yağ bileşenleri üzerine yetiştirme ortamı, biçim sayısı gibi faktörlerin etkili olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.11. *Salvia farinacea* türünün yaprakta uçucu yağın lokasyonlara ve yıllara göre bileşen miktarı (%)

S.no	Bileşen adı	Çanakkale		Balıkesir	
		1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl
1	Limonene	-	-	13,15	-
2	1-octadecanol	-	5,33	3,43	18,66
3	viridiflorol	-	7,54	3,02	5,79
4	Cymene	-	-	6,63	-
5	Tridecane	-	-	1,72	-
6	Tetradecane	1,99	-	7,05	-
7	α -thujone	2,44	-	-	-
8	Octen – 3- ol	2,04	-	-	-
9	β -thujone	2,37	-	-	-
10	Pentadecane	3,13	-	11,62	-
11	Camphor	2,94	5,33	2,76	2,42
12	α -terpinolene	-	-	2,06	-
13	Hexadecane	2,14	-	8,72	-
14	β -caryophyllene	4,50	18,92	10,64	15,97
15	Heneicosane	-	-	1,8	-
16	α –humulene	1,91	8,4	2,62	4,47
17	Heptadecane	-	-	2,94	-
18	α -terpineol	1,99	-	-	-
19	Germacrene -D	10,51	10,82	10,49	7,78
20	β - bisabolene	10,24	11,74	-	13,63
21	δ - cadinene	3,55	5,85	3,40	2,33
22	Caryophylleneoxide	5,18	14,29	2,91	3,52
23	2-pentadecanone	4,33	5,17	2,4	2,39
24	Carvacrol	3,48	-	2,25	7,73
25	Manool	20,59	-	-	-
26	Hexadecanol	9,63	-	-	-
27	Phytol	5,04	-	6,25	-
	Toplam %	98	99,64	98,93	84,69

Çalışmamıza benzer şekilde, yedi *Salvia* türü Dallas Arboretum botanik bahçesinde toplanmıştır. Toplanan bu türler; *Salvia coccinea*, *S. farinacea*, *S. greggii*, *S. leucantha*, *S. longispicata* × *farinacea*, *S. medrensis*, *S. roemeriana* ve *S. splendens* türleri mikrodistillasyon tekniği kullanılarak araştırılmıştır. Uçucu maddeler GC/MS) ile elde edilmiş. Yağların %94,3–99,7'sini temsil eden yedi bileşik tespit edilmiş. Yedi türün her birinde yer alan başlıca bileşenler; *S. farinacea* türünde 1-okten-3-ol (% 30) ve (Z)-3-hekzenal (%23), *S. longispicata* × *farinacea* melezinde 1-okten-3-ol (% 50) ve (Z) -3-hekzenal (%24), *S. medrensis* (Z)-3-hekzenal (%53), *S. roemeriana* türünde limonen (%49) ve α -pinen (%20) olarak bulunmuş (Tabanca ve ark., 2010). Başka bir arştırmada ise *S. farinacea*'da elde edilen uçucu yağında ana bileşenlerinin terpen, kafur, β -pinene, α -pinene, cineole, camphene olduğu bildirilmiştir (Muller ve ark., 1964; Padure ve ark., 2008) tarafından Romanya'da yapılan bir arştırmada *S. amplexicaulis*, *S. austriaca*, *S. farinacea*, *S. pratensis*, *S. sclarea*, *S. splendens*, *S. transsilvanica* ve *S. verticillata* türleri elde edilen uçucu yağın ana bileşenlerinin β -pinen ve D-germacren, olduğu tespit edilmiştir. Texas Tech Üniversitesi'nde yapılan bir arştırmada, *Salvia farinacea* türlerinin uçucu yağlarının ana etken maddelerinin kafur, α -pinene, β -pinene, cineole, camphene olduğu bildirilmiştir (McKenney ve ark., 2008). Mısır'da yapılan bir arştırmada *Salvia farinacea* Benth.'in uçucu yağ oranını ve uçucu yağ bileşenleri incelenmiştir. Yapraktaki ana bileşenler alloveradendren (%19,35), aromadendren (% 18,3), selin-3,7 (11)-dien (%10,2), γ -cadinene (%18,56) ve aromadendren (%17,94), β -myrcene (%10,5), E- β -okimen (%9,11) olarak belirlenmiş iken, çiçeklerin uçucu yağındaki ana bileşenlerin 1-okten-3-ol (%46,51), 2-hekzenal (%18,02), benzaldehid (%8,8) ve aromadendrenin (%7,24) olduğu tespit etmiştir (El-Sakhawy ve ark., 2018). Yukarıda da görüldüğü gibi *Salvia farinacea* türünde belirlemiş olduğumuz etken maddeler, bir çok arştırmacı tarafından bildirilen etken maddeler ile benzememektedir.

Salvia fruticosa Mill. türünün uçucu yağ bileşimi tüm biçimlerin ortalaması olarak lokasyonlara göre ayrı ayrı olacak şekilde Çizelge 4.11.2'de gösterilmiştir. *Salvia fruticosa* Mill. türünde ana bileşen 1,8-cineole, Camphor, β -thujone olarak kaydedilirken, üç lokasyonda da ana bileşen olarak 1,8-cineole, Camphor, β -caryophyllene olarak bulunmuştur. Ana bileşenlerin lokasyonlara göre oranları sırasıyla aşağıda verilmiştir. Çanakkale lokasyonunda; birinci yıl 1,8-cineole % 49,60, ikinci yıl %35,2, birinci yıl Camphor % 22,21, ikinci yıl %21,37, β -caryophyllene birinci yıl % 2,31, ikinci yıl % 4,54 olarak bulunmuştur. Balıkesir lokasyonunda; birinci yıl 1,8-cineole % 33,36, ikinci yıl %62,11, birinci yıl Camphor %17,51, ikinci yıl %3,57, β -caryophyllene birinci yıl %3,31,

ikinci yıl %12,88 olarak tespit edilmiştir. Kütahya lokasyonunda birinci yıl 1,8-cineole % 56,02, ikinci yıl %55,01, birinci yıl Camphor %6,62, ikinci yıl %9,43, β -caryophyllene birinci yıl %3,22, ikinci yıl %6,19 olarak belirlenmiştir.

Salvia fruticosa Mill. türünde Çanakkale lokasyonunda birinci yıl 21 bileşen ve toplamı %99,8, ikinci yıl 17 bileşen ve toplam %99,82, Balıkesir lokasyonunda birinci yıl 20 bileşen ve toplam %98,45, ikinci yıl 9 bileşen ve toplam %99,77, Kütahya lokasyonunda birinci yıl 22 bileşen ve toplam % 99,58, ikinci yıl 14 bileşen tespit edilmiş ve uçucu yağın toplam %99,76'ünü açıklamıştır. Bu türün diğer önemli bileşenleri de birbirinden farklılık göstermektedir. Lokasyon sırasına göre diğer önemli bileşenler Çanakkale α -pinene, Camphene, β -pinene, Balıkesir α -thujone, β -pinene, Camphene, Kütahya, β -pinene, Myrcene, α -pinene şeklinde sıralanmıştır. Türlerin lokasyonlara göre uçucu yağ bileşenleri belli ölçüde değişiklik göstermektedir. *Salvia fruticosa* Mill. türünde ana bileşeni üç lokasyonda da 1,8-cineole olarak gerçekleşmiştir. Bu durum, uçucu yağ bileşenleri üzerine ekolojik faktörlerin ne derece etkili olduğunu göstermektedir.

Çalışmamıza benzer şekilde, Libya'da yabani olarak yetişen *Salvia fruticosa*'dan izole edilen esans yağı bileşimi GC ve GC-MS ile analizi yapılmış, kırk beş bileşik tespit edilmiş ve uçucu yağ bileşenlerinin, 1,8-cineole (%49,34), camphor (%7,53), mircene (%7,38), α -pinen (%5,15), β -caryophyllene (%4,13) ve α -terpineol (%3,25) olduğu belirlenmiştir (Giweli ve ark., 2013). *Salvia fruticosa* Mill. türünde yapılan bir başka çalışmada uçucu yağ oranının %0,80-2,45 aralığında değişim gösterdiği ve uçucu yağların ana bileşenlerinden 1,8-cineole oranı %11,8-45,9, isoborneol %0,36-26,12 ve β -caryophyllene %2,16-17,17 olduğu tespit edilmiştir (Karık ve ark., 2014). Arnavutluk ve Yunanistan'ın dokuz farklı bölgesinden toplanan *Salvia fruticosa* Mill. türünün uçucu yağının incelendiği bir çalışmada 19 farklı popülasyon kullanılmıştır, analizlerinde elde edilen yağların %79,15–97,83'ünü temsil eden toplam 75 bileşen tespit edilmiş, tüm örneklerde on üç bileşen (α -pinen, kamfen, β -pinen, mirerken, 1,8-sineol, γ -terpinene, cis-tujon, trans-thujone, kâfur, terpinen-4-ol, trans- (E) -karyofilen ve α -humulen) belirlemiştir (Cvetkovikj ve ark. (2015). Bir çok çalışmacının elde ettikleri sonuçlar ile bu tez çalışmasındaki *S. fruticosa* Mill. türünün uçucu yağ bileşenleri sonuçları benzerlik göstermektedir. Bir başka çalışmada *Salvia fruticosa* Mill. türünde uçucu yağlardaki ana bileşenlerin 1,8-sineol, kâfur ve karyofillen olduğu saptanmıştır. (Uysal, 2015). Muğla, Antalya, İzmir, Aydın, Çanakkale, Balıkesir ile Tekirdağ illerinde olmak üzere toplam 17 lokasyondan toplanan ada çayı tohumlarından oluşturulana populasyonda uçucu yağ bileşiminin en önemli maddesinin 1,8-Cineol olduğu bu maddenin klonlara göre %15,96-75,50 aralığında değişim gösterdiği

bildirilmiştir (Bayram, 2001). Yukarıda sonuçları verilen araştırmaların çoğunluğu ile bizim elde etmiş olduğumuz sonuçlar uyum içerisindedir.

Çizelge 4.11.2. *Salvia fruticosa* Mill. türünün yaprakta uçucu yağının lokasyonlara ve yıllara göre bileşen miktarının (%)

S.no	Bileşen adı	Çanakkale		Balıkesir		Kütahya	
		1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl
1	α -pinene	3,41	4,52	4,82	2,19	3,54	1,33
2	Camphene	4,09	5,87	6,89	-	2,30	-
3	β -pinene	5,45	7,63	7,52	1,57	7,62	2,87
4	Sabinene	0,25	1,05	1,31	-	-	-
5	Myrcene	2,25	5,71	4,14	2,71	5,93	1,72
6	Limonene	1,86	2,73	1,80	-	1,31	1,98
7	1,8-cineole	49,60	35,2	33,36	62,11	56,02	55,01
8	γ -terpinene	0,42	0,96	0,95	-	0,51	-
9	α -terpinolene	0,30	0,65	-	-	0,22	-
10	α -thujone	2,42	0,55	5,35	1,07	1,44	2,39
11	β -thujone	1,43	2,15	3,46	12,77	2,53	6,18
12	Transsabinenhydrate	0,45	0,33	0,64	-	0,63	2,92
13	Camphor	22,21	21,37	17,51	3,27	6,62	9,43
14	Linalool	0,27	-	1,05	-	0,20	-
15	Cis-sabinenehydrate	-	-	-	-	0,21	-
16	Bornylacetate	0,30	3,14	1,32	-	3,04	1,64
17	Terpinen-4-ol	0,53	0,86	0,82	-	0,32	-
18	β -caryophyllene	2,31	4,54	3,31	12,88	3,22	6,19
19	δ -terpineol	-	-	-	-	0,42	-
20	α -humulene	0,64	1,18	1,55	-	1,20	-
21	α terpineol	0,23	-	1,04	-	0,72	-
22	γ - terpineol	-	-	0,64	-	-	-
23	Borneol	1,17	1,14	1,64	-	1,35	-
24	Viridiflorol	0,21	-	0,67	1,20	0,23	1,59
25	Myrtenol	-	0,24	-	-	-	-
26	cyclohexadecane	-	-	-	-	-	5,33
27	phytol	-	-	-	-	-	1,18
	Toplam%	99,8	99,82	98,45	99,77	99,58	99,76

Çizelge 4.11.3. Lokasyonlara göre *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 nolu genotipte bulunan uçucu yağın lokasyonlara ve yıllara göre bileşen miktarları (%)

S.no	Bileşen adı	Çanakkale		Balıkesir		Kütahya	
		1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl
1	α -pinene	4,29	2,1	3,6	5,13	2,32	2,51
2	Camphene	2,36	1,14	3,15	2,25	3,9	2,5
3	β -pinene	1,96	1,34	2,54	1,76	1,81	2,62
4	Sabinene	-	-	0,46	-	-	-
5	Myrcene	1,22	0,71	1,33	0,98	1,12	0,79
6	Limonene	1,23	1,21	1,46	1,28	1,65	0,89
7	1,8-cineole	7,74	4,97	7,8	14,32	6,57	12,17
8	γ -terpinene	0,39	-	0,41	-	0,35	-
9	α -terpinolene	-	-	-	-	0,4	-
10	Cymene	-	-	0,31	-	-	-
11	α -thujone	26,31	20,83	38,38	30,03	29,82	30,39
12	β -thujone	29,2	12,11	5,20	6,48	9,04	4,39
13	Trans-sabinen hydr	0,31	-	0,31	-	-	-
14	Camphor	5,61	11,88	13,89	8,37	23,24	9,45
15	Linalool	-	-	0,28	-	0,51	-
16	Bornylacetate	-	0,85	0,3	-	1,18	1,26
17	Terpinen-4-ol	0,24	-	0,3	-	-	-
18	β -caryophyllene	3,31	5,71	2,21	2,04	3,57	4,21
19	α -humulene	3,69	11,22	2,36	5,09	4,2	4,42
20	α -terpineol	-	-	-	-	0,66	-
21	Borneol	0,68	3,04	0,27	3,29	2,03	1,5
22	Caryophylleneoxide	1,17	0,94	0,65	0,69	0,34	0,59
23	HumuleneepoxideII	1,12	1,95	0,6	0,97	0,44	1,3
24	Viridiflorol	5,55	13,7	4,36	7,35	2,65	11,53
25	Manool	3,12	4,21	1,97	3,68	3,96	7,19
26	β -Acoradienol	-	1,42	-	-	-	-
27	β -ocimene	-	-	-	0,64	-	-
28	Cis-salve	-	-	-	-	-	0,67
	Toplam%	99,5	99,3	86,94	94,35	99,7	99,44

Çizelge 4.11.3’de verildiği gibi, *Salvia officinalis* L. türünün 3 nolu genotipin bazı bileşenleri lokasyonlara göre farklı olmuştur. *Salvia officinalis* L. türünün 3 nolu genotipinin ana bileşenleri α -thujone, Camphor, 1,8-cineole olarak kaydedilirken, üç lokasyonda da ana

bileşen olarak α -thujone, camphor, 1,8-cineole olarak bulunmuştur. Ana bileşenlerin oranları lokasyonlara göre aşağıda verilmiştir. Çanakkale lokasyonunda; birinci yıl α -thujone %26,31, ikinci yıl %20,83, birinci yıl camphor %5,61 ikinci yıl %11,88, 1,8-cineole birinci yıl %7,74, ikinci yıl %4,97 olarak belirlenmiştir. Balıkesir lokasyonunda; birinci yıl α -thujone %38,38, ikinci yıl %30,03, birinci yıl Camphor %13,89, ikinci yıl %8,37, 1,8-cineole birinci yıl %7,80, ikinci yıl %14,32 olarak tespit edilmiştir. Kütahya lokasyonunda; birinci yıl α -thujone %29,82, ikinci yıl %30,39, birinci yıl Camphor %23,24, ikinci yıl %9,45, 1,8-cineole birinci yıl %6,57, ikinci yıl %12,17 olarak bulunmuştur. Adaçayı türlerinde belirlenebilen bileşen sayıları ve bileşenlerin toplam yüzdeleri sırasıyla aşağıda verilmiştir. *Salvia officinalis* L. türünün 3 nolu genotipinde Çanakkale lokasyonunda birinci yıl 19 bileşen ve toplamı %99,5, ikinci yıl 18 bileşen ve toplam %99,3, Balıkesir lokasyonunda birinci yıl 22 bileşen ve toplam %86,94, ikinci yıl 18 bileşen ve toplam %94,35, Kütahya lokasyonunda birinci yıl 21 bileşen ve toplam uçucu yağın %99,76, ikinci yıl 19 bileşen ve toplam uçucu yağın %99,44'ünü açıklamıştır.

Adaçayı türünün diğer önemli bileşenleri de birbirinden farklılık göstermektedir. Lokasyon sırasına göre diğer önemli bileşenler Çanakkale'de, Viridiflorol, Manool, α -pinene, Balıkesir'de, Viridiflorol, α -pinene, α -humulene Kütahya, β -thujone, Viridiflorol, Camphene şeklinde sıralanmıştır. Türlerin lokasyonlara göre uçucu yağ bileşenleri belli ölçüde değişiklik göstermektedir. *Salvia officinalis* L. türünün 3 nolu genotipin ana bileşeni üç lokasyonda da farklı miktarlarda değişen α -thujone olarak gerçekleşmiştir. Bu durum, uçucu yağ bileşenleri üzerine ekolojik faktörlerin ne derece etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca araştırma sonuçlarına göre uçucu yağ bileşenleri üzerine yetiştirme ortamı, biçim sayısı gibi faktörlerin etkili olduğu söylenebilir. Adana ve Pozantı'da *S. officinalis* L. türünün uçucu yağının bileşenlerinin incelendiği çalışmada; thujone %10,67, sabinen %4,5, β -pinene %15,7, 1,8-cineole %35,5, camphor %14,1, borneol %6,6, bornil asetat %4,6, β -caryophyllene oranının ise %5,2 olduğu belirlenmiştir (Yenikalaycı, 1998). Yaygın adaçayı (*Salvia officinalis* L.), önemli yağ zenginliği ve halk tıbbında yaygın kullanımıyla bilinen en önemli türlerden birisi olduğunu bildirmiştir. Hindistan ılıman ikliminde yetiştirilen *S. officinalis* L. koleksiyonlarının uçucu yağını, GC-MS ile elde etmişlerdir.

S. officinalis'in esansiyel yağ içeriğinin kuru ağırlık bazında %1,11 ile %2,76 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Araştırmacılar toplam yağların %94,21 ile %99,36'sını temsil eden toplam 35 bileşik belirlemişlerdir. Altı adaçayı koleksiyonunda mevcut başlıca bileşenlerin: α -thujone (%21,43 ile %40,10), β -thujone (%2,06 ile %7,41), camphor (%11,31 ile %37,67), 1,8-cineole (%4,47 ile %9,17), α -humulene (%4,58 ile %9,51), camphene (%1,89 ile

%7,04), viridiflorol (%2,14 ile %5,56), α -pinene (%1,55 ile %6,17), β -pinene (%1,68 ile %3,49) ve β -caryophyllene (%1,06 ile %5,59) olduğu belirlenmiştir (Raina ve ark., 2013).

Başka bir araştırmada ise Küba'da yetiştirilen *Salvia officinalis* L. türünün uçucu yağ bileşimini GC-MS ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda belirlenen 43 bileşik arasından, Germacrene-D (%32,9), β -caryophyllene (%31,8) ve caryophylleneoxide (%23,2) ana bileşenler olarak tanımlanmıştır (Pino ve ark., 2002). Ülkemizde yapılan başka bir araştırmada ise adaçayında uçucu yağ oranının 2005 yılında %1,15-1,27, 2006 yılında %1,40-1,69 aralığında değişim gösterdiği belirlenmiş, uçucu yağın ana bileşeninin ise thujon olduğu bulunmuştur (Ekren ve ark., 2007). Kuzey Hindistan'da yetişen *Salvia officinalis* L.'nin (Lamiaceae) esansiyel yağ bileşiminin, incelendiği bir araştırmada uçucu yağın %95,5–99,2'sine tekabül eden altmış bileşen belirlenmiş. Esansiyel yağın başlıca bileşenlerinin cis-thujone (%19,8–42,5), (E)-caryophyllene (%1,2–16,1), manool (%3,6–15,1), viridiflorol (%3,1–12,8), 1,8-cineole (%2,8–13,8), camphor (%1,4–22,1), borneol (%0,9–4,8), α -humulene (%1,5–4,5), β -pinene (%0,7–4,1), ve trans-thujone (%1,4–3,7) olduğu tespit edilmiştir (Verma ve ark., 2015). Araştırmacıların elde ettiği sonuçlar araştırma bulgularımız ile uyum içerisindedir.

Salvia officinalis L.türünün 4 nolu genotipi tüm biçimlerin ortalaması lokasyonlara göre ayrı olacak şekilde Çizelge 4.11.4'de gösterilmiştir. *Salvia officinalis* L. türünün 4 nolu genotipinin ana bileşenleri sırasıyla; α -thujone, β -thujone, 1,8-cineole olarak kaydedilirken, Üç lokasyonda ana bileşen olarak α -thujone, β -thujone, 1,8-cineole olarak bulunmuştur. Ana bileşenlerin lokasyonlara göre oranları sırasıyla aşağıda verilmiştir. Çanakkale lokasyonunda; birinci yıl α -thujone %46,00, ikinci yıl %30,20, birinci yıl β -thujone %5,05 ikinci yıl %11,86, 1,8-cineole birinci yıl %8,99, ikinci yıl %10,73 olarak tespit edilmiştir. Balıkesir lokasyonunda; birinci yıl α -thujone %44,53, ikinci yıl %32,44, birinci yıl β -thujone %6,31, ikinci yıl %6,04, 1,8-cineole birinci yıl %7,23, ikinci yıl %10,86 olarak belirlenmiştir. Kütahya lokasyonunda birinci yıl α -thujone %35,78, ikinci yıl %23,28, birinci yıl β -thujone %8,61, ikinci yıl %5,59, 1,8-cineole birinci yıl %5,06, ikinci yıl %13,75 olarak belirlenmiştir. *Salvia officinalis* L.türünün 4 nolu genotipi Çanakkale lokasyonunda birinci yıl 21 bileşen ve toplam %99,29, ikinci yıl 20 bileşen ve toplam %98,83 Balıkesir lokasyonunda birinci yıl 18 bileşen ve toplam %97,83, ikinci yıl

19 bileşen ve toplam %98,41, Kütahya lokasyonunda birinci yıl 15 bileşen ve toplam %97,61, ikinci yıl 16 bileşen tespit edilirken bu bileşen uçucu yağın %99,7'sini açıklamıştır.

Çizelge 4.11.4. *Salvia officinalis* L. türünün 4 nolu genotipinde bulunan uçucu yağın lokasyonlara ve yıllara göre bileşen miktarı (%)

S.no	Bileşen adı	Çanakkale		Balıkesir		Kütahya	
		1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl
1	α -pinene	4,82	3,54	2,19	5,25	5,83	4,3
2	Camphene	3,63	2,03	4,56	2,14	3,72	4,63
3	β -pinene	2,05	3,49	1,81	2	2,11	4,48
4	cis-salvene	-	0,89	-	0,96	-	-
5	Myrcene	1,17	0,77	1,08	0,83	1,2	0,78
6	Limonene	1,58	1,1	1,55	1,29	1,67	1,22
7	1,8-cineole	8,99	10,73	7,23	10,86	5,06	13,75
8	γ -terpinene	0,43	-	-	0,48	-	-
9	α -terpinolene	-	-	-	-	-	-
10	β -Cymene	0,41	-	0,34	0,63	-	-
11	α -thujone	46	30,2	44,53	32,44	35,78	23,28
12	β -thujone	5,05	11,86	6,31	6,04	8,61	5,59
13	Transsabinenhydrat	-	-	0,27	-	-	-
14	Camphor	10,73	8,99	19,15	7,76	18,68	10,68
15	Linalool	0,3	0,36	-	-	-	-
16	Bornylacetate	0,34	-	0,52	0,43	-	1,38
17	Terpinen-4-ol	0,44	0,02	0,26	-	-	-
18	β -caryophyllene	4,12	7,76	0,81	4,42	2,43	8,19
19	α -humulene	1,97	3,46	1,53	7,43	2,85	6,5
20	paracymene	-	0,65	-	-	-	-
21	Borneol	1,07	0,78	1,61	2,98	2,07	6,49
22	Caryophylleneoxid	0,32	1,37	-	1,24	-	0,64
23	HumuleneepoxideII	1,02	1,53	0,52	1,2	0,53	0,89
24	Viridiflorol	1,85	5,33	2,28	7,68	4,23	4,43
25	Manool	1,02	3,97	0,74	1,61	2,22	1,63
26	β -ocimene	-	-	-	0,74	-	0,77
27	3-thujanol	-	-	0,54	-	0,62	-
	Toplam%	99,29	98,83	97,83	98,41	97,61	98,41

Bu türün diğer önemli bileşenleri de birbirinden farklılık göstermektedir. Lokasyon sırasına göre diğer önemli bileşenler Çanakkale’de, Camphor, β -caryophyllene α -pinene, Balıkesir’de, Camphor, Camphene, Viridiflorol, Kütahya’da ise, α -pinene, Camphor, Viridiflorol şeklinde sıralanmıştır. Türlerin lokasyonlara göre uçucu yağ bileşenleri belli ölçüde değişiklik göstermektedir. *Salvia officinalis* L. türünün 4 nolu genotipinin ana bileşeni üç lokasyonda da α -thujone olarak gerçekleşmiştir. Bu durum, uçucu yağ bileşenleri üzerine ekolojik faktörlerin ne derece etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca araştırma sonuçlarına göre uçucu yağ bileşenleri üzerine yetiştirme ortamı, biçim sayısı gibi faktörlerin etkili olduğu söylenebilir.

Benzer görüşler, Yenikalaycı, A., (1998), Adana ve Pozantı yürüttüğü çalışmada *S. officinalis* L.’ in uçucu yağ bileşenlerini belirlemeye amaçlamıştır. Uçucu yağ bileşenleri thujon yaprakta %10,67, sabinen yaprakta %4,5, yaprakta %15,7, yaprakta %35,5, kamfer yaprakta %14,1, borneol yaprakta %6,6, bornil asetat yaprakta %4,6, karyofillen yaprakta %5,2 olarak bildirmiştir. Raina, A. P. ve ark. (2013), yaygın adaçayı (*Salvia officinalis* L., Lamiaceae), önemli yağ zenginliği ve halk tıbbında yaygın kullanımıyla bilinen en önemli otlardan biridir. Uttarakhand, Hindistan ılıman ikliminde yetiştirilen *S. officinalis* L. koleksiyonlarının havadan uçucu yağı, gaz kromatografisi ve gaz kromatografisi kütle spektroskopisi (GC / MS) ile analiz edildi. *S. officinalis*’in esansiyel yağ içeriğinin kuru ağırlık bazında % 1.11 ile % 2.76 arasında değiştiği bulunmuştur. Toplam yağların %94.21 ile %99.36’sını temsil eden toplam 35 bileşik tespit edildi. Altı adaçay koleksiyonunda mevcut başlıca bileşenlerin aralığı: α -thujone (%2,43 ile %40,10), β -thujone (%2,06 ile % 7.41), camphor (%11,31 ile %37,67), 1,8-cineole (% 4,47 ile %9,17), α -humulene (%4,58 ile %9,51), camphene (%1,89 ile %7,04), viridiflorol (%2,14 ile %5,56), α -pinene (%1,55 ile %6,17), β -pinene (%1,68 ile %3,49) ve β -caryophyllene (%1,06 ile %5,59) olarak bildirmiştir. Birçok araştırmacının elde ettikleri veriler ile *Salvia officinalis* L.türüne ait 4 nolu genotip değerleri benzerlik göstermektedir.

Salvia virgata Jacq. türünün uçucu yağın etken maddelerinin lokasyonlara göre değişimleri Çizelge 4.11.5’de gösterilmiştir. *Salvia virgata* Jacq. türünde ana bileşen β -Caryophyllene, Germacrene D, Caryophylleneoxide olarak kaydedilirken, üç lokasyonda da ana bileşen olarak β -Caryophyllene, Germacrene-D, Caryophylleneoxide olarak bulunmuştur (Çizelge 4.11.5).

Çizelge 4.11.5. *Salvia virgata* Jacq. türünün yaprakta uçucu yağının lokasyonlara ve yıllara göre bileşen miktarı (%)

S.no	Bileşen adı	Çanakkale		Balıkesir		Kütahya	
		1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl
1-	α -thujone	-	-	0,82	-	-	-
2-	Sabinene	-	-	2,02	-	1,07	-
3-	γ -Terpinene	-	-	1,03	-	-	-
4-	α -Thujone	-	-	0,58	-	-	-
5-	α -Cubebene	-	-	0,64	-	0,55	-
6-	α -Copaene	-	-	2,03	-	1,94	-
7-	Linalool	-	-	0,73	-	-	-
8-	Linalylacetate	-	-	0,64	-	-	-
9-	β -Copaene	-	-	0,72	-	0,74	-
10-	β -caryophyllene	-	29,42	48,12	-	39,43	-
11-	α -Humulene	-	2,66	2,83	-	2,52	-
12-	γ -Muuroolene	-	4,35	3,83	-	3,89	-
13-	Germacrene D	-	9,92	9,75	-	14,43	-
14-	β -Bisabolene	-	1,53	1,14	-	2,82	-
15-	δ -cadinene	-	2,21	3,6	-	3,83	-
16-	γ -Cadinene	-	-	1,54	-	1,63	-
17-	Caryophylleneoxide	-	26,92	13,22	-	6,94	-
18-	Humuleneepoxide-II	-	1,75	0,74	-	-	-
19-	Spathulenol	-	-	0,84	-	2,83	-
20-	14-Hydroxy β caryophyllen	-	4,14	1,35	-	0,94	-
21-	viridiflorol	-	1,83	-	-	-	-
22-	carvacrol	-	-	-	-	4,41	-
23-	phytol	-	-	-	-	2,56	-
24-	β -ylangene	-	-	-	-	0,54	-
	Toplam%	-	84,23	99,9	-	98,32	-

Ana bileşenlerin lokasyonlara göre oranları sırasıyla aşağıda verilmiştir. Çanakkale lokasyonunda birinci yıl β -Caryophyllene tespit edilememiş iken %-, ikinci yıl %29,42, birinci yıl Germacrene-D belirlenememiş iken%-, ikinci yıl %9,92, Caryophylleneoxide

birinci yıl tespit edilememiş iken, ikinci yıl %26,92 olarak belirlenmiştir. Balıkesir lokasyonunda birinci yıl β -Caryophyllene %0,00, ikinci yıl %48,12, birinci yıl Germacrene-D %0,00, ikinci yıl %9,75, Caryophylleneoxide birinci yıl %0,00, ikinci yıl %13,22 olarak belirlenmiştir. Kütahya lokasyonunda birinci yıl β -Caryophyllene %0,00, ikinci yıl %39,43, birinci yıl Germacrene-D %0,00, ikinci yıl %14,43, Caryophylleneoxide birinci yıl %0,00, ikinci yıl %6,94 olarak belirlenmiştir. *Salvia virgata* Jacq. türünde tüm lokasyonlarda birinci yıl herhangi bir etken madde tespit edilememiştir. İkinci yıl ise Çanakkale lokasyonunda 10 bileşen ve toplam %84,23, Balıkesir 21 bileşen ve toplam %99,9, 18 bileşen tespit edilmiş bu bileşenler uçucu yağın toplam %98,32 oluşturmuştur. Lokasyon sırasına göre önemli bileşenler Çanakkale’de 14-Hydroxy- β -caryophyllene, γ -Muurolene, α -Humulene, Balıkesir, δ -Cadinene, γ -Muurolene, α -Humulene Kütahya, carvacrol, γ -Muurolene, δ -Cadinene şeklinde sıralanmıştır. Türlerin lokasyonlara göre uçucu yağ bileşenleri belli ölçüde değişiklik göstermiştir. *Salvia virgata* Jacq. türünde ana bileşeni üç lokasyonda da β -Caryophyllene olarak gerçekleşmiştir. Bu durum, uçucu yağ bileşenleri üzerine ekolojik faktörlerin ne derece etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca araştırma sonuçlarına göre uçucu yağ bileşenleri üzerine yetiştirme ortamı, biçim sayısı gibi faktörlerin etkili olduğu söylenebilir.

Çalışmamıza benzer şekilde, Alizadeh (2013), tarafından *Salvia virgata*'nın uçucu yağında 29 adet bileşen bulunduğunu bu bileşenlerin uçucu yağında %98,36–%99,18’ini oluşturduğunu, uçucu yağın temel bileşenlerinin β -Caryophyllene (%24,58-%42,54), Caryophylleneoxide (%10,25- %19,88), Sabinene (%8,64- %19,58), 1-Octen-3-Ol (%7,54-%8,59), terpinene- 4-ol (%4,25-%6,64) ve α -thujone (%3,74-%6,46) olduğu bildirilmiştir. Başka bir çalışmada *Salvia virgata*'nın uçucu yağında 23 adet bileşik bulunduğunu bu bileşenlerin ise β -Caryophyllene (%35,2), (Z) - β -farnesen (%10,1), Caryophylleneoxide (%6,1) ve α -pinen (%5,7) olduğu tespit edilmiştir (Baharfar ve ark., 2009). Kilic (2016) Türkiye’den orijinli dört *Salvia* türünün (*S. trichoclada* Benth., *S. virgata* Jacq., *S. ceratophylla* L., *S. multicaulis* Vahl.) kimyasal bileşimleri tanımlanmış, *S. virgata*'nın ana bileşiklerini 1,8-Sineol (%20,3), α -copaen (%18,6) ve germakren-D (%17,6) olarak belirlemiştir. Baharfar ve ark. (2009) ise *Salvia virgata*'nın kurutulmuş yaprakları, sap kısımlarından elde ettikleri uçucu yağ içerisinde ana bileşenlerin β -Caryophyllene (%35,2), (Z) - β -farnesene (%10,1), Caryophylleneoxide (%6,1) ve α -pinen (%5,7) den oluştuğunu, bu bileşenlere ilave olarak yirmi dört bileşenin olduğunu tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.11.6. *Salvia sclarea* L. türünün yaprakta uçucu yağının lokasyonlara ve yıllara göre bileşen miktarı (%)

S.no	Bileşen adı	Çanakkale		Balıkesir		Kütahya	
		1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl
1	Tetradecane	5,05	-	-	-	-	-
2	α -thujone	3,07	-	-	-	-	-
3	Octen-3-ol	2,39	-	-	-	-	-
4	β -thujone	2,04	-	-	-	-	-
5	Pentadecane	4,9	-	-	-	-	-
6	Camphor	2,33	-	-	-	-	-
7	Linalool	1,85	-	-	5,52	-	25,53
8	β -ylangene	1,69	-	-	-	-	-
9	Hexadecane	5,06	-	-	-	-	-
10	β -caryophyllene	3,06	4,73	-	6,74	-	0,85
11	Octadecane	1,39	-	-	-	-	-
12	Germacrene - D	20,82	4,06	-	8,05	-	2,44
13	β -bisabolene	0,31	-	-	-	-	-
14	Bicyclogermacrene	2,64	1,35	-	3,81	-	-
15	δ -cadinene	161	1,32	-	2,56	-	-
16	Caryophylleneoxide	3,34	24,58	-	10,51	-	1,51
17	Spathulenol	7,32	25,47	-	29,14	-	2,86
18	Valeranone	2,56	-	-	-	-	-
19	Carvacrol	2,11	-	-	-	-	-
21	Phytol	14,81	-	-	-	-	-
22	isopathulenol	-	1,24	-	1,66	-	-
23	Hydroxy β caryophyllene	-	3,05	-	-	-	-
23	Epoxy-salvial(4)14-ene	-	3,21	-	2,37	-	-
24	Geraniol	-	-	-	1,14	-	5,73
25	Myrcene	-	-	-	-	-	2,52
26	(z)- β -ocimene	-	-	-	-	-	1,05
28	(E)- β -ocimene	-	-	-	-	-	2,18
29	α -copaene	-	-	-	-	-	2,22
30	Linalylacetate	-	-	-	-	-	29,65
31	β -Eudesmol	-	-	-	-	-	1,07
32	Nerylacetate	-	-	-	-	-	2,94
33	Nerol	-	-	-	-	-	2,04
34	α -Terpineol	-	-	-	-	-	9,10
	Toplam%	98	86,84	-	86,6	-	93,95

Başka bir araştırmada ise *Salvia virgata* Jacq. türünün uçucu yağında 8 bileşen bulunmuş, uçucu yağın ana bileşenlerinin Caryophylleneoxide (%34,4), spathulenol (%25,6), 1-docosanol (%11,7), n-tetradecane (%9,3) ve geranyl acetone (%5,6) olduğu bildirilmiştir (Morteza-Semnani ve ark. 2005b). Sefidkon ve ark. (1999) tarafından İran'da doğadan toplanan *Salvia virgata* Jacq. ve *Salvia syriaca* L. türleri ile yürütülen bir araştırmada bitki kısımlarındaki uçucu yağlar analiz edilmiş, *Salvia virgata* Jacq. türünün uçucu yağ ana bileşeni, β -caryophyllene (%46,6), Germacrene-B (%13,9), Caryophylleneoxide (%13,2), spathulenol (%6,4) ve Germacrene -D (%5,7) olduğu tesbit edilmiştir Bir çok araştırmacının elde ettikleri sonuçlar ile *Salvia virgata* Jacq. türünün uçucu yağ bileşenleri ile benzerlik göstermektedir.

Salvia sclarea L. türünde elde edilen uçucu yağın lokasyonlara göre ayrı ayrı olacak şekilde etken maddeleri Çizelge 4.11.6'da gösterilmiştir. *Salvia sclarea* L. türünde ana bileşen Germacrene-D, Spathulenol, Sclareoloxide olarak kaydedilirken, üç lokasyonda da ana bileşen olarak Germacrene-D, Spathulenol, Sclareoloxide olarak bulunmuştur. Ana bileşenlerin lokasyonlara göre oranları sırasıyla aşağıda verilmiştir. Çanakkale lokasyonunda birinci yıl Germacrene-D %20,82, ikinci yıl %4,06, birinci yıl Spathulenol %7,3, ikinci yıl %25,47, Sclareoloxide birinci yıl %5,32, ikinci yıl %17,83 olarak belirlenmiştir. Balıkesir lokasyonunda birinci yıl Germacrene-D %8,05, ikinci yıl %-, birinci yıl Spathulenol %-, ikinci yıl %29,14, Sclareoloxide birinci yıl %-, ikinci yıl %12,83 olarak tespit edilmiştir. Kütahya lokasyonunda birinci yıl Germacrene-D %-, ikinci yıl %2,44, birinci yıl Spathulenol %-, ikinci yıl %2,86, Sclareoloxide birinci yıl %-, ikinci yıl %2,26 olarak belirlenmiştir. *Salvia sclarea* L. türünde Çanakkale lokasyonunda birinci yıl 21 bileşen ve toplamı %98,4, ikinci yıl 10 bileşen ve toplam %86,84, Balıkesir lokasyonunda birinci yıl sıfır bileşen ve toplam %-, ikinci yıl 12 bileşen ve toplam %86,68, Kütahya lokasyonunda birinci yıl sıfır bileşen ve toplam %-, ikinci yıl 16 bileşen ve toplam %93,95 olarak bulunmuştur. Lokasyon sırasına göre diğer önemli bileşenler Çanakkale, Phytol, β -caryophyllene, Caryophylleneoxide, Balıkesir, Caryophylleneoxide β -caryophyllene, Linalool Kütahya, Linalylacetate, Linalool, α -Terpineol şeklinde sıralanmıştır. Türlerin lokasyonlara göre uçucu yağ bileşenleri belli ölçüde değişiklik göstermiştir. *Salvia sclarea* L. türünde ana bileşeni üç lokasyonda da Spathulenol olarak gerçekleşmiştir. Verma, (2010) çalışmamıza benzer şekilde, *Salvia sclarea*'nın uçucu yağının yüzde %96,45-%99,53'ü temsil eden toplam 20 bileşen tespit etmiştir. Araştırmacı yağların ana bileşenlerinin linalol (%27,08-%62,51), linalil asetat (nil-%43,01), α -terpineol (%0,12-%0,25), geranyol (%0,74-%4,84), (E) - β -osimene (%1,19- %4,83) ve geranyl asetat (%0,36-%3,11)'in oluşturduğunu

belirlemişlerdir. Sharopov ve ark., (2012) *Salvia sclarea* L.'nin uçucu yağında 59 adet bileşik bulunduğunu bu bileşiklerin uçucu yağın %94,2'sini oluşturduğunu belirlemişlerdir. Uçucu yağın başlıca bileşenlerinin linalil asetat (%39,2), linalool (%12,5), germakren-D (%11,4), p-terpineol (%5,5), geranilasetat (%3,5) ve (E)-Karyofilin (%2,4) den oluştuğunu tespit etmişlerdir. Bir başka araştırmada ise Yunanistan'da iki lokasyondan toplanan yabancı büyüyen *Salvia sclarea*'nın yaprak ve çiçek kısımlarında yağların %93,26–98,19'unu temsil eden 66 bileşik tespit edilmiştir. Bu bileşiklerin arasında linalil asetat (%19,75–31,05), linalool (%18,46–30,43), geranil asetat (%4,45–12,1) ve α -terpineol (%5,08–7,56)'ün ana bileşenler olduğu bildirilmiştir (Rozalski ve ark. 2007). Dzamic ve ark. (2008) *Salvia sclarea* L.'nin esansiyel yağını potansiyel bir mantar önleyici madde olarak analiz etmişler, yağdaki ana bileşikleri, linalil asetat (%52,83) ve linalool (%18,18) olarak belirtmişlerdir. Caniard ve ark. (2012). *S.sclarea* türünün parfüm endüstrisi için yüksek değeri olan doğal bir ürün olduğunu bildirmişler, ticari olarak üretilen sklareol'ün büyük kısmının bu türden elde edildiğini belirtmişlerdir. Yukarıda da belirtiliği gibi birçok araştırmacının elde ettikleri sonuçlar ile çalışmamızda *Salvia sclarea* L. türünde tespit ettiğimiz uçucu yağ etken maddeleri benzerlik göstermektedir.

Salvia aethiopsis L. türü lokasyonlara göre etken madde içerikleri ayrı ayrı olacak şekilde Çizelge 4.11.7'te gösterilmiştir. *Salvia aethiopsis* L. türünde ana bileşen α -copaene, β -caryophyllene, Germacrene-D, Caryophylleneoxide olarak kaydedilirken, üç lokasyonda da ana bileşen olarak α -copaene, β -caryophyllene, Germacrene-D, Caryophylleneoxide olarak bulunmuştur. Ana bileşenlerin lokasyonlara göre oranları sırasıyla aşağıda verilmiştir. Çanakkale lokasyonunda birinci yıl α -copaene %15,03, ikinci yıl %18,80, birinci yıl β -caryophyllene %36,21, ikinci yıl %17,21, Germacrene-D birinci yıl %13,23, ikinci yıl %4,91, Caryophylleneoxide birinci yıl %7,42, ikinci yıl %22,19 olarak belirlenmiştir. Balıkesir lokasyonunda birinci yıl α -copaene %16,50, ikinci yıl %18,65, birinci yıl β -caryophyllene %30,43, ikinci yıl %20,85, Germacrene-D birinci yıl %15,22, ikinci yıl %6,47, birinci yıl Caryophylleneoxide %1,82, ikinci yıl %26,22 olarak tespit edilmiştir. Kütahya lokasyonunda birinci yıl α -copaene %16,55, ikinci yıl %15,06, birinci yıl β -caryophyllene %35,94, ikinci yıl %22,19, Germacrene-D, birinci yıl %20,03, ikinci yıl %3,63, birinci yıl Caryophylleneoxide %3,51, ikinci yıl %7,18 olarak belirlenmiştir. *Salvia aethiopsis* L. türünde Çanakkale lokasyonunda birinci yıl 15 bileşen ve toplam %99,16, ikinci yıl 16 bileşen ve toplam %99,75, Balıkesir lokasyonunda birinci yıl 14 bileşen ve toplam %99,55, ikinci yıl 14 bileşen ve toplam %99,74, Kütahya lokasyonunda birinci yıl 14 bileşen ve toplam %99,81, ikinci yıl 12 bileşen ve toplam %94,31 ini açıklamıştır.

Çizelge 4.11.7. *Salvia aethiopsis* L. türünün yaprakta uçucu yağının lokasyonlara ve yıllara göre bileşen miktarı (%)

S.no	Bileşen adı	Çanakkale		Balıkesir		Kütahya	
		1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl	1.Yıl	2.Yıl
1	Bicycloelemene	-	-	1,23	-	-	2,12
2	Pentadecane	0,63	-	-	-	-	-
3	α -copaene	15,03	18,80	16,50	18,65	16,55	15,06
4	β -cubebene	5,61	3,42	7,04	3,53	6,92	3,94
5	β -ylangene	1,11	-	1,63	-	1,31	-
6	β -elemene	2,08	0,73	3,02	-	2,32	0,94
7	β -caryophyllene	36,21	17,22	30,43	20,85	35,94	22,19
8	α -humulene	8,64	3,83	7,41	4,65	8,52	4,43
9	Germacrene -D	13,23	4,91	20,03	3,63	15,22	6,47
10	β -bisabolene	-	-	-	-	0,75	-
11	Bicyclogermacrene	0,76	6,92	2,52	2,86	0,83	26,64
12	δ -cadinene	4,15	2,53	5,73	2,31	4,84	3,14
13	α -cubebene	0,76	1,20	0,81	1,13	0,85	-
14	CisMuuro15enbeta-ol	1,23	-	1,03	-	1,04	-
15	Caryophylleneoxide	7,42	22,19	1,82	26,22	3,51	7,18
16	Humuleneepoxide II	1,07	3,84	-	4,25	-	1,32
17	Viridiflorol	-	-	0,35	-	-	-
18	Carvacrol	1,23	-	-	-	1,21	0,88
19	Humuleneepoxide	-	3,84	-	-	-	-
20	spathulenol	-	5,81	-	4,32	-	-
21	Mustakone	-	1,83	-	1,42	-	-
22	14Hydroxy β caryophyllene	-	1,69	-	3,02	-	-
23	Tespit edilmeyen	-	1,84	-	2,90	-	-
	Toplam%	99,16	99,75	99,55	99,74	99,81	94,31

Bu türün diğer önemli bileşenleri de bir birinden farklılık göstermektedir. Lokasyon sırasına göre diğer önemli bileşenler Çanakkale, α -humulene, spathulenol, β -cubebene, Balıkesir, α -humulene, β -cubebene, δ -cadinene Kütahya, α -humulene, β -cubebene, δ -cadinene şeklinde sıralanmıştır. Türlerin lokasyonlara göre uçucu yağ bileşenleri belli ölçüde değişiklik göstermektedir. *Salvia aethiopsis* L. türünde ana bileşeni üç lokasyonda da

β -caryophyllene olarak gerçekleşmiştir. Bu durum, uçucu yağ bileşenleri üzerine ekolojik faktörlerin ne derece etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca araştırma sonuçlarına göre uçucu yağ bileşenleri üzerine yetiştirme ortamı, biçim sayısı gibi faktörlerin etkili olduğu söylenebilir.

Çalışmamıza benzer şekilde, *S. aethiopsis* türünün uçucu yağ ana bileşenleri içeriğinin germacrene-D (%29,0), α -copaene (%19,8), β -cubebene, β -elemene (%9,9), Bicyclgermacrene (%9,3)'den oluştuğunu belirlemiştir (Güllüce, 2006). Elazığ bölgesinde bulunan *S. aethiopsis*'de uçucu yağın %0,3 oranında olduğunu, uçucu yağın ana bileşenlerinin ise α -copaene (%21,1), β -cubebene (%8,1), Germacrene-D (%26,3), Bicyclgermacrene (%24,1) olduğu bulunmuştur (Bağcı ve Koçak, 2007). Başka bir çalışmada aynı türde uçucu yağ ana bileşenlerinin α -copaene ve β -caryophyllene olduğu tespit edilmiştir (Şenkal ve ark., 2012). Morteza-Semnani ve ark., (2005) *Salvia aethiopsis* L. türünün uçucu yağında 28 bileşen tespit etmişler, bileşenler arasında β -caryophyllene (%17,0), α -copaene (%16,3), Germacrene-D (%13,8), β -cubebene(%9,7), spathulenol (%8,3), δ -cadinene %7,7) ve α -humulene (%6,9) bulunduğunu bildirmişlerdir. Rustaiyan ve ark. (1999) tarafından İran kökenli üç *Salvia* (*S. aethiopsis* L., *S. hipoleuca* Benth.ve *S. multicaulis* Vahl.) türünün farklı doğal ortamlardaki bitkilerinin herbaları incelenmiş, analiz sonucunda *S. aethiopsis* türünün uçucu yağının ana bileşenleri β -caryophyllene (%24,6), α -copaene (%15,5) ve Germacrene-D (%13,5) olduğu tespit edilmiştir. İspanya'dan toplanan *S. aethiopsis*'in çiçeklerinden elde edilen yağların bileşimi ise α -copaen (%10,43-9,15), Germacrene-D (%10,46-4,95) ve Bicyclgermacrene (%41,48-29,54) etken maddelerinden oluştuğu bildirilmiştir (Giannouli ve Kintzios, 2005). Yugoslavya da yürütülen bir çalışmada *S. aethiopsis* L. türünün uçucu yağının ana bileşenlerinin olarak %27,5 β -caryophyllene, %10,9 Germacrene-D, %6,4 Caryophylleneoxide ve %10,3 γ -muurolene olduğu tespit edilmiştir (Chalchat ve ark., 2001). *Salvia aethiopsis* L. türünde tespit ettiğimiz etken maddeler birçok araştırmacının elde ettikleri uçucu yağ bileşenleri ile benzerlik göstermektedir.

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

Farklı *Salvia* türlerine ait genotiplerin kullanıldığı bu çalışmada bitki boyu (cm), bitki dal sayısı (adet), yaprak boyu (cm), yaprak eni (cm), yeşil herba verimi (kg/da), kuru herba verimi (kg/da), yeşil yaprak verimi (kg/da), kuru yaprak verimi (kg/da), uçucu yağ oranı (%), uçucu yağ verimi (l/da), uçucu yağ ana bileşenleri belirlenmiştir.

Yeşil herba veriminde birinci yıl en yüksek verim, Çanakkale lokasyonunda *Salvia farinacea* türünden 882,5 kg/da, Kütahya lokasyonunda *Salvia officinalis* L. türüne ait 4 nolu genotipten 1254,8 kg/da, Balıkesir lokasyonunda *Salvia fruticosa* Mill. türünden 707,4 kg/da elde edilmiştir. İkinci yıl yeşil herba verimi en yüksek Çanakkale lokasyonunda *Salvia fruticosa* Mill. türünden 7329,13 kg/da, Kütahya lokasyonunda *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 nolu genotipten 6431 kg/da, Balıkesir lokasyonunda ise *Salvia fruticosa* Mill. türünden 3598,8 kg/da olarak elde edilmiştir. Yeşil herba veriminde türler arasında en stabil olan *S. officinalis* türüne ait 4 nolu genotip olurken, en stabil olmayan ise *Salvia virgata* Jacq. ile *Salvia farinacea* türleri olmuştur.

Kuru herba verimi bakımından birinci yıl en yüksek verim Çanakkale lokasyonunda *Salvia farinacea* türünden (413,25 kg/da), Kütahya lokasyonunda *Salvia officinalis* L. türüne ait 4 nolu genotipten (499,24 kg/da), Balıkesir lokasyonunda da Kütahya lokasyonunda olduğu gibi *Salvia officinalis* L. türüne ait 4 nolu genotipten (289,77 kg/da) elde edilmiştir. İkinci yıl kuru herba veriminde en yüksek verim Çanakkale lokasyonunda *Salvia fruticosa* Mill. (2646,4 kg/da), Kütahya lokasyonunda *Salvia officinalis* L. (3 nolu genotip) (1961,2 kg/da), Balıkesir lokasyonunda ise *Salvia fruticosa* Mill. (1112,7 kg/da) türlerinden elde edilmiştir. Kuru herba veriminde türler arasında en stabil olan tür *S. officinalis* türüne ait 4 nolu genotip olurken, en stabil olmayanlar ise *Salvia virgata* Jacq. ile *Salvia farinacea* türleridir.

Birinci yıl yeşil yaprak verimi en yüksek Çanakkale lokasyonunda *Salvia officinalis* L. türünden (491,81 kg/da), Kütahya'da *Salvia virgata* Jacq. türünden (723,16 kg/da), ve Balıkesir'de *Salvia fruticosa* Mill. türünden (366,97 kg/da) elde edilmiştir. İkinci yıl yeşil yaprak veriminde en yüksek verim Çanakkale lokasyonunda *Salvia virgata* Jacq. (4783,1 kg/da), Kütahya lokasyonunda *Salvia fruticosa* Mill. (2893,9 kg/da), Balıkesir lokasyonunda ise *Salvia officinalis* L. türüne ait 3 nolu genotipte (1515,3 kg/da) elde edilmiştir. Yeşil yaprak veriminde türler arasında en stabil olan tür *S. officinalis* türüne ait 4 nolu genotip olurken, en stabil olmayan ise *Salvia virgata* Jacq. türüdür.

Kuru yaprak verimi bakımında birinci yıl en yüksek verim Çanakkale lokasyonunda *Salvia farinacea* türünden (198,45 kg/da), Kütahya'da *Salvia virgata* jacq. türünden (342,10 kg/da), Balıkesir'de *Salvia fruticosa* Mill. türünden (161,79 kg/da) elde edilmiştir. İkinci yıl kuru yaprak veriminde en yüksek değerler Çanakkale lokasyonunda *Salvia virgata* jacq. (1438,9 kg/da), Kütahya lokasyonunda *Salvia officinalis* L. (1090,5 kg/da), Balıkesir lokasyonunda ise *Salvia officinalis* L. türüne ait 4 nolu genotipte (589,32 kg/da) elde edilmiştir. Kuru yaprak veriminde türler arasında en stabil olan tür *S. fruticosa* Mill. olurken, en stabil olmayan ise *Salvia virgata* jacq. türüdür.

Uçucu yağ oranında birinci yıl en yüksek değerler Çanakkale lokasyonunda *Salvia fruticosa* Mill. türünde (%1,80), Kütahya lokasyonunda *Salvia fruticosa* Mill. türünde (%4), Balıkesir lokasyonunda ise *Salvia fruticosa* Mill. türünden elde edilmiştir. İkinci yıl uçucu yağ oranında en yüksek oranlar Çanakkale lokasyonunda *Salvia fruticosa* Mill. türünde (%2,51), Kütahya lokasyonunda *Salvia fruticosa* Mill. türünde (%2,38), Balıkesir lokasyonunda ise *Salvia fruticosa* Mill. (%2,26) türünde tespit edilmiştir. Uçucu yağ oranında türler arasında en stabil olan tür *S. officinalis* (4 nolu genotip) olurken, en stabil olmayan ise *Salvia virgata* jacq. türüdür.

Uçucu yağ veriminde birinci yıl en yüksek değerler Çanakkale lokasyonunda *Salvia officinalis* L. türüne ait 4 nolu genotipte (5,06 l/da), Kütahya lokasyonunda *Salvia fruticosa* Mill. türünde (5,18 l/da) Balıkesir lokasyonunda ise *Salvia fruticosa* Mill. (4,22 l/da) türlerinde elde edilmiştir. İkinci yıl uçucu yağ verimi en yüksek olan türler Çanakkale lokasyonunda *Salvia fruticosa* Mill. (38,84 l/da), Kütahya lokasyonunda *Salvia officinalis* L. türünde (4 nolu genotip) (27,69 l/da), Balıkesir lokasyonunda *Salvia officinalis* L. türünde (4 nolu genotip) (19,92 l/da) elde edilmiştir. Uçucu yağ veriminde türler arasında en stabil olan tür *S. fruticosa* Mill. olurken, en stabil olmayan ise *Salvia virgata* jacq. türü olmuştur. Tüm türlerde uçucu yağın ortak bileşeni ise β -Caryophyllene olarak tespit edilmiştir.

Çalışmada elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirilirse, kuru herba verimi yönünden Çanakkale için *Salvia fruticosa* Mill., Kütahya için *Salvia officinalis* L. (3 nolu), Balıkesir için *Salvia fruticosa* Mill. ve *Salvia officinalis* L. (4 nolu) genotipler önerilebilir. Ülkemizde tıbbi ve aromatik bitkilerde kültüre alma ve tarla üretimine geçme yönünde çalışmalar yapılmış ve yapılmaktadır. Hatta bazı türlerde önemli gelişmeler sağlanmış ve çeşitler tescil ettirilmiştir. Ancak, tıbbi ve aromatik yönden değerli olabilecek ülkemiz doğal koşullarında yetişen farklı türler ile ilgili kültüre alma çalışmalarının yapılması ve bu türlere ait çeşit yada tiplerin geliştirilmesi yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Aktaş K., 2001. Bazı Lamiaceae (Labiatae) Türleri Üzerinde Taksonomik Bir Araştırma Yüksek Lisans Tezi Manisa Celal Bayar Üniversitesi. Türkiye.
- Alizadeh A., 2013. Essential oil constituents, antioxidant and antimicrobial activities of *Salvia virgata* Jacq. from Iran. Journal of Essential Oil Bearing Plants, 16(2): 172-182.
- Anonim 2017. Result.php.id.plant. from <https://www.wildflower.org/plants>. Ulaşım tarihi: 12.06.2017.
- Anonim 2016a. Toprak Analizi Sonuçları. Kütahya Ziraat Odası Başkanlığı, Kütahya.
- Anonim 2016b. İklim Verileri. Kütay Meteoroloji İl Müdürlüğü, Kütahya.
- Arslan N., Gürbüz B., Yılmaz G., 1995. Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda Tohum Tutma Oranı ve İndol Butirik Asitin (IBA) Gövde Çeliklerinin Köklenmesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 19: 83-87.
- Bağcı E., Koçak A., 2007. İki *Salvia* L. (*S. ceratophylla* L., *S. aethiopsis* L.) Türü Uçucu Yağlarının Analizi ve Değerlendirilmesi Üzerine Bir Çalışma. Science and Eng. J of Fırat Univ. 19 (4): 435-442.
- Bağcı E., Koçak A., 2008. *Salvia Palaestina* Bentham ve *S. tomentosa* Miller Türlerinin Uçucu Yağ Kompozisyonu, Kemotaksonomik Bir Yaklaşım. Fırat Üniv. Fen ve Müh.Bil. Dergisi, 20 (1): 35-41.
- Baharfar R., Tajbakhsh M., Azimi R., Khalilzadeh M.A., Eslami B., .2009. Chemical constituents of essential oils from the leaves, stems and aerial parts of *Salvia virgate* Jacq.from Iran. Journal of Essential Oil Research. 21 (5): 448-450.
- Bayrak A., 2006.Gıda Aromaları. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No.32, 497s, Ankara.
- Bayram E., Ceylan A., Geren H., 1999. Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) Islahında Geliştirilen Klonların Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt. (2) 12-217, 15-18. Adana.
- Bayram E., 2001. Batı Anadolu Florasında Yetişen Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill)'nda Uygun Tiplerin Seleksiyonu Üzerinde Araştırma.Turkish Journal Agric.

For 25. 351-357.

- Baytop T., 1984. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi (geçmişte ve bugün) (No. 40). İstanbul Üniversitesi.
- Bayraktar Ö. V., Öztürk G., Arslan D., 2017. Türkiye'de Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Üretimi ve Pazarlamasındaki Gelişmelerin Değerlendirilmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi. 26 (2): 216-229.
- Caniard A., Zerbe P., Legrand S., Cohade A., Valot N., Magnard J. L., Legendre L., 2012. Discovery and functional characterization of two diterpene synthases for sclareol biosynthesis in *Salvia sclarea* L. and their relevance for perfume manufacture. BMC Plant Biology. 12 (1): 119-132.
- Ceylan A., Kaya N., Çelik N., 1989. Anadolu Adaçayı (*Salvia triloba* L.) Üzerinde Agronomik Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 25 (3): 167-184.
- Ceylan A., Bayram E., Kaya N., Otan H., 1994. Ege Bölgesi *Melissa officinalis* L. *Origanum onites* L. ve *Salvia triloba* L. türlerinde Kemotiplerin Belirlenmesi ve Kültürü Üzerinde Araştırma. TÜBİTAK Proje Rapor TOAG-788.
- Ceylan A., 1996. Tıbbi Bitkiler. II. (Uçucu Yağ Bitkileri), İzmir Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 481.
- Chalchat J. C., Gorunovic M. S., Petrovic S. D., Maksimovic Z. A., 2001. Chemical compositions of two wild species of the genus *Salvia* L. from Yugoslavia: *Salvia aethiopsis* and *Salvia verticillata*. Journal of Essential Oil Research. 13 (6): 416-418.
- Cutillas A. B., Carrasco A., Martinez-Gutierrez R., Tomas V., Tudela J., 2017. *Salvia officinalis* L. Essential Oil from Spain: Determination of Composition, Antioxidant Capacity, Antienzymatic and Antimicrobial Bioactivities. Chemistry Biodiversity 14.8: e1700102.
- Cvetkovikj I., Stefkov G., Karapandzova M., Kulevanova S., 2015. Essential oil composition of *Salvia fruticosa* Mill. populations from Balkan Peninsula. Macedonian Pharmaceutical Bulletin. 61 (1): 19-26.
- Davis P.H., 1982. Flora of Turkey and The East Egean Island. Edinburg University. University Press. Vol:7, p.400-439, Edinburgh.

- Doğan M., Pehlivan S., Akaydın G., Bağcı E., Uysal İ., Doğan H. M., 2008. Türkiye’de Yayılış Gösteren *Salvia* L. (Labiatae) Cinsinin Taxonomik Revizyonu. Tübitak Proje No: 104.T. 450.
- Dzamic A., Soković M., Ristić M., Grujić-Jovanović S., Vukojević J., Marin P. D. 2008. Chemical composition and antifungal activity of *Salvia sclarea* (Lamiacea) essential oil. Archives of Biological Sciences. 60(2): 233-237.
- Echeverrigaray S., Agostini G., 2006. Genetic relationships between commercial cultivars and Brazilian accessions of *Salvia officinalis* L. based on RAPD markers. Revista Brasileira de Plantas Medicinai s .Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu, v.8, n.esp., p.13-17.
- Ekren S., Sönmez Ç., Sancaktaroğlu S., Bayram E., 2007. Farklı Biçim Yüksekliklerinin Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) Genotiplerinde Agronomik ve Teknolojik Özelliklere Etkisinin Belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 44 (1): 55-70.
- El-Sakhawy F., Hanaa S., Kassem A., Sabah H., El-Gayed M., Mostafa M., 2018. Headspace Solid Phase Microextraction Analysis of Volatile Compounds of the Aerial Parts and Flowers of *Plectranthus neochilus* Schltr. and *Salvia farinacea* Benth. Journal of Essential Oil Bearing Plants. 21 (3): 674-686.
- Faydalıoğlu E., Sürücüoğlu M.S., 2011. Geçmişten Günümüze Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanılması ve Ekonomik Önemi. Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 11(1): 52-67
- Finlay K.W., Wilkinson GN., 1963. The Analysis of Adaptation in a Plant Breeding Programme. Australian Journal of Agricultural Research, 14: 742-754.
- Gabriel H.G., 1971. The Biplot Graphic Display of Matrices With Application to Principal Component Analysis. Biometrika, 58: 453-467.
- Giannouli A. L., Kintzios S. E., 2005 Essential oils of *Salvia* Spr: Examples of Intraspecific and Seasonal Variation. The Genus *Salvia*, 69.
- Giweli A. A., Džamić A. M., Soković M., Ristić M. S., Janaćković P., Marin P. D. 2013. The chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of the essential oil of *Salvia fruticosa* growing wild in Libya. Archives of Biological Sciences, 65 (1): 321-329.

- Güllüce M., 2006. Chemical Composition of the Essential Oil of *Salvia aethiopsis* L. Turkish Journal of Biology.30: 231-233.
- Güllüce M., Özer H., Barış Ö., Daferera D., Şahin F., Polıssiou M. 2007. Chemical composition of the essential oil of *Salvia aethiopsis* L. Turkish Journal of Biology, 30 (4): 231-233.
- Hedge I. C., 1982. *Salvia* L. in: Davis PH (Ed.), Flora of Turkey and East Aegean Islands, Vol:7, Edinburgh University Press, Edinburg, p.400–461.
- İpek A., 2007. Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) Hatlarında Azotlu Gübrelemenin Herba Verimi ve Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 100s, Türkiye.
- İpek A., B Gürbüz., 2010. Türkiye florasında bulunan *Salvia* türleri ve tehlike durumları. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 19: 30-35.
- Kahraman A., Celep F, Doğan M. A., 2009. New Record for the Flora of Turkey: *Salvia macrosiphon* Boiss. (Labiatae), Turkish Journal of Botany, 33 (1): 53-55.
- Kan Y., 2007. Kültüre Alınan Adaçayı (*Salvia Halophila* Hedge)'nin Bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Gübrelerin Etkileri. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 21 (42): 43-48.
- Karaca M., Ince A. G., Ay S. T., Turgut K., Onus A. N., 2008. Pcr-Rflp and Damd-Pcr Genotyping for *Salvia Species*. Journal of The Science of Food and Agriculture, 88 (14): 2508-2516.
- Karık Ü., 2013. Marmara Bölgesindeki Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) Populasyonlarının Morfolojik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Kültüre Alınma Olanaklarının Araştırılması. Namık Kemal Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Doktora Tezi. 2-152. Türkiye.
- Karık Ü., Tutar M., Çiçek F., Sarı A.O., 2014. Ege ve Batı Akdeniz Florasında Yayılış Gösteren Anadolu Adaçayı (*Salvia Fruticosa* Mill). Populasyonlarının Bazı Morfolojik, Verim Ve Kalite Özellikleri. III. Uluslararası Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumu 8-10 Mayıs. Kahramanmaraş.
- Karık Ü., 2015a. Ege ve Batı Akdeniz Florasındaki Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa*Mili.)

- Populasyonlarının Bazı Verim ve Kalite Özellikleri. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 12 (2): 18-27.
- Karık Ü., 2015b. Ege ve Batı Akdeniz Florasındaki Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mili.) Populasyonlarının Bazı Verim ve Kalite Özellikleri. Journal of Tekirdag Agricultural Faculty, 12 (2): 32-42.
- Kaya Y., 2016. Ekmeklik Buğdayın (*T. aestivum* L.) Dane Verimi ve Bazı Kalite özelliklerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Çanakkale 18. Mart Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Tarla Bitkiler Anabilim Dalı, Türkiye.
- Kilic O., 2016. Chemical Composition of Four-*Salvia* L. Species From Turkey: A Chemotaxonomic Approach. Journal of Essential oil Bearing Plants, 19(1): 229-235.
- Koç H., 2000. Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda Azotlu Gübrelemenin Verim ve Kalite üzerine Etkisi, Gaziosmanpaşa Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 17 (1): 89.
- Küpeli E., Şahin F. P., Çalış İ., Yeşilada E., Ezer N., 2007. Phenolic Compounds of *Sideritis Özturki* and Their in vivo anti Inflammatory and Antinociceptive Activities, Journal of Ethnopharmacology, 112: 356-360.
- Mastro G D., Aiello N., Scartezzini F., Vender C., Brunetti G., 2006. Herbage yield and essential oil quality of three cultivars of sage (*Salvia officinalis* L.) grown in two Italian environments. Science Acta Horticulture, 723: 233-238
- McKenney C. B., Balch S. A., Hegemann V., Metz S. P., (2008). Raider Azure' Mealy Blue Sage (*Salvia farinacea* var. *farinacea* Benth.). Hort Science, 43 (2): 540-541.
- Metin İ., Güngör H., Çolak Ö.F., 2012. Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin İhracatı ve İthalatı, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu 13-15 Eylül 2012 Tokat, s. 326-333.
- Morteza-Semnani K., Saeedi M., Changizi S., Vosoughi M., 2005a. Essential oil composition of *Salvia virgata* Jacq. From Iran. Journal of Essential oil Bearing Plants, 8 (3): 330-333.
- Morteza-Semnani K., Goodarzi A., Azadbakht M., 2005b. The essential oil of *Salvia Aethiopsis* L. Journal of Essential oil Research, 17 (3): 274-275.
- Muller W.H., Muller C.H., 1964. Volatile growth inhibitors produced by *Salvia species*.

Bull. Torrey Bot Club. 91: 327–330.

Nakipoglu M., 1993. Türkiye’Nin *Salvia* L. Türleri Üzerinde Karyolojik Araştırmalar. Türk Botanik Dergisi, 17 (1): 21-25.

Padure I. M., Burzo I., Mihăiescu D., Bădulescu L., Dobrescu A., Delian E., 2008. Chemical Constituents of The Essential oils of Eight Species of *Salvia* L. (Lamiaceae) From Romania Acta Horti Bot. Bucurest. 35.

Pino J. A., Agüero J., Fuentes V., 2002. Essential oil of *Salvia officinalis* L. ssp. *altissima* Grown in Cuba. Journal of Essential oil Research, 14 (5): 373-374.

Öğütçü H., Sökmen A., Sökmen M., Polissiou M., Serkedjieva J., Daferera D., Güllüce M., 2008. Bioactivities of the various extracts and essential oils of *Salvia limbata* CA Mey. and *Salvia sclarea* L. Turkish Journal of Biology, 32 (3): 181-192.

Özek T., Tabanca N., Demirci F., David E., Wedgeand K., Başer H.C., 2010. Enantiomeric Distribution of Some Linalool Containing Essential oils and Their Biological Activities. Rec. Nat. Prod. 4 (4): 180-192.

Özgüven M., Kırıcı S., 1988. Tıbbi Bitkilerin Kültürü ve Karşılaşılan Sorunlar. I. Orman Tali Ürünleri Sempozyumu, Ormancılık ve Tabiatı Koruma Vakfı. S: 215-222.

Raina A. P., Negi K. S., Dutta M., 2013. Variability in essential oil composition of sage (*Salvia officinalis* L.) grown under North Western Himalayan Region of India. Journal of Medicinal Plants Research, 7 (11): 683-688.

Rajabi Z., Ebrahimi M., Farajpour M., Mirza M., Ramshini H., 2014. Compositions and yield variation of essential oils among and within nine *Salvia species* from various areas of Iran. Industrial Crops and Products, 61: 233-239.

Rustaiyan A., Masoudi S., Monfared A., Komeilizadeh H., 1999. Volatile constituents of three *Salvia species* grown wild in Iran. Flavour and Fragrance Journal, 14 (5): 276-278.

Salimpour F., Mazooji A., Darzikolaei S. A., 2011. Chemotaxonomy of six *Salvia species* using essential oil composition markers. Journal of Medicinal Plants Research, 5 (9): 1795-1805.

SAS Institute., (2000). SAS/STAT Soft ware: Release 9.00. SAS Inst. Cary, NC, USA.

- Seçmen Ö., Gemici Y., Görk G., Bekat L., Leblebici E., 2000. Tohumlu Bitkiler Sistematigi. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No: 116. İzmir.
- Sefidkon F., Mirza M., 1999. Chemical composition of the essential oils of two *Salvia* species from Iran, *Salvia virgata* Jacq. and *Salvia syriaca* L. Flavour And Fragrance Journal, 14(1): 45-46.
- Sharopov F. S., Setzer W. N., 2012. The essential oil of *Salvia sclarea* L. From Tajikistan. Records of Natural Products, 6 (1): 75-79.
- Skoula M., Abbas J.E., Johnson C.B., 2000. Genetic variation of volatile essential oils and Rosmarinic acid in populations of *Salvia fruticosa* Mill, growing in Crete. Journal of Biochemical Systematics and Ecology, 28: 551-561.
- Şenkal B. C., İpek A., Gürbüz B., 2012. Türkiye florasında bulunan adaçayı (*Salvia* L.spp.) türlerinin uçucu yağ içeriklerinin değerlendirilmesi. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu 13-15 Eylül 2012 Tokat. Bildiri Kitabı, S: 166-176.
- Tabanca N., Demirci B., Turner J. L., Pounders C., Demirci F., Başer K. H. C., Wedge D. E., 2010. Microdistillation and Analysis of Volatiles from Eight Ornamental *Salvia* Taxa. NPC Natural Product Communications. Vol: 5 (9): 1421-1426.
- Uzun A., Kevseroğlu K., Yılmaz S., 2011. Orta Karadeniz Bölgesi İçin Geliştirilen Rezene (*Foeniculum Vulgare* Mill. Var. Dulce) Hatlarının Bazı Tarımsal Özellikleri Bakımından İncelenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, (2):1-8.
- Uzun A., Kevseroğlu K., Özçelik H., Yılmaz S., 2012. Orta Karadeniz Bölgesi İçin Geliştirilen Rezene (*Foeniculum Vulgare* Mill. Var. Dulce) Hatlarının Verim ve Uçucu Yağ Oranlarının Stabilité Analizi." Anadolu Tarım Bilim. Dergisi. 27 (1): 23-30.
- Uysal F., 2015. Antalya Florasında Bulunan Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* mill) Populasyonlarında Seleksiyon İslahı ile Üstün Özelliklere Sahip Genotiplerin Belirlenmesi. Doktora Tezi. Akdeniz Üniversitesi. Türkiye.
- Veličković D. T., Randelović N. V., Ristić M. S., Šmelcerović A. A., Veličković A.S., 2002. Chemical composition and antimicrobial action of the ethanol extracts of *Salvia pratensis* L. *Salvia glutinosa* L. and *Salvia aethiopsis* L. Journal of the Serbian

- Chemical Society, 67 (10): 639-646.
- Veličković A. S., Ristić M. S., Veličković D. T., Ilić S. N., Mitić N. D., 2003a. The possibilities of the application of some species of sage (*Salvia* L) as auxiliaries in the treatment of some diseases. Journal of the Serbian Chemical Society, 68(6): 435-445.
- Velickovic D., Ristic M., Velickovic A., 2003b. Chemical composition of the essential oils obtained from the flower, leaf and stem of *Salvia aethiopis* L. and *Salvia glutinosa* L. Originating from the southeast region of Serbia. Journal of Essential oil Research, 15 (5): 346-349.
- Verma R. S., 2010. Chemical investigation of decanted and hydrophilic fractions of *Salvia sclarea* essential oil. Asian Journal of Traditional Medicines, 5 (3): 102-108.
- Verma R. S., Padalia R. C., Chauhan A., 2015. Harvesting season and plant part dependent variations in the essential oil composition of *Salvia officinalis* L. grown in northern India. Journal of Herbal Medicine, 5 (3): 165-171.
- Yan W., Hunt L. A., Sheng Q., Szlavnic Z., 2000. Cultivar Evaluation and Mega Environment Investigation Based on the GGE Biplot. Crop Science, 40: 597-605.
- Yan W., 2001. GGE biplot a windows application for graphical analysis of multienvironmental trial data and other types of two-way data. Agronomy Journal, 93: 1111-1118.
- Yan W. and N.A. Tinker, 2006. Biplot analysis of multi-environment trial data: Principles and applications. Can. J. Plant Sci, 86: 623-645.
- Yan W., 2014. Crop variety trials: Data management and analysis. John Wiley and Sons. pp.349.
- Yenikalaycı A., 1998. Çukurova Bölgesinde Doğal Adaçayı Türleri (*Salvia ssp.*) ile Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nın Kültürü ve Kemotaksonomik Araştırmalar. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Türkiye.
- Yılmaz G., Güvenç A., 2007. Ankara'da Aktarlarda "Adaçayı" Altında Satılan Drogların Morfolojik ve Anatomik Olarak İncelenmesi, Ankara Eczacılık Fakültesi Dergisi, 36 p. 87104.

- Yılmaz H., 1988. Tıbbi adaçayın (*Salvia officinalis* L.)’da ekolojik ve morfojenetik Varyabilite. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 35 s.Türkiye.
- Yoğunlu A., 2011. Tunceli Ekonomik Değeri Olan Bitkiler Raporu, Sektörel Araştırmalar Serisi-5, Fırat Kalkınma Ajansı, 2011.
- Zeybek N., Zeybek U., 1994. Farmasötik Botanik, E.Ü. Eczacılık Fak.Yayınları No. 2.
- Zhang W. J., Ji Y. T., Liu C., Wu D. W., Yan H., Ma Z. M., 2011. Effects of Microecological Fertilizer on the Growth of *Callistephus Chinensis* and *Salvia Farinacea* J. Chemistry Bioengineering, 10: 013.
- Zobel R. W., Wright M.J., Gauch H.G., 1988. Statistical Analysis of a Yield Trial. Agronomy Journal, 80: 388-393.
- Zutic I., Putievsky E., Dudai N., 2003. Influence of Harvest Dynamics and Cut Height on Yield Components of Sage (*Salvia officinalis* L.). Journal of Herbs, Spice Medicinal Plants, 10 (4): 49-61.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Hasan Basri KARAYEL

Doğum Yeri: Elazığ

Doğum Tarihi: 20.02.1971

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenim: Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi- Bahçe Bitkileri Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi: Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü - Biyoloji Bölümü

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Yayınlar -SCI –Diğer

Karayel HB., Akcura M., 2019. Examination of the change in the components of volatile oil of Abyssinian sage, Musk sage and Medical sage (*Salvia aethiopsis* L., *Salvia sclarea* L. and *Salvia officinalis* L. (hybrid)) growing in different locations. *Grasas Aceites* 70 (3), e319. <https://doi.org/10.3989/gya.0715182>

C Ay., Karayel H.B., Eylül 2006. Serada Temel ve Sulu Gübre Olarak Uygulanan Farklı Organik Gübrelerin Domateste, Gelişme, verim ve meyve kalitesi Üzerine etkileri. Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. Sayı:11, 33-47.

Karayel H.B., Akçura M., 2016. Farklı Lokasyonlarda Yetiştirilen Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.)'nın Uçucu Yağ Bileşenlerindeki Değişimlerin İncelenmesi. *Gaziosmanpaşa Journal of Scientific Research* 13, 13-23.

b) Bildiriler–Ulusal

Karayel HB., 2008. Ceviz yaprak özütleri ve juglonun kavunda vejetatif ve generatif büyüme üzerine etkileri. VII. sebze tarım sempozyumu. Yalova. 26-29 Ağustos.

Karayel HB., 2009. Ceviz yaprak özütleri ve juglonun kavunda generatif büyüme üzerine etkileri. 1. GAP organik Tarım Kongresi Şanlıurfa. 17-20 Kasım.

Karayel HB., 2012. Gediz (Kütahya) ilçesinde etnobotanik özellikler. Tıbbi ve Aromatik sempozyumu. Tokat. 13-15 Eylül.

Bildiriler –Uluslararası

Karayel HB., Akçura M., Çoşkun Y., 2017. The Examination Of The Changein The Components Of Volatile Oil Of The Medical Sage (*Salvia officinalis* L.)Which Is Grown In Different Locations. Antalya.

Karayel HB., Akçura M., Çoşkun Y., Budak Y., 2017. The Examination Of TheChangein The Components Of Volatile Oil Of The Ethiopian Sage (*Salvia aethiopsis* L.) Which Is Grown In Different Locations. Konya.

Karayel HB., Çoşkun Y., Akçura M., Budak Y., 2017. Farklı Lokasyonlarda Yetiştirilen İki *Salvia* L. (*Salvia officinalis* L., *Salvia fruticosa* Mill.) Türünün Uçucu Yağ Bileşenlerindeki Değişimlerin İncelenmesi. Konya.

c) Katıldığı Projeler

Kurs ve Seminerler:

- 1-Zafer kalkınma ajansı proje hazırlama ve sunma eğitimi (Bir hafta).
- 2- Gediz Halk Eğitim Merkezinde Tıbbi Ve Aromatik Bitkiler Yetiştiriciliği 1. Kurs (104 saat) eğitim verilmiştir.
- 3- Gediz Halk Eğitim Merkezinde Tıbbi Ve Aromatik Bitkiler Yetiştiriciliği 2. Kurs (104 saat) eğitim verilmiştir.
- 4- Gediz Halk Eğitim Merkezinde Tıbbi Ve Aromatik Bitkiler Yetiştiriciliği 3. Kurs (104 saat) eğitim verilmiştir.

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl: 1999 yılından göreve başladığım Dumlupınar Üniversitesi Gediz Meslek Yüksekokulu Tıbbi ve Aromatik Bitkiler programında Öğretim Görevlisi olarak çalışmaya devam etmekteyim.

İLETİŞİM

E-posta Adresi: kbasri23@hotmail.com