

**MARMARA BÖLGESİNDEKİ ANADOLU
ADAÇAYI (*Salvia fruticosa* Mill.)
POPULASYONLARININ MORFOLOJİK
VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ, KÜLTÜRE ALINMA
OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI**

Ünal KARİK

Doktora Tezi

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. A. Canan SAĞLAM

2013

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

**MARMARA BÖLGESİNDEKİ ANADOLU ADAÇAYI (*Salvia fruticosa*
Mill.) POPULASYONLARININ MORFOLOJİK VE KALİTE
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ, KÜLTÜRE ALINMA
OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI**

Ünal KARIK

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
DANIŞMAN: Prof. Dr. A. Canan SAĞLAM

TEKİRDAĞ-2013

Her hakkı saklıdır

Prof. Dr. Ayşe Canan SAĞLAM danışmanlığında, Ünal KARIK tarafından hazırlanan “Marmara Bölgesindeki Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) Populasyonlarının Morfolojik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Kültüre Alınma Olanaklarının Araştırılması” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Juri Başkanı: Prof. Dr. Ayşe Canan SAĞLAM *İmza*

Üye: Prof. Dr. İsmet BAŞER *İmza*

Üye: Prof. Dr. Hakan TURHAN *İmza*

Üye: Prof. Dr. Levent ARIN *İmza*

Üye: Doç. Dr. Oya KAÇAR *İmza*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU
Enstitü Müdürü

ÖZET

Doktora Tezi

MARMARA BÖLGESİNDEKİ ANADOLU ADAÇAYI (*Salvia fruticosa* Mill.)
POPULASYONLARININ MORFOLOJİK VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ, KÜLTÜRE ALINMA OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI

Ünal KARİK

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ayşe Canan SAĞLAM

Bu çalışmada Marmara Bölgesi Florası'nda bulunan Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) populasyonlarının morfolojik, agronomik ve kalite özelliklerini belirlemek amaçlanmıştır. Floradan toplam 20 adet populasyon toplanmış, daha sonra bu populasyonların içinden uçucu yağ oranı %2,5'ten yüksek olan 10 tanesi ile 2 yıl süreli verim ve kalite denemesi yürütülmüştür. Araştırmada populasyonların bitki boyu (cm), dal sayısı (adet), gövde kalınlığı (cm), 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 bileşenleri (%) antioksidan aktivite, toplam fenolik madde ve flavonoid miktarı saptanmıştır. Çalışmada ilk yıl kuru yaprak ve uçucu yağ verimi sırası ile 439,86-691,62 kg/da ve 15,36-29,68 l/da arasında, ikinci yıl 507,74-986,70 kg/da ve 16,00-33,63 l/da arasında gerçekleşmiştir. Uçucu yağ oranları yıllar ve populasyonlar arasında önemli bir değişim göstermemiş, uçucu yağın ana bileşenleri doğadan toplanan ve kültüre alınan bitkilerde 1,8-cineole ve camphor olarak belirlenmiştir. Floradan toplanan bitkiler ile denemeye alınan bitkiler arasında antioksidan aktivite, toplam fenolik madde ve flavonoid miktarları açısından önemli bir fark oluşmamıştır.

Anahtar kelimeler: Marmara Bölgesi, Anadolu adaçayı, *Salvia fruticosa* Mill., morfoloji, verim, kalite

2013, 139 sayfa

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

DETERMINATION OF MORPHOLOGICAL AND QUALITY CHARACTERISTICS OF ANATOLIAN SAGE (*Salvia fruticosa* Mill.) POPULATIONS AND POSSIBILITY OF THEIR CULTIVATION IN MARMARA REGION

Ünal KARIK

Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Ayşe Canan SAĞLAM

The aim of this study was to determine the morphological, agronomic and quality characteristics of Anatolian sage populations (*Salvia fruticosa* Mill.) in the flora of Marmara Region. Total 20 populations were collected from nature and after that there were conducted a yield and quality trial for 2 years with 10 populations had higher than 2,5% essential oil. In the trial, plant height (cm), branch number (number), stem diameter (cm), foliage height (cm), foliage width (cm), fresh herbage yield (kg/da), dry herbage yield (kg/da), fresh folia yield (kg/da), dry folia yield (kg/da), essential oil ratio (%), essential oil yield (l/da), essential oil components (%), antioxidant activity, total phenolic matter and the amount of flavonoid were investigated. First and second year year dry folia and essential oil yield varied between 439,86-691,62 kg/da and 15,36-29,68 l/da, 507,74-986,70 kg/da and 16,00-33,63 l/da respectively. There were no significant difference between years and populations with result to essential oil ratio, and the main components of essential oil were determined as 1,8-cineole and camphor both the collected and cultivar plants. There were no significant difference between collected and cultivar plants in terms of antioxidant activity, total phenolic matter and the amount of flavonoid.

Keywords : Marmara Region, Anatolian sage, *Salvia fruticosa* Mill., morphology, yield, quality

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince beni her zaman cesaretlendirerek değerli bilgi, görüş ve katkılarını esirgemeyen sayın danışman hocam Prof. Dr. Ayşe Canan SAĞLAM'a, uzun yıllardan beri çalışmalarına destek veren ve uçucu yağ analizlerinde büyük katkıları olan saygıdeğer 2. danışman hocam Doç. Dr. Mine KÜRKCÜOĞLU'na,

Tez çalışmamın finansmanını sağlayan Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne, çalışmamın her aşamasında yanımda olan Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü yöneticileri Dr. M. Emin ERGÜN, Dr. Burhan ERENOĞLU ve Dr. Mustafa ÖZTÜRK ve tüm personeline, deneme yerini tahsis eden ve teknik destek sağlayan Tekirdağ Bağcılık Araştırma İstasyonu müdürü Mehmet SAĞLAM ve Zir. Yük. Müh. Ümit ESER'e,

Arazi çalışmalarında bana yardımcı olan Suat GÜNBEYİ, Hilmi ŞAHİN, Erkan KADER, Mecit DEMİR ve Ufuk ÇAM'a, çalışmama maddi kaynak sağlayan Akdem Bitkisel Çaylar sahibi Bilgin AKILLIOĞLU ve Çınarcık Eczanesi sahibi Sadık ÇATALTAŞ, manevi destek sağlayan Nuray TÜFEKÇİ'ye,

Hep yanımda olan Annem Zeynep, Babam Hasan ve kardeşim Yücel ile yeğenlerim Hüseyin ve Şevval'e,

Bu yorucu ve sabır isteyen süreçte her anımda bana sonuna dek destek veren sevgili Eşim Pınar ile çocuklarım Berfu ve Beren'e,

Sonsuz şükranlarımı sunuyor, beni bu süreçte yalnız bırakmadıkları için bütün kalbimle "Teşekkür Ediyorum".

Dedem merhum Dursun KARIK ve Babaannem merhume Hatai KARIK anısına.

Ünal KARIK

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|-----------|
| ÖZET | iv |
| ABSTRACT | v |
| TEŞEKKÜR | vi |
| SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ | ix |
| İÇİNDEKİLER..... | vii |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | x |
| ÇİZELGELER DİZİNİ..... | xii |
| 1.GİRİŞ..... | 1 |
| 2.KAYNAK ÖZETLERİ | 8 |
| 2.1. Morfolojik Özellikler ile İlgili Çalışmalar | 8 |
| 2.2. Agronomik Özellikler ile İlgili Çalışmalar..... | 11 |
| 2.3. Kalite Özellikleri ile İlgili Çalışmalar (Uçucu yağ) | 21 |
| 2.4. Kalite Özellikleri ile İlgili Çalışmalar (Antioksidan aktivite, Toplam fenolik, Flavonoid)..... | 27 |
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM | 34 |
| 3.1. Materyal..... | 34 |
| 3.2. İklim Verileri | 34 |
| 3.2.1. Doğadan toplanan örneklerin lokasyonlarına ait iklim verileri | 34 |
| 3.2.2. Deneme yerine ait iklim verileri | 35 |
| 3.3. Deneme Alanının Toprak Özellikleri | 39 |
| 3.4. Yöntem | 39 |
| 3.4.1.Araştırmanın ilk yılında (2010) doğal bitki örtüsünde yapılan çalışmalar | 39 |
| 3.4.1.1. Bitki toplama yerlerinin belirlenmesi | 39 |
| 3.4.1.2. Bitki toplama çalışmaları..... | 39 |
| 3.4.1.3. Populasyonlardan alınan çeliklerden fide elde edilmesi..... | 41 |
| 3.4.1.4. Koleksiyon bahçesinin oluşturulması..... | 43 |
| 3.4.1.5. Herbaryum örneği hazırlama ve tür teşhisi..... | 43 |
| 3.4.1.6. Doğal bitki örtüsünde verilerin elde edilmesi..... | 44 |
| 3.4.2. Kültüre alma çalışmaları ve tarla denemesi..... | 46 |
| 3.4.2.1 Denemede uygulanan kültürel işlemler | 48 |
| 3.4.2.2 Verilerin elde edilmesi | 51 |
| 3.4.2.3. Verilerin değerlendirilmesi..... | 55 |

| | |
|---|-----|
| 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA | 56 |
| 4.1. Doğal Bitki Örtüsünde Elde Edilen Veriler..... | 56 |
| 4.1.1. Doğadaki <i>Salvia fruticosa</i> Mill. örneklerinin morfolojik özellikleri..... | 57 |
| 4.1.2. Doğadan toplanan <i>Salvia fruticosa</i> Mill. örneklerinin toprak özellikleri..... | 61 |
| 4.1.3. Doğadan toplanan <i>Salvia fruticosa</i> Mill. örneklerinin kalite özellikleri | 64 |
| 4.2. Tarla Denemesi Sonuçları | 74 |
| 4.2.1. Agronomik özellikler..... | 74 |
| 4.2.1.1. Bitki boyu (cm)..... | 74 |
| 4.2.1.2. Dal sayısı (adet) | 77 |
| 4.2.1.3. Yaprak boyu (cm)..... | 78 |
| 4.2.1.4. Yaprak eni (cm)..... | 80 |
| 4.2.1.5. Gövde kalınlığı (cm)..... | 81 |
| 4.2.1.6. Yeşil herba (kg/da) | 82 |
| 4.2.1.7. Drog herba (kg/da) | 85 |
| 4.2.1.8. Yeşil yaprak (kg/da) | 88 |
| 4.2.1.9. Drog yaprak (kg/da) | 90 |
| 4.2.1.10. Uçucu yağ oranı (%)..... | 93 |
| 4.2.1.11. Uçucu yağ verimi (l/da)..... | 95 |
| 4.2.1.12. Uçucu yağ bileşenleri (%) | 97 |
| 4.2.1.13. Antioksidan aktivite, toplam fenolik ve flavonoid madde miktarları..... | 105 |
| 5. SONUÇ ve ÖNERİLER | 109 |
| 6. KAYNAKLAR | 117 |
| EKLER | 128 |
| EK 1 Adaçayı Karakterizasyon Formları | 128 |
| EK 2 <i>Salvia fruticosa</i> Mill. Dünyadaki Yayılım Haritası | 138 |
| ÖZGEÇMİŞ | 139 |

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

| | |
|---------|---------------------------------------|
| cm | : Santimetre |
| CV | : Varyasyon katsayısı |
| da | : Dekar |
| dk | : Dakika |
| EC | : Elektriksel İletkenlik |
| g | : Gram |
| JUMP | : The Statistical Discovery Software |
| kg | : Kilogram |
| l | : Litre |
| L. | : Linne |
| LSD | : LS Means Differences Student's test |
| m | : Metre |
| Maks. | : Maksimum |
| mg | : Miligram |
| Mill. | : Miller |
| Min. | : Minimum |
| ml | : Mililitre |
| μ l | : Mikrolitre |
| Ort. | : Ortalama |
| Ö.D. | : Önemli değil |
| ppm | : Milyonda bir kısım |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | |
|--|----|
| 3.1. Tekirdağ'ın uzun yıllar maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık değerleri | 36 |
| 3.2. Tekirdağ'ın uzun yıllar toplam yağış ortalama değerleri (kg/m ²) | 37 |
| 3.3. Tekirdağ'da bulunan <i>Salvia fruticosa</i> Mill. lokasyonlarının görünümü | 41 |
| 3.4. Marmara Adası'nda bulunan <i>Salvia fruticosa</i> Mill. lokasyonlarının görünümü..... | 41 |
| 3.5. <i>Salvia fruticosa</i> Mill. çeliklerinin hazırlanması, dikimi ve köklenmesi..... | 42 |
| 3.6. <i>Salvia fruticosa</i> Mill. bitkisinde gövde üzerinde yaprakların dizilişi..... | 42 |
| 3.7. <i>Salvia fruticosa</i> Mill. koleksiyon bahçesi | 43 |
| 3.8. <i>Salvia fruticosa</i> Mill. herbaryum ve toprak örneği alınması | 44 |
| 3.9. Doğadan toplanan <i>Salvia fruticosa</i> Mill. herbaryum örneği | 45 |
| 3.10. <i>Salvia fruticosa</i> Mill. çiçek yapısı | 45 |
| 3.11. Dikime hazır <i>Salvia fruticosa</i> Mill. fideleri | 46 |
| 3.12. <i>Salvia fruticosa</i> Mill. deneme alanının görünümü | 47 |
| 3.13. <i>Salvia fruticosa</i> Mill. fidelerinin deneme alanına dikilmesi..... | 47 |
| 3.14. <i>Salvia fruticosa</i> Mill. deneme alanına damlama sulama uygulaması..... | 48 |
| 3.15. <i>Salvia fruticosa</i> Mill. deneme alanına malç uygulaması | 49 |
| 3.16. <i>Salvia fruticosa</i> Mill. deneme alanında yabancı ot temizliği | 49 |
| 3.17. <i>Salvia fruticosa</i> Mill. deneme alanında hasta bitkilerin görünümü..... | 50 |
| 3.18. <i>Salvia fruticosa</i> Mill. yaprak şekilleri | 51 |
| 3.19. Hasat zamanı çiçeklenme başlangıcında <i>Salvia fruticosa</i> Mill. bitkileri..... | 51 |
| 3.20. Uçucu yağ çıkarma ünitesi ve elde edilen uçucu yağ..... | 53 |
| 3.21. Uçucu yağların analize hazırlanması ve analizde kullanılan GC/MS | 54 |
| 4.1. Toplama yapılan lokasyonların GPS ile kayıt altına alınması..... | 56 |
| 4.2. Doğadaki <i>Salvia fruticosa</i> Mill. bitkileri..... | 59 |
| 4.3. Doğadaki <i>Salvia fruticosa</i> Mill. bitkilerinde ortalama bitki boyu, habitus çapı ve dal sayıları..... | 60 |
| 4.4. Doğadaki <i>Salvia fruticosa</i> Mill. bitkilerinde ortalama yaprak boyu, yaprak eni ve gövde kalınlığı..... | 60 |
| 4.5. Toplama yapılan alanlardan toprak örneklerinin alınması | 63 |
| 4.6. Doğadan toplanan <i>Salvia fruticosa</i> Mill. populasyonlarında uçucu yağdaki ana bileşenler..... | 66 |
| 4.7. Doğadan toplanan <i>Salvia fruticosa</i> Mill. populasyonları dendrogramı..... | 69 |

| | |
|---|-----|
| 4.8. Doğadan toplanan <i>Salvia fruticosa</i> Mill. populasyonlarına ait temel bileşenler analizinde karakterlerin benzerlik ve farklılıklara oransal etkisi..... | 71 |
| 4.9. 2011 ve 2012 yılındaki hasatlarda populasyonlara göre ortalama bitki boyları..... | 75 |
| 4.10. 2011 ve 2012 yılındaki hasatlarda populasyonlara göre ortalama dal sayısı..... | 78 |
| 4.11. 2011 ve 2012 yılındaki hasatlarda populasyonlara göre ortalama yaprak boyu..... | 79 |
| 4.12. 2011 ve 2012 yılındaki hasatlarda populasyonlara göre ortalama yaprak eni..... | 81 |
| 4.13. 2011 ve 2012 yılındaki hasatlarda populasyonlara göre ortalama gövde kalınlığı..... | 82 |
| 4.14. 2011 ve 2012 yılındaki hasatlarda populasyonlara göre ortalama yeşil herba verimi.... | 84 |
| 4.15. 2011 ve 2012 yılındaki hasatlarda populasyonlara göre ortalama drog herba verimi.... | 86 |
| 4.16. 2011 ve 2012 yılındaki hasatlarda populasyonlara göre ortalama yeşil yaprak verimi...89 | |
| 4.17. 2011 ve 2012 yılındaki hasatlarda populasyonlara göre ortalama drog yaprak verimi...91 | |
| 4.18. 2011 ve 2012 yılındaki hasatlarda populasyonlara göre ortalama uçucu yağ oranı..... | 94 |
| 4.19. 2011 ve 2012 yılındaki hasatlarda populasyonlara göre ortalama uçucu yağ verimi..... | 96 |
| 4.20. 2011 yılı hasadında uçucu yağda 1,8-cineole ve camphor oranları (%)...... | 103 |
| 4.21. 2012 yılı 1. hasadında uçucu yağdaki 1,8-cineole, camphor ve β -caryophyllene oranları (%)...... | 103 |
| 4.22. 2012 yılı 2. hasadında uçucu yağdaki 1,8-cineole ve camphor oranları (%)...... | 104 |
| 4.23. Doğal ve kültür ortamındaki <i>Salvia fruticosa</i> Mill.'ın antioksidan aktivite miktarı..... | 106 |
| 4.24. Doğal ve kültür ortamındaki <i>Salvia fruticosa</i> Mill.'ın toplam fenolik madde miktarı.. | 107 |
| 4.25. Doğal ve kültür ortamında <i>Salvia fruticosa</i> Mill.'ın flavonoid miktarı..... | 108 |
| 5.1. Tekirdağ yöresinde aşırı toplama sonucu zarar görmüş <i>Salvia fruticosa</i> Mill. bitkilerin görünümü..... | 114 |
| 5.2. Marmara Adasında mermer ocaklarının flora üzerinde meydana getirdiği tahribat..... | 115 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

| | |
|--|----|
| 3.1. Toplama yapılan lokasyonların 2010 yılı iklim verileri..... | 35 |
| 3.2. Tekirdağ iline ait 2011-2012 yılları iklim verileri..... | 37 |
| 3.3. Deneme alanından alınan toprak örneğinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri..... | 39 |
| 3.4. <i>Salvia fruticosa</i> Mill. bitki toplama yapılan lokasyonlar..... | 40 |
| 4.1. <i>Salvia fruticosa</i> Mill. doğadan toplanan populasyonların bazı morfolojik özelliklerine ilişkin minimum, maximum ve ortalama değerler..... | 57 |
| 4.2. Doğadaki <i>Salvia fruticosa</i> Mill. örneklerinin toprak analiz sonuçları..... | 61 |
| 4.3. <i>Salvia fruticosa</i> Mill. toprak analiz sonuçları (Doğadan alınan örneklerde en düşük ve en yüksek değerler) | 63 |
| 4.4. <i>Salvia fruticosa</i> Mill. populasyonlarında doğadan toplanan örneklerde uçucu yağ oranı ve uçucu yağın kimyasal bileşimi (%)..... | 65 |
| 4.5. Doğadan toplanan <i>Salvia fruticosa</i> Mill. populasyonlarına ait temel bileşenler (principalcomponents) analizi..... | 70 |
| 4.6. Doğadan toplanan 20 adet <i>Salvia fruticosa</i> Mill. populasyonuna ait korelasyon tablosu..... | 73 |
| 4.7. Anadolu adaçayı (<i>Salvia fruticosa</i> Mill.)’da 2011 ve 2012 yılı hasatlarına ait bitki boyu değerleri ve gruplandırmalar (cm)..... | 75 |
| 4.8. Anadolu adaçayı (<i>Salvia fruticosa</i> Mill.)’da 2011 ve 2012 yılı hasatlarına ait dal sayısı değerleri (adet)..... | 77 |
| 4.9. Anadolu adaçayı (<i>Salvia fruticosa</i> Mill.)’da 2011 ve 2012 yılı hasatlarına ait yaprak boyu değerleri (cm)..... | 79 |
| 4.10. Anadolu adaçayı (<i>Salvia fruticosa</i> Mill.)’da 2011 ve 2012 yılı hasatlarına ait yaprak eni değerleri (cm)..... | 80 |
| 4.11. Anadolu adaçayı (<i>Salvia fruticosa</i> Mill.)’da 2011 ve 2012 yılı hasatlarına ait gövde kalınlığı değerleri (cm)..... | 82 |
| 4.12. Anadolu adaçayı (<i>Salvia fruticosa</i> Mill.)’da 2011 ve 2012 yılı hasatlarına ait yeşil herba değerleri ve gruplandırmalar (kg/da)..... | 83 |
| 4.13. Anadolu adaçayı (<i>Salvia fruticosa</i> Mill.)’da 2011 ve 2012 yılı hasatlarına ait drog herba değerleri ve gruplandırmalar (kg/da)..... | 86 |
| 4.14. Anadolu adaçayı (<i>Salvia fruticosa</i> Mill.)’da 2011 ve 2012 yılı hasatlarına ait yeşil yaprak değerleri ve gruplandırmalar (kg/da)..... | 89 |

| | |
|--|-----|
| 4.15. Anadolu adaçayı (<i>Salvia fruticosa</i> Mill.)’da 2011 ve 2012 yılı hasatlarına ait drog yaprak değerleri ve gruplandırmalar (kg/da)..... | 91 |
| 4.16. Anadolu adaçayı (<i>Salvia fruticosa</i> Mill.)’da 2011 ve 2012 yılı hasatlarına ait uçucu yağ oranı değerleri ve gruplandırmalar (%)..... | 93 |
| 4.17. Anadolu adaçayı (<i>Salvia fruticosa</i> Mill.)’da 2011 ve 2012 yılı hasatlarına ait uçucu yağ verimi değerleri ve gruplandırmalar (l/da)..... | 95 |
| 4.18. Anadolu adaçayı (<i>Salvia fruticosa</i> Mill.) populasyonlarının 2011 yılı hasatına ait uçucu yağ bileşenleri (%)..... | 100 |
| 4.19. Anadolu adaçayı (<i>Salvia fruticosa</i> Mill.) populasyonlarının 2012 yılı 1. hasatına ait uçucu yağ bileşenleri (%)..... | 101 |
| 4.20. Anadolu adaçayı (<i>Salvia fruticosa</i> Mill.) populasyonlarının 2012 yılı 2. hasatına ait uçucu yağ bileşenleri (%)..... | 102 |
| 4.21. Doğadan toplanan ve kültürü yapılan <i>Salvia fruticosa</i> Mill. populasyonların 2012 yılı toplam antioksidan aktivite, toplam fenolik ve flavonoid madde miktarları..... | 105 |

1. GİRİŞ

Bugün dünyada tıbbi olarak kullanılan bitki sayısı Dünya Sağlık Örgütü (WHO) 'ne göre 20.000 civarında bulunmaktadır. Bunlardan 4.000 drog yaygın bir şekilde kullanılırken halen dünyada 2.000, Batı Avrupa'da ise 500 kadar tıbbi bitkinin ticareti yapılmaktadır. Türkiye Florası, belirlenen 10.000'in üzerinde bitki türü ile Avrupa'nın tamamının sahip olduğu bitki sayısına (yaklaşık 12.000) yakın olup, büyük bir çeşitlilik ve zenginlik göstermektedir. Floranın 1/3'ünü aromatik bitkiler oluşturmakta olup, 3.000 kadar bitki de endemiktir. Aktarlarda satılan bitki sayısı 300 civarında olup 70-100 kadar bitkinin ihracatı yapılmaktadır (Kalaycıoğlu ve Öner 1994, Başer 1997, Başer 1998).

Şifalı bitkilerin özellikleri ve kullanımları hakkındaki ilk Avrupa kaynaklı bilimsel eser "De Materia Medica" (Şifalı Bitkiler) Yunanlı hekim Dioscorides tarafından M.S. birinci yüzyılda derlenmiştir. Onyedinci yüzyıla kadar onun 500'den fazla kataloğu yetkin bir başvuru kaynağı olarak kalmıştır. Ortaçağı takip eden yüzyıllarda şifalı bitkilerin öneminin devamı, onbeşinci yüzyılda matbaanın icadı ile yüzlerce şifalı bitkiler kitabının basılması ile gösterilmiştir. Theophrastus'un "Bitkiler Tarihi" adlı kitabı bu devirde basılan kitaplardan birisidir. Yirminci yüzyılda tıp biliminin muazzam bir şekilde gelişmesine rağmen bitkilerin geleneksel tıpta kullanımı halen devam etmektedir. Dünyanın gelişmiş ülkeleri özellikle tedavide bitkisel kaynaklara yönelmiş durumdadırlar. Tedavide kullanılan ilaçların önemli bir kısmını doğal kaynaklı ilaçlar oluşturmaktadır. Doğal kaynaklı ilaçların kullanım oranı gelişmiş ülkelerde %60, gelişmekte olan ülkelerde ise %4 civarındadır (Jain ve ark. 2007).

Geleneksel halk hekimliğinde kullanılan bitkiler bilimsel bir süzgeçten geçirilerek yeniden değerlendirilmiş ve fitoterapi bir bilim dalı haline gelmiştir. Bu bilim dalı giderek gelişmekte ve daha fazla önem kazanmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) verileri, gelişmekte olan ülkelerde insanların %80'inin bu terapi yöntemlerini kullandığını ve 3,3 milyar insanın da tıbbi bitkilerden terapi aracı olarak yararlandığını ortaya koymuştur (Çelik ve Çelik 2007).

İnsanoğlu varolduğundan bu yana bitkileri değişik amaçlar için kullanmıştır. Bitkiler gıda, yakacak, liflerinden giyecek, baharat, bitkisel boya, peyzaj mimarlığı, parfümeri, kozmetik ve daha birçok kullanımının yanında tıbbi bitki olarak tedavide de kullanılmaktadır. Türkiye'nin

bitki genetik zenginliği içerisinde tıbbi ve aromatik bitkilerin ayrı bir yeri bulunmaktadır. Yapılan bir araştırmanın sonuçlarına göre tıbbi olarak kullanılan bitkilerin sayısının 500 civarında olduğu bunun 350 kadarının ülkemiz i pazarlarında satıldığı ve ihracatının yapıldığı düşünülmektedir. İhracatı yapılan önemli türler olarak kimyon, kekik, defneyaprağı, keçiboynuzu, adaçayı, anason ve kebere gibi bitkileri sayabiliriz. Ancak Türkiye'den ihracatı yapılan bitkilerden önemli bir kısmı doğal alanlardan toplanmaktadır. Bu uygulamanın doğal alanlardaki bitkilere zarar vermesi, toplanan materyale farklı bitkilerin karışması, değişik bölgelerden toplanan drogların etken madde içeriklerinin farklı olması ve belli bir standardın tutturulamaması gibi olumsuzlukları vardır. Bu nedenle, talebi fazla olan türlerin kültürünün yapılması önerilmektedir (zhatay ve ark. 1997, Gürbüz 2002, zgven ve ark. 2005).

İlaçlarda selüloz, nişasta, pektin, protein, şeker gibi tedavi yönünden etkisiz maddeler yanında çok az miktarlarda bile, farmakolojik etkilere sahip bileşikler bulunmaktadır. Bu bileşiklere "etkili madde" ismi verilmektedir. Bu maddelerden biri olan esanslar, esas itibariyle terpenlerden oluşmuş karışımlardır. Oda sıcaklığında sıvı, bazen donabilen, uçucu, kuvvetli kokulu ve yağımsı karışımlardır. Su buharı ile sürüklenir, suda znmez, organik zclerde kolaylıkla znrlenir. Özellikle iek ve meyvelerde bulunmakla beraber bitkinin diğer organlarından da elde edilebilirler. Bu amaçla su buharı distilasyonu veya organik zcler ile ekstraksiyon yöntemleri kullanılmaktadır. Etken maddelere göre etkileri değişmekle birlikte pek çok uçucu yağ; antimikrobiyal, karminatif, koloretik, sedatif, diüretik, antispazmodik gibi etkilere sahiptir (Kıvanç ve Akgül 1986, Ceylan 1987, Tanker ve Tanker 1990, şarer 1991, Baytop ve Başer 1995, Baytop 1999, Maksimoviç ve ark. 2005).

Uçucu yağların birçok kullanım alanı bulunmaktadır. İlaç, gıda, meşubat, parfüm ve kozmetik sanayi yanında, özellikle son yıllarda aromaterapi uygulamaları ve tarımsal üretimde de kullanılmaya başlanması, uçucu yağlara olan talebi artırmaktadır. İnsektisit, fungusit, herbisit ve nematosit olarak doğal mücadele kaynağı şeklinde kullanımlarının yanında hayvansal üretimde, kanatlılarda ve arıcılıkta son zamanlarda kullanım alanı bulmuştur. Gıda korumada kullanılan kimyasal maddelere yasal sınırlamalar getirilmesi nedeniyle, bitkilerden elde edilen ve antioksidan olarak kullanılabilen uçucu yağlara olan talep her geçen gün artmaktadır. Türkiye

uçucu yağ içeren bitkiler bakımından oldukça zengin bir floraya sahiptir ve yüzlerce farklı uçucu yağ bitkisi doğal olarak yetişmektedir (Başer 2000).

Adaçayı bitkileri antik çağlardan beri tıbbi özellikleri bilinen ve Hipokrat, Theophrastus ve Dioscorides tarafından “elelisfakon” ve “sfakon” olarak isimlendirilen önemli bitkilerdir. Eski Mısır ve Çinlilerce beyin fonksiyonlarını geliştirici bitki olarak bilinmekteydi. XII. yüzyılda Sinte Hillgarde adaçayını gerçek bir panzehir, her derde deva bir bitki olarak tanımlamıştır. XVI. yüzyılda Salerne Okulu hekimlerinin “bahçesinde adaçayı biten insan niye ölsün” şeklinde adaçayının faydasını belirten beyanlarına rastlamaktayız. Adaçayı olarak adlandırılan *Salvia L.* türleri yüzyıllardır atmıştan fazla hastalığın tedavisinde kullanılmaktadır. Bunlar içinde en çok ağrı kesici, sara hastalığı, soğuk algınlığı, bronşit, verem, kanamalar ve menstrual rahatsızlıkların tedavisinde kullanımını sayabiliriz (Rivera ve ark. 1994, Topçu 2006).

Salvia fruticosa Mill. Anadolu adaçayı, elma çalbası, boz şalba, elma çalısı, almiya çalbası veya adaçayı olarak bilinir. Batı ve Güney Anadolu’da bu türün yapraklarından hazırlanan infüzyonlar çay olarak geniş miktarda kullanılmaktadır. Gaz söktürücü, antiseptik (boğaz ve burun hastalıklarında), kuvvet verici ve uyarıcı etkilerinden dolayı dahilen ve haricen kullanılmaktadır. Bitki ayrıca dişeti iltihaplarında, yüzdeki sivilcelerin kurutulmasında, böbrek ve mesane taş ve kumlarını düşürücü ve dezenfektan olarak, bebeklerde kabızlığa karşı, soğuk algınlığında, öksürükte ve mide ağrısına karşı kullanılır. *Salvia fruticosa* Mill.’ın merkezi sinir sistemi üzerinde farmakolojik olarak sedatif, uyutucu, kas gevşetici, ağrı kesici, hafıza güçlendirici, sinir sistemi koruyucusu, parkinson önleyici, iltihap giderici ve ülser önleyici olduğu, buna ek olarak antioksidan aktivite gösterdiği, yapraklarından hazırlanan infüzyonun Doğu Akdeniz bölgelerinde kan şekerini düşürücü olarak popüler bir içecek olduğu belirtilmektedir (Kırimer 1991, Baytop 1997, Bayram ve ark. 1999, Baytop 1999, Demirci ve ark. 2002, Exarchou ve ark. 2002, Sezik ve Yeşilada 2002, Tepe ve ark. 2005, El-Sayed ve ark. 2006, Imanshahidi ve Hosseinzadeh 2006, Kaileh ve ark. 2007).

Salvia fruticosa Mill. tıbbi adaçayı olarak bilinen *Salvia officinalis* L.’e göre daha keskin kokuludur. Her iki adaçayının uçucu yağı kimyasal bileşim bakımından çok büyük farklılık göstermemekle beraber etken maddelerin oranı çok değişiktir ve bu yönüyle birbirinden ayrılır.

Kullanım yönünden *Salvia fruticosa* Mill. *Salvia officinalis* L.'e benzerdir fakat *Salvia fruticosa* Mill.'da thujon oranı daha düşük olduğundan çay şeklinde tüketime daha uygundur (Zeybek ve Zeybek 1994).

Adaçayı sıkça içildiğinde tüm bedeni güçlendirir, kalp krizi tehlikesini azaltır. Gece terlemelerinde ve aşırı terlemelerde, lavanta çiçeğinin yanı sıra, yardımcı olabilecek bir bitkidir. Gece terlemesine neden olan hastalığı iyileştirir ve bu hastalıkla birlikte görülen aşırı güçsüzlüğe karşı canlandırıcı bir etkisi vardır. Kramplarda, omurilik rahatsızlıklarında, beze hastalıklarında kullanılmaktadır. Kan temizleyici etkisi vardır. Solunum organlarını ve mideyi balgamsı sıvılardan temizler, iştah açıcıdır. Böcek sokmalarında, sokulan bölgeye adaçayı yaprağının tozu uygulanır. Adaçayı dıştan uygulandığında (çalkalama ve gargara) bademcik iltihabı, boğaz hastalıkları, diş iltihaplanmaları, yutak ve ağız boşluğu iltihaplanmalarında veya ülserlerinde özellikle önerilmektedir. Ayrıca adaçayı, tahriş kaynaklı öksürüklerde de kullanılmaktadır (Santos-Gomes ve ark. 2002).

Türkiye üç değişik iklim (Akdeniz, Karasal, Okyanus) kuşağının etkisinde olup Akdeniz, İran-Turan ve Avrupa-Sibirya olarak isimlendirilen üç önemli fitocoğrafik bölgenin kesişim noktasında bulunmaktadır. Türkiye florası 174 familya, 1251 cins, 9222 tür, 1702 alttür, 1086 varyete ve 307 hibrit olmak üzere toplam 11014 tür içermektedir ve bu türlerin %34,5'i endemiktir. Türkiye florasında 3000'den fazla aromatik bitkinin olduğu tahmin edilmektedir. Türkiye Lamiaceae familyası türleri bakımından oldukça zengin olup, bu familyanın ülkemizde 49 cins ve 629 türü doğal olarak yayılış göstermektedir. Bu familyanın % 44,2'si endemik olup, ülkemizde 360 endemik taksonu bulunmaktadır. Alt türler, varyeteler ve hibritler ile birlikte 763 Lamiaceae taksonu Türkiye florasında yer almaktadır (Tan 1992, Başer 2002, Başer ve Kırimer 2006).

Salvia L. cinsinin Avrupa kıtasında 36 tür, İran'da 70 tür ve eski Sovyetler Birliği sınırları içinde ise 75 tür içerdiği belirtilmektedir. Türkiye'de ise 97 tür, 4 alttür ve 8 varyeteye ait toplam 109 takson bulunmaktadır. Bu türlerden 51 tanesi endemik olup, endemizm oranı (%52,5) oldukça yüksektir. *Salvia fruticosa* Mill. türü ülkemizin Kuzeybatı, Batı Ege ve Batı Akdeniz bölgelerinde yayılış göstermekte olup yapılan değerlendirmeler sonucunda zarar görebilir

(VU=vulnerable) sınıfında yer aldığı belirtilmektedir. Türkiye’de yetişen 97 türün 58 tanesi (%59,7)’si İran-Turan, 27 tanesi (%27,8) Akdeniz, 5 tanesi (%5) Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesinde, diğer kalan 7 tanesi de (%7) birden fazla fitocoğrafik bölgede yayılış göstermektedir (Davis 1982, Nakipoğlu 1993, Seçmen ve ark. 2000, Doğan ve ark. 2008, Anonim 2012a,b, Şenkal ve ark. 2012a).

Agronomi ve ıslah çalışmalarında temel amaç, yetiştirme tekniğine yönelik sorunları çözerken verim ve kaliteyi de yükseltmektir. Ele alınacak agronomi ve ıslah çalışmalarıyla, bitkilerin kullanılan kısımlarının verimini arttırmanın yanında bu kısımlardaki etkili madde miktarının da arttırılması hedeflenmektedir. Ancak etkili madde miktarının kalitesi de ayrı bir önem taşımaktadır. Gerek bitkisel ilaçlara artan talebin karşılanması, gerekse standartlara uygun ürün elde edebilmek için tıbbi ve aromatik bitkilerin tarımına başlanmasında büyük yarar vardır. Bu durumda;

1. Daha az alandan daha fazla ürün elde edilebilir.
2. Drogların toplanması (hasadı) kısa bir sürede ve tedaviye en uygun olduğu zamanda yapılabilir.
3. Hasat sonrası bazı droglar için mutlak gerekli temizleme, parçalama, kurutma vb. ön işlemler kültürü yapılan bitkilerde hemen yapılabilir
4. Saf ve temiz drog elde edilebilir. Toplanan droglar yetiştirme bölgelerine, toplayıcıların bilgi ve görgülerine göre, gerek şekil ve gerekse kalite yönünden büyük farklılıklar gösterirler.
5. Kültürü yapılan bitkinin tür, varyete ve ırk bakımından kesin olarak özellikleri bilinir.
6. Verimli ve etkili madde bakımından elverişli çeşitler geliştirilebilir. Islah çalışmaları ancak kültüre alınmış bitkiler üzerinde yapılabilir.
7. Hammaddeleri işleyecek bir yatırım yapılmışsa düzenli olarak çalışılabilir (Arslan 1987).

Tıbbi ve aromatik bitkilerin kültüre alınarak yetiştirilmesi kalitatif ve kantitatif özelliklerin korunması ve geliştirilmesi bakımından büyük öneme sahiptir. Tıbbi bitkilerin kültürünün yapılmasının faydaları şöyle özetlenebilir.

- Doğal populasyonların tahrip edilmesi önlenir.
- Tohumla üretim sonucu yeni kültür formlarının oluşumuna katkı sağlanır.
- Daha ucuz ve kaliteli ürün elde edilir.

- Kolay ve bol miktarda üretim yapılabilir.
- Üretim planlama ve yönetim kolaylaşır.
- Vejetatif yöntemle üstün özelliklere sahip çeşitler elde edilebilir.
- Standart ve kaliteli ürün elde edilir.
- Yok olma tehlikesi olan türlerin korunması sağlanır.
- Bitki gen kaynaklarının ülke ekonomisine katkıda bulunması sağlanmış olur (Yücel 2010).

Doğadan bitki toplamalarına alternatifler geliştirilmediği sürece, “Doğa ve Türleri Koruma” yasalarının etkin bir şekilde uygulanamayacağı artık anlaşılmaktadır. Doğadan bitki toplamalarının alternatifi ise bu bitkilerin kültüre alınarak tarımının yapılmasıdır. Bu kapsamda sadece korunmaya alınmış veya nesilleri tükenmekte olan bitkiler söz konusu olmayıp, fazla tüketilmeleri dolayısıyla doğal ortamlarında azalmaya başlayan bitkiler ve ülke ekonomisine yapacağı katkılarda düşünülmelidir. Doğal zenginliklerimizin sürekliliği ve gelecekteki araştırmalar için gen kaynaklarının korunması da önemlidir. Doğa tahribatının önlenmesi, toplamaların kontrollü ve bilinçli bir şekilde yapılması ve en önemlisi bu bitkilerin kültüre alınması ile mümkündür.

Türkiye de tıbbi ve aromatik bitki ticareti hemen hemen bütün ülkeye dağılmış durumdadır. Yaklaşık 250 kadar bitki türü ticari olarak kullanılmakta bir kısmı da ihraç edilmektedir. İhraç edilen ürünler genelde ham drog olarak işlenmeden ihraç edildiği için düşük fiyatlara satılmaktadır. Buna karşılık işlenmiş ve standardize edilmiş ürünler ithal edilmekte ve bunun karşılığında çok büyük miktarda döviz ödenmektedir. Ticarete konu olan bitkilerin büyük bir kısmı doğadan toplanmaktadır. Sürdürülebilir olmayan hasat yöntemlerinin kullanılması bazı tıbbi ve aromatik bitki kaynaklarının tükenmesine neden olmuş ve bazı önemli endemik türlerin de yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmasına sebebiyet vermiştir. Nesli tehlikede olan tıbbi ve aromatik bitkilerin hayatını devam ettirmesi için korunması, toplanma ve ihracatının kontrol altında olması gerekmektedir (Bayram ve ark. 2010).

Ülkemiz tıbbi ve aromatik bitkiler ihracatı yıllara göre değişmekle birlikte 100 milyon dolar civarında gerçekleşmektedir. Bu değer içinde son yıllar ortalaması dikkate alındığında

Ülkemiz yaklaşık yıllık 1.600 ton adaçayı yaprağı ihraç etmekte ve karşılığında 6,5 milyon ABD doları döviz girdisi sağlamaktadır. 2011 yılı adaçayı yaprağı ihracatı 1.800 ton ve ihracat geliri 7 milyon ABD doları olarak gerçekleşmiştir. Bunun yanında Türkiye uzun yıllardan beri uçucu yağ ihracatı yapmaktadır. Uçucu yağ üretimi yapan firmaların büyük çoğunluğu gl tarlaları dışında işledikleri ürünleri doğrudan köylülerden doğadan toplama yolu ile hammadde temini yoluna gitmektedirler. Firmalar yıllık 363,5 ton adaçayı yaprağı işlemektedir ve adaçayında uçucu yağ oranı %1,5 civarındadır. Yıllık adaçayı yağı üretimi yaklaşık 5.200 kg olup, adaçayı yağı yörede “elmayağı” olarak bilinmektedir (Karık ve ztrk 2009, 2010, Yücer ve Altıntaş 2012).

Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) lkemizin kuzeybatısından güneybatısına kadar uzanan bölgede farklı lokasyonlarda yayılış gösteren ve ticari önemi olan bir türdür. Uzun yıllardan beri doğadan toplanarak kullanılan bu türün hem iç pazarda hem de dış pazarda tıbbi ve aromatik bitkiler içerisinde azımsanmayacak bir yeri bulunmaktadır. Üretim ve ihracatın tamamı doğadan toplanarak karşılanmaktadır. Yapılan birçok çalışma bazı adaçayı türlerinin sağlık açısından son derece önemli ve faydalı içeriklere sahip olduğunu göstermektedir. Bu türlerden biri olan Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.)’nın hem doğadan aşırı toplanması sonucu florada artan baskının giderilmesi, hem de standart bir üretim yapılabilmesi için mutlaka kültürel üretimine geçilmesi gerekmektedir.

Bu alışmada; Marmara Bölgesi doğal bitki örtüsünde yetişen Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) popülasyonlarının; yayılma alanlarının belirlenmesi, bazı agronomik ve kalite özelliklerinin saptanması amaçlanmıştır. Belirlenen stn kalite özelliklerine sahip popülasyonların kültür koşullarında yetiştirilerek, tarla şartlarında bazı agronomik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, belirlenen popülasyonlardan alınan tohum rneklerinin Ulusal Gen Bankası’nda, bitkilerin ise Tekirdağ Bağcılık Araştırma İstasyonu deneme parselleri ile Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri deneme alanında bitkisel gen kaynağı olarak koruma altına alınması da araştırma kapsamında hedeflenmiştir. Verim ve kalite özellikleri belirlenen materyal ile ülkemizde çok fazla miktarda tüketilen ve yurt dışına ihraç edilen bu üründe gelecekte yapılacak olan ışlah ve çeşit elde etmeye yönelik çalışmalara kaynak materyal oluşturulması ve üretimine yönelik çalışmalara katkı sağlanması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Morfolojik Özellikleri ile İlgili Çalışmalar

Labiatae (Lamiaceae) familyası tıpta ve parfümeride kullanılan birçok uçucu yağı veren familya olarak önem taşımaktadır. Familya üyeleri arasında tedavide ve baharat olarak kullanılanların sayısı çoktur. Bir ya da çok yıllık, genellikle salgı tüylü ve kokulu, otsu veya çalimsı bitkileri içermektedir. Gövde genellikle dört köşeli, yapraklar stipulasız, basit veya parçalı, karşılıklı çarpazdır. Çiçekler braktelerin koltuğunda vertisiller halinde, brakteler yapraklara benzer veya onlardan farklıdır. Çiçekler genellikle erdişidir. Kaliks 5 sepalli, sinsepal, korolla 5 petalli, sinpetal, genellikle belirgin iki dudaklıdır. Stamenler 4 ve didinam, bazen ikinci konnektif iyi gelişmiştir. Ovaryum üst durumlu, 2 karpelli, stilus ginobazik, meyva 4 nukstan ibaret şizokarpdır. Labiatae familyasına bağlı olan ve uçucu yağ içeren *Salvia* L. türleri özellikle Akdeniz Bölgesi'nde yaygın durumdadır (Davis 1982).

Salvia L.' lar tek ya da çok yıllık otlar veya küçük çalılar yapısında olan, gövdeleri dik ve yükselici, dört köşe, pilos ya da tomentos tüylü, nadiren tüsüz, salgı bezli ya da salgı bezine sahip olmayan, yapraklar basit ya da parçalı bitkilerdir. *Salvia fruticosa* Mill. Trakya, Batı ve Güney Anadolu ve Yunanistan'da doğal olarak yetişen, çok yıllık çalı görünümünde 1 m kadar boylanan, çok dallı, yapraklar basit veya üç loblu, çiçekleri genellikle açık eflatun nadiren beyaz olan çalimsı bir bitkidir. Yaprakları üç loblu, çiçek kümeleri uçta rasemus durumunda toplanmıştır. Meyve rengi açık kahverenginden koyu kahverengiye kadar değişmektedir. Bin tohum ağırlığı 3,1- 4,9 g arasında değişmekle birlikte ortalama 4 g'dır (Hedge 1982, Ceylan 1987, Baytop 1999).

Salvia fruticosa Mill., *Salvia officinalis* L. ve *Salvia pomifera*, *Salvia* L. cinsine ait türler olup, kuvvetli aromalı ve 160 cm ye kadar ulaşabilen çok dallanmış çalı görünümünde bitkilerdir. *Salvia fruticosa* Mill. ve *Salvia officinalis* L. 5 dişli eşit parçalı aktinomorf kalikse veya 3 üstte 2 altta olmak üzere bilabiata kalikse sahiptirler. Uçucu yağların oluştuğu ve salgılandığı salgı tüyleri her 3 türde de bitkinin bütün organlarında bulunmaktadır. Salgı tüyleri bir hücreli, iki hücreli ve çok hücreli olmak üzere 3 farklı yapıda bulunmaktadır. Meyve adı da verilen galler *Salvia fruticosa* Mill. ve *Salvia pomifera* türlerinde bulunmaktadır. Üç *Salvia* L. türü de aynı kromozom numarasına sahip olup $2n=14$ 'tür (Hedge 1982, Kustrak ve ark. 1986b, Langer 1997).

Salvia fruticosa Mill. Doğu Akdeniz'in endemik türlerindedir. Doğal yayılma alanları Kuzey Libya, Sicilya ve Güney İtalya'dan Balkan Yarımadasının güney kısmına, Batı Anadolu'dan Batı Suriye'ye kadar uzanmaktadır (EK.2). Bitki İber Yarımadası'na kültürel yetiştiricilik amacıyla eski Yunan ve Fenikeliler tarafından götürülmüştür ve bugün bile birçok kıyı kesiminde bu bitkilerin kültürünün yapılmaktadır (Pignatti 1982, Greuter ve ark. 1986).

Salvia L. türleri çok yıllık çalılardır. Gövde uzun, düzensiz dallanmış olup türlere ve çevre koşullarına bağlı olarak 50-100 cm ye kadar boylanabilirler. Ana gövde üzerindeki dallardan 3-5 tanesi yan dalları oluşturmaktadır. Dallanma bitkiler kesildikten sonra daha yoğun bir şekilde olmaktadır. Yapraklar karşılıklı, basit, ovat ve petiolat şeklindedir. Çiçek, terminal, versitil 4-10 çiçekten meydana gelmekte, mavi, lila veya açık mavi renklerde olmaktadır. Toprak üstündeki bütün organlar salgı tüyleri ile kaplıdır ve bitkiye gümüş rengi vermektedir. Çiçeklenme iklim koşullarına bağlı olarak Mart ortasından başlayıp Hazirana kadar devam etmekte ve yaklaşık bir ay sürmektedir. Bitki kesildikten sonra yeniden hızlı bir biçimde büyümeye meyillidir (Palevitch ve ark. 1986, Skoula 1994).

Genelde hoş kokulu bitkilerin bulunduğu ve 46 cins ile temsil edilen Lamiaceae (ballıbabagiller) familyası üyeleri uçucu ve aromatik yağ içermelerinden dolayı farmakoloji ve parfümeri sanayinde önemlidir. Bu türlerden uçucu yağ elde edilir, baharat olarak kullanılır ve süs bitkisi olarak yetiştirilirler. Bu familyanın tıbbi ve aromatik özelliği olan önemli cinsleri: nane (*Mentha*), kekik (*Thymus*), mercanköşk (*Origanum*), adaçayı (*Salvia*), lavanta (*Lavandula*), dağçayı (*Sideritis*), oğulotu (*Melissa*) ve biberiye (*Rosmarinus*)'dir. *Salvia fruticosa* Mill., *Salvia cryptantha*, *Salvia multicaulis*, *Salvia sclarea* ve *Salvia tomentosa*'nın ticareti yapılmaktadır. Dünyada *Salvia* L. cinsine ait yaklaşık 900 tür bulunmakta olup, bunlar çoğunlukla Amerika, Afrika ve Güney-Batı Asya kıtalarında yayılış göstermektedir. *Salvia* L. cinsinin Avrupa kıtasında 36 tür, İran'da 70 tür ve eski Sovyetler Birliği sınırları içinde ise 75 tür içerdiği belirtilmektedir. Türkiye'de ise 97 tür, 4 alttür ve 8 varyete bulunmaktadır. Bu türlerden 51 tanesi endemik olup, endemizm oranı (%52,5) oldukça yüksektir. *Salvia fruticosa* Mill. türü ülkemizin Kuzeybatı, Batı Ege ve Batı Akdeniz bölgelerinde yayılış göstermekte olup, yapılan değerlendirmeler sonucunda zarar görebilir (vulnerable) sınıfta yer aldığı belirtilmektedir.

Türkiye’de yetişen 97 türün 58 tanesi (%59,7)’si İran-Turan, 27 tanesi (%27,8) Akdeniz, 5 tanesi (%5) Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesinde, diğer kalan 7 tanesi de (%7) birden fazla fitocoğrafik bölgede yayılış göstermektedir. *Salvia fruticosa* Mill. kireçtaşı, kayalık, eğimli alanlarda 100-900 m. yükseklikte yetişen, şubat ayından haziran ayına kadar çiçeklenen bir türdür (Nakipoğlu 1993, Newall ve ark. 1996, Güner ve ark. 2000, Seçmen ve ark. 2000, İpek 2005, Doğan ve ark. 2008).

Salvia fruticosa Mill. bazı dallarında bulunan küçük elmaya benzer mazılar nedeniyle halk arasında “dağ elması” veya “elma otu” olarak da adlandırılır. Batı ve Güney Anadolu’da ve Yunanistan’da doğal olarak yetişir. Yapraklarından su buharı damıtması yöntemi ile elde edilen uçucu yağı da “elma yağı” olarak bilinir. Yağında 1,8-cineole oranı yüksektir. Halk arasında mide, boğaz ve romatizmal ağrılarda kullanılmaktadır (Zeybek ve Zeybek 1994).

Anadolu adaçayı (*Salvia triloba* L. syn. *Salvia fruticosa* Mill.) Trakya’da, Batı ve Güney-Batı Anadolu’da yetişen, yumuşak sık tüylü ve grimsi renkte yapraklar taşıyan bir çalıdır. Laminanın tabanında çoğunlukla iki küçük lop bulunur. Yapraklardan elde edilen uçucu yağ (elmayağı) %60 kadar 1,8-cineole taşır, bu bakımdan tıbbi adaçayından (*Salvia officinalis* L.) daha değerlidir. Çiçekli ve yapraklı dallar toplanır, kurutulur ve ihraç edilir. Yurt içinde çay halinde çok kullanılır. İyi bir solunum yolları antiseptiğidir. Adaçayı (*Salvia* L.) türlerinde çiçekler bariz 2 dudaklı ve stamen 2 tanedir. Stamenlerin özel bir yapısı vardır. Konektif iki kol şeklinde uzamıştır. Uzun olan kolun ucunda verimli teka, kısa kolun ucunda ise plak şeklini almış verimsiz teka vardır (Baytop 1996).

Adaçayı türleri Akdeniz Havzasında ve Anadolu’ da çok eskiden beri baharat olarak kullanılmaktadır. Kurak alanlar ve taşlı bölgelerde, kireçtaşı alanları ve çok az toprağa sahip kayalıklarda yetişebildiği görülmüştür. Bitki, güneşi iyi alan ve iyi drene olan kumlu topraklara ihtiyaç duyar. Uygun gelişme koşullarının sağlanması durumunda bitkilerden yüksek randımanlı, iyi kalitede yağ elde edilir. Anadolu’da çoğu adaçayı türünden ham yaprak olarak başta çay ve baharat olarak yararlanılırken, *Salvia fruticosa* Mill. türünden 1,8-cineole içeriği zengin “elma yağı” adı verilen bir yağ elde edilir (Büyükkaya 2002, Baydar 2005).

2.2.Agronomik Özellikleri ile İlgili Çalışmalar

Ceylan (1976) Ege Üniversitesi Bornova deneme alanında 1973-1975 yılları arasında yürüttüğü çalışmasında *Salvia officinalis* L.'te 40 cm sıra arası mesafesinde ve dekara 1,7 kg tohum gelecek şekilde ekim yapmıştır. Elde ettiği sonuçlar incelendiğinde birinci yıl birinci biçimde ortalama 1048,6 kg/da ikinci biçimde 1266,2 kg/da, ikinci yıl ise 1404,3 kg/da yeşil herba verimi almıştır. Drog herba verimini ilk yıl birinci biçimde ortalama 237,7 kg/da, ikinci biçimde 334,9 kg/da ve ikinci yıl 502,6 kg/da, drog yaprak verimini ise birinci yıl birinci biçimde ortalama 154,05 kg/da, ikinci biçimde ortalama 222,8 kg/da, ikinci yıl ise 326,1 kg/da olarak bulmuştur.

Putievsky ve ark. (1978) İsrail ekolojik koşullarında Lamiaceae familyasından üç bitkide yaptıkları araştırmada *Salvia officinalis* L.'te yeşil herba verimini 5200 kg/da, drog herba verimini 1100 kg/da olarak bulmuşlar, iki yıllık bu çalışmada ilk yıl daha fazla verim aldıklarını bildirmişlerdir.

Ceylan ve ark. (1979) Bornova ekolojik koşullarında üç yıl süre ile *Salvia officinalis* L.'te yürüttükleri çalışmada yeşil herba verimini birinci yıl 862,4 kg/da, ikinci yıl 2141,8 kg/da ve üçüncü yılda 2334,5 kg/da, drog herba verimini birinci yıl 277,3 kg/da, ikinci yıl 606,0 kg/da ve üçüncü yıl 529,5 kg/da drog yaprak verimini ise birinci yıl 215,8 kg/da, ikinci yıl 450 kg/da ve üçüncü yılda 374,2 kg/da olarak saptamışlardır. Uçucu yağ oranının %0,85-2,50 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Saivia fruticosa Mill.'da uçucu yağ oranı ilkbaharda en düşük (%0,7-2,7) yaz aylarında en yüksek (%2-3,4) ve kışın orta (%1,7-2,5) düzeydedir. *Saivia fruticosa* Mill.'da uçucu yağdaki ana bileşenler açısından mevsimsel değişim söz konusudur. Uçucu yağın kalitesi hasat zamanına göre de değişim göstermektedir. Genellikle ilk yıl bir hasat daha sonraki yıllar iki hasat yapılabilmektedir. Adaçayında bitkiler toprağın 10-15 cm üzerinden biçilerek hasat edilmelidir. 5 cm' den daha derin yapılan biçimler oldukça başarısız olup yeniden büyümeyi büyük ölçüde engelleyerek bitkilerde ölüme neden olmaktadır. Drog herba verimi bitki yoğunluğu, toprak verimliliği ve kültürel uygulamalara bağlı olarak 300-1200 kg/da arasında değişmektedir. Drog herba veriminin %50'sini yapraklar oluştururken bunu %34 ile dallar ve %14 ile çiçekler

izlemektedir. Uçucu yağ verimi 11-22 l/da arasında değişmektedir (Pitarevic ve ark. 1984, Putievsky 1986b, Bezzi 1987, Grella ve Picci 1988).

Adaçayı bitkilerinde hızlı bir gelişme elde edebilmek için ilkbaharda sulama yapılması tavsiye edilmektedir. İlkbahar sulaması aynı zamanda topraktan uygulanan gübrelerin eriyip toprağa karışması açısından, ikinci sulama ise ilk hasattan sonra bitkilerin yeniden büyümesine yardım etmesi ve sonbaharda ikinci bir hasat yapılabilmesi için gereklidir. İlkbahardan sonbahara kadar her hafta sulama rapor edildiği halde adaçayında ikiden fazla sulama genellikle gerekli değildir (Putievsky ve ark. 1986a, Marzi 1987).

Ceylan (1987) Ege Bölgesi koşullarında, tıbbi adaçayında (*Salvia officinalis* L.) drog herba veriminin 277-606 kg/da, drog yaprak veriminin 215-450 kg/da ve yaprakta uçucu yağ oranının %0,85-2,48 düzeyinde olduğu bildirilmiştir.

Yılmaz (1988) Adana ve Pozantı'da 1986-1987 yıllarında *Salvia officinalis* L.'de yürüttüğü araştırmada bitki boyunu ortalama 55,40-71,13 cm, yeşil herba verimini 1850,9-2768,5 kg/da, yeşil yaprak verimini 624,7-964,4 kg/da, yeşil çiçek verimini 661,1-853,5 kg/da, yeşil sap verimini 565,1-950,6 kg/da, drog herba verimini 624,4-921,1 kg/da, drog yaprak verimini 241,8-276,2 kg/da, drog çiçek verimini 177,0-298,3 kg/da, drog sap verimini 205,6-348,6 kg/da arasında bulmuştur. Uçucu yağ oranını drog herbada %0,70-0,78, drog yaprakta %1,49-1,69, drog çiçekte %0,50-0,58, drog sapta %0,11-0,13 arasında, uçucu yağ verimini ise drog herbada 4,89-6,53 l/da, drog yaprakta 3,63-4,69 l/da, drog çiçekte 1,02-1,46 l/da, drog sapta 0,27-0,38 l/da arasında belirlemiştir.

Ceylan ve ark. (1989) Bornova ekolojik koşullarında 1982-1985 yılları arasında 4 yıl süre ile yürüttükleri çalışmada Anadolu adaçayı (*Saivia fruticosa* Mill.)'nın yeşil herba, drog herba, yeşil yaprak, drog yaprak ve kuru madde miktarlarını belirlemişlerdir. Bitkilerde hasadı çiçeklenme başlangıcında ve elle biçerek yapmışlardır. Denemede toplam drog 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. Drog 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 bulmuşlardır.

Ceylan ve ark. (1994) Menemen, Bornova ve Aydın-Çakmar lokasyonlarında tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nin 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. Toplam yeşil herba verimi ortalama 3577-3964 kg/da arasında değişmiştir. Toplam drog herbada en yüksek verim yıllara göre 638-1461 kg/da arasında, toplam drog yaprak verimi lokasyonlara göre 758-950 kg/da, 45 cm sıra arasında 943 kg/da, uçucu yağ oranı 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, 45 cm sıra arasında 16,76 l/da olarak belirlemişlerdir. Bitki boyunu ise 1. hasatta 63 cm, 2. hasatta 42 cm olarak bulmuşlardır.

Karaaslan (1994) Adana'da *Salvia officinalis* L.'de yürüttüğü çalışmada bitkileri 80x80 cm sıra mesafesinde Eylül 1991 tarihinde tarlaya dikmiş ve ilk yıl hasat yapmamıştır. 1992 yılı kasım ayında tek hasatta sırasıyla bitki boyunun 52,5-89,3 cm, yeşil herba veriminin 2402-3202 kg/da, yeşil yaprak veriminin 1517-1992 kg/da, yeşil sap veriminin 884-1162 kg/da, drog herba veriminin 778,8-1181,0 kg/da, drog yaprak veriminin 507,9-748,6 kg/da, drog sap veriminin 271,1-399,3 kg/da, yeşil yaprakta uçucu yağ oranının %0,31-0,42, drog yaprakta uçucu yağ oranının %1,05-1,45, yeşil yaprakta uçucu yağ veriminin 4,77-8,36 l/da, drog yaprakta uçucu yağ veriminin ise 5,33-10,52 l/da arasında değiştiğini saptamıştır.

Ceylan (1995) Bornova ekolojik koşullarında *Salvia officinalis* L.'de yürüttüğü 12 yıllık araştırmada ortalama drog herba veriminin 768 kg/da, drog yaprak veriminin 554 kg/da, uçucu yağ oranının %1,72 olduğunu bildirmiştir. Uçucu yağdaki ana bileşikleri ve oranlarını sırası ile thujone %46,94, 1,8-cineole % 3,56 ve borneol %7,42 olarak belirlemiştir.

Kırcı ve ark. (1995) Çukurova Bölgesi koşullarında tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda farklı dikim zamanlarının drog verimi ve uçucu yağ oranı üzerine etkilerini incelemişlerdir. İlk yıl bir biçim, ikinci yıl iki biçim yapıldığını, bitki boyunun 56,7-86,0 cm, yeşil herba veriminin 404-1428 kg/da arasında değiştiğini, en yüksek ikinci yıl birinci biçimden alındığını, aynı biçimden 417 kg/da ile en yüksek drog herba verimi, 198,7 kg/da ile en yüksek drog yaprak verimini aldıklarını bildirmişlerdir. Uçucu yağ oranını en yüksek ikinci yıl ikinci biçimden

%4,80, en düşük ikinci yıl birinci biçimden %1,73 elde etmişlerdir. Uçucu yağ bileşenlerini ise camphor %16,7, 1,8-cineole %12,7 ve thujone %10,7 olarak bildirmişlerdir.

Adaçayı kültüründe yabancı ot mücadelesi karşılaşılan en büyük problemdir. Maksimum düzeyde ürün elde etmek için ekim veya dikim evresinden hasat zamanına kadar geçen süre içerisinde yabancı ot kontrolü oldukça kritik bir uygulamadır. Elle yapılan yabancı ot kontrolü yabancı ot kontrolünde en etkili yöntemdir (Mitchell ve ark. 1995).

Ceylan (1996) Ege Bölgesinde uzun yıllar yaptıkları çalışmalar sonucunda tıbbi adaçayından (*Salvia officinalis* L.) yüksek verim alınabileceğini bildirmiştir. Ortalama drog herba verimini 807,5 kg/da, drog yaprak verimini 553,6 kg/da ve uçucu yağ oranını %1,74 olarak bulduklarını kaydetmiştir.

Kalafatçılar (1996) Batı Anadolu Bölgesinin değişik yörelerinden topladığı *Salvia fruticosa* Mill.'da 13 yöreden 1376 tek bitki yetiştirmiş, bu bitkilerde yeşil herba, drog yaprak ve uçucu yağ oranını belirleyerek, içlerinden amaca uygun 12 yöreden 65 hat oluşturmuştur. Oluşturduğu hatlardan elde ettiği A klonlarını 70x40cm dikim sıklığında tarlaya şaşırtmıştır. *Salvia fruticosa* Mill. klonlarında bitki boyunu ortalama 54,7 cm, uçucu yağ oranını %1,5-5,15, uçucu yağda 1,8-cineole oranını %25,27-80,80 ve α , β -thujone oranını ise %1,51-21,21 arasında bulmuştur.

Karaaslan ve Özgüven (1998) Çukurova bölgesinde tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'in drog verimi, uçucu yağ oranı ve kalitesini incelemişlerdir. Yaptıkları çalışmada bitki boyu ortalamasını 89,25 cm, yeşil herba verimini 3202 kg/da, kuru herba verimini 1181 kg/da, yeşil yaprak verimini 1992 kg/da, kuru yaprak verimini 748,6 kg/da, yeşil sap verimini 1162 kg/da, kuru sap verimini 339,3 kg/da, yeşil yaprakta uçucu yağ oranını %0,42, yeşil yaprakta uçucu yağ verimini 8,3 l/da, kuru yaprakta uçucu yağ oranını %1,4 ve kuru yaprakta uçucu yağ verimini 10,5 l/da olarak bulmuşlardır.

Yılmaz ve Özgüven (1998) Adana ve Pozantı ekolojik koşullarında yetiştirilen tıbbi adaçayında (*Salvia officinalis* L.) drog verimleri ile ekolojik ve morfogenetik varyabilitenin

incelenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada; Adana koşullarından elde edilen bitki boyu, yeşil herba verimi, yeşil yaprak verimi, kuru herba verimi, kuru sap verimi değerlerinin (sırasıyla 71,13 cm, 2768,50 kg/da, 964,39 kg/da, 921,05 kg/da ve 348,58 kg/da), Pozantı koşullarında elde edilenlere (sırasıyla 55,40 cm, 1850,90 kg/da, 624,73 kg/da, 624,43 kg/da ve 205,61 kg/da) göre önemli düzeyde daha yüksek bulunduğunu bildirmişlerdir. Adana koşullarında yeşil çiçek verimi, yeşil sap verimi, kuru yaprak verimi, kuru çiçek verimi, kuru herbada uçucu yağ oranı, kuru herbada, yaprakta, çiçekte, sapta uçucu yağ verimi ortalama değerleri sırasıyla 853,50 kg/da, 950,60 kg/da, 276,24 kg/da, 298,32 kg/da, %0,70, 6,53 l/da, 4,59 l/da, 1,46 l/da, 0,38 l/da ve Pozantı koşullarında ise aynı özellikler sırasıyla 661,06 kg/da, 565,08 kg/da, 241,78 kg/da, 177,02 kg/da, %0,70 l/da, 4,89 l/da, 3,63 l/da, 1,02 l/da, 0,27 l/da olarak bildirilmiştir. Adana ekolojik koşullarında yetiştirilen tıbbi adaçayının yapraklarında ortalama %1,69, çiçeklerinde %0,50 ve saplarında %0,11 oranında, Pozantı koşullarında ise yapraklarda ortalama %1,49 çiçeklerde %0,58 ve saplarda %0,13 oranında uçucu yağ bulunduğunu saptamışlardır.

Bayram ve ark. (1999) Antalya ve Muğla florasından toplanan ve klon seleksiyonu yöntemi ile geliştirilen 13 Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) klonunun Bornova ekolojik koşullarında agronomik ve kalite özelliklerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Tohumla çoğaltılan 1376 tek bitkiden klon seleksiyonu yöntemiyle geliştirilen 13 adet klon ile çalışmayı yürütmüşlerdir. A klonlarından alınan sürgünleri önce yastıklarda köklendirmişler, mart ayının sonunda dikimde 5,4m², hasatta 1,6m² büyüklüğündeki parsellere 40x20 cm dikim sıklığında tarlaya şaşırtmışlardır. Birinci yıl tek hasat, ikinci yıl 2 hasat yapmışlar, yeşil herba verimi (kg/da), drog herba verimi (kg/da), drog yaprak verimi (kg/da), uçucu yağ oranı (%) ve uçucu yağın bileşimini (%) belirlemişlerdir. Yeşil herba veriminin 1. yıl 1028,80-2055,57 kg/da, 2. yıl 2870,30-6558,60 kg/da, drog herba veriminin 1. yıl 475,40-871,00 kg/da, 2. yıl 666,67-2058,73 kg/da, drog yaprak veriminin 1. yıl 332,13-541,60 kg/da, 2. yıl 585,87-1270,03 kg/da arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır. Uçucu yağ oranlarının ise 1. yıl %3,55-5,28, 2. yıl 1. hasatta %1,03-1,78, 2. hasatta %3,47-5,40 arasında değiştiğini, uçucu yağdaki 1,8-cineole oranının 1. yıl %28,03-72,02, 2. yıl 1. hasatta %45,11-73,32, 2. hasatta %30,06-73,50 arasında olduğunu bulmuşlardır.

Dudai ve ark. (1999) *Salvia officinalis* L.x*Salvia fruticosa* Mill. melezi olan hibrit adaçayı çeşidinin bazı agronomik ve kalite özelliklerini belirlemişlerdir. En yüksek yeşil herba verimini 3190 kg/da ve en yüksek drog herba verimini 379,6 kg/da olarak bulmuşlardır. Uçucu yağ oranını taze materyalde %0,33-0,49 arasında, uçucu yağ verimini ise 0,5-13,7 l/da olarak saptamışlardır. Bitki boyunun 29-84 cm, yaprak uzunluğunun 7-9,2 cm, yaprak genişliğinin 2,5-3,2 cm ve daldaki göz sayısının 5,3-10,3 adet arasında değiştiğini belirlemişlerdir. 1,8-cineole, α -thujone, β -thujone ve camphor oranları gövdede, yaşlı yapraklarda ve genç yapraklarda sırası ile %4,4-13,67-17,15, %34,75-22,20-20,90, %7,97-5,04-4,59, %13,80-28,19-19,89 olarak gerçekleştiğini belirtmişlerdir.

Gürbüz ve ark. (1999) *Salvia officinalis* L.'de çiçek rengi ve yaprak şekline göre dört farklı hatta yürüttükleri çalışmada, bitki boyunun 55,05-68,23 cm, yeşil herba veriminin 1033,3-1416,7 kg/da, drog herba veriminin 305,8-410,8 kg/da, kuru yaprak oranının %25,25-40,22, kuru çiçek oranının %36,75-22,00, kuru sap oranının %38,00-22,00, yeşil herbada uçucu yağ oranının %0,80-0,50, drog herbada uçucu yağ oranının ise %1,50-%1,40 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Yenikalaycı ve Özgüven (1999) *Salvia officinalis* L. türünde ova ve dağ koşullarında 1995-1997 yıllarında yürüttükleri çalışmada bitki boyu değerlerinin 21-91 cm, toplam taze herba verimlerinin 1033-2606 kg/da, toplam taze yaprak verimlerinin 359-1046 kg/da, toplam taze çiçek verimlerinin 216-661 kg/da arasında olduğunu saptamışlardır. Toplam kuru herba verimlerinin 357-663 kg/da, toplam kuru yaprak verimlerinin 165-292 kg/da, toplam kuru çiçek verimlerinin 51-96 kg/da düzeyinde olduğunu tespit etmişlerdir. Uçucu yağ oranının %1-2,23 seviyesinde olduğunu bulmuşlardır. Uçucu yağ bileşenlerini thujone (%8,09-15,26), α -pinene (%0-0,48), sabinene (%2,40-7,88), β -pinene (%10,27-22,01), 1,8-cineole (%27,81-38,94), camphor (%0-27,19), borneol (%0-7,22), bornylacetat (%0-13,20) ve β -caryophyllen (%0-7,22) olarak belirlemişlerdir.

Martyniak (2000) Polonya'da *Salvia officinalis* L.'de yürüttüğü çalışmada ilk hasadı temmuzun sonunda ikinci hasadı ise yedi hafta sonra yaptığını, bitki boyunu sırasıyla 28-45 cm, drog herba verimini ise 210-390 kg/da arasında bulduğunu bildirmiştir.

Aiello ve ark. (2001) iki yabani form ve iki kültür formu *Salvia officinalis* L.'de yaptıkları çalışmada, 1997 yılında drog herba verimini 330 kg/da, drog yaprak verimini 250 kg/da, 1998 yılında ise toplam üç hasatta yeşil herba verimini 6140 kg/da, drog herba verimini 1040 kg/da, drog yaprak verimini 730 kg/da ve uçucu yağ verimini 9,5 l/da bulmuşlardır.

Atakişi ve ark. (2001) Trakya ekolojik koşullarında tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nın taze herba verimi, drog herba verimi, drog yaprak verimi ve uçucu yağ oranını belirlemek için yürüttükleri çalışmada 3 farklı dikim sıklığı (20x25, 20x45 ve 20x70 cm) denemişlerdir. En yüksek taze herba (1690 kg/da), drog herba (715 kg/da) ve drog yaprak (478 kg/da) verimini 20x25 cm dikim sıklığı uygulamasından almışlardır. En yüksek uçucu yağ oranına ise (%2,2) çalışmanın 3. yılında 20x70 cm dikim sıklığı olan parsellerde ulaşmışlardır.

Baydar ve ark. (2001) Isparta ilinde yaptıkları araştırmada *Salvia officinalis* L.'de tohumdan ekim yapıldığını ve ikinci yıl iki defa hasat edildiğini, yeşil herba veriminin toplam 1076,7 kg/da (1. hasat 668,1, 2. hasat 408,6 kg/da), drog herba veriminin toplam 392,7 kg/da (1. hasat 155,8, 2. hasat 236,9 kg/da), uçucu yağ oranının ortalama %1,16 (1.hasat %1,32, 2. hasat 1,00), uçucu yağ veriminin ise toplam 4,40 l/da (1. hasat 2,06, 2. hasat 2,34 l/da) olduğunu kaydetmektedirler.

Bayram (2001) yaptığı çalışmada Batı ve Güneybatı Anadolu'nun değişik yörelerinden toplayıp Bornova ekolojik koşullarında oluşturduğu *Salvia fruticosa* Mill. populasyonunda bitkilerin bazı agronomik ve teknolojik özelliklerini inceleyerek, kalitesi iyi, verimi yüksek tiplerin seçilmesi ve klon seleksiyonu yöntemi ile standart çeşit geliştirilmesini amaçlamıştır. Bu amaçla Batı ve Güneybatı Anadolu'nun Muğla (5), Antalya (3), İzmir (4), Aydın (2), Çanakkale (1) ve Balıkesir (1) illeri ile Trakya'nın Tekirdağ (1) ilinden olmak üzere toplam 17 lokasyondan toplanan tohumlar ile bir populasyon oluşturmuştur. Başlangıç populasyonundaki bitkilerde tarla gözlemleri yapmış, belirlenen agronomik ve kalite özellikleri dikkate alarak, A klonlarını oluşturmak için 110 adet bitki seçmiştir. Seçtiği her bitkiden 15 çelik alarak hazırlanan yastıklara dikimlerini gerçekleştirmiştir. Bu populasyondaki bitkilerde her lokasyon için ayrı ayrı bitki boyu, yeşil herba verimi, drog herba verimi, drog yaprak verimi ve uçucu yağ oranlarını

belirleyerek amaca uygun 66 adet tek bitki seçmiştir. Seçtiği bitkilerle oluşturduğu A klonlarında ortalama bitki boyunu 46,4 cm, yeşil herba verimini 639 kg/da, drog herba verimini 258,1 kg/da, kuru yaprak verimini 161,3 kg/da ve uçucu yağ oranını %3,68 olarak belirlemiştir. Uçucu yağın bileşimini oluşturan en önemli madde olan 1,8-cineole'ün oranının klonlara göre %15,96-75,50 arasında değişim gösterdiğini saptamıştır.

Yenikalaycı ve Özgüven (2001) Adana ve Pozantı'da 1997-1998 yıllarında yürüttükleri çalışmada farklı ekolojilerin tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nın verim ve verim komponentleri üzerine etkilerini araştırmışlar ve Adana lokasyonunda Pozantı lokasyonuna göre verim ve verim komponentlerinin daha yüksek bulunduğunu ayrıca, iki lokasyonda ve her iki yılda da birinci hasatlarda verimin ikinci hasatlara göre daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Bitki boyu değerleri yıllara, lokasyonlara ve hasatlara göre önemli bulunmuş, birinci yıl ikinci yıla göre Adana lokasyonu Pozantı lokasyonuna göre ve birinci hasat ikinci hasata göre daha yüksek değerler içerirken sırasıyla 46-42 cm, 49-39 cm, 56-33 cm bitki boyu değerlerini elde etmişlerdir. Yıl, lokasyon ve hasatlar ortalamaları incelendiğinde taze herba veriminin ortalamaları 544-1336 kg/da, taze yaprak veriminin 161-475 kg/da, drog herba veriminin 137-485 kg/da, drog yaprak veriminin 53-149 kg/da, uçucu yağ oranının %0,83-1,63 ve uçucu yağ veriminin 1,34-5,96 l/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Zutic ve ark. (2003) Hırvatistan ekolojik koşullarında tıbbi adaçayında (*Salvia officinalis* L.) hasat zamanı ve biçim yüksekliği ile ilgili yaptıkları araştırmada, ilkbahar hasatında en yüksek yeşil herba verimini 10-15 cm yüksekten biçim uygulamasından 1159 kg/da, yaz hasadında ise alçak biçimlerde 567 kg/da, yüksek biçimlerde 182 kg/da olarak belirlemişlerdir. Uçucu yağ veriminin yeşil herba verimine paralellik gösterdiğini bildirmişlerdir. Bahar hasatında alçak biçimde 5,8 l/da, yüksek biçimde 2,6 l/da, yaz hasadında ise sırasıyla 10,5 l/da ve 4,8 l/da uçucu yağ verimi almışlardır. Bitkinin değişik kısımlarından elde ettikleri uçucu yağ oranlarını herbada %1,05, yapraklarda %0,7, çiçeklerinde %0,6, dallarda %0,1 olarak tespit etmişlerdir. Yaptıkları çalışma sonucunda en uygun biçim yüksekliğini 10-15 cm olarak bildirmişlerdir.

Carlen ve ark. (2006) İsviçre'de tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nın kültürü yapılan aromatik bitkiler içerisinde en yaygın tür olduğunu ve bu bitki ile yaptıkları çalışmada, bahar

hasatlarında 5-10 cm, sonbahar (eylül) hasatlarında ise 15 cm yüksekliğinde biçilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Koç (2006) Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasından temin ettiği tıbbi adaçayında (*Salvia officinalis* L.) bitki boyunun 88,75-101,75 cm arasında değiştiğini bildirmiştir.

Mastro ve ark. (2006) değişik ekolojik koşulların ve hasat zamanlarının 3 tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) çeşidinde (Extrakta, Regula ve Ippo) taze yaprak verimi, uçucu yağ içeriği ve kaliteye olan etkisini belirlemişlerdir. İlk yıl en yüksek taze yaprak verimini Ippo çeşidi ile güney İtalya'da bulunan Policoro'dan (1810 kg/da) alırlarken, ikinci yıl her iki lokasyonda da dikkat çekici verim artışı kaydetmemişlerdir. En yüksek uçucu yağ oranını %1,5 ile güney lokasyonundan almışlardır. Uçucu yağın aromasının, verimi ve bileşiminin ekolojik koşullardan, çeşitlerden ve hasat zamanlarından ciddi olarak etkilendiğini saptamışlardır. En iyi aromanın, ikinci yetiştirme sezonundaki ikinci hasatta en yüksek α - ve β -thujone ve 1,8-cineole ile en düşük kafur oranıyla Ippo çeşidinden elde edildiğini, Kuzey lokasyonunda uçucu yağın daha az zengin olduğunu, güney lokasyonlarında ise daha erken ve daha yüksek taze herba verimi almanın mümkün olduğunu belirtmişlerdir.

Ekren ve ark. (2007) farklı biçim yüksekliklerinin, İsviçre kökenli iki tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) genotipinin bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında 2005 ve 2006 yıllarında iki yıl süreyle yürüttükleri çalışmada bitkileri üç farklı (5, 10, 15 cm) biçim yüksekliğinde hasat etmişlerdir. Yürütülen çalışmanın ilk yılında tek, ikinci yılında ise üç hasat yapmış, araştırmada bitki boyu (cm), yeşil herba verimi (kg/da), drog herba verimi (kg/da), drog yaprak verimi (kg/da), uçucu yağ oranı (%) ve bileşimini (%) belirlemişlerdir. İncelenen bu özelliklerden ikinci yıla ait verileri ilk yıla oranla daha yüksek bulmuşlardır. İlk yıl bitki boyu ortalamalarını 26,4-29,5cm, yeşil herba verimini 328,7-709,1 kg/da, drog herba verimini 86,5-158,2 kg/da, drog yaprak verimini 75,5-132,9 kg/da arasında, ikinci yıl bitki boyu ortalamalarını hasatlara göre 32,3- 63,1 cm, toplam yeşil herba verimini 2127,6-5004,2 kg/da, toplam drog herba verimini 712,7-1494,7 kg/da, toplam drog yaprak verimini 527,4-1072,9 kg/da arasında

saptamışlardır. Her iki yılda en yüksek hasat değerlerine 15 cm biçim yüksekliğinde ulaşmışlardır. Deneme faktörlerinin uçucu yağ oranları üzerine etkisini önemsiz bulurken, ilk yıl %1,15-1,27, ikinci yıl ortalama %1,40-1,69 olarak belirlemişlerdir. Uçucu yağın ana bileşeni olarak thujonu saptamışlardır.

Mossi ve ark. (2011) Brezilya'da yürüttükleri çalışmada 7 farklı *Salvia* L. türünün bazı agronomik ve kalite özelliklerini belirlemişlerdir. Bu çalışmada kullandıkları türlerden *Salvia fruticosa* Mill.'nin bitki boyunu 67,8 cm, dal sayısını 30 adet, yaprak uzunluğunu 4-7 cm ve yaprak genişliğini 1-3 cm olarak saptamışlardır. Taze herba verimini 1174 kg/da, kuru herba verimini 210 kg/da olarak bulurken, uçucu yağ oranının %0,98 veriminin ise 2,14 l/da olduğunu belirtmişlerdir. Uçucu yağların analizi sonucunda ana bileşenleri ve oranlarını sırası ile α -thujone %27,94, 1,8-cineole %15,28 ve camphor %12,50 olarak bildirmişlerdir.

Baranauskiene ve ark. (2011) tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) ile Litvanya ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmada bitki büyüme devrelerine bağlı olmak koşuluyla taze herba veriminin 300-1000 kg/da, kuru herba veriminin ise 50-270 kg/da arasında değiştiğini saptamışlardır.

Şenkal ve ark. (2012b) Bolu-Mudurnu'da 2009-2011 yılları arasında yürüttükleri çalışmada *Salvia officinalis* L. ve *Salvia tomentosa* L. türlerini kullanmışlardır. Türleri çiçeklenme öncesi, %50 çiçeklenme ve tam çiçeklenme dönemlerinde olmak üzere 3 farklı dönemde hasat etmiş ve her hasat döneminde bitki boyu, yeşil herba verimi, yeşil yaprak verimi, drog herba verimi ve drog yaprak verimi değerlerini belirlemişlerdir. 2010 ve 2011 yıllarında *Salvia officinalis* L.'de sırası ile ortalama bitki boyunu 19,00-58,50 cm, yeşil herba verimini 184,63-2001,85 kg/da, yeşil yaprak verimini 129,78-1070,63 kg/da, drog herba verimini 36,60-1293,58 kg/da ve drog yaprak verimini 29,19-436,77 kg/da arasında belirlemişlerdir.

2.3. Kalite Özellikleri ile İlgili Çalışmalar (Uçucu yağ)

Kustrak ve ark. (1986a) farklı lokasyonlarda bulunan tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) doğal populasyonlarına ait yaprakları 1979–1982 yılları arasında toplayarak uçucu yağlarını çıkarmışlardır. Yapraklardaki uçucu yağ oranının toplandıkları bölgelere göre değişim gösterdiğini ve %1,4 ile %3,5 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Putievsky ve ark. (1986a) 1979-80 yılları kış sezonunda floradan topladıkları 400 adet *Salvia fruticosa* Mill. bitkisinin içinden 10 adet bitkiyi varyasyonlarına göre belirlemiş, işaretlemiş ve vejetatif olarak çoğaltmışlardır. Bu bitkiler içinden kuru yaprak ve uçucu yağ verimi yüksek olan 1 adet klonu (25/16) seçmişlerdir. Seçilen bu klondan 500 adet bitkiyi vejetatif olarak çoğaltmış ve 50x60 cm dikim aralığında deneme alanına aktarmışlardır. Her yıl mart, mayıs, temmuz ve ekim aylarında olmak üzere 4 defa hasat yapmışlardır. Bütün hasatlar toprağın 30 cm üzerinden yapılmış ve taze materyal tartılmıştır. İlkbahar döneminde taze herba verimi en yüksek 2000 kg/da ve uçucu yağ verimi kuru yaprakta %1 olarak bulunmuştur. Yaz hasadında taze herba verimi düşük olurken, taze yapraktan kuru yaprak oranı %13-19 ve uçucu yağ oranı %1,4-3,8 değerleriyle yüksek sonuçlar vermiştir. Sonbahar hasadında ise verim değerleri orta düzeylerde gerçekleşmiştir. Bu dönemde taze herba verimi 800 kg/da ve uçucu yağ veriminin %3 düştüğünü saptamışlardır.

Bayrak ve Akgül (1987) bazı *Salvia* L. türlerinde uçucu yağ bileşenlerini incelemişlerdir. Bu türlerde uçucu yağ oranı ve ana bileşenlerini sırasıyla; *Salvia candidissima* %0,6 - α -pinene, *Salvia cryptantha* %0,6 borneol, *Salvia fruticosa* Mill. %2,8 1,8-cineole, *Salvia tomentosa* %0,3 α - pinene, tespit etmişlerdir.

Ceylan ve Kaya (1988) Bodrum yöresindeki *Salvia triloba* L. bitkilerinden topladıkları tohumlarla İzmir-Bornova'da bulunan deneme alanında çalışmalarını yürütmüşlerdir. Dört yıl süre ile yürüttükleri çalışmada yıllar arasında ve yıl içindeki hasatların uçucu yağın oranı ve bileşimine yaptığı değişikliği saptamışlardır. Elde ettikleri verilere göre uçucu yağ oranlarının ilk yıl %2,515-3,355, ikinci yıl %2,720-3,260, üçüncü yıl %2,915-3,505 ve dördüncü yıl %2,355-3,365 arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir. Yıllar bakımından uçucu yağ oranları arasında önemli bir fark bulunmadığını saptamışlardır. Yaptıkları çalışmada uçucu yağda 1,8-

cineole oranının 4 yıllık çalışma süresince varyasyon gösterdiğini ve değerlerin %10 ile %69,3 arasında olduğunu saptamışlardır. Yıllık değişimin ilk yıl %11,53-22,45, ikinci yıl %25,94-35,50, üçüncü yıl %45,35-57,73, dördüncü yıl ise %42,23-51,66 olarak gerçekleştiğini belirtmişlerdir.

Kırimer ve ark. (1991) *Salvia fruticosa* Mill. (syn. *Salvia triloba* L.) yağının (acı elma yağı- *oleum Salviae trilobae*) bitkinini yapraklı ve çiçekli dallarından su buharı distilasyonu ile elde edilen uçucu bir yağ olduğunu, özellikle Muğla ve Fethiye bölgelerinde elde edilen bu yağın sarımsı veya renksiz özel kokulu ve yakıcı lezzetli bir sıvı olup %62 oranında 1,8-cineole taşıdığını, gaz söktürücü, midevi, ter kesici, idrar artırıcı, haricen yara iyi edici ve antiseptik olarak kullanıldığını bildirmişlerdir.

Karousou ve Kokkini (1997) *Salvia fruticosa* Mill.'in Girit Adası'ndaki dağılımını incelemişlerdir. Adanın batısından doğusuna doğru yürüttükleri survey çalışmasında 34 farklı *Salvia fruticosa* Mill. popülasyonu toplamışlar ve morfolojik özellikleri ile uçucu yağ içeriklerine göre değişimi belirlemişlerdir. Uçucu yağ miktarının doğuya doğru gittikçe azaldığını belirtmelerine rağmen en düşük (%1) ve en yüksek (%5,5) uçucu yağ içeren örnekleri adanın batı kısmındaki Samaria ve Sitia bölgelerinden toplamışlardır.

Baydar ve ark. (1999) Isparta Bölgesi'nden yabancı olarak toplanan *Origanum minutiflorum*, *Coridothymus capitatus* L. *Thymbra spicata* L. ve *Salvia triloba* L. (syn. *Salvia fruticosa* Mill.) türlerinde uçucu yağ verimi ve bileşenlerini araştırmışlardır. *Salvia triloba* L. (*Salvia fruticosa* Mill.) uçucu yağ oranını %1,95 olarak bulmuşlar ve uçucu yağın bileşiminin 1,8-cineole (%19,57), borneol (%12,59), β -selinene (%9,91), geranyl acetate (%7,79), β -cububene (%6,44), camphor (%5,77), α -pinene (%5,43), β -pinene (%3,94), thujone (%2,85), cavracrol (%1,93) ve citronellol (%1,57)'dan oluştuğunu belirlemişlerdir.

Perry ve ark. (1999) tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'te uçucu yağ verimi ve kalitesine etki eden faktörleri analiz etmişlerdir. Bunlar sırasıyla bitkilerin alındığı kaynak, tek bitki kemotipleri, hasat zamanı ve bitkinin distile edilen kısımları olarak belirtilmiştir. Thujone içeriklerine göre yüksek (%39-44) , orta (%22-28) ve düşük (%9) olmak üzere üç farklı sınıf elde etmişlerdir. Tıbbi adaçayının (*Salvia officinalis* L.) çiçekli kısımları yapraklara göre daha

yüksek uçucu yağ (%1,1-1,6) ve β -pinene (%10-27) içerirken daha düşük thujone (%16-31) içerdiğini belirlemiştir.

Skoula ve ark. (2000) *Salvia fruticosa* Mill.'da üç popülasyona ait toplam 30 klonun uçucu yağ verimi ve kompozisyonunu incelemiştir. En yüksek uçucu yağ verimini Kavoussi, en düşük yağ verimini ise Vrysses örneklerinden elde etmişlerdir. Yaptıkları kimyasal analizler sonucunda doğadan toplanan klonlarla kültürü yapılan klonların uçucu yağ bileşimlerinin dikkate değer ölçüde benzer olduğunu saptamışlardır. 1,8-cineole, β -myrcene, α -pinene, β -pinene, camphene, α -thujone, β -thujone ve camphor'u ana bileşen olarak tanımlamışlardır. Bu bileşenler uçucu yağın %90'ından fazlasını oluşturmuştur. Kalan bileşiklerin her birinin uçucu yağdaki oranının %1'den az olduğunu belirtmişlerdir. Kimyasal analizler sonucunda, doğal olarak yetişen klonlarda olduğu gibi kültürü yapılan bitkilerinde 1,8-cineole açısından zengin olduğunu belirlemiştir. Bu üç bölgede (Vrysses, Kavoussi ve Kapsa) sırasıyla uçucu yağ içeriğini α -pinene (%10,03-9,27-9,89), β -pinene (%11,86-11,52-10,34), β -myrcene (%7,84-4,35-3,68), 1,8-cineole (%59,24-59,27-48,06), β -thujone (%0,47-4,18-4,47), camphor (%1,27-1,46-5,9) olarak belirlemiştir. Temel bileşen analizinde diğer iki popülasyon birbirinden daha az net olarak ayrılırken, Vrysses popülasyonu uçucu yağ bileşenleri açısından diğer iki popülasyondan açık bir şekilde ayırt edilmiştir.

Türkiye'de *Salvia* L. türleri uçucu yağlarındaki ana bileşenlerine göre sınıflandırmıştır. Buna göre *Salvia fruticosa* Mill. 1,8-cineole/camphor grubunda yer almaktadır. Uçucu yağ oranı %0,9-2,8 ve uçucu yağda 1,8-cineole oranı %35-51, camphor oranı %7-13 arasındadır (Başer 2002, Başer ve Kırımer 2006).

Uçucu yağ verimi iklim ve hava koşullarına, toprak bileşimine, bitkinin kuruluk derecesine, odunsu kısımların yaprak ve çiçekli uçların oranlarına bağlı olarak değişim göstermektedir. Hasat edilecek dönemde, çiçeklenme evresinin başında uçucu yağ miktarının en yüksek düzeye ulaştığı, tohumların oluştuğu çağa doğru süratle azaldığı belirtilmektedir (Büyükkaya 2002).

Couladis ve ark. (2002) Sırbistan (2 populasyon) ve Karadağ'dan (9 populasyon) topladıkları *Salvia officinalis* L. örneklerinde ortalama uçucu yağ oranının %1,66 olduğunu belirtmişlerdir. Yapraklardaki uçucu yağ bileşenlerinin α -thujone %5,79, β -thujone %3,49, 1,8-cineole %12,09, camphor %11,49, borneol %4,17, bornylacetate %2,19, β -humulene %7,70, viridiflorol %13,19 ve manool %7,67 olduğunu, çiçeklerde α -thujone (%9,97) ve camphor (%5,82)'un yapraklara göre daha az, borneol (%6,35) ve manool (%13,48)'un daha fazla olduğunu, ayrıca populasyonlar arasında da farklılıklar bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Nakiboğlu (2002) araştırma materyali olarak Batı Anadolu'da doğal olarak yetişen yedi *Salvia* L. türü (*Salvia tomentosa* Mill., *Salvia fruticosa* Mill., *Salvia symrnaea* Boiss., *Salvia argentea* L., *Salvia horminium* L., *Salvia verbeneca* L., *Salvia virgata* Jacq.) ve bir kültür formu (*Salvia officinalis* L.) seçmiştir. Türlerin yapraklarından özütlenen fenolik bileşenlerini iki yönlü ince-tabaka kromatografisi yöntemi ile ayırmıştır. Yaptıkları küme analizleri sonucunda türleri iki gruba ayırmıştır. Buna göre *Salvia tomentosa* Mill., *Salvia fruticosa* Mill., *Salvia symrnaea* Boiss., ve *Salvia officinalis* L. ilk grubu, *Salvia argentea* L., *Salvia horminium* L., *Salvia verbeneca* L., ve *Salvia virgata* Jacq. ise ikinci grubu oluşturmuştur.

Karioti ve ark. (2003) su kültüründe yetiştirilen *Salvia fruticosa* Mill. uçucu yağlarını GC/MS ile analiz etmişlerdir. Tam çiçeklenme dönemi ve tohum oluşumu sonunda toplanan örneklerde toplam 79 bileşeni tanımlamış ve bunlar arasındaki kalitatif ve kantitatif farklılıkları belirlemişlerdir. Birçok örnekte 1,8-cineole, β -caryophyllene ve viridiflorol'u ana bileşenler olarak bulmuşlardır.

Salvia officinalis L. ve *Salvia fruticosa* Mill. türlerinin uçucu yağı incelendiğinde her iki türde ortak bileşenlerin α ve β -thujone (%27,36), camphor (%11,25), 1-octen-3-ol (%8,5), 1,8-cineole (%6,72) olduğu bildirilmiştir (Radulescu ve ark. 2004).

Scartezinni ve ark. (2006) İtalya'nın Trento şehrine ait Villazzano bölgesinde 2003/2004 yılları arasında yürüttükleri çalışmada iki sentetik ve bir hibrit *Salvia officinalis* L. çeşidi denemişlerdir. İlk yıl eylül ayında bir hasat ikinci yıl ise Mayıs ve Eylül aylarında olmak üzere iki hasat yapmışlardır. Çeşitlere ait uçucu yağ verimini belirlemiş ve uçuğu yağların bileşimini

GC ile analiz etmişlerdir. Eylül ayında yapılan biçimde ortalama uçucu yağ verimini kuru yaprakta 13,2 l/da ve taze yaprakta 4,7 l/da olarak belirlemişlerdir. Mayıs ayında yapılan hasatta ise bu değerler sırasıyla 9 l/da ve 1,6 l/da olarak değişmiştir. Yapılan analiz neticesinde yıllara ve çeşitlere göre α -thujone oranı %32,7 ile 35,2, β -thujone oranı ise %5,2 ile 6,9 arasında değişmiştir. Camphor oranı ise %14,6 ile 19,5 arasında bulunmuştur.

Kocabaş ve ark. (2007) farklı organik gübrelerin ve kombinasyonlarının adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) bitkisinde besin içeriğine ve uçucu yağ miktarına etkisini incelemişler ve sığır gübresi, koyun gübresi ve tavuk gübresini materyal olarak kullanmışlardır. Çalışmanın sonunda bitki örneklerinin N, P, K, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu ve uçucu yağ içeriklerini belirlemiş ve değerlendirmişlerdir. Bitkilerin besin elementleri içeriklerine organik gübre uygulamaları farklı etkilerde bulunurken uygulamaların etkisi istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bitkilerin uçucu yağ içerikleri organik gübre uygulamalarıyla artmış ve en fazla uçucu yağ %2,9 ile tavuk gübresi-koyun gübresi karışımından elde edilmiştir. Sonuç olarak adaçayı bitkisinde besin maddesi miktarları ve uçucu yağ içeriklerinin organik gübre uygulamalarıyla arttığını ve bitki gelişimine olumlu etkilerde bulunduğunu belirlemişlerdir.

Aşkun ve ark. (2010) Marmara Adası'ndan topladıkları *Salvia fruticosa* Mill.'da uçucu yağ oranını %2,3 olarak belirlemişler, uçucu yağdaki ana bileşenlerin sırası ile 1,8-cineole %52,8, camphor %5,8 ve α -pinene %5,8 olduğunu saptamışlardır.

Kocabaş ve ark. (2010) tarafından Antalya'da yürütülen çalışmada farklı organik gübre uygulamalarının adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) uçucu yağının kimyasal bileşimi üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada sığır, koyun ve tavuk gübrelere kullanmışlardır. Organik gübre uygulamaları ile adaçayının uçucu yağ veriminin arttığını ve en yüksek verimin tavuk gübresi+koyun gübresi (%2,9) uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. Uçucu yağın ana bileşeni olan 1,8-cineole'ün oranının %44,0 ile 50,7 arasında değiştiğini, en yüksek 1,8-cineole ün ise %50,7 oranı ile tavuk gübresi+koyun gübresi uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir.

Çiçek ve ark. (2011) İzmir Menemen koşullarında Anadolu adaçayında (*Salvia fruticosa* Mill.) en uygun hasat zamanını tespit etmek ve hasat edilen adaçayının kalite özelliklerini belirlemek amacı ile yürüttükleri çalışmada 5 adet tesadüfi bitki seçerek her ayın ilk haftasında ve 12 ay süre ile bitki örneklerini almışlar ve uçucu yağ oranını belirlemişlerdir. En yüksek uçucu yağ oranına %4,58 ile ağustos ayında ulaşırlarken, en düşük uçucu yağ oranını %1,14 ile mart ayında aldıkları örneklerden elde etmişlerdir.

Salvia fruticosa Mill. her iki yüzü de gri tüylerle kaplı, grimsi-yeşil renkli, 0,8-5 cm uzunluğunda ve 0,4-2 cm genişliğinde, oblong, ovat veya lanseolat yapraklara sahiptir. Drog yaprakta yabancı madde olarak en fazla %8 oranında *Salvia fruticosa* Mill. gövde parçaları ve %2 diğer yabancı maddeler bulunabilir. En fazla %10 nem içeren yapraklarda uçucu yağ oranı parçalanmamış yapraklarda en az %1,8 ve parçalanmış yapraklarda %1,2 olmalı, toplam kül ise %10'u geçmemelidir (EP 7.0).

2.4. Kalite Özellikleri ile İlgili Çalışmalar (Antioksidan aktivite, Toplam fenolik, Flavonoid)

Aromatik bitkiler ve bunların aroma ve lezzet bileşenlerince zengin uçucu (esansiyel) yağları; lezzet katkısı, antioksidan veya antimikrobiyal olarak değişik gıda ürünlerinde, tıp ve eczacılık ile kozmetik ve parfümeri gibi pek çok alanda yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Piccaglia ve Marotti 1993, Ceylan 1987).

Salvia fruticosa Mill.' da bulunan ana fenolik bileşen rosmarinik asittir ve yüksek antioksidan aktiviteye sahiptir. *Salvia* L. türlerinde bulunan diğer fenolik asitler vanilik asit, ferulik asit, kafeik asit, apigenin, quersetin ve luteolin'dir. *Salvia fruticosa* Mill. aynı zamanda önemli miktarda uçucu yağ içermektedir ve bu yağın oranı hasat yılı ve zamanına göre %1,0 ile %3,8 arasında değişmektedir. Uçucu yağdaki ana bileşen 1,8-cineole olup bunu camphor, thujone, ve β - caryophyllene izlemektedir (Karakaya ve El 1999, Lu ve Foo 2002, Papageorgiou ve ark. 2008, Aşkun ve ark. 2010).

Baharatların antioksidan etkileri, özellikle fenolik bileşenlerinden; en fazla da flavonoidler ve fenol karbonik asitlerden ileri gelir. Başlıca flavonoidler; flavon, flavanol, flavanon, kateşin, antosiyanidindir. Adaçayı ve biberiyede özellikle apigenin, luteolin, kamferol, kuersetin gibi flavonlar belirlenmiştir. Karnasol ve karnosik asitler de adaçayı ve biberiyede bulunan antioksidan etkili fenolik bileşiklerdir. Değişik baharatlarla yapılan araştırmalar sonucunda, hemen hemen bütün şartlarda en etkili baharatların biberiye ve adaçayı olduğu bulunmuştur (Akgül 1993).

Salvia fruticosa Mill. ağız ve boğaz mukozasında antiflojistik etkilidir, gargara olarak kullanılır. Soğuk algınlığı ve mide bulantısı şikayetlerinde etkilidir. Etken bileşikleri; yapraklar %2-3 uçucu yağ, %5 rosmarinik asit, tanen bileşikleri, flavonlar (salvigenin, luteolin, hispiludin) ile karnosol gibi diterpenler ve ursolik asit ve benzeri triterpenler içerir. Uçucu yağ, %60-64 civarında ökaliptol (1,8-cineole), %8,2 camphor ve %5'in altında thujone türevleri taşımaktadır (Cao ve ark. 1993).

Reaktif oksijen türleri insan vücudunda normal metabolik prosesler sonucunda sürekli olarak üretilmektedir. Birçok fizyolojik proseste önemli bir rol oynayan oksijen serbest

radikallerinin, vücuttaki birçok oksidatif biyokimyasal reaksiyonun başlıca yan ürünü olduğu ve biyolojik moleküllere etki ederek çeşitli hastalıklara neden olan hücre ya da doku hasarına yol açtığı bilinmektedir (Whitehead ve ark. 1992, Hoffmann ve Garewal 1995, Yen ve Chen 1995).

Antioksidanlar, besinlerde doğal olarak bulunduğu gibi sentetik olarak da üretilerek besinlere ilavesi halinde, oksidasyondan kaynaklanan ve onların renk, koku ve tatlarında meydana gelen bozulmaları önlemek için de katkı maddesi olarak kullanılabilir. Antioksidan grubu katkı maddeleri, gıda sanayiinde bitkisel ve hayvansal yağ içeren maddelerin üretimi, taşınması ve pazarlanması sırasında meydana gelecek oksidasyondan kaynaklanan zararları önlemede en önemli katkı maddeleridir. Bunların önemli özellikleri, ortamda pek az miktarda, binde ve hatta onbinde bir oranında bulunsalar bile etkin olmalarıdır. Antioksidanların insan sağlığındaki başlıca etkisi serbest radikal süpürücü ve zincir kırıcı mekanizmalarla ortaya çıkar. Oksijen canlı sistemler için oldukça güçlü bir zehirdir. Zira, metabolik işlemler esnasında çok daha reaktif şekilleri olan süperoksit, hidrojen peroksit, tekli (singlet) oksijen ve hidroksil radikallerine çevrilebilir. Bu şekillerin tümüne kısaca “aktif oksijen” denir. Canlı hücrelerde, süperoksit dismutaz adlı enzim süperoksiti hidrojen perokside çevirir. Hidrojen peroksit her türlü biyolojik membranı geçebilme özelliğine sahiptir. Oksijen radikalının ve bilhassa hidroksil radikalının aşırı üretimi lipit hücre membranlarıyla etkileşme sonucu lipit peroksitleri oluşturur. Canlı hücrelerdeki hemen hemen tüm moleküllerle birleşebildiğinden hidroksil radikali çok reaktiftir. Aktif oksijenden hidroksil radikalının oluşumu, demir ve bakır gibi metal iyonlarının katalizörlüğünde gerçekleşir. Bakır/H₂O₂ sisteminin proteinlere ve DNA’ya ciddi hasarlar verdiği deneysel olarak ispatlanmıştır. Lipit peroksidasyonu, membranların işlevini yitirmesine, sonuçta hücre nekrozuna ve ölümüne yol açar. Hidroksil radikalleri DNA’daki bazlarla etkileşerek, mutasyonlara da yol açar. Reaktif oksijen türü (ROS), eklem romatizması, katarakt ve kanser gibi kronik hastalıkların önemli bir nedenidir. Vücutta antioksidanların varlığında oksidatif strese bağlı hasarlar dramatik ölçüde azalır (Cadenas ve Packer 1996).

Bitki fenoliklerinin antioksidan etkileri bilhassa redoks özelliklerinden ötürüdür ve bu yüzden indirgeyici ajanlar, hidrojen vericiler, tekli oksijen önleyiciler ve metal kelasyonu yapıcılar olarak etki ederler. Bitki fenolikleri, fenolik asitler, fenil propanoitler, monoterprenik

fenoller, flavonoidler, tanenler, vs. gibi maddelerdir (Shahidi ve Naczki 1995, Cadenas ve Packer 1996, Packer ve ark. 1999).

Adaçayı uçucu yağında yüksek düzeyde bulunan kafur, sineol (ökaliptol) ve borneolün çeşitli etkilerinden dolayı tedavi amacıyla kullanıldığı belirtilmektedir (Şarer 1980). Nitekim kafur orta şiddetli analjezik etkiye sahip olduğundan fibrozit ve sinir ağrılarına karşı kullanılan merhemlerin bileşiminde yer alır. Solunumla alınan nazal spreylerin yapısında da bulunmaktadır. Dahili olarak alındığında gaz giderici ve orta şiddetli solunumu kolaylaştırıcı etkisi vardır. Ayrıca, idrar yolları enfeksiyonlarında, böbrek rahatsızlıklarında ve mentolle birlikte safra kesesi taşlarının dağıtılmasında kullanılır. Simen de romatizmal ağrıların giderilmesinde analjezik etkiye sahiptir. Bornil asetat ise, öksürük tedavisi, solunum sistemi rahatsızlıkları ve iskelet-kas sistemi düzensizliklerinin tedavisinde kullanılır (Reynolds 1996).

Son yıllarda bazı besinlerin “doğal” yollardan hastalıkların önlenmesi ve tedavisindeki etkinliğinin bilimsel olarak ortaya konulması, sağlığımızın korunmasında beslenme desteğinin önemini arttırmıştır. Bu nedenle, fonksiyonel besinler, nutrasötikler (nutraceuticals) ve doğal sağlık ürünleri daha fazla tüketilir hale gelmiştir (Cuendet ve ark. 1997).

Şifalı bitkilerin değişik kısımları (kökleri, yaprakları, dalları/gövdeleri, kabukları, çiçekleri ve meyveleri) genellikle fenolik bileşikler (flavonoidler, fenolik asitler, stilbenler, tanninler, kumarinler, lignanlar ve ligninler) bakımından zengindir. Bunlar antioksidan aktivite de dahil olmak üzere pek çok biyolojik etkiye sahiptir. Antioksidanlar hidrojen atomu vericisi olarak etki gösterirler ve zincir oluşturan radikalleri daha az reaktif türlere döndürürler. Bu şekilde oluşan antioksidan radikali, oksijen atomu ile aromatik halka üzerindeki çiftleşmemiş elektronun yer değiştirmesiyle stabilize olur. Bu nedenle antioksidan moleküller yapılarında genellikle fenolik fonksiyon taşırlar (Kähkönen ve ark. 1999).

Siyah çay dışında infüzyonları hazırlanarak yaygın olarak tüketilen diğer bazı bitkiler adaçayı, ıhlamur, kuşburnu, papatya, nane olarak sayılabilir (Zheng ve Wang 2001, Atoui ve ark. 2005, Ivanova ve ark. 2005). Birçok araştırma bu bitkilerin de aynı çayda olduğu gibi kayda değer oranlarda antioksidan bileşikler ihtiva ettiğini ortaya koymaktadır (Kähkönen ve ark. 1999,

Karakaya ve El 1999, Toit ve ark. 2001, Zheng ve Wang 2001, Exarchou ve ark. 2002, Ziakova ve Brandsteterova 2003, Atoui ve ark. 2005, Ivanova ve ark. 2005). Ayrıca ihlamurun soğuk algınlığına iyi geldiği ve sinirleri yatıştırıcı özelliği olduğuna, kuşburnunun soğuk algınlığına iyi geldiğine, adaçayının virüs ve bakterilerle savaşıp, vücudu yenilediğine ve papatyanın antimikrobiyal ve antiseptik özelliklere sahip olduğuna inanılarak söz konusu rahatsızlıkların tedavilerinde bu çaylardan yoğun olarak yararlanılmaktadır (Ivanova ve ark. 2005). Ihlamurun yapısında bulunan kuersetin ve kempferol, adaçayının yapısında bulunan luteolin, kuşburnunun yapısında bulunan kuersetin bu bitkilerin önemli flavonoidleridir (Karakaya ve El 1999).

Salvia fruticosa Mill.'nin toprak üstü kısımları içindeki bileşenlerin çoğunluğu monoterpenlerden oluşan uçucu yağ ile beraber bioaktif bileşikler olan luteolin-7-gikozit, apigenin gibi flavonoidler, rosmarinik asit, kafeik asit, ve ferulik asit gibi fenolik bileşikler ve ursolik asit gibi triterpenoidler içermektedir (El-Sayed ve ark. 2006, Lima ve ark. 2005).

Antioksidanlar, yiyecek katkı maddesi olarak, oksidatif bozunmaya karşı koruma sağlamak için geniş bir kullanıma sahiptir. Eski zamanlardan beri çeşitli yemeklere lezzet katmak için kullanılan baharatlar, antioksidan özellikleriyle bilinmektedirler. Çeşitli çalışmalarda, adaçayı ve biberiye bitkileri, bilinen türler arasında en fazla antioksidan potansiyeline sahip olanlardır. Antioksidan aktivite özellikleri karnosik asit ve rosmarinik asite bağlanmıştır. Fakat birçok çalışma bunlara ilave olarak terpenler ve flavonlar içeren aktif bileşenlerin de olduğunu göstermektedir (Lu ve Leap 2001).

Wei ve Shiow (2001) 39 farklı türde yaptıkları çalışmada bitkilerin toplam fenol içeriklerini belirlemişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara gören en yüksek toplam fenol içeriğinin *Poliomintha longiflora* (17,51±0,22 mg GAE/gKM) ve *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* (11,80 ±0,60 mg GAE/gKM)'da olduğunu belirlemişlerdir.

Flavonoidler genellikle sarı renkli olmaları nedeniyle, Latince sarı anlamına gelen “flavus” sözcüğünden türetilerek flavonoid adını alan bileşiklerdir. Kimyasal bakımdan 15 karbon atomlu 2-fenil benzopiron yapısı gösterirler (Büyükkaya 2002).

Pizzale ve ark. (2002) yaptıkları bir çalışmada, ortalama olarak adaçayı türlerinin (*Salvia officinalis* L. ve *Salvia fruticosa* Mill.) antioksidan aktivitesinin kekik türlerinden (*Origanum onites* ve *Origanum indercedens*) daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Adaçayı aydınlatılmış bileşenleri, fenolik bileşenlerin üç sınıfı şeklinde gruplandırılabilir. Fenolik asitler (kaffeik asit ve rosmarinik asit), flavonoidler (apigenin) ve fenolik diterpenler (karnosik asit, rosmadial) (Santos-Gomes ve ark. 2002).

Doğal antioksidan kaynaklarını genel olarak bitki fenolikleri oluşturmaktadır (Atoui ve ark. 2005, Huang ve ark. 2005, Mathew ve Abraham 2006, Skerget ve ark. 2005). Fenoliklerin antioksidan aktiviteleri, moleküllerinde yer alan hidroksil grubuyla ilişkilidir (Raven ve ark. 1999, Ziakova ve Brandsteterova 2003). Bitki fenoliklerinin en geniş kısmını flavonoidler oluşturmaktadır. Bu grupta bilinen 8000' den fazla bileşik mevcuttur (Pietta ve Gardana 2003).

Miliauskas ve ark. (2004) 12 farklı türde (*Salvia sclarea*, *Salvia glutinosa*, *Salvia pratensis*, *Lavandula angustifolia*, *Calendula officinalis*, *Matricaria recutita*, *Echinacea purpurea*, *Rhaponticum carthamoides*, *Juglans regia*, *Melilotus officinalis*, *Geranium macrorrhizum*, *Potentilla fruticosa* ve *Salvia officinalis*) yapmış oldukları çalışmada belirtilen türlerin toplam antioksidan aktivite, toplam fenolik madde ve flavonoid miktarlarını incelemişlerdir. Çalışma sonucunda elde ettikleri bulguları incelediğimizde *Salvia officinalis* L.'in toplam fenolik madde miktarının 22,6 mg GAE/gKM ve flavonoid miktarının ise 3,5 mg KE/gKM olduğunu, diğer türler ile karşılaştırıldığında elde edilen değerlerin ortalamanın üzerinde yer aldığını bildirmişlerdir.

Bitkisel ürünlerin en yaygın ilaç hazırlama ve tüketme şekilleri toz, hap, infüzyon, dekoksasyon, merhem, tentür, tıbbi yağ ve kokulu yağ olarak sıralanabilmektedir. Günümüzde hem keyif almak amacıyla hem de sağlık açısından olumlu etkilerinden dolayı, en yaygın olarak tüketilen bitkisel kökenli doğal ürünler, bitkilerden infüzyon ve dekoksasyon yoluyla hazırlanan bitkisel çaylardır (Baydar 2005). Bitkisel çayların sağlık açısından öneminin ortaya konulması, bu ürünlere ilginin gün geçtikçe artmasına neden olmaktadır (Ivanova ve ark. 2005). Ayrıca son dönemlerde bitkisel çayların ticari olarak da piyasada yaygın olarak bulunması kullanım

oranlarının yükselmesine etki eden bir başka faktördür. Bu nedenle bitkisel infüzyonlar günlük diyetimizin temel fenolik bileşik kaynaklarını oluşturmaktadır (Atoui ve ark. 2005).

Günümüzde hem keyif almak amacıyla hem de sağlık açısından olumlu etkilerinden dolayı, en yaygın olarak tüketilen bitkisel kökenli doğal ürünler bitki çaylarıdır. Bitki çaylarının yüksek oranda içerdikleri antioksidan maddelerin (yağda çözünen A ve E vitamini, suda çözünen C vitamini ve geniş orandaki fenolik bileşikler olarak adlandırılan amfifatik moleküller) hastalıkları önleme ve tedavi etmedeki öneminin açıkça ortaya konulmasının sonucu olarak bu ürünlerin tüketimi her geçen gün daha çok ilgi çekmektedir (Ivanova ve ark. 2005, Sroka 2005) Nichenametla ve ark. 2006).

Chi ve ark. (2006) Çin'de tıbbi bitki olarak kullanılan 30 farklı türde bitkilerin farklı yerlerinden aldıkları örneklerin toplam fenol içeriklerini belirlemiştir. Aldıkları örneklerde toplam fenol içeriğinin $1,31 \pm 0,02$ mg GAE/gKM ile $36,2 \pm 0,98$ mg GAE/gKM arasında olduğunu ve en yüksek değere *Rhodiola sacra* Fu. adlı bitkinin sahip olduğunu saptamışlardır.

Djeridane ve ark. (2006) *Artemisia campestris* L, *Artemisia herba halba*, *Artemisia arboresens* L, *Artemisia arvensis* L, *Juniperus oxycedrus* L, *Globularria alypum* L, *Oudneya africana*, *Thymeelaea hirsuta*, *Ruta monata* L, *Thapsia garganica* ve *Teucrium polium* L. türlerinde toplam fenolik madde ve flavonoid miktarlarını inceledikleri çalışmalarında en yüksek toplam fenolik madde ve flavonoid miktarlarını sırası ile $32,32 \pm 0,2$ mg GAE/gKM, $13,12 \pm 0,1$ mg KE/gKM olarak *Anthemis arvensis*'te bulmuşlardır.

Vücudun, ürettiği serbest radikallere (oksidanlara) karşı savunma mekanizması anlamında bir enzim sistemi vardır. Bu enzimlerin etkinliğini artıran maddelere antioksidan denir ve antioksidanlar vücut hücreleri tarafından üretildiği gibi, gıdalarla da alınan bir grup kimyasal maddedir. Çaydaki polifenoller, soya ve turuncgillerdeki flavonoidler, kakaodaki siyanidin, kanserden koruyucu etkisi olan ve antioksidan etkili maddelere örnektir. Fenolik maddeler doğal antioksidanların en önemli gruplarını oluştururlar. Bunlar bitkilerin tüm kısımlarında görülen polifenolik bileşiklerdir. En yaygın bitkisel fenolik antioksidanlar flavonoidler, sinamik asit

türevleri, kumarinler, tokoferoller ve fenolik asitlerdir. Bunların besinlerde bulunan ve kolaylıkla oksitlenebilen maddeleri, oksidasyondan korudukları bilinmektedir (Gökalp 2006).

Anadolu adaçayındaki (*Salvia fruticosa* Mill.) antioksidan maddeler, %80'lik metanol ile ekstre edilmiş, LC/MS ile yapılan analizler sonucunda, *Salvia fruticosa* Mill. türünde; kuersetin dihidrat (%2,47), apigenin (%2,53), sinnamik asid (%2,80), luteolin (%3,34) ve rozmarinik asid (%89,10) bileşenleri tespit edilmiştir. *Salvia fruticosa* Mill.'in kalitatif analizinde ise 50 bileşen tespit edilmiş olup bunların başlıcaları; α -pinene (%12,58), camphor (%1,56), caryphyllene (%4,29), linalool (%0,17), 1,8-cineole (ökaliptol) (%52,60), β -pinene (%0,47), borneol (%7,66), camphene (%18,37), β -myrcene (%2,42), linalyl acetate (%0,04), terpinene-4-ol (%0,07) ve thujone (%0,10)'dur (Sezgin 2006).

Adaçayı fenolik antioksidanlara sahip olması nedeniyle birçok çalışmaya konu olmuştur. Bu çalışmaların sonucunda adaçayı bitkisinin, güçlü antioksidan aktiviteye sahip olduğu bulunmuştur. Antioksidan özelliği esas olarak, karnosik asit, karnosol ve rozmarinik asite bağlanmaktadır. Adaçayı ekstraktı aynı zamanda, toplam antioksidan aktivitesine katkıda bulunduğu düşünülen flavonoid ve diğer fenolik bileşenleri içermektedir. Adaçayı ekstraktının ticari olarak kalitesi bu fenolik bileşen içeriğine bağlıdır (Durling ve ark. 2007).

Gıdalarda binlerce fitokimyasal tespit edilmesine rağmen birçoğu hala tanımlanamamıştır. Fitokimyasalların en önemli rolü oksidasyona karşı korumaktır. Yaşanılan çevrede yüksek miktarlarda oksidatif etkenler vardır ve metabolizma dahil birçok süreç bu ortamdaki oksidantların artmasına neden olur. İnsanların ve hayvanların karmaşık bir antioksidan savunma sistemleri vardır ancak yine de bu sistem mükemmel değildir ve oksidatif zarar meydana gelir. Özellikle kardiyovasküler hastalıkların ve kanserin oksidatif strese meydana geldiği düşünülmektedir. Antioksidanlar, oksidasyondan kaynaklanan acılaşmayı ve diğer tat bozulmalarını geciktirme veya önleme özelliğine sahip olan maddelerdir. Tokoferoller, askorbik asit, flavonoidler ve fenolik asitler en önemli doğal antioksidan gruplarıdır. Antioksidanların oksidatif stres sonucu oluşan dejeneratif ve yaşla ilgili çeşitli hastalıkları önlemedeki rolü deneysel, klinik ve epidemiyolojik çalışmalar ile ortaya konmaya başlandıkça antioksidanlar gittikçe daha da çok önem kazanmaya başlamıştır (Perry 2007, Fecka ve Turek 2008).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmanın ilk yılında Marmara Bölgesinin doğal bitki örtüsünde bulunan Çizelge 3.4.'te toplandığı lokasyonların adı ve koordinatları belirtilen *Salvia fruticosa* Mill. türüne ait 20 populasyon araştırmanın materyalini oluşturmuştur. Araştırmanın 2. ve 3. yılında kurulan tarla denmelerinde ilk yıl incelenen ve uçucu yağ oranı %2,5'in üzerinde olan 10 populasyondan elde edilen çelikler kullanılmıştır.

3.2. İklim Verileri

3.2.1. Doğadan toplanan örneklerin lokasyonlarına ait iklim verileri

Marmara Bölgesi Florasında Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) populasyonlarının doğal yayılış gösterdiği yerler olan Tekirdağ-Şarköy ve Balıkesir-Marmara ilçelerine ait 2010 yılı iklim verileri Çizelge 3.1.'de verilmiştir. Her iki lokasyonda da en düşük ortalama sıcaklıklar Şubat, en yüksek sıcaklıklar Temmuz ayında kaydedilmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde Şarköy lokasyonunda 2010 yılı sıcaklık değerlerinin Marmara lokasyonuna göre biraz daha yüksek olduğu ve sırası ile yıllık ortalama sıcaklığın 15,68 °C ve 14,30 °C olarak gerçekleştiği anlaşılmaktadır. Lokasyonların 2010 yılında ortalama nem değerlerine bakıldığında yaz aylarında nem değerlerinin düşük, Kasım ve Aralık aylarında ise en yüksek olduğunu söylemek mümkündür. Her iki lokasyonda da en düşük nem değerleri Ağustos (%66,90 ve %64,80), en yüksek nem değerleri ise Aralık (%93,70 ve %93,40) ayında ölçülmüştür. Diğer taraftan 2010 yılı yıllık yağış değerleri incelediğinde her iki lokasyonda da en az yağışın Temmuz ayında ve en çok yağışın Aralık ayında gerçekleştiğini, yıllık toplam yağışın Şarköy ve Marmara lokasyonlarında sırası ile 516,60 mm ve 507,20 mm olarak gerçekleştiği Çizelge 3.1.'den izlenmektedir. Çizelge 3.1.'den Şarköy ve Marmara ilçelerinin iklim verilerinin benzer değerler gösterdiği anlaşılmaktadır. Coğrafi olarak bu ilçelerin aynı paralel üzerinde yer aldığı ve birbirlerine yaklaşık 50 km mesafede buldukları düşünüldüğünde ortaya çıkan bu durumun olası olduğunu söylemek mümkündür.

Çizelge 3.1. Toplama yapılan lokasyonların 2010 yılı iklim verileri (Anonim 2013a)

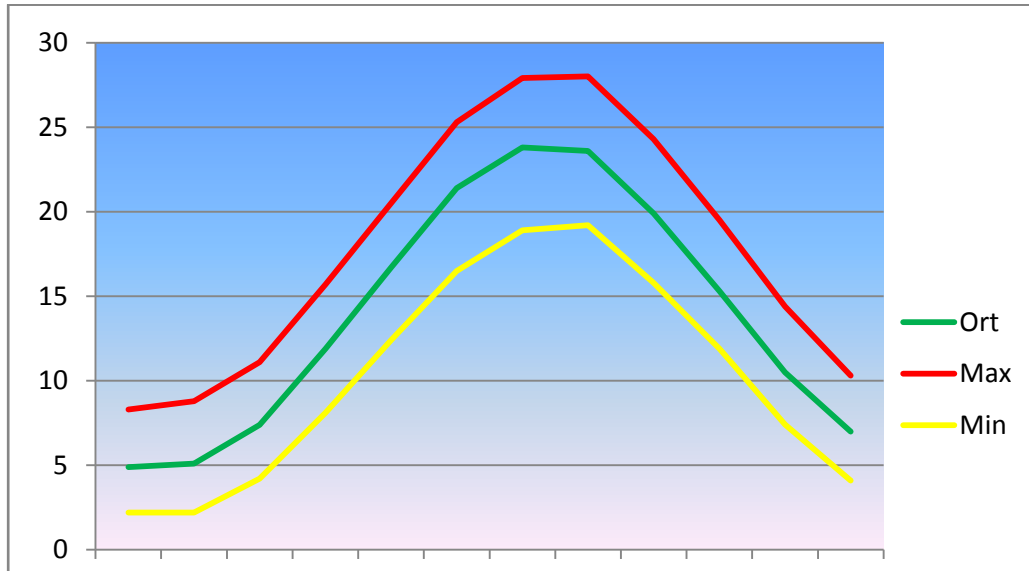
| AYLAR | Şarköy | | | Marmara | | |
|----------|------------------------|------------------|--------------------|------------------------|------------------|--------------------|
| | Ortalama Sıcaklık (°C) | Ortalama Nem (%) | Yağış Toplamı (mm) | Ortalama Sıcaklık (°C) | Ortalama Nem (%) | Yağış Toplamı (mm) |
| Ocak | 6,40 | 85,40 | 47,40 | 4,90 | 82,30 | 42,30 |
| Şubat | 5,70 | 75,30 | 42,30 | 4,60 | 78,20 | 41,60 |
| Mart | 8,60 | 77,70 | 67,10 | 7,30 | 73,40 | 58,70 |
| Nisan | 12,30 | 75,40 | 79,70 | 10,30 | 74,50 | 72,80 |
| Mayıs | 18,50 | 78,80 | 44,60 | 16,50 | 80,10 | 56,30 |
| Haziran | 23,90 | 70,60 | 24,70 | 21,40 | 71,70 | 20,40 |
| Temmuz | 27,80 | 68,30 | 7,80 | 26,70 | 69,60 | 6,30 |
| Ağustos | 26,70 | 66,90 | 14,80 | 24,60 | 64,80 | 9,60 |
| Eylül | 24,40 | 67,80 | 13,80 | 22,30 | 71,80 | 14,80 |
| Ekim | 15,10 | 83,10 | 48,00 | 14,70 | 82,80 | 52,50 |
| Kasım | 9,30 | 91,60 | 42,40 | 9,40 | 92,50 | 38,80 |
| Aralık | 9,50 | 84,00 | 84,00 | 8,90 | 93,10 | 93,10 |
| Ortalama | 15,68 | 77,07 | | 14,30 | 82,90 | |
| Toplam | | | 516,60 | | | 507,20 |

3.2.2. Deneme yerine ait iklim verileri

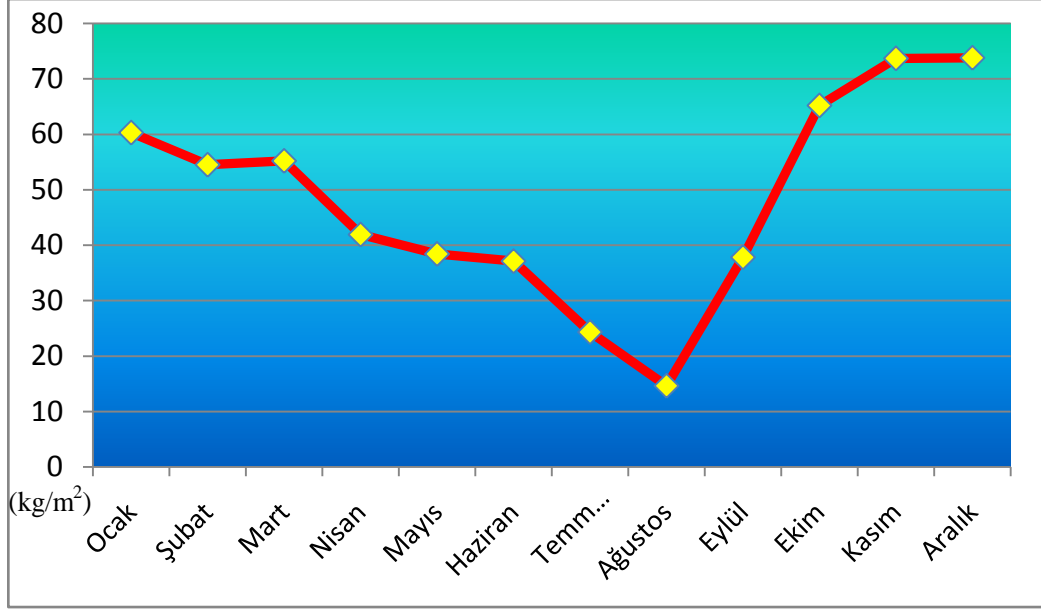
Orta enlemler sahasında bulunan Tekirdağ, ılıman iklimlerin etkinlik alanı içinde bulunmaktadır. Tekirdağ genel olarak Akdeniz iklimi etki alanında yer almakla birlikte yaz kuraklığı Akdeniz iklimindeki derecede hissedilmez. Sıcaklık ortalamalarının en soğuk aylar olan Ocak ve Şubat ta bile 5 °C altına düşmemesi tropikal kütlelerin etkisiyle olmaktadır (Ocak, 5 °C; Şubat, 5 °C). Ortalama düşük sıcaklıkların da 0 °C altına düşmemesi denizle ilgilidir. Sonbahar mevsiminin ilkbahar mevsimine göre ortalama sıcaklık değerleri daha yüksektir (Günay 2007).

Tekirdağ'da rüzgarlar genellikle kuzey yönlüdür. Ortalama bulutluluğun yıllık ortalaması 4,3 gündür. Toplam bulutlu gün sayısının büyük oranı kış mevsiminde görülmektedir (%69). Tekirdağ'ın yıllık ortalama yağış miktarı 576,8 mm'dir. En yağışlı ay 73,8 mm ile Aralık, en

kurak ay ise 14,6 kg/m² ile Ağustos ayıdır. Yıllık yağışın % 34'ü kış mevsiminde düşmektedir. Kış mevsimini % 28'le sonbahar, % 24 ile ilkbahar izlemektedir. Yıllık yağış miktarının % 14'ü yazın düşmektedir. Bu durum Akdeniz iklimindeki kadar kuvvetli yaz kuraklığının olmadığını göstermektedir. Tekirdağ, "Marmara Geçiş Tipi" içinde yer almakta ve yarı nemli iklimler içinde görülmektedir. Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim aylarının sıcak ve su noksanı görülen aylar olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.1. ve 3.2.). Bu dönemde su ihtiyacı olan bitkilerin sulanması gerekmektedir. Tekirdağ'da kışlar soğuk ve yağışlı, yazlar sıcak fakat aşırı kurak geçmeyen bir iklim özelliği görülmektedir (Günay 2007).



Şekil 3.1. Tekirdağ'ın uzun yıllar maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık değerleri (Anonim 2013b)



Şekil 3.2. Tekirdağ'ın uzun yıllar toplam yağış ortalama değerleri (kg/m²) (Anonim 2013b)

Çizelge 3.2. Tekirdağ iline ait 2011 ve 2012 yılı iklim verileri (Anonim 2013a)

| YILLAR | 2011 | | | | | 2012 | | | | |
|----------|-------------|-------|-------|--------------|-----------------|-------------|-------|-------|--------------|-----------------|
| | Sıcaklıklar | | | Ort. Nem (%) | Yağış Top. (mm) | Sıcaklıklar | | | Ort. Nem (%) | Yağış Top. (mm) |
| | Ort. | Mak. | Min. | | | Ort. | Mak. | Min. | | |
| Ocak | 5,25 | 8,99 | 2,11 | 84,70 | 45,80 | 3,50 | 16,10 | -9,20 | 86,70 | 61,60 |
| Şubat | 5,12 | 8,61 | 1,98 | 77,10 | 40,20 | 3,20 | 19,60 | -9,90 | 90,00 | 47,50 |
| Mart | 7,13 | 10,70 | 3,98 | 79,40 | 25,20 | 7,90 | 21,60 | -2,50 | 81,80 | 22,70 |
| Nisan | 10,40 | 14,02 | 6,89 | 76,10 | 75,20 | 14,10 | 25,00 | 1,90 | 82,40 | 70,00 |
| Mayıs | 16,55 | 20,62 | 12,57 | 77,40 | 41,80 | 18,10 | 28,10 | 12,10 | 91,20 | 60,20 |
| Haziran | 21,95 | 26,57 | 17,23 | 70,40 | 95,40 | 24,10 | 33,50 | 15,00 | 78,20 | 0,00 |
| Temmuz | 25,52 | 30,07 | 20,53 | 67,50 | 7,80 | 27,00 | 35,80 | 18,60 | 69,00 | 5,50 |
| Ağustos | 24,34 | 29,32 | 19,45 | 64,50 | 14,80 | 26,00 | 35,70 | 16,20 | 63,00 | 7,80 |
| Eylül | 22,32 | 26,93 | 17,56 | 66,80 | 13,80 | 22,20 | 29,90 | 13,60 | 73,60 | 12,10 |
| Ekim | 14,04 | 17,87 | 10,46 | 82,40 | 158,00 | 14,00 | 27,50 | 2,70 | 82,40 | 154,30 |
| Kasım | 8,53 | 12,52 | 5,33 | 90,70 | 4,40 | 13,70 | 23,50 | 4,50 | 97,00 | 14,00 |
| Aralık | 8,15 | 12,26 | 4,56 | 94,60 | 84,00 | 6,40 | 18,50 | -4,20 | 97,30 | 199,50 |
| Ortalama | 14,10 | 18,20 | 10,22 | 77,63 | | 15,01 | 26,23 | 4,90 | 82,71 | |
| Toplam | | | | | 730,60 | | | | | 655,20 |

Tekirdağ ilinde uzun yıllar ortalama sıcaklık 13,95 °C, en yüksek ortalama sıcaklık 17,84 °C ve en düşük ortalama sıcaklık 10,24 °C olarak gerçekleşmiştir. Toplam yıllık yağış miktarının ise yine uzun yıllar ortalaması göz önüne alındığında 576,80 kg/m² olduğu anlaşılmaktadır (Anonim 2013a).

Çizelge 3.2.'den çalışmanın yürütüldüğü yıllara baktığımızda 2011 yılında en yüksek ortalama sıcaklığın 30,07 °C ile Temmuz, en düşük ortalama sıcaklığın ise 1,98 °C ile Şubat aylarında gerçekleştiği görülmektedir. Yine aynı yıl içerisinde yıllık ortalama sıcaklığın ise 14,10 °C olduğu göze çarpmaktadır. Yıllık ortalama nispi nem %77,63 olarak gerçekleşirken, yağış miktarı ise uzun yıllar toplam yağış ortalaması olan 576,80 kg/m² den önemli sayılabilecek miktarda artış kaydederek toplamda 730,60 kg/m² olarak gerçekleşmiştir. Bu dönemde özellikle Temmuz ayına kadar olan dönemde yağışların oldukça iyi olduğu görülmektedir. Bu nedenle belirtilen dönemde denemede sulamaya gerek görülmemiştir. Temmuz ve Ağustos aylarında bir miktar yağış gerçekleşmiş olsa da bitkilerin su ihtiyacını giderme açısından yetersiz olduğu için bu aylarda ikişer defa ve her defasında 2 saat süre ile sulama yapılmıştır.

Çizelge 3.2.'den 2012 yılı iklim verilerine baktığımızda yıllık ortalama sıcaklığın 15,01 °C olduğu anlaşılmaktadır. Bu dönemde en yüksek ortalama sıcaklık 35,80 °C ile Temmuz ayında, en düşük ortalama sıcaklık ise -9,90 °C ile Şubat ayında meydana gelmiştir. 2012 yılı ortalama nispi nemi %82,71, yıllık toplam yağış miktarı ise 655,20 kg/m² olarak gerçekleşirken uzun yıllar toplam yağış miktarı olan 576,80 kg/m² den biraz yüksek olduğunu söylemek mümkündür. 2012 yılı vejetasyon döneminde ilk hasada kadar bitkilerde sulamaya gerek görülmemiştir. İlk hasadın yapıldığı Haziran ayının ilk dönemlerinden sonra hem hasat sonrası uygulanan gübrelerin eriyerek toprağa karışması hem de bitkilerin su ihtiyacını karşılamak için sulama yapılmıştır. Ayrıca bu dönemde bitkilerin normal bir vejetasyon sürdürmeleri için Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında ikişer defa olmak üzere toplam altı defa ikişer saat süre ile sulama yapılmıştır. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) özellikle toprak kaynaklı mantari hastalıklara karşı çok hassas olduğu için sulama zamanı ve süresine özen gösterilmiş, toprağın fazla ve uzun süre ıslak kalmamasına dikkat edilmiştir.

3.3. Deneme Alanının Toprak Özellikleri

Çizelge 3.3. Deneme alanından alınan toprak örneğinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

| Derinlik (cm) | Tekstür (%) | EC25 (1:2.5) (mmhos/cm) | pH (1:2.5) | Kireç (%) | Organik Madde (%) | Alınabilir Fosfor (ppm) | Değişebilir Potasyum (ppm) |
|---------------|-------------|-------------------------|--------------|-----------|-------------------|-------------------------|----------------------------|
| 0-30 | 51 | 0.2 | 7.5 | 2.7 | 1.0 | 32 | 234 |
| | Killi tın | Az | Hafif Alkali | Az | Az | Yeterli | Yeterli |

Deneme alanından toprak örneği alınmış ve alınan bu numunenin analizi Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Bitki Besleme Bölümü'nde yapılmıştır. Analiz sonuçları Çizelge 3.3.'te verilmiştir. Denemenin kurulduğu parselde Çizelge 3.3.'ten görüldüğü üzere toprak orta bünyeli olup tuzluluk ve kireç sorunu yoktur. Toprak reaksiyonu bakımından hafif alkali olan deneme parselinin organik madde kapsamı düşük gözükmektedir. Parsel toprağı alınabilir fosfor ve değişebilir potasyum bakımından yeterli sınıfta yer almıştır. Toprak istekleri yönünden çok seçici bir bitki olmayan Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) doğal yetiştirme ortamında genellikle hafif ve orta bünyeli topraklarda gelişme göstermektedir. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) değişik toprak reaksiyonu olan, yani asitli topraklardan alkali topraklara kadar hemen her yerde yetişebilmektedir.

3.4. Yöntem

3.4.1. Araştırmanın ilk yılında (2010) doğal bitki örtüsünde yapılan çalışmalar

3.4.1.1. Bitki toplama yerlerin belirlenmesi

Marmara Bölgesi'nde *Salvia fruticosa* Mill. türüne ait populasyonların yayılış gösterdiği toplama alanları Flora of Turkey (Davis 1982) ve bölgede bulunan illerin üniversitelerindeki herbaryumlar incelenerek belirlenmiştir. Bu kapsamda İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu (ISTE), Uludağ Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu (BULU) ve Trakya Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu (EDTU) incelenmiştir.

3.4.1.2. Bitki toplama çalışmaları

Kaynakların incelenmesi ve herbaryumlardan elde edilen veriler ışığında bitki toplama çalışmaları planlanarak, belirlenen 20 adet lokasyondan 2010 yılı Nisan ayının ilk haftasında populasyon niteliğinde bitki ve toprak örnekleri alınmıştır. Bu populasyonların buldukları yerlere ait bilgiler ve GPS kayıtları Çizelge 3.4.'te verilmiştir.

Çizelge 3.4. *Salvia fruticosa* Mill. bitki toplama yapılan lokasyonlar

| Pop NO: | TOPLANDIĞI YER: | KOORDİNATLAR |
|---------|--------------------------------------|---|
| 1 | TEKİRDAĞ-MERKEZ-KUMBAĞ ORMAN KAMPI-1 | 40 ⁰ 51. 591K 27 ⁰ 27. 513D 8 m |
| 2 | TEKİRDAĞ-MERKEZ-KUMBAĞ ORMAN KAMPI-2 | 40 ⁰ 51. 525K 27 ⁰ 27. 510D 41 m |
| 3 | TEKİRDAĞ-ŞARKÖY-UÇMAKDERE | 40 ⁰ 51. 525K 27 ⁰ 21. 478D 44 m |
| 4 | TEKİRDAĞ-ŞARKÖY-GAZİKÖY | 40 ⁰ 45. 385K 27 ⁰ 20. 069D 140 m |
| 5 | TEKİRDAĞ-ŞARKÖY-GAZİKÖY | 40 ⁰ 45. 694K 27 ⁰ 20. 332D 30 m |
| 6 | TEKİRDAĞ-ŞARKÖY-GAZİKÖY | 40 ⁰ 46. 397K 27 ⁰ 21. 305D 12 m |
| 7 | TEKİRDAĞ-MERKEZ-UÇMAKDERE | 40 ⁰ 48. 385K 27 ⁰ 23. 496D 14 m |
| 8 | BALIKESİR-MARMARA-GÜNDOĞDU | 40 ⁰ 34. 962K 27 ⁰ 35. 779D 61 m |
| 9 | BALIKESİR-MARMARA-GÜNDOĞDU | 40 ⁰ 35. 002K 27 ⁰ 35. 853D 71 m |
| 10 | BALIKESİR-MARMARA-GÜNDOĞDU | 40 ⁰ 34. 991K 27 ⁰ 35. 966D 10 m |
| 11 | BALIKESİR-MARMARA-GÜNDOĞDU | 40 ⁰ 34.992K 27 ⁰ 36.081D 75 m |
| 12 | BALIKESİR-MARMARA-GÜNDOĞDU | 40 ⁰ 34. 884K 27 ⁰ 36. 152D 85 m |
| 13 | BALIKESİR-MARMARA-GÜNDOĞDU | 40 ⁰ 34. 978K 27 ⁰ 36. 578D 93 m |
| 14 | BALIKESİR-MARMARA-TOPAĞAÇ | 40 ⁰ 38. 522K 27 ⁰ 42. 040D 84 m |
| 15 | BALIKESİR-MARMARA-TOPAĞAÇ | 40 ⁰ 38. 972K 27 ⁰ 42. 017D 28 m |
| 16 | BALIKESİR-MARMARA-VİRANKÖY | 40 ⁰ 39. 420K 27 ⁰ 36. 161D 71 m |
| 17 | BALIKESİR-MARMARA-VİRANKÖY | 40 ⁰ 39. 417K 27 ⁰ 36. 381D 18 m |
| 18 | BALIKESİR-MARMARA-VİRANKÖY | 40 ⁰ 39.041K 27 ⁰ 36. 696D 39 m |
| 19 | BALIKESİR-MARMARA-YANADA | 40 ⁰ 38.792K 27 ⁰ 42. 250D 65 m |
| 20 | BALIKESİR-MARMARA-ÇINARLI | 40 ⁰ 37.460K 27 ⁰ 31.975D 98 m |



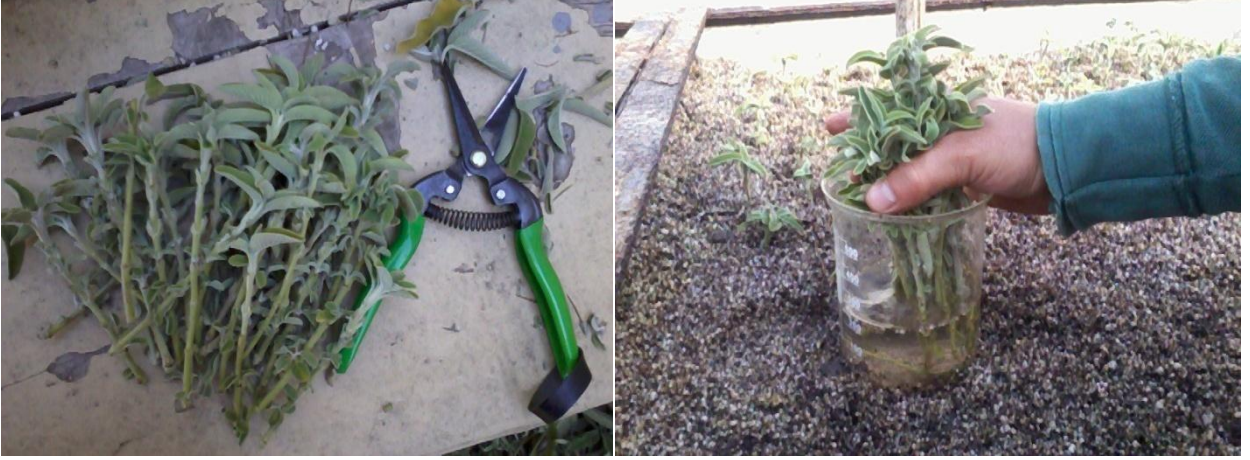
Şekil 3.3. Tekirdağ'da bulunan *Salvia fruticosa* Mill. lokasyonlarının görünümü



Şekil 3.4. Marmara Adası'nda bulunan *Salvia fruticosa* Mill. lokasyonlarının görünümü

3.4.1.3. Populasyonlardan alınan çeliklerden fide elde edilmesi

Koleksiyon bahçesi oluşturmak ve deneme kurmak üzere bitki elde etmek amacı ile floradan toplanan bütün populasyonlardan çelikler alınmıştır. Alınan çelikler alt kısımları suyun içine gelecek şekilde su dolu kovalara konulmuş ve bu şekilde canlılıklarını muhafaza ederek Enstitüye taşınmıştır. Çelikler yaklaşık 10 cm uzunluğunda hazırlanmış, köklenmelerini hızlandırmak amacıyla 1000 ppm IAA uygulaması yapılmış ve perlit ortamına dikilmişlerdir. Otomatik kontrollü ve ısıtılmalı serada köklendirme ortamına dikilen çelikler yaklaşık 30 gün içinde köklenerek dikime hazır hale gelmişlerdir (şekil 3.5).



Şekil 3.5. *Salvia fruticosa* Mill. çeliklerinin hazırlanması, dikimi ve köklenmesi



Şekil 3.6. *Salvia fruticosa* Mill. bitkisinde gövde üzerinde yaprakların dizilişi

3.4.1.4. Koleksiyon bahçesinin oluşturulması

Doğadan toplanan 20 adet popülasyona ait köklendirilen çeliklerden elde edilen fidelerin bir kısmı ile koleksiyon bahçesi oluşturulmuştur. Koleksiyon bahçesi oluşturmaktaki amaç toplanan popülasyonların uzun yıllar muhafaza edilmesi ve daha sonraki çalışmalarda materyal olarak kullanılabilmesine olanak sağlanmasıdır. Koleksiyon bahçesinde bitkiler sıra araları 150 cm ve sıra üzeri 50 cm olacak şekilde dikilerek daha iyi gelişmeleri sağlanmıştır. Buradaki bitkiler aynı zamanda anaç olarak ta kullanılacağı için daha çok sayıda çelik elde edebilmek ve hastalık kontrolü sağlamak için bu yöntem uygulanmıştır. Koleksiyon bahçesinde sıra aralarının geniş olması nedeniyle yabancı ot kontrolü traktör ile çapa yapılarak sağlanmıştır. Sıra üzerindeki yabancı ot mücadelesi ise el çapası ile gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.7. *Salvia fruticosa* Mill. koleksiyon bahçesi

3.4.1.5. Herbaryum örneği hazırlama ve tür teşhisi

Her popülasyondan herbaryum hazırlamak üzere bütün bitkiyi temsil edecek şekilde çiçekli örnekler alınmıştır (Şekil 3.8.). Alınan bu örnekler gazete kağıdına sarılarak ve toplama bilgileri ile birlikte herbaryum toplama kiti içerisinde Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma

Enstitüsü'ne getirilmiştir. Doğadan toplanan bitkilerin tür tayinleri Davis (1982) teşhis anahtarına göre yapılmıştır. Daha sonra teşhisler Balıkesir Üniversitesi, Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Botanik Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Gülendem TÜMEN tarafından kontrol edilerek onaylanmıştır. Buna göre toplanan bütün bitki örneklerinin *Salvia fruticosa* Mill. türüne ait olduğu belirlenmiştir. Hazırlanan bu örnekler herbarium numarası verilerek Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü herbariumu (YAEH)'nda muhafaza altına alınmıştır (Şekil 3.9.).

3.4.1.6. Doğal bitki örtüsünde verilerin elde edilmesi

Doğal bitki örtüsünde yapılan ölçüm ve gözlemler 3.4.2.2. nolu “Verilerin elde edilmesi” başlığı altında ayrıntılı olarak sunulmuştur.



Şekil 3.8. *Salvia fruticosa* Mill. herbarium ve toprak örneği alınması



Şekil 3.9. Doğadan toplanan *Salvia fruticosa* Mill. herbarium örneği



Şekil 3.10. *Salvia fruticosa* Mill. çiçek yapısı

3.4.2. Kültüre alma çalışmaları ve tarla denemesi

İncelenen 20 *Salvia fruticosa* Mill. populasyonundan %2,5'in üzerinde uçucu yağ içeren 10 populasyona ait çeliklerden yetiştirilen fideler tarla denemesinin materyalini oluşturmuştur (Şekil 3.11.). Diğer populasyonların uçucu yağ oranı %2,5'ten düşük olduğu için denemeye alınmamıştır. Uçucu yağı yüksek olan populasyonların seçimindeki amaç, Avrupa Farmakopesinde *Salvia fruticosa* Mill. için uçucu yağ oranının en az %1,8 istenmesinden kaynaklanmıştır. Seçim yapılırken deneme süresince uçucu yağ oranı açısından meydana gelebilecek muhtemel düşüşler göz önüne alınarak daha yüksek bir oran belirlenmiştir.



Şekil 3.11. Dikime hazır *Salvia fruticosa* Mill. fideleri

Deneme, 2011 yılında tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak Tekirdağ Bağcılık Araştırma İstasyonu deneme alanında kurulmuştur. Deneme alanının ön bitkisi arpadır. Sonbaharda pulluk ile işlenen arazi ilkbaharda kazayağı geçirilerek ve ardından rotovator ile çapalanarak dikime hazır hale getirilmiştir (Şekil 3.12.).

Denemede dikim sıklığı 35x20 cm olup, parsel boyu 6 m, parsel eni 1.4 m (8.4 m² dikimde, 4.06 m² hasatta) olacak şekilde parselasyon yapılmıştır. Parseller arası mesafe 1.5 m, bloklar arası mesafe 2 m, her parselde 4 sıra ve 124 bitki olacak şekilde hazırlanan deneme alanının toplam alanı 625 m² olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 3.12. *Salvia fruticosa* Mill. deneme alanının görünümü



Şekil 3.13. *Salvia fruticosa* Mill. fidelerinin deneme alanına dikilmesi

3.4.2.1. Denemede uygulanan kültürel işlemler

Gübreleme

Bitkilere dekara saf olacak şekilde 10 kg azot, 6 kg fosfor ve 6 kg potasyum ticari gübre uygulaması yapılmıştır. Fosforlu gübre diamonyum fosfat (%46), potasyumlu gübre potasyum nitrat (%46), azotlu gübre ise amonyum nitrat (%33) formunda verilmiştir. Denemenin ilk yılında fosforlu ve potasyumlu gübrelerin tamamı ile azotlu gübrenin yarısı dikimle beraber verilirken, azotlu gübrenin kalan diğer yarısı bitkiler hasat edildikten sonra verilmiştir. İkinci yıl ise fosforlu ve potasyumlu gübrelerin tamamı ile azotlu gübrenin yarısı nisan ayında, kalan gübrenin yarısı 1. hasattan sonra ve diğer kalan kısmı ise 2. hasattan sonra verilmiştir.

Sulama

Deneme alanına damlama sulama sistemi döşenmiş, aynı zamanda ilaç ve gübre uygulamaları için gübre tankı yerleştirilmiştir. Damlama boruları bitki aralarına gelecek şekilde döşenmiş ve her parsele 3 sıra halinde serilmiştir (Şekil 3.14.). *Salvia fruticosa* Mill. su ihtiyacı fazla olan bir bitki değildir. Hatta fazla suyun bitki için mantari hastalıklara yakalanma açısından uygun ortam hazırladığı bilinmektedir. Bu bilgiler ışığında sulama belli bir program dahilinde yapılmamış, hava sıcaklığı ve toprağın durumu dikkate alınarak gerekli görüldüğünde damlamalar açılarak bitkiye gerekli miktarda su verilmiştir.



Şekil 3.14. *Salvia fruticosa* Mill. deneme alanına damlama sulama uygulaması

Dikimden yaklaşık 1 ay sonra otlama nedeniyle elle yabancı ot temizliği ve ardından parsel ve blok aralarına otlamayı önlemek amacıyla siyah jüt ile malçlama yapılmıştır (Şekil 3.15.). Parsel içinde bulunan yabancı otlar ise haftalık olarak elle çapa yapılmak suretiyle temizlenmiştir (Şekil 3.16.).



Şekil 3.15. *Salvia fruticosa* Mill. deneme alanına malç uygulaması



Şekil 3.16. *Salvia fruticosa* Mill. deneme alanında yabancı ot temizliği

Hastalık ve zararlılarla mücadele

Bitkiler dikilmeden önce mantari hastalıklara karşı koruyucu amaçlı olarak kökleri hazırlanan fungusit solüsyonuna batırılmış ve ardından 25.04.2011 tarihinde dikim yapılmıştır. Dikimden hemen sonra can suyu verilmiştir. Deneme süresince parsellerin bazılarında hastalıktan kaynaklı küçük miktarlarda bitki ölümleri gerçekleşmiştir (Şekil 3.17.). Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Bitki Koruma Bölümünde yapılan teşhis sonucunda hastalık etmenlerinin *Fusarium oxysporum* Snyder&Hansen ve *Rhizoctonia solani* Kühn. olduğu anlaşılmıştır. Bayram (2001) Anadolu adaçayı *Salvia fruticosa* Mill. ile yaptığı çalışmada aynı hastalık etmeninin (*Fusarium oxysporum* Snyder&Hansen) kendi çalışmasında da büyük hasarlar meydana getirdiğini ve çok büyük miktarda bitki ölümlerine neden olduğunu bildirmiştir.



Şekil 3.17. *Salvia fruticosa* Mill. deneme alanında hasta bitkilerin görünümü



Şekil 3.18. *Salvia fruticosa* Mill. yaprak şekilleri

3.4.2.2. Verilerin elde edilmesi

Araştırma üç bölümden oluşmaktadır. Bunlar arazi sörveyleri, tarla denemeleri ve laboratuvar çalışmalarıdır. Çalışma süresince arazi çalışmalarından, tarla denemelerinden ve laboratuvar çalışmalarından elde edilen agronomik ve kalite özellikleri aşağıda sunulmuştur.

Agronomik özelliklerin belirlenmesi

1. İlk çiçeklenme tarihi

Bitkilerde ilk açılmış çiçeklerin görüldüğü zamanın tespit edilmesidir. Sadece denemeye alınan bitkilerde belirlenmiştir (Şekil 3.19.).



Şekil 3.19. Hasat zamanı çiçeklenme başlangıcında *Salvia fruticosa* Mill. bitkileri

2. Bitki boyu (cm)

Hasat döneminde her bitkinin toprak yüzeyinden itibaren en üst noktasına kadar olan uzaklığı ölçülerek belirlenmiştir.

3. Dal sayısı (adet)

Bitki üzerindeki ana dallar sayılarak belirlenmiştir.

4.Yaprak boyu (cm)

Bitkide ortadaki dallarda dalın orta kısmında yer alan yaprağın boyunun ölçülmesi ile saptanmıştır.

5.Yaprak eni (cm)

Bitki dalının orta kısmında yer alan boyu ölçülen yaprağın eninin ölçülmesi ile saptanmıştır.

6.Gövde kalınlığı (cm)

Bitkiyi oluşturan ana gövdenin toprak yüzeyinin 10 cm üstündeki kısımda çapın ölçülmesi ile belirlenmiştir.

7. Kanopi genişliği (cm)

Populasyondan seçilen bitkilerin izdüşüm genişliği olarak belirlenmiştir. Sadece floradaki bitkilerde ölçülmüştür.

8.Yeşil herba ağırlığı (kg/da)

Her parselde, biçim yapıldıktan sonra elde edilen bitkilerin tartılması ve verilerin dekara çevrilmesi ile bulunmuştur. Sadece denemeye alınan bitkilerde belirlenmiştir.

9.Kuru herba ağırlığı (kg/da)

Her parselde biçim yapıldıktan sonra elde edilen ürünün oda koşullarında kurutulup tartılması ve verilerin dekara çevrilmesi ile bulunmuştur. Sadece denemeye alınan bitkilerde belirlenmiştir.

10.Yeşil yaprak ağırlığı (kg/da)

Yaş herba ağırlığı bulunan bitkilerde yapraklarının ayrılarak tartılması ve verilerin dekara çevrilmesi ile bulunmuştur. Sadece denemeye alınan bitkilerde belirlenmiştir.

11.Kuru yaprak ağırlığı (kg/da)

Oda koşullarında kurutulan yaprakların tartılması ve verilerin dekara çevrilmesi ile saptanmıştır. Sadece denemeye alınan bitkilerde belirlenmiştir.

Kalite özelliklerinin belirlenmesi

1. Uçucu yağ oranı (%)

Her parselden elde edilen kuru yaprak örneklerinde uçucu yağ oranları Clevenger aparatı (şekil 3.20.) ile volümetrik olarak aşağıdaki yöntemle belirlenmiştir. 30 g drog 1000 ml'lik şilifli balona konur ve 300 ml saf su ilave edilir. Üzerine soğutucu taşıyan toplama büreti yerleştirilir. Toplama büretine su konur. Sistem elektrikli ısıtıcıda dört saat ısıtılır. Distilasyon takip edilir. Sürenin sonuna doğru soğutma suyu kapatılarak su buharının iyice yoğunlaşması beklenir ve derhal soğuk su akışı yeniden başlatılır. 10 dk sonra distilasyona son verilir. Sistem kapatılır. Numune içindeki uçucu yağ miktarı hacim/ağırlık cinsinden hesaplanır (European Pharmacopoeias, 2010).



Şekil 3.20. Uçucu yağ çıkarma ünitesi ve elde edilen uçucu yağ

2. Uçucu yağ verimi (l/da)

Uçucu yağ oranlarının dekara kuru yaprak verimi ile çarpılması sonucu bulunmuştur. Sadece denemeye alınan bitkilerde belirlenmiştir.

3. Uçucu yağ bileşimi (%)

Uçucu yağlarda bulunan kimyasal bileşenlerin adları ve uçucu yağdaki oranları GC ve GC/MS ile belirlenmiştir (Şekil 3.21.).



Şekil 3.21. Uçucu yağların analize hazırlanması ve analizde kullanılan GC/MS

Gaz kromatografisi (GC) analiz koşulları

Sistem: Agilent 6890N GC

GC analiz koşulları; eş zamanlı olarak GC/MS sistemindeki madde çıkış zamanları ile aynı olacak şekilde ayarlanmıştır (FID 300°C).

Gaz kromatografisi/kütle spektrometrisi (GC/MS) analiz koşulları

Sistem: Agilent 5975 GC-MSD sistemi

Kolon: HP-Innowax Silika kapiler (60 m x 0.25 mm Ø, 0.25 m film kalınlığı)

Sıcaklık Programı: 60°C de 10 dak // 4°C/dak artışla 220°C ye // 220°C de 10 dak // 1°C/dak artışla 240°C ye

Enjektör: 250°C

Taşıyıcı Gaz: Helyum (0,8 ml/dak)

Split oranı: Splitless

Elektron enerjisi: 70 eV

Kütle Aralığı: m/z 35–450

Kütüphane: BAŞER Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi, Wiley ve Adams-LIBR (TP) Kütüphane Tarama Yazılımları.

4. Antioksidan aktivite, toplam fenolik ve flavonoid madde miktar tayini

Doğadan toplanan ve kültürü yapılan populasyonlar arasındaki antioksidan aktivite, toplam fenolik ve flavonoid madde miktar tayini yapılmıştır. Antioksidan aktivite HPLC (yüksek performanslı sıvı kromatografisi)'nde DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) yöntemi ile, toplam fenolik ve flavonoid madde miktarları ise spektrofotometrik olarak belirlenmiştir.

Antioksidan aktivite: Serbest radikalleri tutma prensibine bağlı olarak belirlenen antiradikal aktivitesi, 1, 1-difenil-2- pikrilhidrazil (DPPH) yontemi kullanılarak HPLC (yüksek performanslı sıvı kromatografisi)'nde belirlenmiştir. Ekstraktan farklı konsantrasyonlarda 50 µl alınmış 5 mL %0,004'lük metanolik DPPH çözeltisi ile karıştırılıp oda sıcaklığında 30 dakika inkübasyondan sonra 517 nm'de absorbansları ölçülmüştür. Örneklerin absorbans değerleri kontrole karşı (1 mL çözücü) değerlendirilmiştir. Sonuçlar trolox ile hazırlanan standart eğriden trolox eşdeğeri olarak 100 g kuru ağırlıkta (KM) µmol olarak trolox olarak ifade edilmiştir (Burits ve Bucar 2000, Wojdylo ve ark. 2007).

Toplam fenolik madde: 500 µl ekstrakt 2,5 ml Folin Ciocalteu reaktifi (1:10 v/v) ile karıştırılıp, 2ml Na₂CO₃ (%7.5 v/v) eklenmiştir. 30 °C'de 90 dakika inkübasyondan sonra 765 nm dalga boyunda spektrofotometrede absorbanslar okunmuştur. Gallik asit ile hazırlanan standart eğriden gallik asit eşdeğeri olarak toplam fenolik madde içeriği belirlenmiştir (mg gallik asit eşdeğeri/g kuru ağırlık) (Wojdylo ve ark. 2007).

Toplam flavonoid: 0,5 ml ekstrakt 2 ml su ile karıştırılıp 0,15 ml NaNO₂ (%15) eklenmiştir. 6 dakika sonra 0,15 ml %10'luk AlCl₃, 6 dakika sonra 2 ml %4'lük NaOH eklenip karıştırılmış, 5 ml'ye saf su ile tamamlanmıştır. 15 dakika sonra 510 nm dalga boyunda spektrofotometrede absorbans okunmuştur. Farklı konsantrasyonda hazırlanan (+/-) kateşin kullanılarak kurve çizilmiş ve flavonoid miktarı hesaplanmıştır (Asadi ve ark. 2010).

3.4.1.9.Verilerin değerlendirilmesi

Çalışmada ilk yıl 27.09.2011 tarihinde 1 hasat ve ikinci yıl 23.05.2012 ve 15.09.2012 tarihlerinde olmak üzere 2 hasat yapılmıştır. Doğadan toplanan 20 adet populasyonun kluster, temel bileşenler ve korelasyon analizleri ile tarla denemesinden elde edilen verilerin istatistiki analizleri tesadüf blokları deneme desenine göre, JUMP 7.0 İstatistik Analiz Programı'nda yapılmıştır. Varyans analiz tablosunda %5'e göre önemli bulunan değerler LSD (%5) testine tabi tutularak incelenen karakterler açısından populasyonlara ait ortalamalar birbirleri ile karşılaştırılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Doğal Bitki rtsnde Elde Edilen Veriler

Araştırma ile ilgili ilk çalışmalara floradan bitki ve toprak örneklerinin toplanması ile baŐlanılmıŐtır. Burada temel amaç bitkilerin doğal yaŐam alanlarındaki toprak yapısının ve bitkilerin morfolojik ve kalite anlamında karakteristik yapılarının ortaya konulmasıdır. Bu nedenle rneklemeye yapılan bütün alanlarda öncelikle bitkilerin morfolojik ölçümleri yapılmış, daha sonra kalite analizlerinde kullanılacak kadar bitki toplanarak kurutulmaya bırakılmıŐtır. Florada belirlenen her lokasyonda, populasyonu temsil edecek Şekilde 20 adet bitki seçilerek bunlarda ölçüm ve gözlemler yapılmış, daha sonra bu bitkilerden herbaryum ve uçucu yağ analizleri için örnekler alınmıştır. Bunun yanında bitki örneklerinin alındığı bütün lokasyonlardan toprak örnekleri de alınarak bitkilerin doğal yaŐam ortamlarındaki toprak yapısının belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca toplama yapılan bütün alanlar GPS ile kayıt altına alınarak daha sonra başka araştırmacılar tarafından yapılacak olan surveylerde lokasyonlara kolay ulaŐılması hedeflenmiŐtir (Şekil 4.1.).



Şekil 4.1. Toplama yapılan lokasyonların GPS ile kayıt altına alınması

4.1.1. Doğadaki *Salvia fruticosa* Mill. örneklerinin morfolojik özellikleri

Çizelge 4.1.'de *Salvia fruticosa* Mill. türünde floradan toplanan populasyonların bazı morfolojik özelliklerine ilişkin maksimum, minimum ve ortalama veriler görülmektedir. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde populasyonlarda ortalama bitki boyunun 52,4-101,9 cm arasında değişim gösterdiği anlaşılmaktadır. Diğer morfolojik karakterleri incelediğimizde; ortalama gövde kalınlığının 1,5-2,0 cm, ortalama dal sayısının 14-20 adet arasında, yaprak boyunun 5,7-10,8 cm, yaprak eninin 2,6-4,3 cm ve habitus çapının 62,4-121,0 cm arasında değiştiği görülmektedir.

Çizelge 4.1. incelendiğinde en yüksek bitki boyunun (113,6 cm) ve en kalın gövde yapısının (2,1 cm) 13 nolu populasyona, en fazla dal sayısının 22 adet ile 14 nolu populasyona, en uzun yaprak boyunun 12,2 cm ile 9 nolu populasyona, en geniş yaprağın 4,8 cm ile 14 nolu populasyona ve en geniş habitus çapının 131,4 cm ile 9 nolu populasyona ait olduğu ve bütün bu populasyonların Marmara Adası'ndan toplanan populasyonlar olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında bitkilerdeki gövde ve yaprak yapısının örnekleme yapılan alanlarda populasyon içinde oldukça değişkenlik gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu nedenle populasyonu temsil edecek şekilde fazla sayıda (20 adet) bitkide ölçümler yapılmış ve kalite analizleri için örnekler alınmıştır.

Çizelge 4.1. Doğadan toplanan *Salvia fruticosa* Mill. populasyonlarının bazı morfolojik özelliklerine ilişkin minimum, maximum ve ortalama değerler

| POPULASYON | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
|----------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| Bitki Boyu (cm) | Min | 60,1 | 67,2 | 58,3 | 47,4 | 48,7 | 58,6 | 55,8 | 57,8 | 80,7 | 82,6 | 81,4 | 77,5 | 90,2 | 89,3 | 82,2 | 84,2 | 76,5 | 80,3 | 82,4 | 80,7 |
| | Max | 74,5 | 81,0 | 68,3 | 59,8 | 56,1 | 69,6 | 65,6 | 71,0 | 102,1 | 91,6 | 97,0 | 89,5 | 113,6 | 106,9 | 103,0 | 96,6 | 84,9 | 86,3 | 91,2 | 90,7 |
| | Ort | 67,3 | 74,1 | 63,3 | 53,6 | 52,4 | 64,1 | 60,7 | 64,4 | 91,4 | 87,1 | 89,2 | 83,5 | 101,9 | 98,1 | 92,6 | 90,4 | 80,7 | 83,3 | 86,8 | 85,7 |
| Gövde Kalınlığı (cm) | Min | 1,4 | 1,5 | 1,4 | 1,4 | 1,3 | 1,3 | 1,4 | 1,3 | 1,6 | 1,4 | 1,6 | 1,4 | 1,9 | 1,8 | 1,7 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| | Max | 1,8 | 1,9 | 1,8 | 1,6 | 1,7 | 1,9 | 1,6 | 1,9 | 2,0 | 1,6 | 2,0 | 1,8 | 2,1 | 2,0 | 1,9 | 2,0 | 1,8 | 1,8 | 2,0 | 1,8 |
| | Ort | 1,6 | 1,7 | 1,6 | 1,5 | 1,5 | 1,6 | 1,5 | 1,6 | 1,8 | 1,5 | 1,8 | 1,6 | 2,0 | 1,9 | 1,8 | 1,8 | 1,7 | 1,7 | 1,8 | 1,7 |

Çizelge 4.1. (devam)

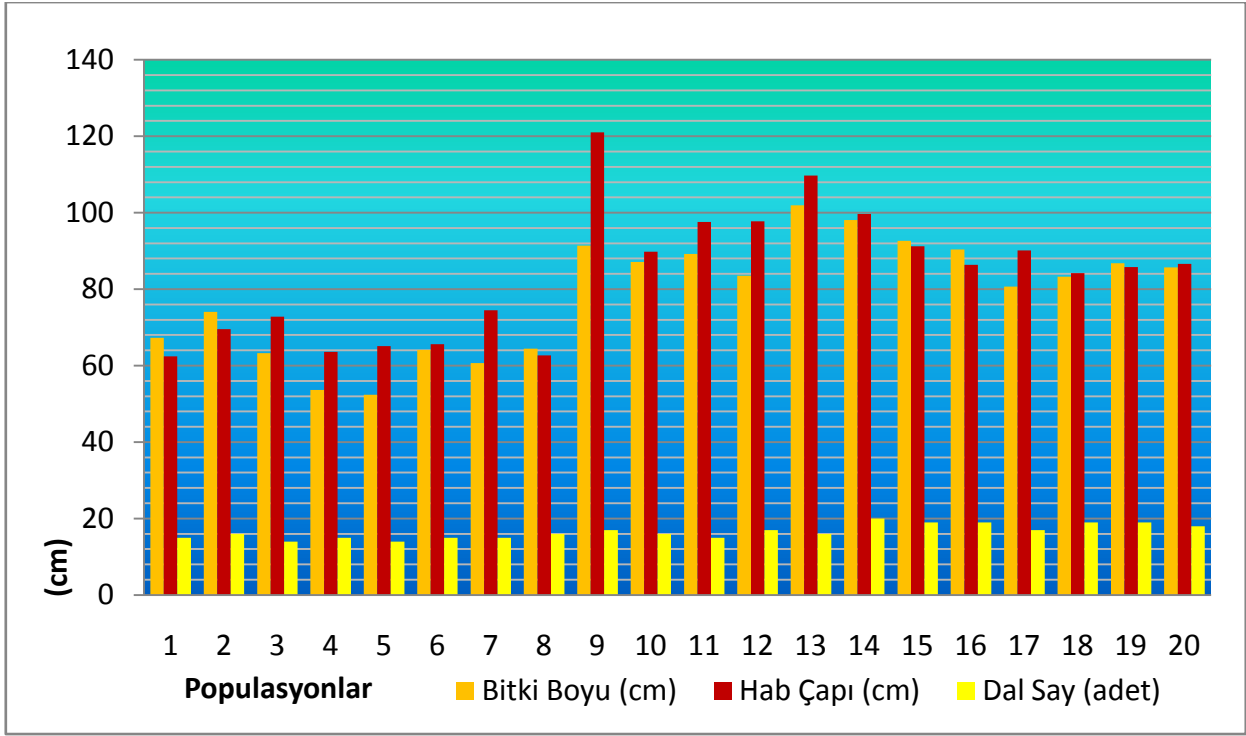
| POPULASYON | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
|-------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|
| Dal Sayısı (adet) | Min | 13 | 14 | 12 | 13 | 13 | 14 | 14 | 15 | 15 | 14 | 13 | 16 | 15 | 18 | 18 | 17 | 16 | 18 | 17 | 16 |
| | Max | 17 | 18 | 16 | 17 | 15 | 16 | 16 | 17 | 19 | 18 | 17 | 18 | 17 | 22 | 20 | 21 | 18 | 20 | 21 | 20 |
| | Ort | 15 | 16 | 14 | 15 | 14 | 15 | 15 | 16 | 17 | 16 | 15 | 17 | 16 | 20 | 19 | 19 | 17 | 19 | 19 | 18 |
| Yaprak Boyu (cm) | Min | 9,2 | 9,3 | 7,8 | 6,2 | 5,1 | 8,3 | 6,2 | 5,6 | 9,4 | 7,5 | 7,8 | 8,9 | 9,2 | 9,3 | 9,2 | 8,5 | 8,2 | 7,6 | 7,8 | 8,1 |
| | Max | 11,0 | 11,3 | 9,0 | 7,4 | 6,3 | 9,3 | 7,4 | 6,8 | 12,2 | 8,9 | 8,8 | 10,5 | 11,0 | 11,5 | 10,4 | 10,1 | 9,4 | 8,8 | 9,0 | 9,5 |
| | Ort | 10,1 | 10,3 | 8,4 | 6,8 | 5,7 | 8,8 | 6,8 | 6,2 | 10,8 | 8,2 | 8,3 | 9,7 | 10,1 | 10,4 | 9,8 | 9,3 | 8,8 | 8,2 | 8,4 | 8,8 |
| Yaprak Eni (cm) | Min | 3,8 | 3,8 | 2,8 | 2,4 | 2,2 | 3,1 | 2,5 | 2,4 | 3,8 | 2,8 | 3,1 | 3,6 | 3,7 | 3,8 | 3,7 | 3,4 | 3,1 | 3,1 | 3,2 | 3,3 |
| | Max | 4,6 | 4,4 | 3,6 | 3,2 | 3,0 | 3,7 | 3,3 | 3,0 | 4,6 | 3,6 | 3,5 | 4,6 | 4,5 | 4,8 | 4,5 | 4,2 | 3,7 | 3,5 | 3,6 | 3,7 |
| | Ort | 4,2 | 4,1 | 3,2 | 2,8 | 2,6 | 3,4 | 2,9 | 2,7 | 4,2 | 3,2 | 3,3 | 4,1 | 4,1 | 4,3 | 4,1 | 3,8 | 3,4 | 3,3 | 3,4 | 3,5 |
| Habitus Çapı (cm) | Min | 58,4 | 62,3 | 67,4 | 58,6 | 60,3 | 60,2 | 68,7 | 56,2 | 110,6 | 85,4 | 90,6 | 92,4 | 101,3 | 92,4 | 86,4 | 80,4 | 86,7 | 78,9 | 79,3 | 82,5 |
| | Max | 66,4 | 76,7 | 78,2 | 68,6 | 69,9 | 71,0 | 80,3 | 69,2 | 131,4 | 94,2 | 104,6 | 103,0 | 118,1 | 107,3 | 96,0 | 92,4 | 93,5 | 89,5 | 92,3 | 90,7 |
| | Ort | 62,4 | 69,5 | 72,8 | 63,6 | 65,1 | 65,6 | 74,5 | 62,7 | 121,0 | 89,8 | 97,6 | 97,7 | 109,7 | 99,7 | 91,2 | 86,4 | 90,1 | 84,2 | 85,8 | 86,6 |



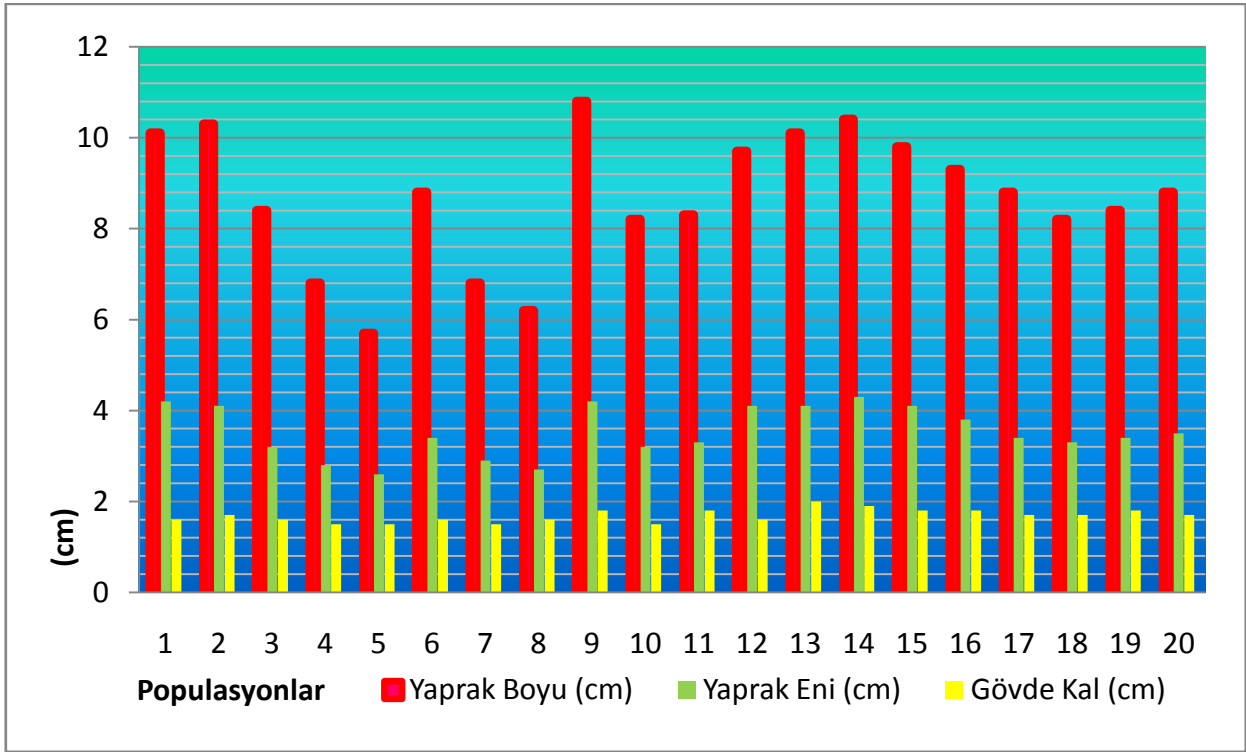
Şekil 4.2. Doğadaki *Salvia fruticosa* Mill. bitkileri

Marmara Adası'ndan toplanan populasyonların bitki boyu, yaprak boyu, gövde kalınlığı ve habitus çapı gibi birtakım fiziksel özelliklerinin, Tekirdağ bölgesinden toplanan örneklerden daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bunun nedeni olarak; Tekirdağ bölgesindeki populasyonların aşırı toplanma neticesinde doğal gelişmelerini sürdüremedikleri ve bitkilerin bu bölgede yavaş gelişme göstermeleri söylenebilir. Marmara Adasının gerek ulaşım açısından zorluk içermesi, gerekse de buradaki bitkilerin yayılış gösterdiği alanların toplama açısından güç yerler olması nedeniyle, buradaki populasyonlar daha az zarar görmektedir. Bu nedenle Marmara Adasındaki Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) populasyonlarının morfolojik açıdan kendi karakteristik özelliklerini daha iyi gösterdiklerini söylemek mümkündür (Şekil 4.2.). Toplamalara sınırlamalar getirildiği ve önlem alındığı takdirde Tekirdağ bölgesinde bulunan bitkilerin de iyi gelişme göstereceği ve morfolojik açıdan Marmara Adasındaki populasyonlara benzer vasıflara ulaşacağı düşünülmektedir.

Şekil 4.3.'te doğadan toplanan Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) populasyonlarının bitki boyu, habitus çapı ve dal sayıları, Şekil 4.4.'te ise aynı populasyonların yaprak boyu, yaprak eni ve gövde kalınlıkları görülmektedir. Ölçülen bütün karakterlerde Marmara populasyonlarının Tekirdağ populasyonlarına göre daha üstün olduğu göze çarpmaktadır.



Şekil 4.3. Doğadaki *Salvia fruticosa* Mill. bitkilerinde ortalama bitki boyu, habitus çapı ve dal sayıları



Şekil 4.4. Doğadaki *Salvia fruticosa* Mill. bitkilerinde ortalama yaprak boyu, yaprak eni ve gövde kalınlığı

4.1.2. Doğadan toplanan *Salvia fruticosa* Mill. örneklerinin toprak özellikleri

Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) ülkemizde Trakya, Batı Ege ve Güneybatı Akdeniz bölgesinde yayılış gösteren bir tür olup, özellikle kireçli ana kayaların bulunduğu yerlerde yoğun yayılış gösterdiği göze çarpmaktadır. Toplama yapılan bütün lokasyonlardan toprak örnekleri alınarak bitkinin morfolojik veya kalite özelliklerine toprak yapısının etkisi, bunun yanında bitkinin tercih ettiği toprak tipi ve içeriği belirlenmeye çalışılmıştır. Toprak örnekleri toprağın 30 cm lik kısmından alınmış ve naylon torbalara konularak taşınmış, gölgede kurutularak analizleri yapılmıştır (Şekil 4.5.)

Çizelge 4.2. Doğadan alınan *Salvia fruticosa* Mill. örneklerinin toprak analiz sonuçları

| Populasyon: | Derinlik | Tekstür (%) | EC25 (1:2.5) (mmhos/cm) | pH (1:2.5) | Kireç (%) | Organik Madde (%) | Alınabilir Fosfor (ppm) | Değişebilir Potasyum (ppm) |
|-------------|----------|-------------|-------------------------|------------|-----------|-------------------|-------------------------|----------------------------|
| 1 | 0-30 | 33 | 0.12 | 8.3 | 0.80 | 1.73 | 3 | 53 |
| | | Tınlı | Tuzsuz | Alkali | Eseri | Az | Çok düşük | Çok düşük |
| 2 | 0-30 | 48 | 0.16 | 8.2 | 1.79 | 3.65 | 5 | 93 |
| | | Killitlnlı | Tuzsuz | Alkali | Az | İyi | Düşük | Çok düşük |
| 3 | 0-30 | 63 | 0.21 | 8.0 | 4.38 | 10.56 | 12 | 200 |
| | | Killitlnlı | Tuzsuz | Alkali | Az | Yüksek | Orta | Düşük |
| 4 | 0-30 | 50 | 0.15 | 8.2 | 2.39 | 5.64 | 5 | 118 |
| | | Tınlı | Tuzsuz | Alkali | Az | Yüksek | Düşük | Düşük |
| 5 | 0-30 | 52 | 0.18 | 8.3 | 11.16 | 3.83 | 5 | 180 |
| | | Killitlnlı | Tuzsuz | Alkali | Orta | İyi | Düşük | Düşük |
| 6 | 0-30 | 46 | 0.18 | 8.3 | 4.78 | 3.83 | 5 | 193 |
| | | Tınlı | Tuzsuz | Alkali | Az | İyi | Orta | Düşük |
| 7 | 0-30 | 50 | 0.30 | 7.9 | 2.39 | 5.64 | 8 | 175 |
| | | Tınlı | Tuzsuz | Alkali | Az | Yüksek | Orta | Düşük |
| 8 | 0-30 | 52 | 0.13 | 8.2 | 5.18 | 1.85 | 3 | 45 |
| | | Killitlnlı | Tuzsuz | Alkali | Orta | Az | Çok düşük | Çok düşük |
| 9 | 0-30 | 55 | 0.13 | 8.0 | 0 | 1.96 | 3 | 53 |
| | | Killitlnlı | Tuzsuz | Alkali | Yok | Az | Çok düşük | Çok düşük |

Çizelge 4.2. (devam)

| Populasyon: | Derinlik | Tekstür | EC25 (1:2.5) (mmhos/cm) | pH (1:2.5) | Kireç (%) | Organik Madde (%) | Alınabilir Fosfor (ppm) | Değişebilir Potasyum (ppm) |
|-------------|----------|------------|-------------------------------|---------------|--------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| 10 | 0-30 | 52 | 0.17 | 8.4 | 27.51 | 1.68 | 4 | 53 |
| | | Killitlnlı | Tuzsuz | Alkali | Ç.Fazla | Az | Düşük | Çok düşük |
| 11 | 0-30 | 50 | 0.10 | 8.1 | 1.20 | 2.15 | 3 | 53 |
| | | Tınlı | Tuzsuz | Alkali | Az | Orta | Çok düşük | Çok düşük |
| 12 | 0-30 | 55 | 0.12 | 8.1 | 1.99 | 3.59 | 4 | 53 |
| | | Killitlnlı | Tuzsuz | Alkali | Az | İyi | Düşük | Çok düşük |
| 13 | 0-30 | 52 | 0.20 | 7.8 | 0 | 1.73 | 6 | 63 |
| | | Killitlnlı | Tuzsuz | Hf.alkali | Yok | Az | Düşük | Çok düşük |
| 14 | 0-30 | 46 | 0.13 | 8.3 | 11.96 | 2.15 | 4 | 210 |
| | | Tınlı | Tuzsuz | Alkali | Orta | Orta | Düşük | Orta |
| 15 | 0-30 | 68 | 0.17 | 7.8 | 0.40 | 11.64 | 6 | 408 |
| | | Killitlnlı | Tuzsuz | Hf.alkali | Eseri | Yüksek | Düşük | Çok yüksek |
| 16 | 0-30 | 50 | 0.17 | 7.6 | 0 | 4.04 | 4 | 63 |
| | | Tınlı | Tuzsuz | Hf.alkali | Yok | Yüksek | Düşük | Çok düşük |
| 17 | 0-30 | 68 | 0.24 | 7.7 | 1.40 | 9.68 | 23 | 200 |
| | | Killitlnlı | Tuzsuz | Hf.alkali | Az | Yüksek | Yüksek | Düşük |
| 18 | 0-30 | 44 | 0.17 | 8.3 | 50.22 | 1.90 | 3 | 75 |
| | | Tınlı | Tuzsuz | Alkali | Ç.Fazla | Az | Çok düşük | Çok düşük |
| 19 | 0-30 | 57 | 0.16 | 8.2 | 10.76 | 4.24 | 6 | 93 |
| | | Killitlnlı | Tuzsuz | Alkali | Orta | Yüksek | Düşük | Düşük |
| 20 | 0-30 | 50 | 0.21 | 8.2 | 29.50 | 5.55 | 5 | 63 |
| | | Tınlı | Tuzsuz | Alkali | Ç.fazla | Yüksek | Düşük | Düşük |



Şekil 4.5. Toplama yapılan alanlardan toprak örneklerinin alınması

Çizelge 4.3. *Salvia fruticosa* Mill. toprak analiz sonuçları (Doğadan alınan örneklerde en düşük ve en yüksek değerler)

| Derinlik (0-30) cm | Tekstür (%) | EC25 (1:2.5) (mmhos/cm) | pH (1:2.5) | Kireç (%) | Organik Madde (%) | Alınabilir Fosfor (ppm) | Değişebilir Potasyum (ppm) |
|-----------------------|-------------------|-------------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| En Düşük | 33 Tınlı | 0,10 Tuzsuz | 7,6 Hafif alkali | 0 Yok | 1,68 Az | 3 Çok Düşük | 45 Çok Düşük |
| En Yüksek | 68 Killi-Tınlı | 0,30 Tuzsuz | 8,4 Alkali | 50,22 Çok Fazla | 11,64 Yüksek | 23 Yüksek | 408 Çok Yüksek |

Çizelge 4.3.'te *Salvia fruticosa* Mill. türünde doğadan toplanan populasyonların bulunduğu yerlerden alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin yapılan analizlerin sonucu görülmektedir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde toprakların bünye

olarak genellikle orta düzeyde olduğu, işbasının 33-68 arasında ve tınlı-killi tınlı yapı arasında oldukları görülmektedir. Toprak örneklerinin içeriklerinde tuz olmadığı (0,1-0,3 mmhos/cm), pH düzeylerinin ise hafif alkaliden (7,6) alkaliye (8,4) kadar değiştiği anlaşılmaktadır. Toprakların kireç içeriğine bakıldığında oldukça ilginç sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Bazı toprak örneklerinde hiç kireç olmadığı (%0), bazı örneklerde ise toprağın yarısını (%50,22) kirecin oluşturduğu görülmektedir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde bitkinin florada topraktaki kireç içeriğinden etkilenmediğini göstermektedir. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) doğada özellikle kireçtaşı kayalıklarının bulunduğu alanlarda doğal olarak yayılış göstermektedir. Bu nedenle toprakta fazla miktarda kireç bulunması bitkinin gelişmesi açısından olumsuz bir unsur teşkil etmemektedir. Organik madde miktarı bakımından toprakların oldukça değişik içeriğe sahip olduğu ve bu değerlerin örneklere göre az (%1,68) ile yüksek (%11,64) arasında değiştiği yapılan analizler neticesinde elde edilmiştir. Bunun sonucu olarak bitkinin gelişme açısından topraktaki organik madde miktarından etkilenmediğini söylemek mümkündür. Alınabilir fosfor bakımından örneklerin çok düşük (3 ppm) ile yüksek (23 ppm) arasında, değişebilir potasyum açısından ise çok düşük (45 ppm) ile çok yüksek (408 ppm) arasında değerler içerdiği anlaşılmaktadır. Doğadan toplanan bitkilere ait toprak örnekleri incelendiğinde, fiziksel ve kimyasal olarak oldukça farklı sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Özellikle toprak analizlerine ait sınır değerler değerlendirildiğinde *Salvia fruticosa* Mill. türünün florada çok değişik fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip topraklara adapte olduğunu ve toprak yapısına bağlı olarak popülasyonlar arasında morfolojik ve kalite kriterleri açısından önemli bir farklılığın oluşmadığını söylemek mümkündür.

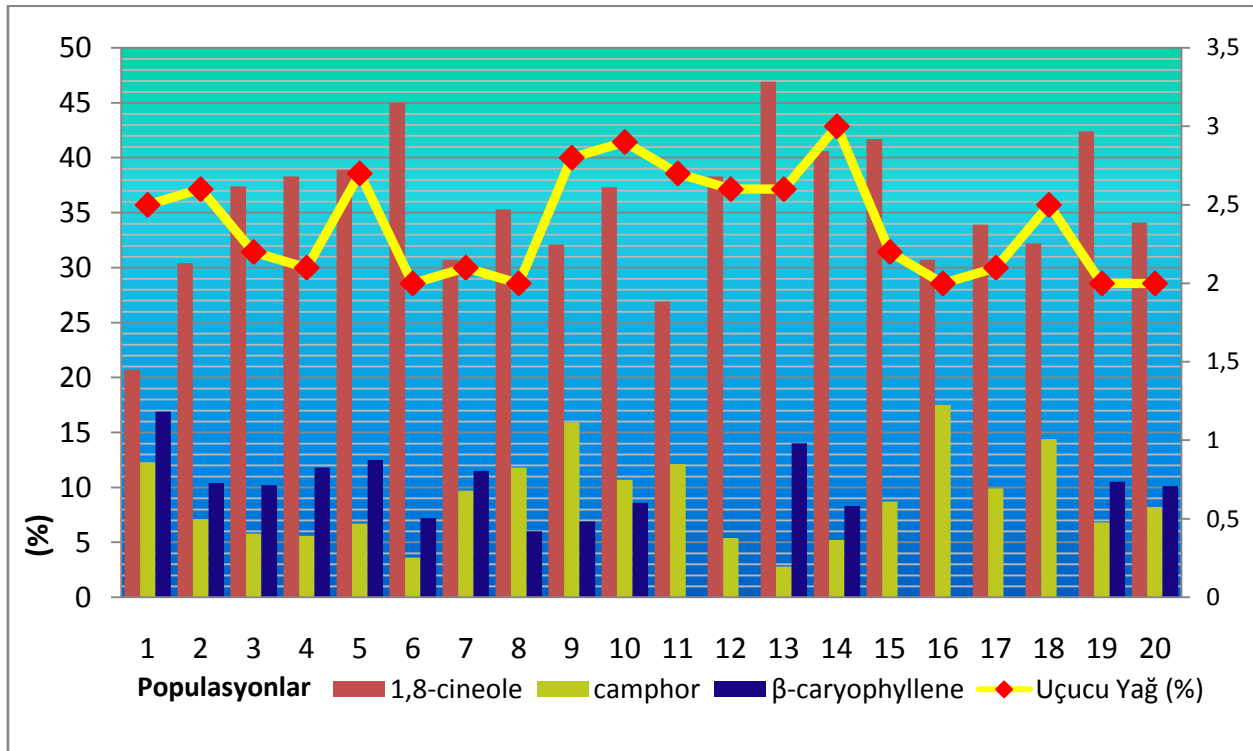
4.1.3. Doğadan toplanan *Salvia fruticosa* Mill. örneklerinin kalite özellikleri

Çizelge 4.4. ve Şekil 4.6.'da doğadan toplanan Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) popülasyonlarına ait uçucu yağ oranları ve uçucu yağların kimyasal bileşenleri görülmektedir. Çizelgede 20 adet popülasyonun uçucu yağ oranları incelendiğinde bütün popülasyonların uçucu yağ oranlarının %2,0 ve üzerinde olduğu görülmektedir. Ancak metotda belirtildiği üzere deneme kurulacak popülasyonların seçim kriterinde en az %2,5 ve üzeri uçucu yağ içermesi gerektiği şeklinde belirtildiği için 1, 2, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14 ve 18 nolu popülasyonlar deneme kurmak üzere seçilmiştir. Seçilen bu popülasyonlardan 3 tanesi (1, 2 ve 5) Tekirdağ bölgesinden toplanan popülasyonlardan, kalan 7 tanesi ise (9, 10, 11, 12, 13, 14 ve 18) Marmara Adası'ndan toplanan popülasyonlardan oluşmaktadır.

Çizelge 4.4. *Salvia fruticosa* Mill. populasyonlarında doğadan toplanan örneklerde uçucu yağ oranı ve uçucu yağın kimyasal bileşimi (%)

| | Populasyon | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|-------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| RRI | Verim (%) | 2,5 | 2,6 | 2,2 | 2,1 | 2,7 | 2,0 | 2,1 | 2,0 | 2,8 | 2,9 | 2,7 | 2,6 | 2,6 | 3,0 | 2,2 | 2,0 | 2,1 | 2,5 | 2,0 | 2,0 |
| | Components | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1032 | α -pinene | 4,1 | 4,7 | 4,3 | 4,0 | 5,6 | 3,4 | 4,7 | 5,6 | 7,0 | 0,2 | 4,8 | 5,9 | 5,1 | 5,1 | 5,5 | 6,3 | 5,6 | 6,1 | 4,5 | 6,2 |
| 1076 | camphene | 5,2 | 3,6 | 1,7 | 2,1 | 3,1 | 1,0 | 4,5 | 4,7 | 8,7 | 5,6 | 5,3 | 3,8 | 1,6 | 2,4 | 4,3 | 7,4 | 5,2 | 6,9 | 2,8 | 4,7 |
| 1118 | β-pinene | 5,3 | 10,5 | 7,8 | 8,4 | 9,9 | 5,7 | 7,5 | 9,2 | 6,2 | 5,5 | 10,1 | 11,3 | 10,2 | 6,7 | 7,6 | 7,0 | 6,8 | 7,4 | 7,9 | 9,4 |
| 1174 | myrcene | 6,4 | 6,7 | 6,7 | 4,9 | 2,7 | 4,2 | 7,6 | 7,0 | 4,5 | 3,0 | 3,9 | 5,0 | 2,8 | 6,9 | 4,9 | 5,4 | 4,6 | 4,7 | 4,7 | 5,9 |
| 1203 | limonene | 1,5 | 1,1 | 1,2 | 1,2 | 1,6 | 0,9 | 1,3 | 1,7 | 2,0 | 1,3 | 1,7 | 1,6 | 1,3 | 1,5 | 1,5 | 1,9 | 1,6 | 1,9 | 1,3 | 1,7 |
| 1213 | 1,8-cineole | 20,7 | 30,4 | 37,4 | 38,3 | 38,9 | 45,0 | 30,7 | 35,3 | 32,1 | 37,3 | 26,9 | 38,3 | 46,9 | 40,6 | 41,7 | 30,7 | 33,9 | 32,2 | 42,4 | 34,1 |
| 1342 | γ -terpinene | | | | | | 0,8 | | 1,0 | | | | | 1,4 | | | | | | | 1,0 |
| 1437 | α -thujone | | | 1,5 | 1,0 | 1,2 | 0,9 | 0,4 | 0,5 | 0,7 | 0,7 | 1,2 | 0,8 | 1,0 | 0,7 | 0,4 | 0,9 | 1,0 | 0,7 | 0,4 | 0,2 |
| 1451 | β -thujone | | | 1,1 | 1,4 | 1,8 | 1,3 | 1,6 | 0,3 | 0,2 | 0,5 | 1,4 | 0,4 | | 0,5 | 0,7 | 0,7 | 1,1 | 1,5 | 0,4 | 0,9 |
| 1532 | camphor | 12,3 | 7,1 | 5,8 | 5,6 | 6,7 | 3,6 | 9,7 | 11,8 | 15,9 | 10,7 | 12,1 | 5,4 | 2,8 | 5,2 | 8,7 | 17,5 | 9,9 | 14,4 | 6,8 | 8,2 |
| 1576 | terpinene-4-ol | | | | | | 2,1 | | | 0,8 | 1,0 | 0,4 | 0,3 | | 0,3 | 0,2 | | 2,2 | | | |
| 1590 | bornyl acetate | 2,1 | 1,1 | | | | | 1,5 | | | 1,0 | | | | | | 1,0 | | 1,5 | | |
| 1553 | linalool | | | 1,1 | | | | | | | | 10,8 | 8,0 | 14,0 | 8,3 | 8,1 | 6,7 | 6,4 | 7,4 | 10,5 | 10,1 |
| 1612 | β-caryophyllene | 16,9 | 10,4 | 10,2 | 11,8 | 12,5 | 7,2 | 11,5 | 6,0 | 6,9 | 8,6 | 0,9 | | | 1,8 | | | | | 1,2 | 1,1 |
| 1628 | aromadendrene | 1,3 | 1,5 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 1,7 | | 2,0 | 0,9 | 1,7 | 2,5 | 1,5 | 1,7 | 1,5 | 1,7 | 1,9 | 1,7 | 1,4 | 2,2 | 2,2 |
| 1682 | δ -terpineol | | | | | | 1,3 | | | | | 2,3 | 2,3 | 3,8 | 2,9 | 2,6 | 1,3 | 1,9 | 1,9 | 3,2 | 0,7 |
| 1687 | α -humulene | 2,8 | 3,2 | 1,8 | 4,1 | 2,3 | 3,6 | 2,3 | 2,7 | 1,2 | 2,2 | | | | 0,9 | | | | | | |
| 1706 | α -terpineol | 2,1 | 2,9 | 2,7 | 3,1 | 1,3 | 4,4 | 1,6 | | 1,1 | 1,7 | 1,2 | 1,1 | | | | 2,7 | 2,7 | 2,4 | 1,1 | 1,4 |
| 1719 | borneol | 3,9 | 1,6 | | | | | 1,3 | | 2,8 | 2,8 | 2,7 | 1,9 | 1,2 | 1,8 | 2,4 | 0,7 | 1,6 | | 1,1 | 1,2 |
| 2008 | caryophyllene oxide | 1,5 | 0,6 | 0,9 | 0,9 | 1,6 | | | | 1,6 | 2,3 | 3,1 | 3,6 | 2,3 | 3,3 | 2,5 | 2,6 | 3,2 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| 2104 | viridiflorol | 3,6 | 2,2 | 1,8 | 1,7 | 3,0 | 3,7 | 4,0 | 3,9 | 1,7 | 4,2 | 0,9 | | | | | | | | | |
| 2676 | manool | 4,7 | 3,2 | 3,6 | 2,8 | 1,3 | 1,9 | 3,0 | 0,6 | 0,7 | 0,5 | | 1,1 | | 2,5 | 2,8 | 0,8 | 1,7 | 1,2 | 0,8 | |
| | TOPLAM (%) | 94,4 | 90,8 | 90,5 | 92,2 | 94,4 | 92,7 | 93,2 | 92,3 | 95,0 | 90,8 | 92,2 | 92,3 | 96,1 | 92,9 | 95,6 | 95,5 | 91,1 | 94,1 | 93,8 | 91,5 |

İncelenen 20 populasyonun uçucu yağ içerikleri incelendiğinde toplam 22 adet bileşenin tanımlandığı görülmektedir. Örneklere göre değişmekle birlikte uçucu yağların içeriğinin %90 ve üzerinin tanımlandığını görmekteyiz. Analizi yapılan örneklerde bu oran %90,5 ile %96,1 arasında değişmektedir. Uçucu yağların ana bileşenlerini incelediğimizde 1,8-cineole, camphor, β -pinene ve β -caryophyllene'in populasyonlara göre değişen oranlarda olmakla birlikte uçucu yağın ana bileşenlerini oluşturduğunu görmekteyiz. Doğadan toplanan populasyonların uçucu yağlarındaki 1,8-cineole oranı %20,7 ile %46,9 arasında değişmekle beraber genellikle %30 ve üzerindedir. Uçucu yağlardaki diğer önemli bileşen olan camphor en düşük %2,8, en yüksek %17,5 olarak bulunmuştur. β -pinene bütün örneklerde yer alırken oranı %5,5 ile %11,3 arasında, bir diğer önemli bileşen olan β -caryophyllene 6 örnekte hiç bulunmazken, diğer örneklerde %1,1 ile %16,9 arasında değişim göstermiştir (çizelge 4.4. ve şekil 4.6.). Bu bileşenlerin dışında; α -pinene, camphene, myrcene ve limonene'in ana bileşenlerden oran olarak daha az olmakla birlikte bütün populasyonlara ait uçucu yağların içeriğinde değişik oranlarda yer aldıklarını görmekteyiz. Bunların dışında kalan uçucu yağ bileşenlerinin ise bütün örneklerde yer almadığını, uçucu yağlardaki oranlarının ise diğer bileşenler ile karşılaştırıldığında nisbeten daha düşük olduğunu söylemek mümkündür.



Şekil 4.6. Doğadan toplanan *Salvia fruticosa* Mill. populasyonlarında uçucu yağdaki ana bileşenler

Uçucu yağlarda bulunan bileşenlerin ve bunların oranlarının populasyonlara göre farklılık göstermesi beklenen bir sonuçtur. Doğal olarak yetişen bitkilerin farklı ekolojilerde olması, iklim koşullarından etkilenme durumları, buldukları yerin yüksekliği ve yöneyi bunun yanında toplandıkları zamandaki morfolojik özellikleri ve toplama zamanı gibi faktörler bitkilerin içerdiği uçucu yağın ve bileşenlerinin oranına etki eden önemli faktörlerdir. Doğadan toplanan bitkilerde bu faktörlerin eşit veya benzer olması mümkün değildir. Doğadan toplanan bitkilerden elde edilen kalite sonuçlarının farklı olması bütün bu faktörler göz önünde bulundurulduğunda aynı zamanda istenen vasıflara sahip populasyonların seçiminde kolaylık sağlaması açısından önemlidir ve istenen bir özelliktir (Cerylan 1987).

Kümeleme (cluster) analizi

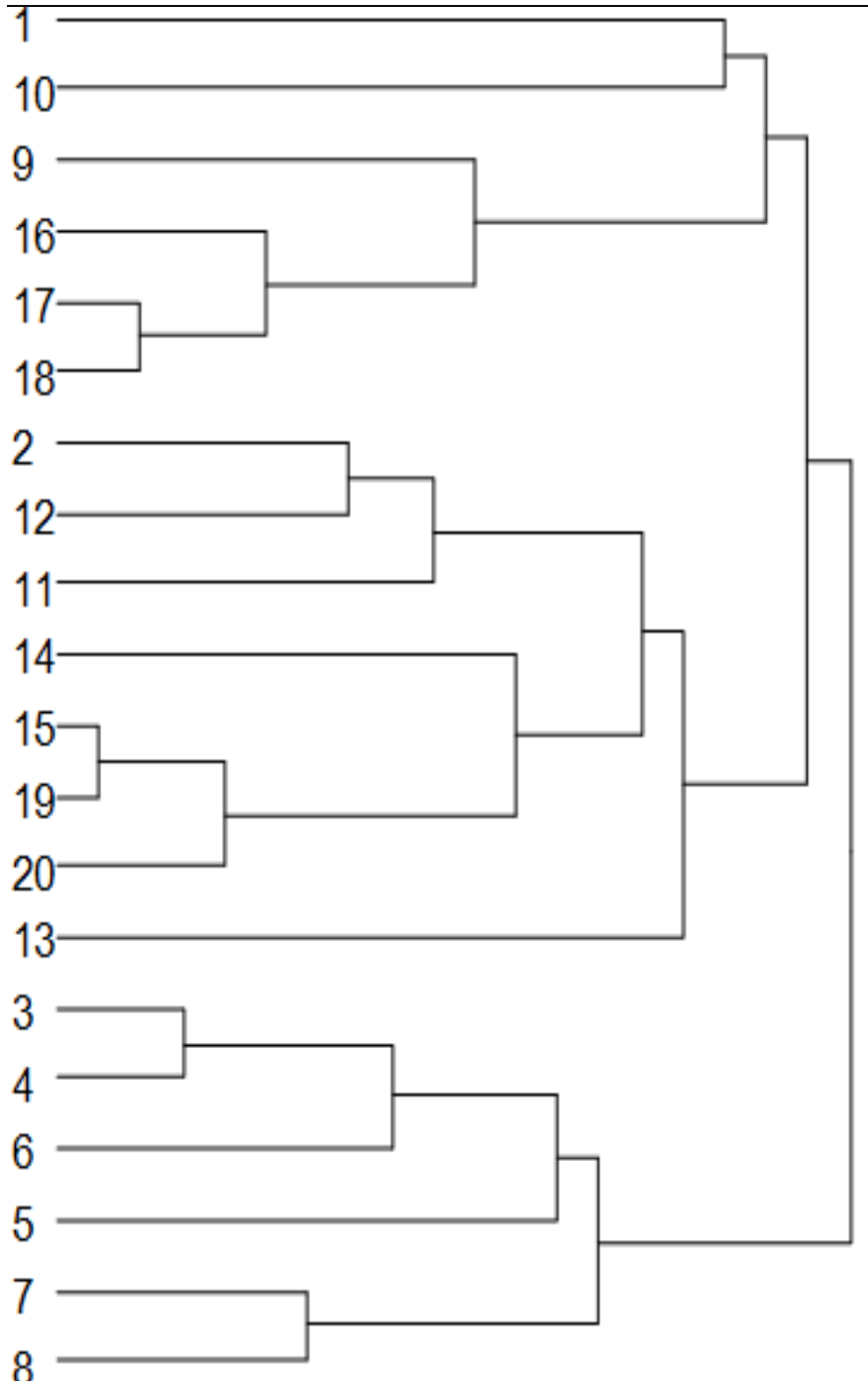
Şekil 4.7.' de doğadan toplanan Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) populasyonlarına ait bazı morfolojik ve kalite özellikleri açısından yapılan kümeleme (cluster) analizi sonucunda oluşturulan dendrogram görülmektedir. Bu analizde doğadan toplanan bitkilerin bitki boyu (cm), gövde kalınlığı (cm), dal sayısı (adet), yaprak boyu (cm), yaprak eni (cm), habitus çapı (cm), uçucu yağ oranı (%) ve uçucu yağdaki ana bileşenler olan α -pinene, camphene, β -pinene, myrcene, 1,8-cienole, camphor ve β -caryophyllene kullanılmıştır. Yapılan analizin amacı populasyonların morfolojik ve kalite özelliklerinden faydalanarak birbirlerine olan yakınlık ve uzaklık derecelerinin tespit edilmesidir.

Kümeleme analizi, temel amacı nesnelere (birimleri) sahip oldukları karakteristik özellikleri baz alarak gruplamak olan çok değişkenli teknikler grubudur. Kümeleme analizi, nesnelere küme içerisinde çok benzer biçimde, kümeler arasında farklı olacak biçimde kümeler. Kümeleme işlemi başarılı olursa, bir geometrik çizim yapıldığında nesnelere küme içerisinde birbirine çok yakın, kümeler ise birbirinden uzak olacaktır (Hair ve ark. 1995).

Şekil 4.7. incelendiğinde analizde kullanılan veriler ışığında 3 ana kümenin olduğu görülmektedir. 1, 9, 10, 16, 17 ve 18 nolu populasyonlar bir küme, 2, 11, 12, 13, 14, 15, 19 ve 20 nolu populasyonlar başka küme ve 3, 4, 5, 6, 7 ve 8 nolu populasyonlar diğer bir kümeyi oluşturmuşlardır. 1 ve 2 nolu populasyonlar aynı ekolojik bölgenin (Tekirdağ-Kumbağ Orman Kampı) bitkileri olmalarına karşın yapılan analiz neticesinde farklı kümelerde yer almışlardır. Bunda bitkilerin ölçülen morfolojik ve kalite unsurlarının etkisi olduğu şüphesizdir. Zira aynı

ekolojide olsalar dahi yabani bitkilerde hem populasyonlar arasında hem de populasyon içinde morfolojik karakterler ve kimyasal içerik açısından önemli olabilecek farklılıkların ortaya çıkması beklenen bir durumdur. 3, 4, 5, 6 ve 7 nolu populasyonlar Tekirdağ-Şarköy arasında yer alan farklı lokasyonlardan toplanmışlar ve yapılan analiz neticesinde aynı küme içerisinde yer almışlardır. Bunun yanında Marmara Adasından toplanan 8 nolu populasyon da bu küme içerisinde yer almıştır. Diğer yandan Marmara Adasından toplanan populasyonların esas olarak 2 farklı küme oluşturdukları göze çarpmaktadır. 9, 10, 16, 17 ve 18 nolu populasyonlar bir kümede, 11, 12, 13, 14, 15, 19 ve 20 nolu populasyonlar ise başka bir kümede yer almıştır. Dendrogram incelendiğinde 15 ve 19 nolu populasyonların birbirine en yakın populasyonlar olduğu anlaşılmaktadır. Yine 17 ve 18 nolu populasyonlar ile 3 ve 4 nolu populasyonlar da sırası ile birbirine yakın populasyonlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu populasyonlar benzer ekolojilerden toplanmışlardır.

Dendrogram da göze çarpan bir başka durumda 1. ve 2. kümede yer alan populasyonlar arasındaki yakınlık derecesinin bu kümeler ile 3. küme arasında bulunan yakınlıktan daha fazla olmasıdır. Bunun nedenini incelediğimizde 1. ve 2. kümede yer alan populasyonların aynı kümede olanların benzer ekolojilerden toplandığını, aynı şekilde 1. ve 2. kümede yer alan populasyonların tamamının Marmara Adasından toplanan populasyonlar olduğunu görmekteyiz. 8 nolu populasyon hariç 3. kümede yer alan populasyonların tamamı aynı ekolojiden (Tekirdağ-Şarköy arası) toplandığı için bu kümede yer alan populasyonlar birbiri ile yakın ilişki içerisinde yer almıştır. Diğer taraftan 3. küme farklı ekolojide yer alan Marmara Adası populasyonlarının bulunduğu 1. ve 2. küme ile uzak bir ilişki içerisinde yer almıştır (Şekil 4.7.).



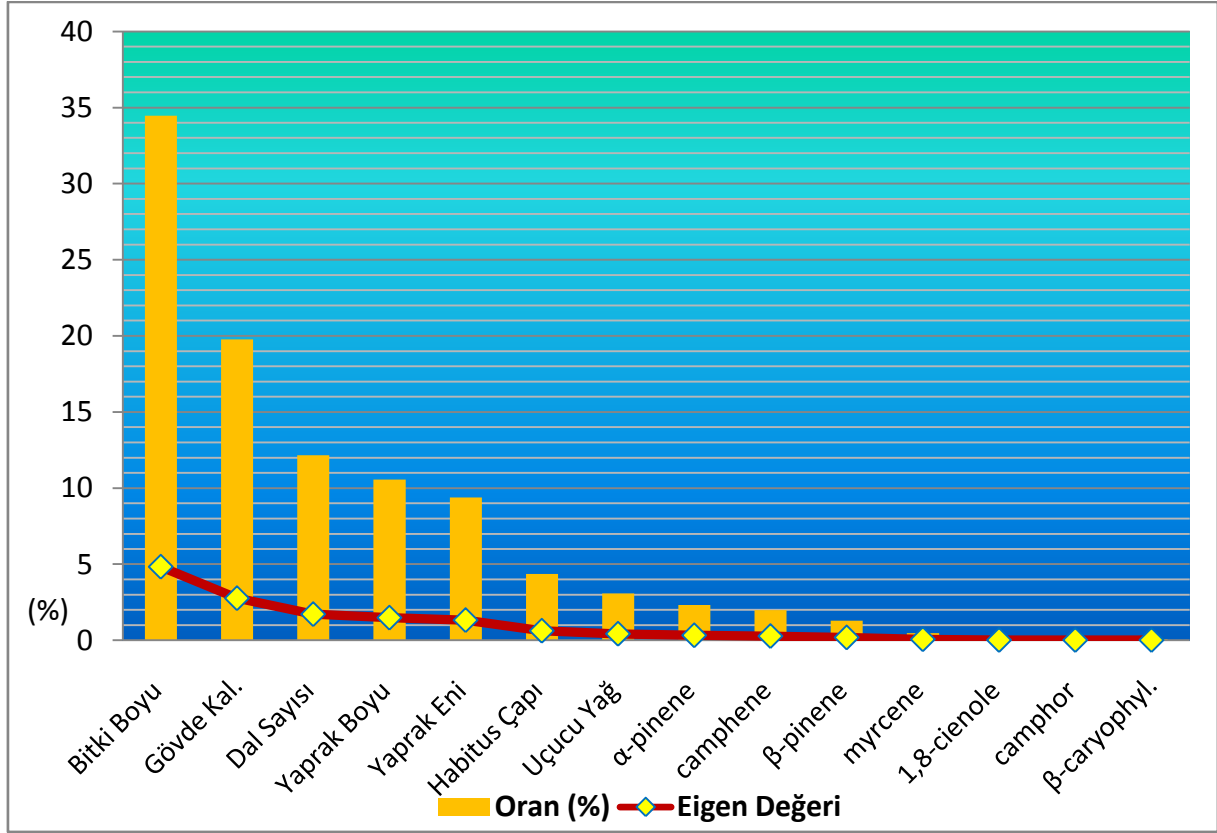
Şekil 4.7. Doğadan toplanan *Salvia fruticosa* Mill. populasyonları dendrogramı

Temel bileşenler analizi

Kümeleme (cluster) analizi sonucunda populasyonların sahip olduğu bazı morfolojik ve kalite özelliklerine göre aralarındaki benzerlik ve farklılıklar ortaya konulmuş ve bunun sonucunda populasyonların birbirine olan yakınlık ve uzaklığı belirlenmiş ve farklı kümeler elde edilmiştir. Ancak bu kümelerin elde edilmesinde kullanılan karakterlerin elde edilen kümelere olan etkisinin ne derecede olduğunu belirleyebilmek için temel bileşenler analizi (principal components analysis) yapılması gerekmektedir. Bu analizin amacı populasyonların kümeleneğinde kullanılan parametrelerin kümeleme içindeki oranlarını ortaya koyarak hangi karakterlerin daha etkili ya da belirleyici olduğunu saptamaktır. Yaptığımız çalışmada kümeleme analizinde kullanılan toplam 14 farklı karakter temel bileşenler analizine tabi tutularak Çizelge 4.5.'te görülen değerler elde edilmiştir. Analizde kullanılan karakterlerden ilk altı tanesi morfolojik özelliklere diğer kalan sekiz tanesi ise uçucu yağ oranı ve uçucu yağın kimyasal yapısına ait kalite değerlerini içermektedir.

Çizelge 4.5. Doğadan toplanan *Salvia fruticosa* Mill. populasyonlarına ait temel bileşenler (principal components) analizi

| Karakter | Eigen Değeri | Oran (%) | Küm. Oran (%) |
|------------------------|--------------|----------|---------------|
| Bitki boyu | 4,83 | 34,46 | 34,45 |
| Gövde kalınlığı | 2,76 | 19,76 | 54,16 |
| Dal sayısı | 1,71 | 12,16 | 66,33 |
| Yaprak boyu | 1,48 | 10,55 | 76,89 |
| Yaprak eni | 1,32 | 9,38 | 86,27 |
| Habitus çapı | 0,62 | 4,36 | 90,64 |
| Uçucu yağ | 0,42 | 3,06 | 93,71 |
| α -pinene | 0,32 | 2,32 | 96,03 |
| camphene | 0,27 | 1,98 | 98,01 |
| β -pinene | 0,18 | 1,29 | 99,30 |
| myrcene | 0,06 | 0,46 | 99,76 |
| 1,8-cienole | 0,01 | 0,08 | 99,87 |
| camphor | 0,01 | 0,07 | 99,95 |
| β -caryophyllene | 0,01 | 0,07 | 100,00 |
| Toplam | 14,00 | 100,00 | |



Şekil 4.8. Doğadan toplanan *Salvia fruticosa* Mill. populasyonlarına ait temel bileşenler analizinde karakterlerin benzerlik ve farklılıklara oransal etkisi

Yapılan analiz neticesinde morfolojik özelliklere ait değerleri içeren parametrelerin populasyonlar arasındaki benzerlik ve farklılıkları belirlemede oldukça önemli nitelik taşıdığı görülmüştür. Şekil 4.8. incelendiğinde populasyonlar arasında meydana gelen benzerlik ve farklılıkların %90'ından fazlasının morfolojik özelliklere dayandığı anlaşılmıştır. Bu değer içinde bitki boyu %34,45 ile ilk sırayı alırken, bunu gövde kalınlığı (%19,76), dal sayısı (%12,16), yaprak boyu (%10,56), yaprak eni (%9,37) ve habitus çapı (%4,37) izlemektedir. Uçucu yağ oranı ve uçucu yağın bileşimini oluşturan ana bileşenlerin populasyonlar arasında meydana gelen benzerlik ve farklılıklara olan etkisi ise toplamda %10 civarında gerçekleşmiştir. Bu değer yaklaşık %3'ü uçucu yağ oranından kaynaklanmakta olup, uçucu yağın ana bileşenleri olan 7 adet bileşenin etkisi ise toplamda %7 civarında bir etki meydana getirmiştir.

Temel bileşenler analizi verilerini incelediğimizde doğadan topladığımız Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) populasyonları arasında benzerlik ve farklılıkların belirlenmesinde ve

buradan yola çıkılarak birbirine yakın populasyonların belirlenmesinde morfolojik karakterlerin daha büyük rol oynadığı görülmektedir.

Korelasyon analizi

Temel bileşen analizinde kullanılan karakterlere ait korelasyon değerleri Çizelge 4.6.'da verilmiştir. Yapılan değerlendirmede morfolojik ve kalite özelliklerine ait değerlerin birbirleri ile olan ilişkisinde farklılıklar olduğu ancak bunun istatistiki anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir. Genel anlamda değerlendirildiğinde morfolojik karakterler arasındaki korelasyonun kalite özelliklerine göre daha fazla olduğu göze çarpmaktadır.

Morfolojik karakterlerden gövde kalınlığı ile bitki boyu arasında %84'lük bir korelasyon olduğu anlaşılmaktadır. Bitki boyundaki artışın gövde kalınlığı üzerine olumlu etki yaptığını ve boy artışına paralel olarak gövde kalınlığının da arttığını söylemek mümkündür. Benzer şekilde bitki boyu ile dal sayısı arasında %71, yaprak boyu arasında %69, yaprak eni arasında %68, habitus çapı arasında %86 oranında pozitif bir korelasyon olduğu görülmektedir. Bu veriler ışığında bitki boyunun artması ile dal sayısının, yaprak boyunun, yaprak eninin ve habitus çapının arttığı sonucunu çıkarabiliriz. Bitki boyunun uçucu yağ oranı ile olan korelasyonuna baktığımızda %35'lik olumlu bir ilişki söz etmek mümkündür. Gövde kalınlığının diğer morfolojik karakterler ile olan korelasyonuna baktığımızda genel anlamda olumlu bir ilişki göze çarpmaktadır. Gövde kalınlığının dal sayısına %60, yaprak boyuna %65, yaprak enine %65 ve habitus çapına %70 oranında pozitif etki yaptığı görülmektedir. Çizelge 4.6.'da en büyük korelasyonun %97 ile yaprak boyu ile yaprak eni arasında olduğu görülmekte olup, elde edilen bu korelasyon beklenen bir sonuçtur. Diğer yandan habitus çapı ile yaprak boyu ve yaprak eni arasında da pozitif bir korelasyon elde edilmiş olup, bu korelasyonun oranları sırası ile %59 ve %56 olarak gerçekleşmiş ve habitus çapının artması ile bitkilerdeki yaprak boyu ve yaprak eni belirtilen oranlarda artmıştır. Aynı zamanda habitus çapının uçucu yağ oranı üzerine %46, α -pinene oranı üzerine ise %42 oranında pozitif etkide bulunduğu Çizelge 4.6.'dan anlaşılmaktadır. Kalite özelliklerine ilişkin karakterler arasındaki korelasyon değerlerine baktığımız zaman pozitif ve negatif değerler elde edildiğini görmekteyiz. En önemli pozitif korelasyon camphene ile camphor arasında ve %94 seviyesinde gerçekleşmiştir. Diğer yandan uçucu yağın bileşenleri arasında negatif yönde korelasyonlar da gerçekleşmiş olup, en önemli negatif korelasyon 1,8-cineole ile camphor arasında ve %70 oranında meydana gelmiştir.

Çizelge 4.6. Doğadan toplanan 20 adet *Salvia fruticosa* Mill. populasyonuna ait korelasyon tablosu

| Karakterler | Bitki Boyu | Gövde Kalınlığı | Dal Sayısı | Yaprak Boyu | Yaprak Eni | Habitus Çapı | Uçucu Yağ | α -pinene | camphene | β -pinene | myrcene | 1,8-cienole | camphor | |
|------------------------|------------|-----------------|------------|-------------|------------|--------------|-----------|------------------|----------|-----------------|---------|-------------|---------|-------|
| Gövde Kalınlığı | 0,84 | 0,60 | 0,44 | 0,97 | 0,56 | 0,46 | 0,34 | 0,38 | 0,29 | -0,15 | 0,33 | 0,15 | 0,35 | -0,26 |
| Dal Sayısı | 0,71 | | | | | | | | | | | | | |
| Yaprak Boyu | 0,69 | | | | | | | | | | | | | |
| Yaprak Eni | 0,68 | 0,65 | 0,47 | 0,59 | 0,38 | 0,46 | 0,29 | -0,15 | 0,33 | -0,26 | -0,07 | -0,39 | -0,70 | |
| Habitus Çapı | 0,86 | 0,70 | 0,48 | 0,59 | 0,56 | 0,46 | 0,29 | -0,15 | 0,33 | -0,26 | -0,07 | -0,39 | -0,70 | |
| Uçucu Yağ | 0,35 | 0,19 | -0,01 | 0,34 | 0,38 | 0,46 | 0,29 | -0,15 | 0,33 | -0,26 | -0,07 | -0,39 | -0,70 | |
| α -pinene | 0,19 | 0,42 | 0,37 | 0,17 | 0,23 | 0,29 | -0,15 | 0,33 | -0,26 | -0,07 | -0,39 | -0,70 | -0,29 | |
| camphene | 0,30 | 0,07 | 0,32 | 0,16 | 0,14 | 0,35 | 0,15 | 0,33 | -0,26 | -0,07 | -0,39 | -0,70 | -0,29 | |
| β -pinene | -0,01 | 0,10 | -0,14 | -0,17 | -0,09 | 0,04 | 0,05 | 0,35 | -0,26 | -0,07 | -0,39 | -0,70 | -0,29 | |
| myrcene | -0,23 | -0,12 | 0,10 | 0,06 | 0,09 | -0,34 | -0,30 | 0,19 | 0,00 | -0,07 | -0,39 | -0,70 | -0,29 | |
| 1,8-cienole | 0,15 | 0,21 | 0,15 | -0,05 | -0,05 | 0,17 | -0,08 | -0,14 | -0,64 | 0,14 | -0,39 | -0,70 | -0,29 | |
| camphor | 0,17 | 0,02 | 0,24 | 0,03 | 0,02 | 0,15 | 0,01 | 0,27 | 0,94 | -0,35 | 0,10 | -0,70 | -0,29 | |
| β -caryophyllene | -0,25 | -0,09 | -0,47 | -0,03 | 0,03 | -0,26 | 0,16 | -0,23 | -0,34 | 0,15 | -0,05 | -0,20 | -0,29 | |

4.2. Tarla Denemesi Sonuçları

4.2.1. Agronomik özellikler

4.2.1.1. Bitki boyu

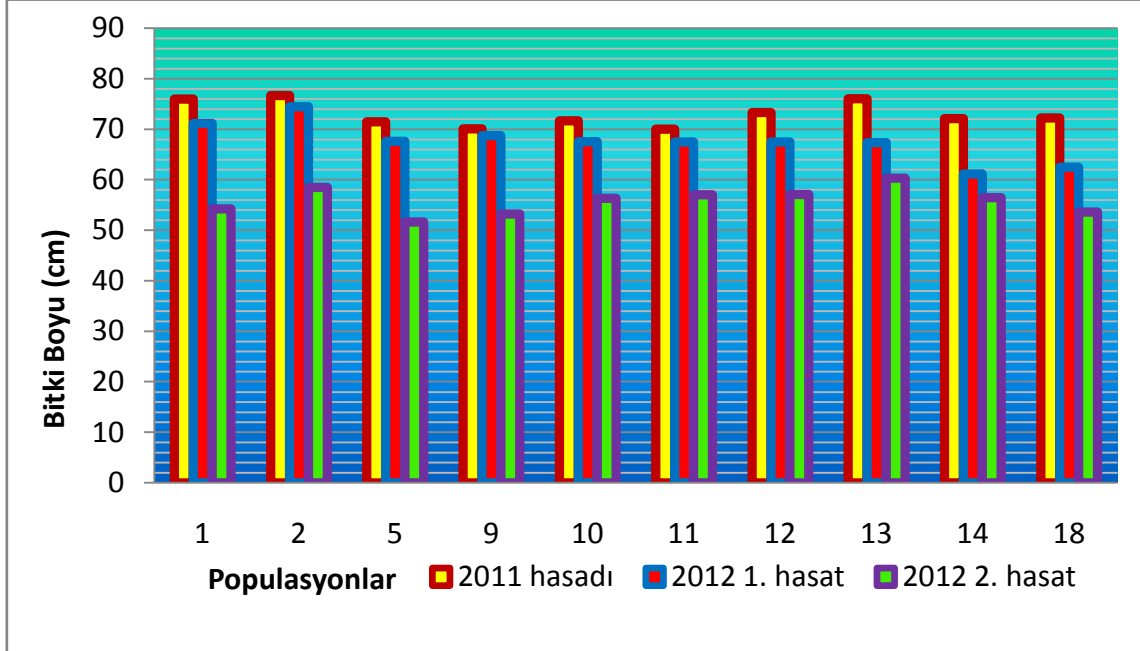
Bitki boyuna ilişkin 2011 ve 2012 yıllarında elde edilen değerler çizelge 4.7.'de sunulmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda 2011 yılı bitki boyları değerlendirildiğinde populasyonlar arasında önemli düzeyde bir farkın oluşmadığı görülmektedir. Bitki boyları 76,67 cm ile 70,04 cm arasında değişim göstermekte olup ortalama bitki boyu bu dönemde 72,93 cm olarak gerçekleşmiştir. 2012 yılı 1. hasat döneminde yapılan varyans analizi değerlendirmelerine baktığımızda populasyonlar arasında bitki boyu açısından %1 düzeyinde önemli bir farkın oluştuğunu görmekteyiz. Ancak gruplandırmaları incelediğimizde oluşan bu farkın populasyonlar arasında çok büyük farklar oluşturmadığını söyleyebiliriz. Yapılan değerlendirmede 6 populasyon aynı grupta yer alırken bitki boyu değerleri bu populasyonlar arasında 74,50 cm ile 67,36 cm arasında değişim göstermektedir. 2. grubu oluşturan populasyonlarda ise bitki boyu değerleri sırası ile 62,50 ve 61,16 cm arasında değişmektedir. 2012 yılı 2. hasat döneminde populasyonlar arasında istatistiki açıdan önemli bir fark oluşmadığı görülmektedir. Bu dönemde bitki boyu değerlerinin 2011 yılından ve 2012 yılı 1. hasat döneminden daha düşük olduğunu söylemek mümkündür. Bu dönemde bitki boyları en yüksek 60,32 cm, en düşük 51,67 cm olarak ölçülmüş ve populasyonlar arasında ortalama bitki boyu 55,86 cm olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.7.).

Çizelge 4.7. incelendiğinde bitki boyu açısından yıllar arasında yapılan değerlendirme sonucunda 2011 yılı ve 2012 yılı 1. hasat dönemlerinde bitki boyu ortalamalarının (72,93-70,53 cm) birbirine oldukça yakın olduğunu görmekteyiz. Ancak 2012 yılı 2. hasat döneminde populasyonlar arasında bitki boyu ortalaması 55,86 cm olarak gerçekleşmiş ve 2011 yılı ve 2012 yılı 1. hasat değerlerinden geride kalmıştır. 1. yıl bitkiler dikildikten yaklaşık 5 ay sonra hasat edilmişler ve bu geçen süre içinde iyi bir gelişme göstermişlerdir. 2. yıl ise 1. hasat zamanına kadar yine gelişme döneminin uzun olması ve ilkbahar yağışlarının etkisi ile bitkiler normal bir gelişme göstermiştir. 2. yıl 2. hasat dönemine baktığımızda 1. hasat sonrası geçen sürenin yaklaşık 3 ay olduğu görülmektedir. Bitkilerin kışa uygun bir şekilde girebilmeleri için bu dönemde hasadın mümkün olduğu kadar erken yapılması gerekmektedir. Bu nedenle 2 hasat arası zamanın kısa olması bitki boyu değerlerinin biraz düşük olmasına neden olmuştur.

Çizelge 4.7. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.)’da 2011 ve 2012 yılı hasatlarına ait bitki (cm) boyu değerleri ve gruplandırmalar

| Populasyonlar | 2011 hasadı | 2012 1. hasat** | 2012 2. hasat |
|---------------|-------------|-----------------|---------------|
| 1 | 76,02 | 71,16ab | 54,23 |
| 2 | 76,67 | 74,50a | 58,47 |
| 5 | 71,47 | 67,62a-d | 51,67 |
| 9 | 70,10 | 68,75abc | 53,23 |
| 10 | 71,67 | 67,56a-d | 56,34 |
| 11 | 70,04 | 67,48a-d | 57,02 |
| 12 | 73,31 | 67,52a-d | 57,10 |
| 13 | 76,03 | 67,36a-d | 60,32 |
| 14 | 72,12 | 61,16d | 56,47 |
| 18 | 72,24 | 62,50cd | 53,63 |
| Ort. | 72,93 | 70,53 | 55,86 |
| CV (%) | | 5,94 | |
| LSD (%5) | | 7,19 | |

**=%1 Seviyesinde Önemli



Şekil 4.9. 2011 ve 2012 yılındaki hasatlarda populasyonlara göre ortalama bitki boyları

Yılmaz (1988) Adana ve Pozanti’da tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) ile yürüttüğü çalışmada bitki boyu değerlerinin 55,40 ile 71,13 cm arasında değiştiğini belirlemiştir. Elde ettiği değerlerin çalışmamızdan elde ettiğimiz değerlere (2011 yılı ort. 72,93, 2012 1. hasat

ort. 70,53 ve 2012 yılı 2. hasat ort. 55,86 cm) oldukça yakın olduğunu görmekteyiz. Kırıcı ve ark. (1995) Çukurova Bölgesi koşullarında tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) üzerinde yaptıkları çalışmada bitki boyunu en yüksek 86,0 cm olarak ölçmüşlerdir. Elde ettikleri bu değer çalışmamızdan elde ettiğimiz en yüksek değer olan 76,67 cm'den daha yüksektir. Kalafatçılar (1996) Batı Anadolu Bölgesinden topladığı Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) hatlarından elde ettiği A klonlarında bitki boyunu ortalama 54,7 cm olarak ölçmüş olup, elde ettiği değer çalışmamızın her iki yılında yapılan hasatlarda elde ettiğimiz ortalama değerlerden düşüktür. Karaaslan ve Özgüven (1998) Çukurova Bölgesinde tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) ile yaptıkları çalışmada bitki boyunu ortalama 89,25 cm olarak belirlemişlerdir. Elde ettikleri değer bizim çalışmamızda elde ettiğimiz ortalama değerlerden daha yüksektir. Yılmaz ve Özgüven (1998) yine aynı ekolojide ve aynı türde ortalama bitki boyunu 71,13 cm olarak belirlemişlerdir. Çalışmada elde ettikleri değer bizim çalışmamızda 2011 yılı ve 2012 yılı 1. hasat döneminde elde ettiğimiz (72,93 ve 70,53 cm) değerler ile paralellik göstermektedir. Dudai ve ark. (1999) İsrail'de *Salvia officinalis* L.x *Salvia fruticosa* Mill. melezi hibrit adaçayı çeşidinde bitki boyunun 29-84 cm arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Elde ettiğimiz bitki boyu değerlerinin bu çalışmanın ortalama değeri olan 56 cm den daha yüksek olduğunu söylemek mümkündür. Gürbüz ve ark (1999) Ankara ekolojik koşullarında tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) ile yaptıkları çalışmada bitki boyunun 46,63-68,23 cm arasında, Martyniak (2000) Polonya'da tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda yürüttüğü araştırmada bitki boyunun 28-45 cm arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Elde ettikleri değerler çalışmamızdan elde ettiğimiz değerlerden düşük gözükmektedir. Bayram (2001) Bornova ekolojik koşullarında *Salvia fruticosa* Mill. ile yürüttüğü çalışmada 17 farklı lokasyondan elde ettiği popülasyonlardan tek bitkiler seçmiş ve bunlardan A klonlarını elde etmiştir. Bu klonlarda ortalama bitki boyunu 46,4 cm olarak belirlemiş olup çalışmamızda her iki yılda elde ettiğimiz ortalama değerler (72,93 cm, 70,5 3cm ve 55,86 cm) bu çalışmadan elde edilen değerlerden yüksek bulunmuştur. Yenikalayıcı ve Özgüven (2001) Adana ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmada tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda bitki boyu değerlerinin 33-56 cm arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Bizim çalışmamızda her iki yılda elde ettiğimiz değerler bu çalışmanın üzerinde yer almaktadır. Koç (2006) Ankara ekolojik koşullarında tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) üzerinde yürüttüğü çalışmada bitki boyunun 88,75-101,75 cm arasında değiştiğini belirlemiş olup bu değer bizim çalışmamızdan elde ettiğimiz değerlerden yüksek gözükmektedir. Ekren ve ark. (2007) Bornova ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmada tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda bitki boyununun 1. yıl ortalama 26,4-29,5 cm, 2. yıl 32,3-63,1 cm arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Bizim

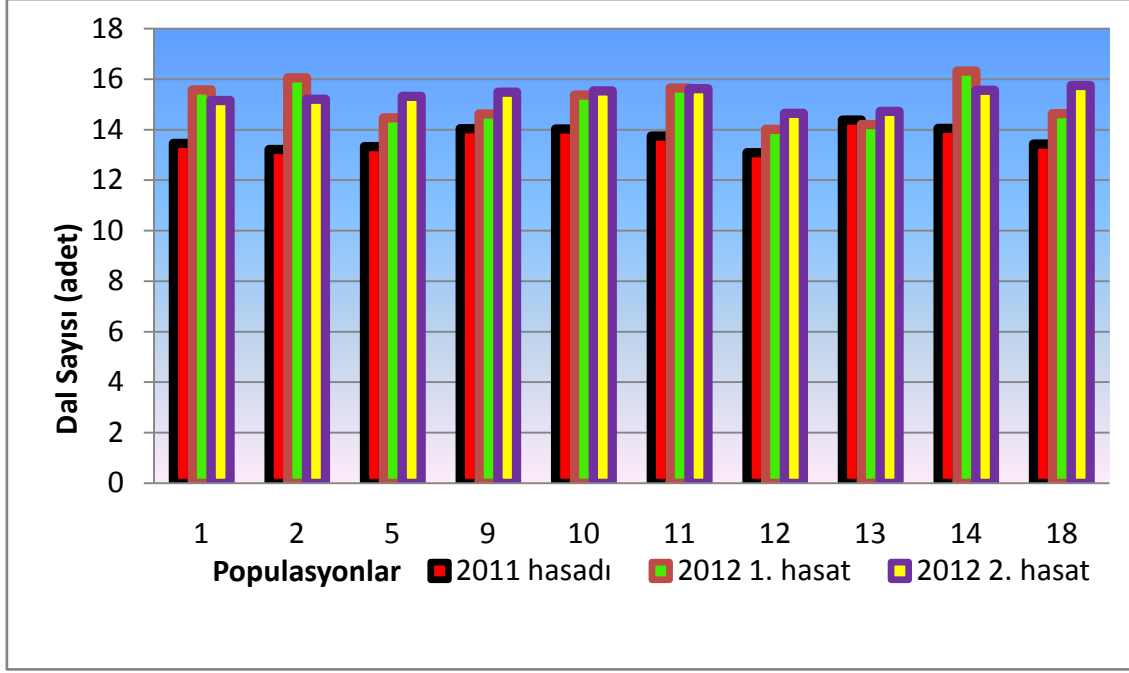
çalışmamızda her iki yılda da elde ettiğimiz ortalama bitki boyu değerleri bu çalışmadan daha yüksektir. Mossi ve ark. (2011) *Salvia fruticosa* Mill.'da bitki boyunu 67,8 cm olarak ölçmüşlerdir. Elde ettikleri değer bizim 1. yıl elde ettiğimiz verilerden biraz düşük, 2. yıl 1. hasatta elde ettiğimiz verilere oldukça yakın ve 2. yıl 2. hasatta elde ettiğimiz verilerden yüksektir. Bitki boyu ile ilgili elde ettiğimiz değerlerin diğer çalışmalardan farklı olması uygulanan tarımsal işlemler, dikim zamanı, farklı ekolojilerde yetiştirmeleri, iklimsel ve coğrafi faktörler ile ölçüm zamanlarının farklı gelişme dönemlerinde yapılmasına bağlanabilir.

4.2.1.2. Dal sayısı

Yapılan istatistiki değerlendirme sonucunda populasyonlar arasında her iki yılda da dal sayısı açısından önemli bir farkın oluşmadığı göze çarpmaktadır (Çizelge 4.8.). 2011 yılında ortalama dal sayısı 13,67 adet olarak belirlenmiş ve bu sayı 2012 yılı 1. hasadında 15,07 adet ve 2012 yılı 2. hasadında 15,29 adet olarak sayılmıştır. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.)'nda ana gövde bulunmamakta ve bitki ana ve yan dallardan meydana gelmektedir. Bitkilerde sadece ana dalların sayısı belirlenmiş olup, dal sayısı terimi bunu ifade etmektedir. 2012 yılında 2011 yılına göre dal sayısının ortalama 2 adet daha fazla olduğu görülmektedir (Çizelge 4.8.). Bunun sebebi olarak 1. yıl yapılan hasattan sonra yan dallardan bazılarının daha çok gelişme göstererek ana dalları oluşturması söylenebilir.

Çizelge 4.8. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.)'da 2011 ve 2012 yılı hasatlarına ait dal sayısı (adet) değerleri

| Populasyonlar | 2011 hasadı | 2012 1. hasat | 2012 2. hasat |
|---------------|-------------|---------------|---------------|
| 1 | 13,45 | 15,57 | 15,15 |
| 2 | 13,21 | 16,05 | 15,20 |
| 5 | 13,32 | 14,47 | 15,32 |
| 9 | 14,04 | 14,62 | 15,48 |
| 10 | 14,02 | 15,37 | 15,53 |
| 11 | 13,74 | 15,64 | 15,62 |
| 12 | 13,08 | 14,01 | 14,64 |
| 13 | 14,38 | 14,20 | 14,72 |
| 14 | 14,05 | 16,31 | 15,56 |
| 18 | 13,43 | 14,63 | 15,74 |
| Ort. | 13,67 | 15,07 | 15,29 |



Şekil 4.10. 2011 ve 2012 yılındaki hasatlarda populasyonlara göre ortalama dal sayısı

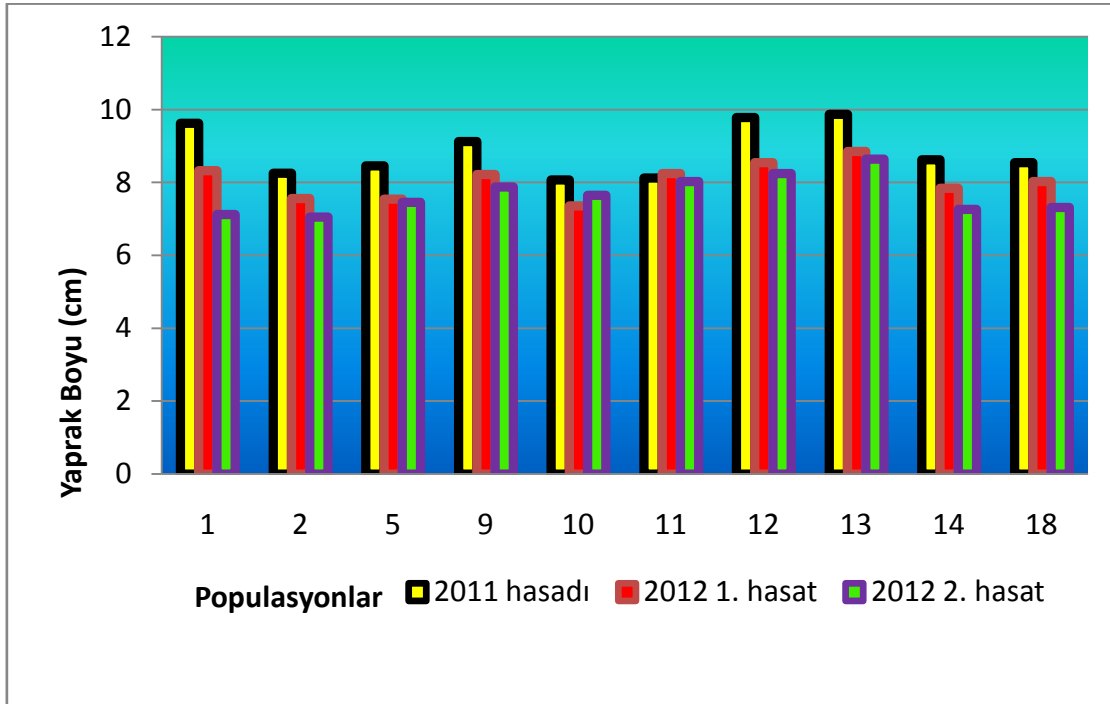
Mossi ve ark. (2011) (*Salvia fruticosa* Mill.)’ da yaptıkları çalışmada dal sayısının 30 adet olduğunu belirlemişlerdir. Elde ettikleri bu değer bizim çalışmamızda her iki yılda da elde ettiğimiz değerlerden (13 ve 15 adet) oldukça yüksektir. *Salvia fruticosa* Mill. bitkisinde dal sayısının belirlenmesinde objektif bir kriter kullanmak oldukça güçtür. Bitki ana dallar ve bunlardan meydana gelen yan dallar ile birlikte değerlendirildiğinde dal sayısının fazla olması muhtemeldir. Ancak bizim yaptığımız çalışmada yan dallar değerlendirmeye alınmamış, sadece ana dal vasfında olan kısımlar sayılmıştır. Dal sayısının bizim çalışmamızda daha düşük olması dalların sayımında kullanılan yöntemin farklı olması ile açıklanabilir.

4.2.1.3. Yaprak boyu

Çizelge 4.9. incelendiğinde, yaptığımız çalışmada yaprak boyu açısından yapılan istatistiki değerlendirme sonucunda her iki yetiştirme sezonunda da populasyonlar arasında önemli bir farkın oluşmadığı görülmektedir. 2011 yılında yaprak boyu ortalama 8,76 cm olarak ölçülürken, bu değer 2012 yılı 1. hasat döneminde 8,05 cm ve 2. hasat döneminde 7,67 cm olarak ölçülmüştür. Değerler incelendiğinde yıllar ve hasatlar arasında da yaprak boylarının birbirine çok yakın olduğu ve en kısa yaprak boyunun 2012 yılı 2. hasat döneminde 2 nolu populasyondan (7,05 cm), en uzun yaprak boyunun ise 2011 yılında 13 nolu populasyondan (9,87 cm) elde edildiği anlaşılmaktadır (Çizelge 4.9.).

Çizelge 4.9. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.)’da 2011 ve 2012 yılı hasatlarına ait yaprak boyu (cm) değerleri

| Populasyonlar | 2011 hasadı | 2012 1. hasat | 2012 2. hasat |
|---------------|-------------|---------------|---------------|
| 1 | 9,62 | 8,32 | 7,12 |
| 2 | 8,25 | 7,56 | 7,05 |
| 5 | 8,45 | 7,54 | 7,45 |
| 9 | 9,12 | 8,22 | 7,87 |
| 10 | 8,07 | 7,36 | 7,65 |
| 11 | 8,12 | 8,24 | 8,02 |
| 12 | 9,78 | 8,54 | 8,24 |
| 13 | 9,87 | 8,85 | 8,64 |
| 14 | 8,62 | 7,84 | 7,26 |
| 18 | 8,54 | 8,02 | 7,31 |
| Ort. | 8,76 | 8,05 | 7,67 |



Şekil 4.11. 2011 ve 2012 yılındaki hasatlarda populasyonlara göre ortalama yaprak boyu

Dudai ve ark. (1999) *Salvia officinalis* L.x*Salvia fruticosa* Mill. melezi olan adaçayı çeşidinde yaprak boyunun ortalama 7-9,2 cm arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Elde ettikleri değerler bizim çalışmamızda elde ettiğimiz değerler ile benzerlik göstermektedir. Mossi ve ark. (2011) *Salvia* L. türleri ile yaptıkları çalışmada *Salvia fruticosa* Mill.’da yaprak

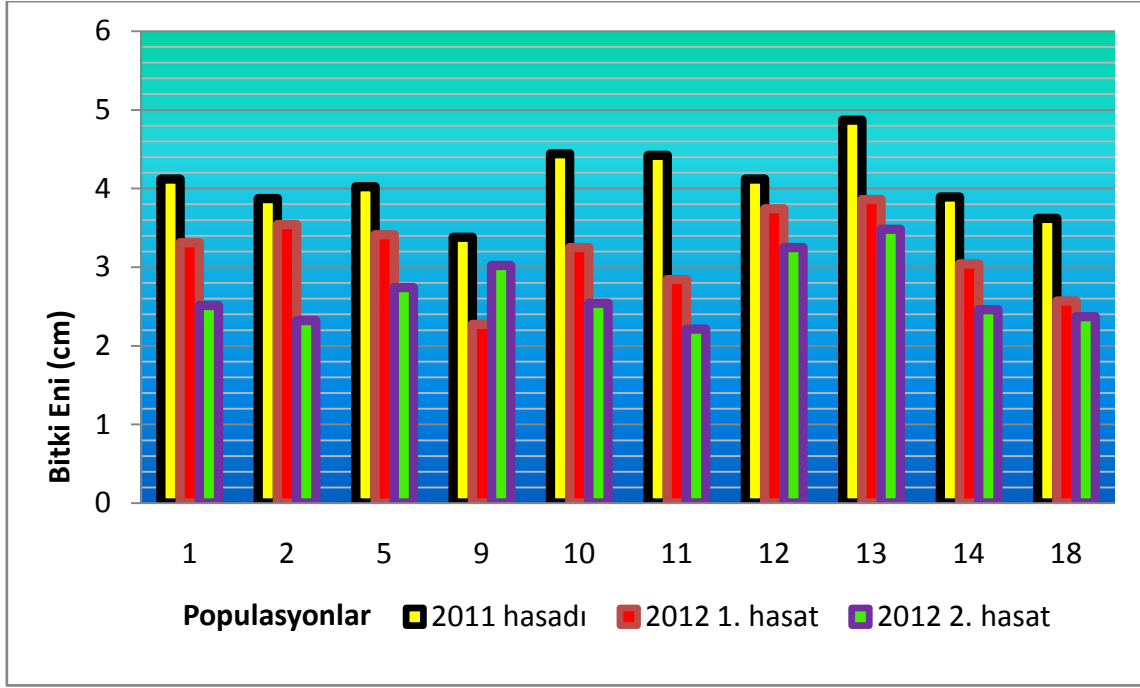
boyunun 4-7 cm arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Bizim yaptığımız çalışmada ise en düşük yaprak boyu 7,05 cm, en yüksek 9,87 cm olarak ölçülmüş olup, ortalama 8 cm olan yaprak boyu değeri bu çalışmada elde edilen en yüksek değerden daha büyük olarak gerçekleşmiştir.

4.2.1.4.Yaprak eni

Çizelge 4.10. incelendiğinde yürüttüğümüz çalışmada yaprak eni açısından yapılan istatistiki değerlendirme sonucunda her iki yetişme sezonunda da populusyonlar arasında önemli bir farkın oluşmadığı görülmektedir. 2011 yılında yaprak eni ortalama 3,86 cm olarak ölçülürken, bu değer 2012 yılı 1. hasat döneminde 3,18 cm ve 2. hasat döneminde 2,70 cm olarak llmştir. Çalışmada elde edilen değerler incelendiğinde populusyonlar arasında her iki yılda da yaprak eni uzunluklarının birbirine çok yakın olduğu ve en dar yaprağın 2012 yılı 2. hasat döneminde 11 nolu populusyondan (2,21 cm), en geniş yaprağın ise 2011 yılında 13 nolu populusyondan (4,87 cm) elde edildiği anlaşılmaktadır (izelge 4.10.).

Çizelge 4.10. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.)’da 2011 ve 2012 yılı hasatlarına ait yaprak eni (cm) değerleri

| Populusyonlar | 2011 hasadı | 2012 1. hasat | 2012 2. hasat |
|---------------|-------------|---------------|---------------|
| 1 | 4,12 | 3,31 | 2,51 |
| 2 | 3,87 | 3,54 | 2,32 |
| 5 | 4,02 | 3,41 | 2,74 |
| 9 | 3,38 | 2,27 | 3,02 |
| 10 | 4,44 | 3,25 | 2,54 |
| 11 | 4,42 | 2,84 | 2,21 |
| 12 | 4,12 | 3,74 | 3,25 |
| 13 | 4,87 | 3,86 | 3,48 |
| 14 | 3,89 | 3,04 | 2,46 |
| 18 | 3,62 | 2,57 | 2,37 |
| Ort. | 3,86 | 3,18 | 2,70 |



Şekil 4.12. 2011 ve 2012 yılındaki hasatlarda populasyonlara göre ortalama yaprak eni

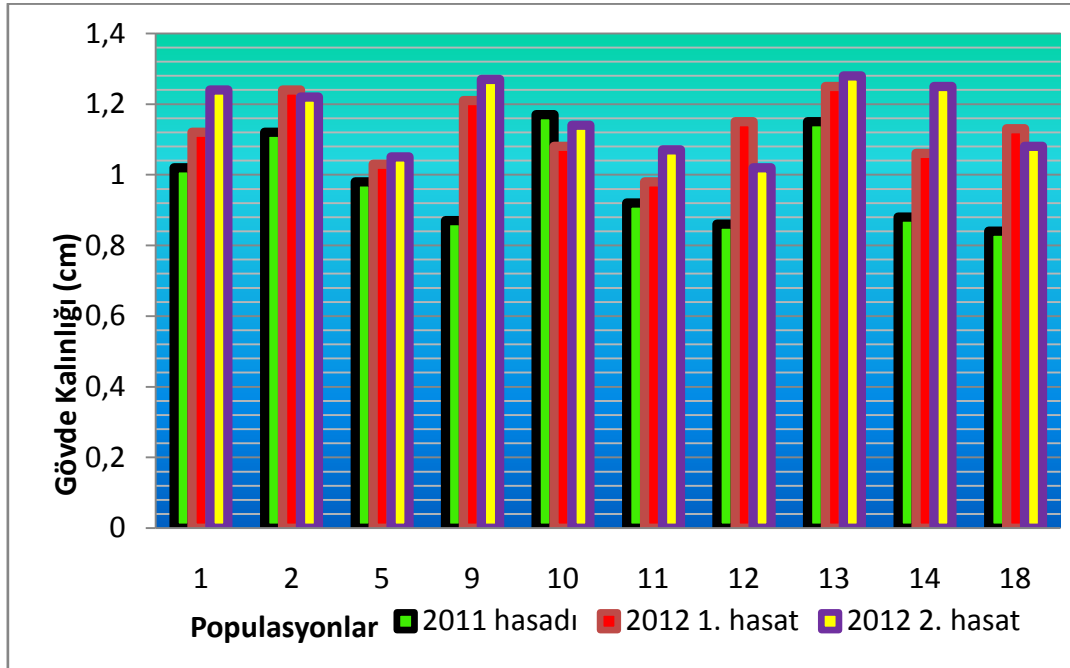
Dudai ve ark. (1999) *Salvia officinalis* L.x*Salvia fruticosa* Mill. melezi olan hibrit adaçayı çeşidinde yaprak eninin ortalama 2,5-3,2 cm arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Elde ettikleri yaprak eni değerleri bizim çalışmamızda elde ettiğimiz değerler ile benzerlik göstermektedir. Mossi ve ark. (2011) Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) bitkisinde yaprak eninin 1-3 cm arasında olduğunu bildirmişlerdir. Bizim yaptığımız çalışmada yaprak eni en düşük 2,21 cm en yüksek 4,87 cm olarak ölçülmüş olup, genel olarak 3 cm nin üzerinde gerçekleşmiştir. Elde ettiğimiz değerlerin genel olarak bu çalışmadan elde edilen değerlerden daha yüksek olduğunu söylemek mümkündür.

4.2.1.5. Gövde kalınlığı

Gövde kalınlığı açısından yapılan istatistiki değerlendirme sonucunda yaptığımız çalışmada populasyonlar arasında önemli bir farkın oluşmadığı çizelge 4.11.'den anlaşılmaktadır. Ortalama gövde kalınlığı 2011 yılında 0,98 cm, 2012 yılı 1. hasat döneminde 1,12 cm ve 2. hasat döneminde 1,16 cm olarak ölçülmüştür. En düşük gövde kalınlığı 0,84 cm ile 2011 yılında 18 nolu populasyondan elde edilirken, en yüksek gövde kalınlığı 1,28 cm ile 2012 yılı 2. hasat döneminde 13 nolu populasyondan elde edilmiştir. Yıllar ve hasatlar ortalaması incelendiğinde 2012 yılında elde edilen gövde kalınlığı değerlerinin 2011 yılından azda olsa yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 4.11). Bunun nedeni olarak bitkilerin yıllar içinde daha iyi gelişme göstermeleri ve buna bağlı olarak kök ve gövdelerinin kalınlaşması söylenebilir.

Çizelge 4.11. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.)’da 2011 ve 2012 yılı hasatlarına ait gövde kalınlığı (cm) değerleri

| Populasyonlar | 2011 hasadı | 2012 1. hasat | 2012 2. hasat |
|---------------|-------------|---------------|---------------|
| 1 | 1,02 | 1,12 | 1,24 |
| 2 | 1,12 | 1,24 | 1,22 |
| 5 | 0,98 | 1,03 | 1,05 |
| 9 | 0,87 | 1,21 | 1,27 |
| 10 | 1,17 | 1,08 | 1,14 |
| 11 | 0,92 | 0,98 | 1,07 |
| 12 | 0,86 | 1,15 | 1,02 |
| 13 | 1,15 | 1,25 | 1,28 |
| 14 | 0,88 | 1,06 | 1,25 |
| 18 | 0,84 | 1,13 | 1,08 |
| Ort. | 0,98 | 1,12 | 1,16 |



Şekil 4.13. 2011 ve 2012 yılındaki hasatlarda populasyonlara göre ortalama gövde kalınlığı

4.2.1.6. Yeşil herba

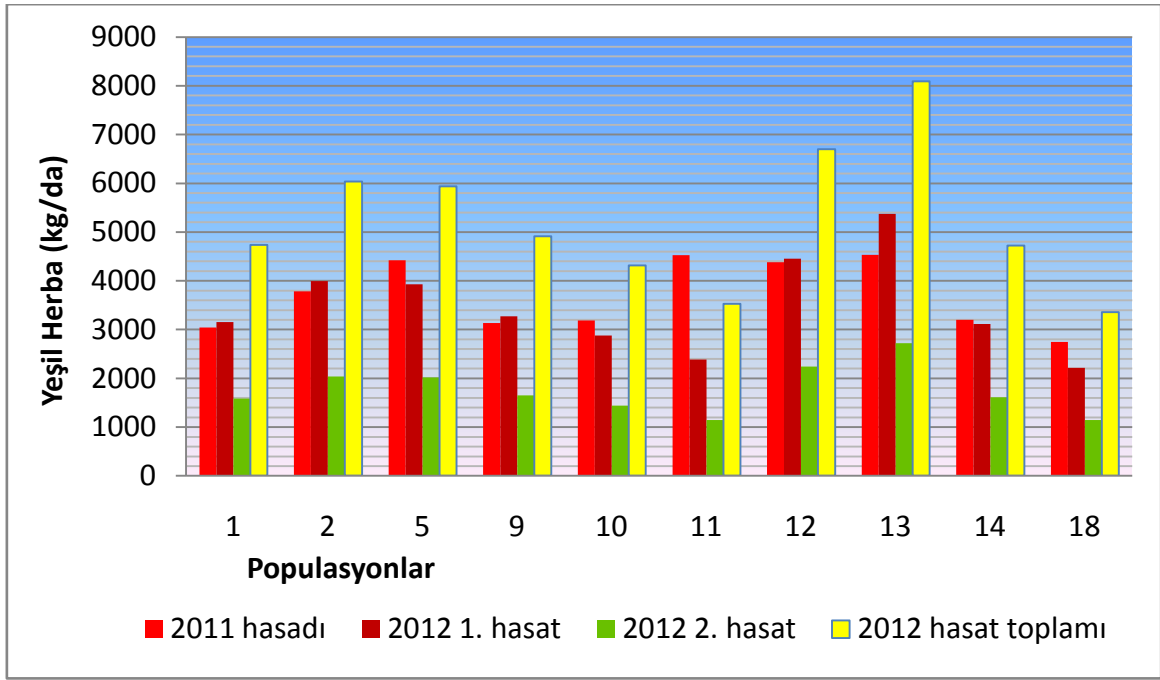
Yaptığımız çalışmada her iki yılda ve hasatlarda yapılan varyans analizi sonucunda yeşil herba verimi (kg/da) açısından populasyonlar arasındaki farkın %1 düzeyinde önemli olduğu Çizelge 4.12.’den anlaşılmaktadır. Yapılan istatistik analizi sonucunda 2011 yılı

hasadında CV değerinin %23,59 ile biraz yüksek gerçekleştiği anlaşılmaktadır. Bunun nedeni olarak bitkilerin yabancı karakterde olması, kullanılan fidelerin elde edildiği çeliklerin homojen olmaması ve buna bağlı olarak ilk gelişme yılında düzensiz gelişme göstermesi ve bunun ölçülen değerlere yansımaları söylenebilir. 2011 yılı yeşil herba verimi ortalama değerleri incelendiğinde en yüksek verimin 4533,73 kg/da ile 13 nolu populasyondan, en düşük verimin ise 2743,47 kg/da ile 18 nolu populasyondan elde edildiği ve populasyonlar ortalamasının 3506,67 kg/da olduğu görülmektedir. 2012 yılı 1. hasat döneminde yeşil herba verimi populasyonlar ortalaması 3446,47 kg/da olarak belirlenmiş, en yüksek verim 5372,85 kg/da ile 13, en düşük verim 2214,33 kg/da ile 18 nolu populasyondan elde edilmiştir. 2012 yılı 2. hasat döneminde en yüksek yeşil herba verimi 2721,75 kg/da ile 13, en düşük yeşil herba verimi 1140,62 kg/da ile 18 nolu populasyondan elde edilmiş ve ortalama yeşil herba verimi 3446,47 kg/da olarak gerçekleşmiştir. 2012 yılı toplam yeşil herba verimine baktığımız zaman 2011 yılında olduğu gibi 13 nolu populasyonun en yüksek verim değerine (8093,48 kg/da) ulaştığını görmekteyiz. Yine 18 nolu populasyon 3354,25 kg/da yeşil herba verimiyle en son sırada yer almaktadır. 2012 yılı toplam yeşil herba verim ortalaması ise 5181,70 kg/da olarak gerçekleşmiş ve 2011 yılı verim değerinden (3506,67 kg/da) daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.12.).

Çizelge 4.12. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.)’da 2011 ve 2012 yılı hasatlarına ait yeşil herba verim (kg/da) değerleri ve gruplandırmalar

| Populasyonlar | 2011 hasadı** | 2012 1. hasat** | 2012 2. hasat** | 2012 hasat top** |
|---------------|---------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 1 | 3039,62bc | 3155,46d | 1582,43d | 4737,74d |
| 2 | 3781,24abc | 3994,13c | 2039,37c | 6034,03c |
| 5 | 4424,37ab | 3927,35c | 2013,56c | 5941,45c |
| 9 | 3134,38abc | 3269,84d | 1647,53d | 4916,73d |
| 10 | 3187,08abc | 2880,32e | 1435,90e | 4316,36e |
| 11 | 4527,58a | 2382,82f | 1145,76f | 3528,38f |
| 12 | 4380,62ab | 4455,47b | 2241,67b | 6697,86b |
| 13 | 4533,73a | 5372,85a | 2721,75a | 8093,48a |
| 14 | 3199,36abc | 3114,76d | 1610,68d | 4724,75d |
| 18 | 2743,47c | 2214,33f | 1140,62f | 3354,25f |
| Ort. | 3506,67 | 3446,47 | 1735,23 | 5181,70 |
| CV (%) | 23,59 | 3,2 | 3,26 | 3,06 |
| LSD (%5) | 1419,46 | 189,52 | 97,07 | 272,02 |

**=%1 Seviyesinde Önemli



Şekil 4.14. 2011 ve 2012 yılındaki hasatlarda populasyonlara göre ortalama yeşil herba verimi

Bornova ekolojik koşullarında tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) ile yürütülen çalışmalarda 1. yıl toplam 75,5-- 2314,8, kg/da, 2. yıl ise 1404,3-4823 kg/da arasında değişen yeşil herba verimleri elde edilmiştir (Ceylan 1976, Ceylan ve ark. 1979, Ceylan ve ark. 1994, Ekren ve ark. 2007)). Bayram ve ark. (1999) aynı ekolojik koşullarda Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) ile yaptıkları çalışmada yeşil herba veriminin 1. yıl 1028,80-2055,57 kg/da, 2. yıl 2870,30-6558,60 kg/da arasında değişim gösterdiğini bildirmişler, Bayram (2001) ise aynı ekolojik koşullarda Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) klonlarında yeşil herba veriminin 639 kg/da olduğunu belirtmiştir.

Adana ekolojik koşullarında yürütülen çalışmalarda tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda yeşil herba veriminin 544-2768,5 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir (Yılmaz 1988, Karaaslan 1994, Kırıcı ve ark. 1995, Yılmaz ve Özgüven 1998, Yenikalaycı ve Özgüven 2001). Gürbüz ve ark. (1999) Ankara ekolojik koşullarında tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) üzerinde yaptıkları çalışmalarda hatlara göre yeşil herba veriminin 750-1416,7 kg/da arasında değiştiğini bildirmişleridir. Atakişi ve ark. (2001) Trakya ekolojik koşullarında tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'ndan en yüksek yeşil herba verimini 1690 kg/da olarak belirlemişleridir. Baydar ve ark. (2001) Isparta ekolojik koşullarında tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) için yeşil herba verimini 1076,7 kg/da olarak belirlemiştir.

Zutic ve ark. (2003) Hırvatistan'da, Mastro ve ark. (2006) İtalya'da tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) üzerinde yürüttükleri çalışmalarda yeşil herba verimini en yüksek sırası ile 1159 kg/da ve 1810 kg/da olarak bulmuşlardır. Baranauskiene ve ark. (2011) Litvanya ekolojik koşullarında 300-1000 kg/da arasında değiştiğini, Mossi ve ark. (2011) Brezilya ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmada Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) için yeşil herba verimini 1174 kg/da olarak belirlemişlerdir. Çalışmamızdan elde edilen ortalama yeşil herba verim değerlerin (1. yıl 3506,67, 2. yıl 5181,70 kg/da) yukarıda özetlenen çalışmalardan elde edilen verim değerlerinden daha yüksek olmuştur.

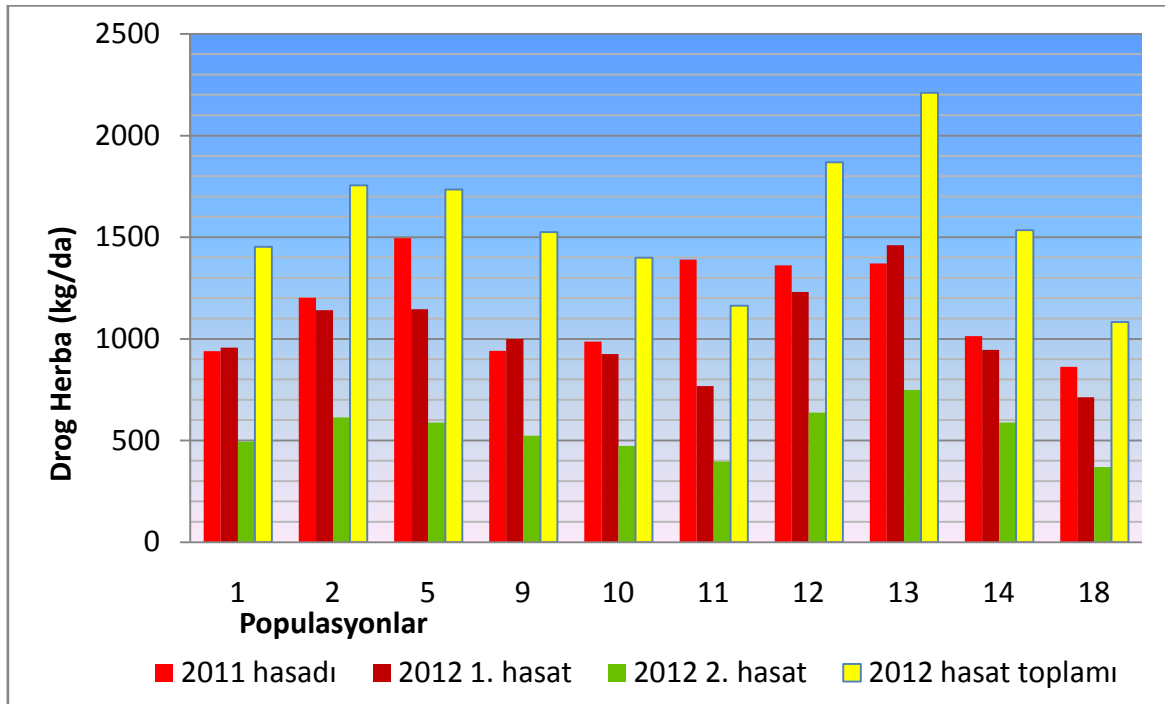
4.2.1.7. Drog herba

Drog herba verimi açısından yapılan varyans analizi neticesinde her iki verim yılında da populasyonlar arasında %1 düzeyinde önemli farklılığın olduğu görülmektedir (Çizelge 4.13.). Yapılan istatistik analizi sonucunda 2011 yılı hasadında CV değerinin %23,27 ile biraz yüksek gerçekleştiği anlaşılmaktadır. Bunun nedeni olarak bitkilerin yabani karakterde olması, kullanılan fidelerin elde edildiği çeliklerin homojen olmaması ve buna bağlı olarak ilk gelişme yılında düzensiz gelişme göstermesi ve bunun ölçülen değerlere yansımaları söylenebilir. 2011 yılında ortalama drog herba verimi 1068,20 kg/da olarak gerçekleşmiş, bu dönemde en yüksek verim 1494,86 kg/da ile 5, en düşük verim ise 862,84 kg/da ile 18 nolu populasyondan alınmıştır. 2012 yılı verim değerlerine baktığımızda 1. hasat döneminde ortalama drog herba veriminin 1016,37 kg/da olduğu anlaşılmaktadır. Aynı dönemde en yüksek verim 1460,65 kg/da ile 13, en düşük verim ise 767,78 kg/da ve 713,48 kg/da ile 1 sırası ile 11 ve 8 nolu populasyonlardan elde edilmiştir. 2012 yılı 2. hasat döneminde de yine 13 nolu populasyondan 749,08 kg/da ile en yüksek, 18 nolu populasyondan 369,82 kg/da ile en düşük verim alınmış, bu dönemde ortalama drog herba verimi 521,60 kg/da olmuştur. 2012 yılı toplam drog herba verimine baktığımız zaman 13 nolu populasyonunun 2209,58 kg/da ile en yüksek, 18 nolu populasyonun 1082,74 ile en düşük verime sahip olduğunu, 2012 yılı drog herba verim toplamı ortalamasının 1537,96 kg/da olarak elde edildiğini görmekteyiz (Çizelge 4.13.). 2012 yılı ortalama drog herba verimi 2011 yılı veriminden biraz daha yüksektir.

Çizelge 4.13. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.)’da 2011 ve 2012 yılı hasatlarına ait drog herba verim (kg/da) değerleri ve gruplandırmalar

| Populasyonlar | 2011 hasadı** | 2012 1. hasat** | 2012 2. hasat** | 2012 hasat top** |
|---------------|---------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 1 | 939,53cd | 957,63c | 495,08def | 1452,63c |
| 2 | 1203,32a-d | 1141,96b | 613,64bc | 1754,96b |
| 5 | 1494,86a | 1146,75b | 588,53bcd | 1735,38b |
| 9 | 942,20cd | 999,63c | 524,45cde | 1524,85c |
| 10 | 986,32bcd | 925,32c | 474,34efg | 1399,63c |
| 11 | 1390,82ab | 767,78d | 396,14fg | 1163,45d |
| 12 | 1361,45abc | 1231,78b | 637,78b | 1868,35b |
| 13 | 1370,74ab | 1460,65a | 749,08a | 2209,58a |
| 14 | 1013,12bcd | 945,86c | 589,35bcd | 1534,24c |
| 18 | 862,84d | 713,48d | 369,82g | 1082,74d |
| Ort. | 1068,20 | 1016,37 | 521,6 | 1537,96 |
| CV (%) | 23,27 | 5,9 | 12,06 | 6,64 |
| LSD (%5) | 426,44 | 103,13 | 107,92 | 175,18 |

**=%1 Seviyesinde Önemli



Şekil 4.15. 2011 ve 2012 yılındaki hasatlarda populasyonlara göre ortalama drog herba verimi

Ceylan (1976) Bornova ekolojik koşullarında tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) ile yaptığı çalışmada drog herba verimini 1. Yıl 572,6 kg/da, 2. Yıl 502,6 kg/da olarak bulmuştur.

Putievsky (1978) İsrail’de yürüttüğü çalışmada tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)’nda drog herba verimini 1100 kg/da olarak belirlemiştir. Ceylan ve ark. (1979) Bornova ekolojik koşullarında tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)’nda drog herba verimini 1. Yıl 277,3 kg/da, 2. yıl 606,0 kg/da olarak saptamıştır. Yılmaz (1988) Adana ve Pozantı’da yürüttüğü çalışmada tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) drog herba veriminin 624,4-921,1 kg/da arasında değiştiğini bildirmektedir. Ceylan ve Kaya. (1988) Bornova ekolojik koşullarında Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) ile yürüttüğü çalışmada drog herba verimini ilk yıl 844 kg/da, 2. yıl 889 kg/da olarak belirlemiştir. Ceylan ve ark. (1990) tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)’nda dört yıl süre ile yaptıkları çalışmada ortalama yıllık drog herba veriminin 548-885 kg/da arasında değiştiğini bulmuşlardır. Ceylan ve ark. (1994) Menemen, Bornova ve Aydın Çakmar’da tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) üzerinde yaptıkları çalışmada drog herba veriminin 638-1461 kg/da arasında değiştiğini belirtmektedirler. Karaaslan (1994) Adana ekolojik koşullarında tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) ile yürüttüğü çalışmada drog herba verimini en düşük 778,8 kg/da, en yüksek 1181 kg/da olarak bulmuştur. Kırıcı ve ark. (1995) Çukurova Bölgesi koşullarında yaptıkları çalışmada en yüksek drog herba veriminin 417 kg/da olduğunu bildirmişlerdir. Karaaslan ve Özgüven (1998) Çukurova ekolojik koşullarında tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)’nda 1181 kg/da drog herba verimi elde etmişlerdir. Aynı koşullarda Yılmaz ve Özgüven (1998) tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) için drog herba veriminin lokasyonlara göre 921,05-624,43 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bayram ve ark. (1999) Bornova ekolojik koşullarında Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) üzerinde yürüttükleri çalışmada drog herba veriminin 1. yıl 475,40-871,00 kg/da, 2. yıl 666,67-2058,73 kg/da arasında değiştiğini saptamışlardır. Gürbüz ve ark. (1999) tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) hatlarında yürüttükleri çalışmada drog herba veriminin 221,7-410,8 kg/da arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Yenikalayıcı ve Özgüven (1999) Çukurova ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmada tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)’nda drog herba verimini 357-663 kg/da arasında bulmuşlardır. Martyniak (2000) Polonya ekolojik koşullarında tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) ile yaptığı çalışmada drog herba verimini 380 kg/da, Aiello ve ark. (2001) ise İtalya’da yürüttükleri çalışmada 1040 kg/da olarak belirlemişlerdir. Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) ile yaptıkları çalışmada Atakişi ve ark. (2001) Trakya ekolojik koşullarında 715 kg/da, Baydar ve ark. (2001) Isparta ekolojik koşullarında 392,7 kg/da drog herba verimi elde etmişlerdir. Bayram (2001) Bornova ekolojik koşullarında Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) ile yaptığı çalışmada drog herba verimini 258,1 kg/da, olarak belirlemiştir. Yenikalayıcı ve Özgüven (2001) Adana ve Pozantıda tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) üzerinde yaptıkları çalışmada drog herba

veriminin 137-485 kg/da arasında bulmuşlardır. Ekren ve ark. (2007) Bornova ekolojik koşullarından tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) drog herba verimini birinci yıl 86,5-158,2 kg/da ikinci yıl 712,7-1494,7 kg /da arasında, Baranauskiene ve ark. (2011) Litvanya ekolojik koşullarında 50-270 kg/da, Mossi ve ark. (2011) Brezilya ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmasında 210 kg/da arasında saptamışlardır. Bizim yürüttüğümüz çalışmadan elde ettiğimiz drog herba verimlerini bu çalışmalar ile kıyasladığımızda her iki yılda elde ettiğimiz verim değerlerinin bu çalışmalardan daha yüksek olduğunu görmekteyiz. Bunun nedeni olarak çalışmada kullanılan materyelin genotipik olarak farklı olması, çalışma yapılan alanların ekolojik olarak farklı ve uygulanan kültürel işlemlerin değişik olmasını söyleyebiliriz.

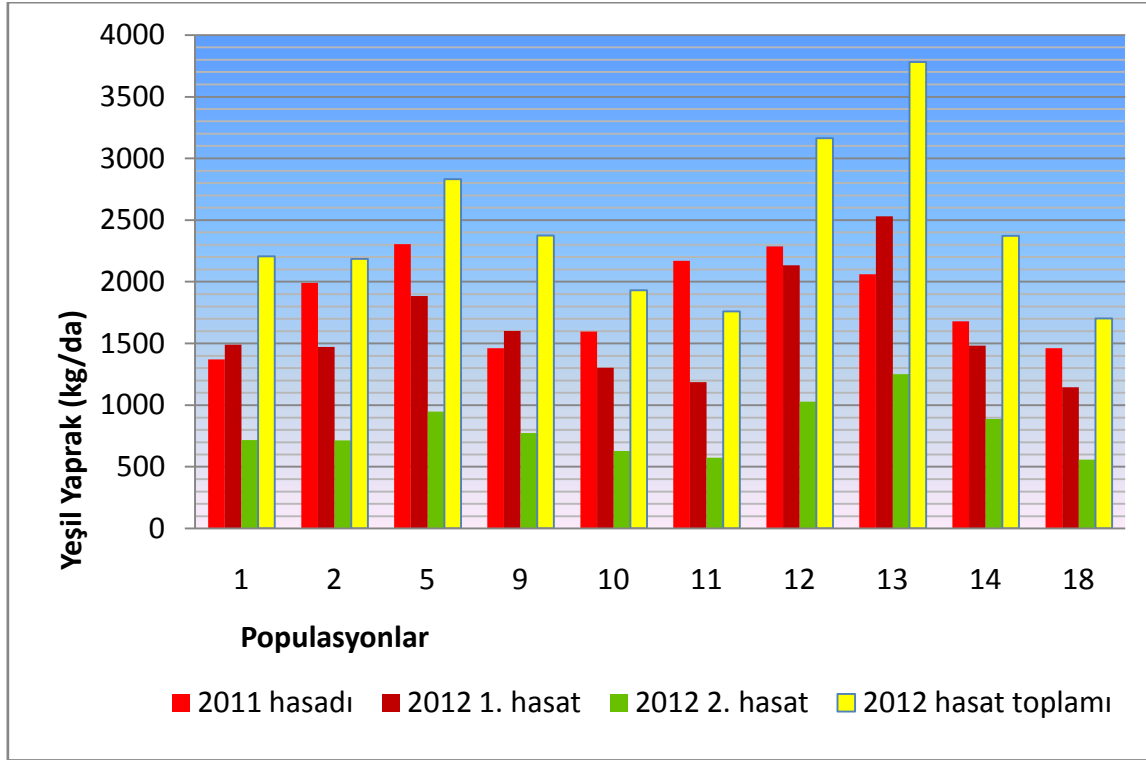
4.2.1.8. Yeşil yaprak

Çizelge 4.14. incelendiğinde yeşil yaprak verimi açısından yapılan varyans analizi sonucunda her iki yılda da populasyonlar arasında %1 düzeyinde önemli farklılığın olduğu görülmektedir. Yapılan istatistik analizi sonucunda 2011 yılı hasadında CV değerinin %23,05 ile biraz yüksek gerçekleştiği anlaşılmaktadır. Bunun nedeni olarak bitkilerin yabani karakterde olması, kullanılan fidelerin elde edildiği çeliklerin homojen olmaması ve buna bağlı olarak ilk gelişme yılında düzensiz gelişme göstermesi ve bunun ölçülen değerlere yansımaları söylenebilir. 2011 yılı yeşil yaprak verimlerine baktığımız zaman 5 nolu populasyonun 2306,16 kg/da ile en yüksek, 1 nolu populasyonun 1371,50 kg/da ile en düşük verim grubunu oluşturduğunu ve bu dönemde ortalama yeşil yaprak veriminin 1638,67 kg/da olduğunu görmekteyiz. 2012 yılı 1. hasat döneminde ise 13 nolu populasyon 2530,80 kg/da ile en yüksek verim grubunu oluştururken, 18 nolu populasyondan 1145,46 kg/da ile en düşük verim elde edilmiştir. Aynı dönemde ortalama yeşil yaprak verimi 1610,07 kg/da olarak gerçekleşmiştir. 2012 2. hasat dönemine baktığımız zaman 1. hasat döneminde olduğu gibi 13 nolu populasyonun 1251,23 kg/da ile en yüksek verim grubunda yer aldığını, 18 nolu populasyonun 557,90 kg/da ile en düşük grupta yer aldığını, ortalama yeşil yaprak veriminin ise 821 kg/da olduğunu görmekteyiz. 2012 yılı toplam yeşil yaprak veriminde de 1. ve 2. hasatlarda olduğu gibi 13 nolu populasyon 3782,03 kg/da ile en yüksek verim grubunda, 18 nolu populasyon 1703,36 kg/da ile en düşük verim grubunda yer almıştır. 2012 yılı toplam yeşil herba verimi ortalamasına baktığımız zaman 2431,07 kg/da olarak gerçekleştiği anlaşılmaktadır (Çizelge 4.14.).

Çizelge 4.14. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.)’da 2011 ve 2012 yılı hasatlarına ait yeşil yaprak verim (kg/da) değerleri ve gruplandırmalar

| Populasyonlar | 2011 hasadı** | 2012 1. hasat** | 2012 2. hasat** | 2012 hasat top** |
|---------------|---------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 1 | 1371,50d | 1489,80d | 716,56def | 2206,36de |
| 2 | 1991,47a-d | 1471,80d | 713,90def | 2185,70de |
| 5 | 2306,16a | 1883,80c | 947,90bc | 2831,70c |
| 9 | 1461,54cd | 1602,46d | 773,56cde | 2376,03d |
| 10 | 1595,83bcd | 1303,80e | 626,90ef | 1930,70ef |
| 11 | 2170,78ab | 1186,13ef | 573,90ef | 1760,03f |
| 12 | 2286,63a | 2134,80b | 1028,56b | 3163,36b |
| 13 | 2060,48abc | 2530,80a | 1251,23a | 3782,03a |
| 14 | 1679,58a-d | 1483,13d | 888,56bcd | 2371,70d |
| 18 | 1460,46cd | 1145,46f | 557,90f | 1703,36f |
| Ort. | 1683,67 | 1610,07 | 821,00 | 2431,07 |
| CV (%) | 23,05 | 5,02 | 5,61 | 7,63 |
| LSD (%5) | 665,97 | 138,81 | 43,22 | 318,54 |

**=%1 Seviyesinde Önemli



Şekil 4.16. 2011 ve 2012 yılındaki hasatlarda populasyonlara göre ortalama yeşil yaprak verimi

Yılmaz (1988) Adana ve Pozantı'da yürüttüğü çalışmada yeşil yaprak verimini 624,7-964,4 kg/da arasında belirlemiştir. Karaaslan (1994) Adana ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmada tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) yeşil yaprak veriminin 1517-1992 kg/da arasında olduğunu belirtmiştir. Yılmaz ve Özgüven (1998) aynı ekolojik koşullarda tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) yeşil yaprak veriminin 624,73- 964,39 kg/da arasında olduğunu belirlemişlerdir. Yenikalaycı ve Özgüven (1999, 2001) tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda yeşil yaprak verimini 1995-1997 yılları arasında 359-1046 kg/da, aynı ekolojik koşullarda 1997-1998 yıllarında 161-475 kg/da arasında bulmuşlardır. Yaptığımız çalışmadan elde ettiğimiz yeşil yaprak verim değerlerini bu çalışmalar ile kıyasladığımızda her iki verim sezonunda da daha yüksek verim değerleri elde ettiğimiz görülmektedir.

4.2.1.9. Drog yaprak

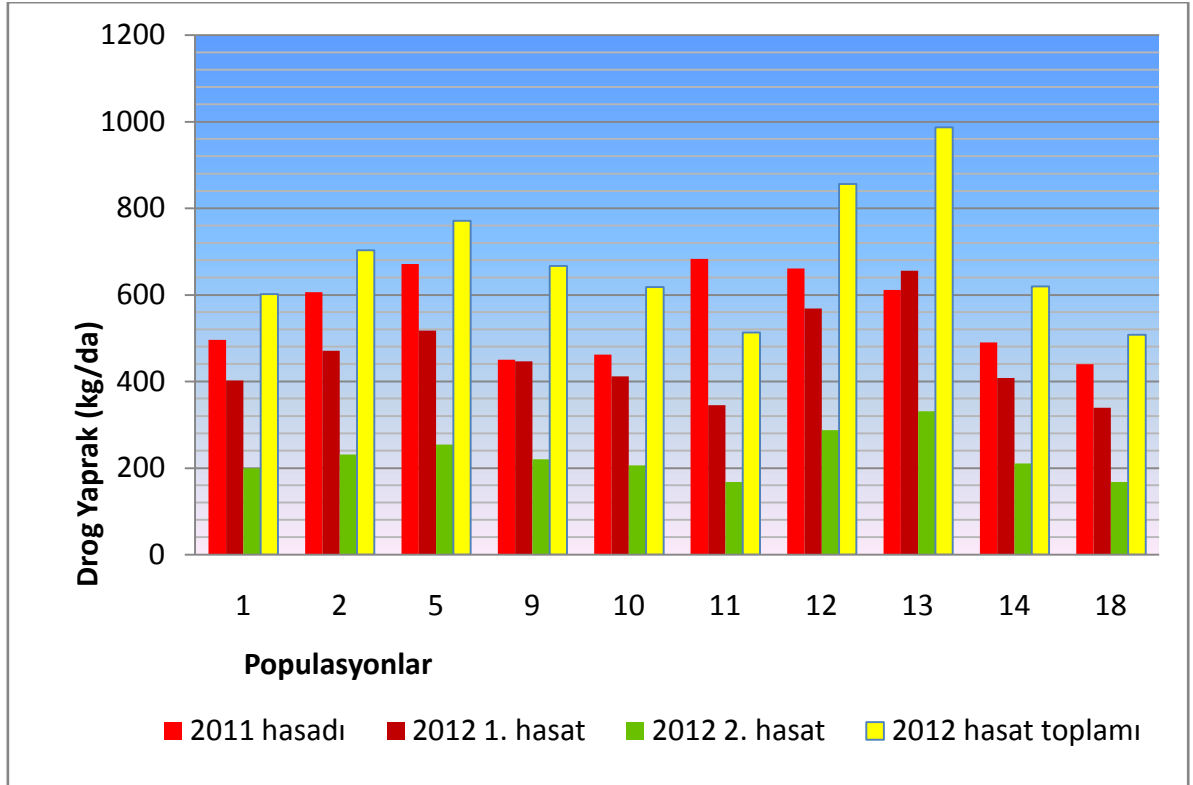
Yapılan varyans analizi sonucunda drog yaprak verimi açısından her iki verim yılında da populasyonlar arasında %1 düzeyinde önemli farkların olduğu görülmektedir (Çizelge 4.15.). 2011 yılında 5 nolu populasyon 691,62 kg/da ile en yüksek drog yaprak verim değerine ulaşmış, 18 nolu populasyon 439,86 kg/da ile en düşük verim grubunda yer almıştır. 2011 yılı drog yaprak verimi populasyon ortalaması 533,63 kg/da olmuştur. 2012 yılı 1. hasat döneminde 13 nolu populasyon 655,73 kg/da ile en yüksek verim grubunda yer alırken, 18 nolu populasyon 339,40 kg/da verim ile en son grupta yer almıştır. Bu hasat döneminde ortalama drog yaprak verimi 448,86 kg/da olarak belirlenmiştir. 2012 yılı 2. hasat döneminde 1. hasat dönemine göre daha düşük drog yaprak verimleri elde edilmiştir. Bu dönemde populasyonların verim değerlerine baktığımız zaman 1. hasat döneminde olduğu gibi 13 nolu populasyon ilk grupta yer almış ve 330,96 kg/da drog yaprak verimi elde edilmiştir. Aynı dönemde 18 nolu populasyon 167,74 kg/da drog yaprak verimi ile en son grupta yer almıştır. 2012 yılı toplam drog yaprak verim değerlerini incelediğimizde 330,96 kg/da ile 13 nolu populasyonun en yüksek verim grubunda yer aldığını, 18 nolu populasyonun ise 167,74 kg/da ile en son grupta yer aldığını görmekteyiz. 2012 yılı toplam drog yaprak verimi populasyonlar arasındaki gruplandırmaya baktığımızda 2 hasat dönemindeki verimlere paralel olarak 13 nolu populasyon 986,70 kg/da verim değeri ile ilk grupta, 18 nolu populasyon ise 507,74 kg/da ile en son grupta yer almaktadır. 2012 yılı toplam drog yaprak verimi populasyonlar ortalaması 672,70 kg/da olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.15.).

Çizelge 4.15.'ten denemede her iki yılda elde edilen drog yaprak değerlerini topladığımızda 13 nolu populasyonun 1598,34 kg/da ile en yüksek, 18 nolu populasyonun ise 947,60 kg/da ile en düşük verime sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.15. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.)’da 2011 ve 2012 yılı hasatlarına ait drog yaprak verim (kg/da) değerleri ve gruplandırmalar

| Populasyonlar | 2011 hasadı** | 2012 1. hasat** | 2012 2. hasat** | 2012 hasat top** |
|---------------|---------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 1 | 496,33bc | 402,06f | 199,47e | 601,76f |
| 2 | 606,28ab | 471,34d | 231,64d | 703,32d |
| 5 | 691,62a | 517,42c | 254,32c | 771,52c |
| 9 | 450,08c | 446,28de | 220,25de | 666,84de |
| 10 | 462,35bc | 411,52ef | 206,42e | 618,36ef |
| 11 | 683,45a | 345,35g | 167,63f | 513,03g |
| 12 | 661,08a | 568,45b | 287,37b | 856,12b |
| 13 | 611,64ab | 655,73a | 330,96a | 986,70a |
| 14 | 490,22bc | 408,37ef | 210,38de | 619,45ef |
| 18 | 439,86c | 339,54g | 167,74f | 507,74g |
| Ort. | 533,63 | 448,86 | 223,83 | 672,70 |
| CV (%) | 16,69 | 5,61 | 5,77 | 5,64 |
| LSD (%5) | 152,82 | 3,24 | 22,17 | 65,14 |

**=%1 Seviyesinde Önemli



Şekil 4.17. 2011 ve 2012 yılındaki hasatlarda populasyonlara göre ortalama drog yaprak verimi

Ceylan (1976) Bornova ekolojik koşullarında tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) drog yaprak verimini ilk yıl 222,8 kg/da, 2. yıl 326,1 kg/da olarak almıştır. Ceylan (1979) aynı ekolojik koşullarda ve aynı bitkide başka bir çalışmada ise 1. yıl 215,8 kg/da, 2. yıl 450 kg/da drog yaprak verimi elde etmiştir. Yılmaz (1988) Adana ve Pozantı ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmada tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) drog yaprak verimini 241,8-276,2 kg/da arasında belirlemiştir. Ceylan ve ark. (1989) Bornova ekolojik koşullarında tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) üzerinde yaptıkları çalışmada ilk yıl 583 kg/da sonraki yıl 610 kg/da, 4 yıl süre ile yürüttükleri bir başka çalışmalarında ise 404-650 kg/da arasında değişen ortalama drog yaprak verimi elde etmişlerdir. Ceylan ve ark. (1994) değişik lokasyonlarda yaptıkları çalışmada tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda en yüksek drog yaprak verimini 950 kg/da olarak belirlemişlerdir.

Karaaslan (1994) Adana ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmada tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) drog yaprak veriminin 507,9-748,6 kg/da arasında değiştiğini bulmuştur. Ceylan (1995) Bornova ekolojik koşullarında tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) ile yaptığı çalışmada drog yaprak veriminin 554 kg/da olduğunu saptamıştır. Kırıcı ve ark. (1995) Çukurova Bölgesi ekolojik koşullarında tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) üzerinde yaptıkları çalışmadan en yüksek 198,7 kg/da drog yaprak verimi elde etmişlerdir. Aynı ekolojik koşullarda Yenikalayıcı ve Özgüven (2001) drog yaprak verimini 53-149 kg/da arasında bulmuşlardır. Aiello (2001) İtalyada yürüttüğü çalışmada tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda drog yaprak veriminin 730 kg/da olduğunu belirtmiştir. Atakişi ve ark. (2001) Trakya ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmada tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda drog yaprak verimini 478 kg/da olarak belirlemişlerdir.

Bayram (2001) Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) ile Bornova ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada 161,3 kg/da drog yaprak verimi elde etmiştir. Bizim çalışmamızda her iki yılda elde ettiğimiz drog yaprak verim değerlerinin yukarıda belirtilen çalışmalardan elde edilen verim değerlerinden yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Ekren ve ark. (2007) Bornova ekolojik koşullarında tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) ile yaptıkları çalışmada en yüksek 1072,9 kg/da drog yaprak verimi elde etmiş olup, bu değer bizim çalışmamızda elde ettiğimiz en yüksek değer olan 986,70 kg/da'dan daha yüksektir.

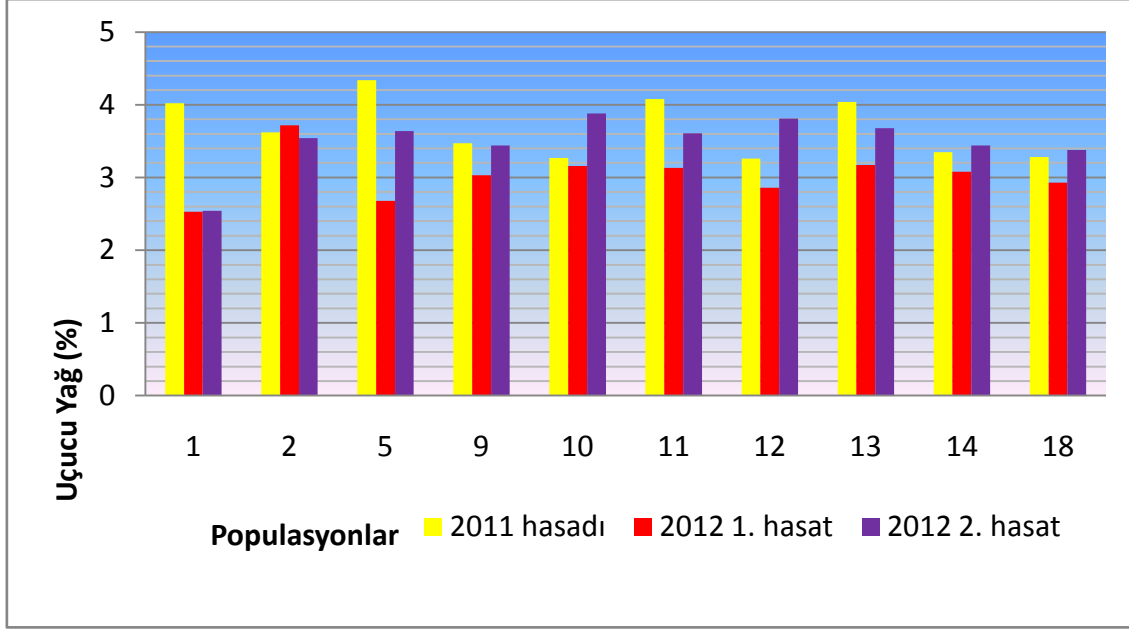
4.2.1.10. Uçucu yağ oranı

Çizelge 4.16. incelendiğinde yürüttüğümüz çalışmada yapılan istatistiki değerlendirme sonucunda populasyonlar arasında 2011 yılı ve 2012 yılı 1. hasat döneminde uçucu yağ oranı açısından önemli bir farkın ortaya çıkmadığı göze çarpmaktadır. Bu dönemlere baktığımızda 2011 yılı hasadında en düşük uçucu yağ oranı %3,26, en yüksek uçucu yağ oranı ise %4,34 olarak gerçekleşmiş ve bu dönemde populasyonlar ortalaması %3,71 olmuştur. 2012 yılı 1. hasat döneminde uçucu yağ oranı populasyonlar ortalaması %3,03 olarak gerçekleşmiş ve %2,53 ile %3,72 arasında değişmiştir. 2012 yılı 2. hasat dönemine baktığımızda ise populasyonlar arasında uçucu yağ oranı açısından %1 düzeyinde önemli farklılığın oluştuğunu görmekteyiz. En yüksek uçucu yağ oranı %3,88 ile 10 nolu populasyondan, en düşük uçucu yağ oranı ise %2,54 ile 1 nolu populasyondan elde edilmiştir. Diğer bütün populasyonların uçucu yağ oranı %3'ün üzerinde bulunmuştur. Bu dönemde uçucu yağ oranı populasyonlar ortalaması ise %3,52 olarak gerçekleşmiştir (çizelge 4.16.).

Çizelge 4.16. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.)'da 2011 ve 2012 yılı hasatlarına ait uçucu yağ oranı (%) değerleri ve gruplandırmalar

| Populasyonlar | 2011 hasadı | 2012 1. hasat | 2012 2. hasat** |
|---------------|-------------|---------------|-----------------|
| 1 | 4,02 | 2,53 | 2,54d |
| 2 | 3,62 | 3,72 | 3,54abc |
| 5 | 4,34 | 2,68 | 3,64abc |
| 9 | 3,47 | 3,03 | 3,44bc |
| 10 | 3,27 | 3,16 | 3,88a |
| 11 | 4,08 | 3,13 | 3,61abc |
| 12 | 3,26 | 2,86 | 3,81ab |
| 13 | 4,04 | 3,17 | 3,68abc |
| 14 | 3,35 | 3,08 | 3,44bc |
| 18 | 3,28 | 2,93 | 3,38c |
| Ort. | 3,71 | 3,03 | 3,52 |
| CV (%) | | | 6,96 |
| LSD (%5) | | | 0,42 |

**=%1 Seviyesinde Önemli



Şekil 4.18. 2011 ve 2012 yılındaki hasatlarda populasyonlara göre ortalama uçucu yağ oranı

Değişik yerlerde farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalar incelendiğinde Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.)'nda uçucu yağ oranını; Putievsky ve ark. (1986a) İsrail'de yürüttüğü çalışmada %1,4-3,8, Bayrak ve Akgül (1987) %2,8, Ceylan ve Kaya (1988) Bornova ekolojik koşullarında %2,3-3,5, Baydar ve ark. (1999) %1,95, Bayram (2001) %3,68, Naser ve ark. (2004) %0,7-0,34 arasında, Başer ve Kırimer (2006) %0,9-2,8, Kocabaş ve ark. (2007) %2,9, Karık ve Öztürk (2009) %1,5, Aşkun ve ark. (2010) %2,3, Pitarokili ve ark. (2003) ortalama %2,69, Mossi et al. (2011) %0,98 olarak bulmuşlardır. Bizim yaptığımız çalışmadan elde ettiğimiz uçucu yağ oranlarını bu çalışmalar ile kıyasladığımızda yüksek değerler elde ettiğimiz görülmektedir.

Kalafatçılar (1996) Bornova ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmasında *Salvia fruticosa* Mill.'da uçucu yağ oranını %1,5-5,15, Karousou ve Kokkini (1997) Girit Adasından topladıkları *Salvia fruticosa* Mill. örneklerinde uçucu yağ oranını %1-5,5, Bayram (1999) Bornova ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmada uçucu yağ oranını %1,03-5,40, Çiçek ve ark. (2011) Menemen ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmada %1,14-4,58 arasında bulmuşlardır. Bu çalışmalarda bazı örneklerden elde ettikleri uçucu yağ oranı değerlerinin bizim çalışmamızdan elde ettiğimiz değerlerden biraz yüksek olduğu görülmektedir. Bunun nedeni olarak çalışmada kullanılan bitkisel materyalin toplandığı ekolojinin ve buna bağlı olarak bitkilerin genotipinin farklı olmasını, kültürü yapılan alanlardaki ekolojik farklılığı ve uygulanan kültürel işlemler ile hasat veya toplama zamanlarının farklı olmasını söyleyebiliriz.

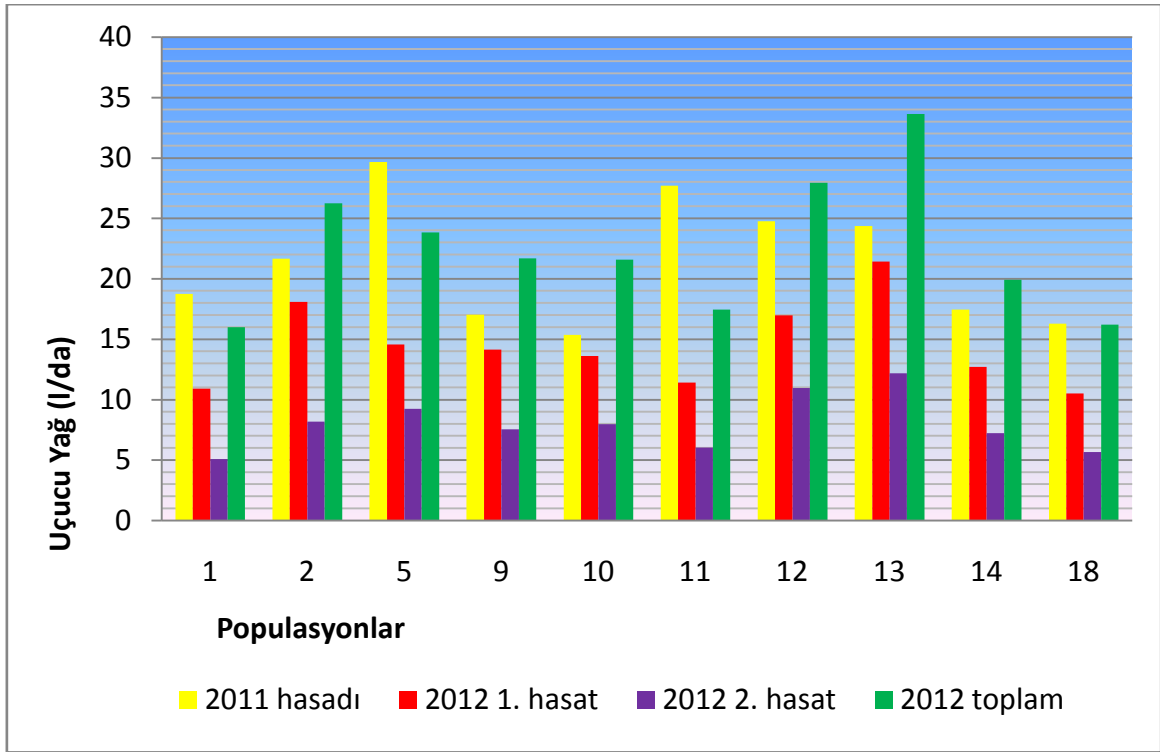
4.2.1.11. Uçucu yağ verimi

Yaptığımız varyans analizi sonucunda populasyonlar arasında uçucu yağ verimi açısından her iki verim yılında da %1 düzeyinde önemli farklılığın oluştuğunu Çizelge 4.17.'den görmekteyiz. 2011 verim yılında 29,68 l/da ile en yüksek uçucu yağ veriminin 5 nolu populasyondan elde edildiğini görmekteyiz. 11, 12 ve 13 nolu populasyonlar da 5 nolu populasyon ile aynı verim grubunda yer almışlardır. Bu dönemde en düşük uçucu yağ verimi ise 15,36 l/da ile 10 nolu populasyondan elde edilmiş ve populasyonlar ortalaması 20,26 l/da olmuştur. 2012 yılı 1. hasat dönemindeki uçucu yağ verimlerini incelediğimizde 21,44 l/da verimle 13 nolu populasyonun ilk sırayı aldığını görmekteyiz. Aynı dönemde 18 nolu populasyon 10,51 l/da verimle en son grupta yer alırken populasyonlar ortalaması 13,59 l/da olarak gerçekleşmiştir. 2012 yılı 2. hasat verim değerlerini incelediğimizde 13 nolu populasyonun yine en yüksek uçucu yağ verimine sahip olduğu ve 12,18 l/da ile ilk grubu oluşturduğu görülmektedir. Bu hasat döneminde populasyonlar ortalaması 7,9 l/da olarak gerçekleşmiş, 1 ve 18 nolu populasyonlar 5,08 l/da ve 5,68 l/da uçucu yağ verimine sahip olarak en son grubu oluşturmuşlardır. 2012 yılı 2 hasat toplamını incelediğimizde her iki hasatta da en yüksek uçucu yağ verimine sahip olan 13 nolu populasyonun doğal olarak en yüksek verimle (33,63 l/da) ilk grubu oluşturduğunu görmekteyiz. 1 ve 18 nolu populasyonlar 16,00 l/da ve 16,20 l/da uçucu yağ verimleri ile en son grupta yer almışlardır. (Çizelge 4.17.).

Çizelge 4.17. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.)'da 2011 ve 2012 yılı hasatlarına ait uçucu yağ verimi (l/da) değerleri ve gruplandırmalar

| Populasyonlar | 2011 hasadı** | 2012 1. hasat** | 2012 2. hasat** | 2012 has. top**. |
|---------------|---------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 1 | 18,75cde | 10,91ef | 5,08e | 16,00f |
| 2 | 21,67b-e | 18,08b | 8,18d | 26,26bc |
| 5 | 29,68a | 14,58cd | 9,25c | 23,83cd |
| 9 | 17,03e | 14,14cde | 7,55d | 21,70d |
| 10 | 15,36e | 13,61def | 7,98d | 21,60d |
| 11 | 27,72ab | 11,41def | 6,05e | 17,46ef |
| 12 | 24,78abc | 16,98bc | 10,98b | 27,96b |
| 13 | 24,38a-d | 21,44a | 12,18a | 33,63a |
| 14 | 17,46de | 12,71def | 7,22d | 19,93de |
| 18 | 16,28e | 10,51f | 5,68e | 16,20ef |
| Ort. | 20,26 | 13,59 | 7,9 | 21,49 |
| CV (%) | 20,91 | 13,89 | 7,73 | 10,60 |
| LSD (%5) | 7,27 | 3,24 | 1,04 | 3,91 |

**= %1 Seviyesinde Önemli



Şekil 4.19. 2011 ve 2012 yılındaki hasatlarda populasyonlara göre ortalama uçucu yağ verimi

Mossi ve ark. (2011) Brezilya ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmasında Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) uçucu yağ verimini 2,14 l/da olarak belirlemiş olup, bizim çalışmamızdan elde ettiğimiz uçucu yağ verim değerlerinin genel ortalaması olan 20,37 l/da bu çalışmadan elde edilen değer oldukça üstünde yer almıştır. Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) ile yapılan çalışmalarda; Yılmaz (1988) Adana ve Pozantı'da uçucu yağ verimini kuru yaprakta 3,63-4,69 l/da, Ceylan ve ark. (1994) Bornova'da 9,92-16,76 l/da, Karaaslan (1994) Adana'da 5,33-10,52 l/da, Yılmaz ve Özgüven (1998) Çukurova koşullarında 3,63-6,53 l/da, Baydar ve ark. (2001) Isparta'da 4,4 l/da, Yenikalaycı ve Özgüven (2001) Adana'da 1,34-5,96 l/da, Zutic ve ark. (2003) Hırvatistan'da 2,6-10,5 l/da arasında belirlemişlerdir. Bizim yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz uçucu yağ verimi değerlerinin bu çalışmalarda elde edilen değerlerden oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) genellikle tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'ndan daha yüksek uçucu yağ oranı ve drog yaprak verimine sahiptir. Bunun doğal sonucu olarak ta elde edilen uçucu yağ verimi değerleride yüksek olmaktadır. Bizim yaptığımız çalışmada da elde ettiğimiz drog yaprak ve uçucu yağ oranı değerlerinin yüksek olması sonucu uçucu yağ verim değerleride yüksek olmuştur.

4.2.1.12. Uçucu yağ bileşenleri

Çizelge 4.18.'de kültüre alınan Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) bitkisinde 2011 verim yılına ait uçucu yağların içermiş oldukları bileşenler görülmektedir. Çizelge 4.18. incelendiğinde uçucu yağlarda toplam 19 tane bileşenin tanımlandığı ve uçucu yağların yaklaşık %95'lik kısmının aydınlatıldığı görülmektedir. *Salvia fruticosa* Mill. uçucu yağında ana bileşenlerin 1,8-cineole ve camphor olduğu, bu bileşenlerin oranlarının örneklere göre değişim gösterdiği anlaşılmaktadır. Uçucu yağlardaki 1,8-cineole oranı %24,5-35,8 arasında değişmekle beraber, genelde %30 civarında olduğunu söylemek mümkündür. Diğer önemli bileşen olan camphor incelendiğinde uçucu yağdaki oranının %16,7-26,5 arasında değişim gösterdiği görülmekte, en yüksek oranın (%26,5) 14 nolu populasyonda belirlendiği anlaşılmaktadır. Bunların dışında kalan bileşenlerden α -pinene %4,4-5,5, camphene %4,9-6,9, β -pinene 6,1-7,3, β -caryophyllene %4,7-6,7 arasında değişim göstermiş ve ana bileşenler olan 1,8-cineole ve camphor'dan sonra uçucu yağlarda oran olarak en fazla bulunan komponentler olmuştur. Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) uçucu yağında bulunan ana bileşenler olan α -thujone oranı bizim çalışmamızda kullandığımız Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) bitkilerinde %1,1-2,6 ve β -thujone oranı ise %0,6-2,5 arasında bulunmuştur (Çizelge 4.18.).

Denemeye alınan Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) populasyonlarında 2012 verim yılı 1. hasat dönemine ait uçucu yağların bileşenleri çizelge 4.19.'da verilmiştir. Uçucu yağlarda toplam 18 adet bileşen tanımlanmış ve uçucu yağların yaklaşık %95'i tanımlanmıştır. Bu dönemde hasat edilen bitkilerdeki uçucu yağların ana bileşenlerinin 1,8-cineole, camphor ve β -caryophyllene olduğu görülmektedir. Bu dönemde 2011 yılından farklı olarak β -caryophyllene'in de ana bileşenlerden olduğu göze çarpmaktadır. β -caryophyllene doğadan toplanan örneklerde de ana bileşenler arasında yer almaktadır. Bitkilerin 2012 yılındaki 1. hasat dönemleri aynı zamanda 1 yıl önce doğadan toplama yapılan dönemle örtüştüğü için uçucu yağların içerikleri de bu bakımdan benzerlik göstermektedir. Çizelge.4.19'dan Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) uçucu yağının ana bileşenlerinden olan 1,8-cineole oranının %25,9-37,3 arasında değişim gösterdiği anlaşılmaktadır. Diğer ana bileşenlerden olan camphor oranı %8,1-18,5, β -caryophyllene oranı ise %7,1-14,8 arasında değerler içermektedir. Bu dönemde populasyonlara göre değişim göstermekle birlikte uçucu yağlarda α -pinene %3,1-5,2, camphene %2,4-6,8, β -pinene %7,7-8,7 ve myrcene %5,4-7,3 arasında bulunmuş ve ana bileşenlerden sonra gelerek diğer bileşenlerden oransal olarak daha

büyük paya sahip olmuşlardır. Çizelge 4.19’da diğer dikkat çeken bir husus ta δ -terpineol ve α -humulene’in aynı değerlere sahip olarak gözükmesidir. Analiz sırasında bu bileşenler aynı anda geldikleri için ayırım yapılamamış ve bu nedenle her ikisi de tabloda aynı değerleri içerecek şekilde verilmiştir.

Kültüre alınan Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) populasyonlarının 2012 yılı 2. hasat dönemindeki uçucu yağlarına ait bileşenlerin içerik analizi çizelge 4.20.’de verilmiştir. Çizelge 4.20. incelendiğinde toplam 21 bileşenin tanımlandığı ve tanımlanan bu bileşenlerin uçucu yağların yaklaşık %97’sini oluşturduğu anlaşılmaktadır. Uçucu yağlardaki ana bileşenlerin 2011 verim yılında olduğu gibi bu hasat döneminde de 1,8-cineole ve camphor olduğu görülmektedir. Bunun başlıca nedeni 2011 yılında yapılan hasat ile 2012 yılında yapılan 2. hasadın Eylül ayna denk gelmesi ile açıklanabilir. Hasat zamanına göre uçucu yağlardaki ana bileşenlerin oranında değişim olması ve farklı yıllarda olsalar bile aynı dönemde hasat edilen bitkilerin uçucu yağlarının benzer içeriklere sahip olması beklenen bir sonuçtur. 2012 yılı 2. hasat döneminde uçucu yağlardaki 1,8-cineole oranı %23,2-37,3 arasında değişim göstermektedir. Diğer ana bileşen olan camphor 2011 yılındaki örnekler ile benzerlik göstermekte ve %12,2-29,1 arasında yer almaktadır. 2012 yılı 1. hasat döneminde uçucu yağların ana bileşenlerinden olan β -caryophyllene bu hasat döneminde oldukça düşük seviyelerde (%2,8-6,6) kalmıştır. Ana bileşenlerden sonra gelen ve diğer bileşenlere göre oranı nisbeten fazla olan α -pinene %4,4-6,2, camphene %3,9-8,7 ve β -pinene %6,0-7,6 arasında değerler içermektedir. Çizelge 4.20.’de δ -terpineol ve α -humulene, α -terpineol ve α -terpinylacetate’ın aynı değerleri içerdiği görülmektedir. Analiz sırasında bu bileşenler aynı anda geldikleri için ayırım yapılamamış ve bu nedenle her ikisi de tabloda aynı değerleri içerecek şekilde verilmiştir.

Ceylan ve Kaya (1988) Bodrum yöresinden topladıkları *Salvia fruticosa* Mill. populasyonları ile Bornova’da yürüttükleri çalışmada uçucu yağın ana bileşeninin 1,8-cineole olduğunu ve bunun oranının gübreleme, bitki sıklığı ve hasat zamanı gibi faktörlere bağlı olarak %10,0-69,3 arasında değişim gösterdiğini saptamıştır. Kırimer ve ark. (1991) *Salvia fruticosa* Mill. uçucu yağında ana bileşen olarak %62 oranında 1,8-cineole bulduklarını belirtmiştir.. Baydar ve ark. (1999) Isparta yöresinden topladığı *Salvia fruticosa* Mill. örneklerinde uçucu yağın ana bileşeni olarak %19,57 oranında 1,8-cineole bulmuştur. Skoula ve ark. (2000) Girit adasından topladığı *Salvia fruticosa* Mill. populasyonlarında uçucu yağın

ana bileşenin 1,8-cineole olduğunu ve oranının %48,06-59,27 arasında değiştiğini belirtmektedir. Karioti ve ark. (2003) ve Naser ve ark. (2004) *Salvia fruticosa* Mill. bitkisi ile yaptıkları çalışmada uçucu yağlarda ana bileşen olarak 1,8-cineole'ü bulmuşlardır. Başer ve Kırimer (2006) Türkiye'de yetişen *Salvia fruticosa* Mill. bitkilerinde yaptıkları kapsamlı çalışmada uçucu yağın ana bileşenlerinin 1,8-cineole ve camphor olduğunu ve oranlarının sırası ile %35-51 ve %7-13 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Aşkun ve ark. (2010) ve Kocabaş ve ark. (2010) *Salvia fruticosa* Mill. ile yaptıkları çalışmada uçucu yağda ana bileşenin 1,8-cineole, oranının ise sırasıyla %52,8 ve %50,7 olduğunu belirlemişlerdir. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) ile ilgili yapılan çalışmalarda uçucu yağdaki ana bileşenler olarak genellikle 1,8-cineole'ün öne çıktığını görmekteyiz. Bu bakımdan bizim yürüttüğümüz çalışmada uçucu yağlarda yaptığımız analiz neticesinde bulduğumuz ana bileşen olan 1,8-cineole diğer çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.18. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) populasyonlarının 2011 yılı hasatına ait uçucu yağ bileşenleri (%)

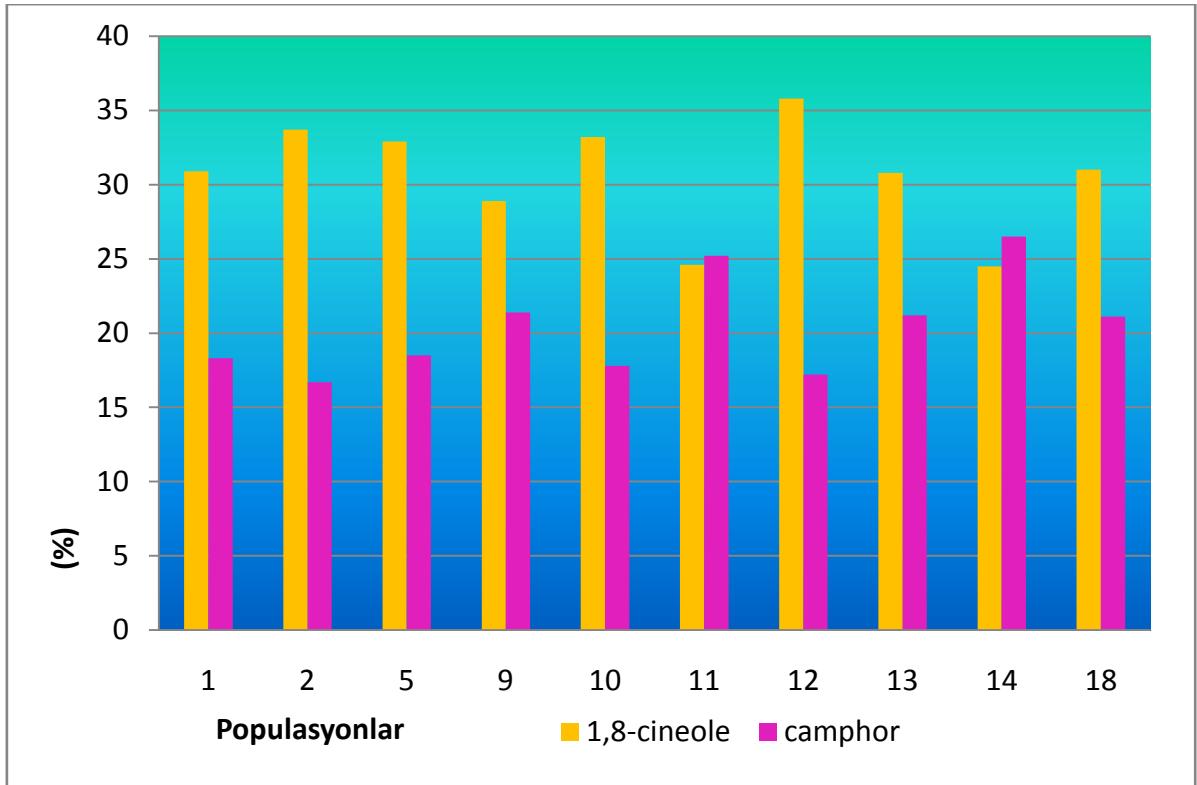
| RRI | Components | 1 | 2 | 5 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 18 |
|-------------------|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1032 | α -pinene | 5,3 | 5,4 | 5,5 | 5,1 | 4,4 | 4,9 | 4,6 | 4,8 | 4,8 | 4,9 |
| 1076 | camphene | 6,1 | 6,2 | 6,3 | 6,6 | 5,1 | 6,7 | 4,9 | 5,5 | 6,9 | 5,8 |
| 1118 | β -pinene | 6,7 | 7,2 | 7,3 | 6,7 | 6,3 | 6,4 | 7,2 | 6,9 | 6,1 | 7,2 |
| 1174 | myrcene | 3,6 | 3,4 | 3,3 | 3,3 | 3,5 | 3,2 | 3,5 | 3,6 | 3,2 | 3,5 |
| 1203 | limonene | 1,9 | 2,0 | 2,2 | 2,5 | 2,0 | 2,6 | 2,2 | 2,5 | 2,6 | 2,4 |
| 1213 | 1,8-cineole | 30,9 | 33,7 | 32,9 | 28,9 | 33,2 | 24,6 | 35,8 | 30,8 | 24,5 | 31,0 |
| 1437 | α -thujone | 1,5 | 1,5 | 1,6 | 2,6 | 1,2 | 1,7 | 1,4 | 1,1 | 1,6 | 0,9 |
| 1451 | β -thujone | 0,9 | 0,6 | 1,6 | 1,2 | 2,1 | 1,4 | 2,5 | 1,3 | 1,5 | 1,0 |
| 1532 | camphor | 18,3 | 16,7 | 18,5 | 21,4 | 17,8 | 25,2 | 17,2 | 21,2 | 26,5 | 21,1 |
| 1553 | linalool | 1,2 | 0,9 | 1,2 | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 0,9 | 1,0 | 1,1 | 1,1 |
| 1565 | linalyl acetate | 2,0 | 1,5 | 2,1 | 2,3 | 2,7 | 3,2 | 2,3 | 2,0 | 2,3 | 2,1 |
| 1590 | bornyl acetate | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,7 | 0,3 | 0,6 | 0,4 | 0,3 | 1,1 | 0,6 |
| 1612 | β -caryophyllene | 6,4 | 5,6 | 4,7 | 5,1 | 6,2 | 6,7 | 4,8 | 5,8 | 6,2 | 5,9 |
| 1687 | α -humulene | 1,6 | 1,7 | 1,4 | 1,6 | 1,9 | 1,9 | 2,3 | 1,4 | 2,4 | 1,3 |
| 1706 | α -terpineol | 2,3 | 2,8 | 2,3 | 0,8 | 1,9 | 0,9 | 0,5 | 2,1 | 1,0 | 1,5 |
| 1709 | α -terpinyl acetate | 1,1 | 0,9 | 1,2 | 0,9 | 0,9 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,9 | 1,0 |
| 1719 | borneol | 2,4 | 1,9 | 1,5 | 2,4 | 1,3 | 1,7 | 1,6 | 1,8 | 2,1 | 2,0 |
| 2104 | viridiflorol | 1,1 | 1,5 | 1,2 | 1,1 | 1,2 | 0,8 | 1,5 | 0,9 | 0,8 | 1,0 |
| 2676 | manool | 1,3 | 0,8 | 0,5 | 0,6 | 1,0 | 0,9 | 0,8 | 0,9 | 0,6 | 0,7 |
| Toplam (%) | | 95,3 | 94,9 | 95,8 | 94,8 | 94,2 | 95,8 | 95,4 | 94,9 | 96,2 | 95 |

Çizelge 4.19. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) populasyonlarının 2012 yılı 1. hasatına ait uçucu yağ bileşenleri (%)

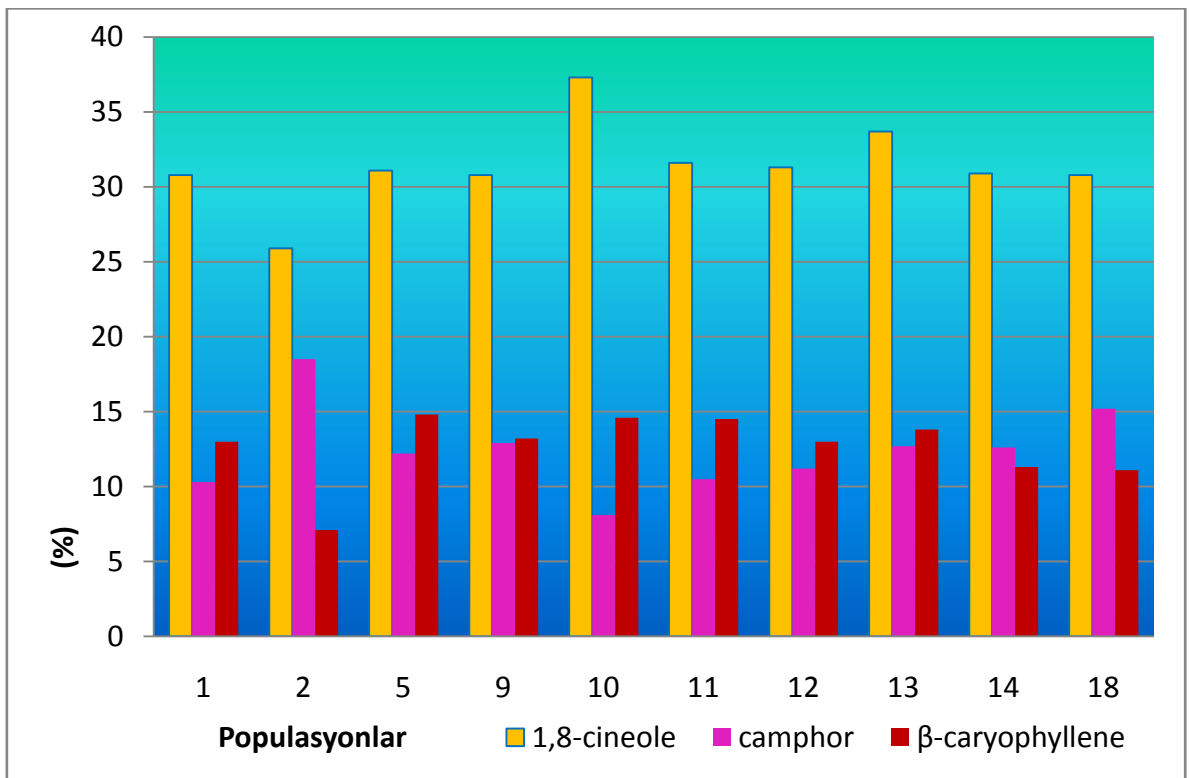
| RRI | Components | 1 | 2 | 5 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 18 |
|-------------------|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1032 | α-pinene | 3,5 | 5,2 | 3,1 | 4,0 | 3,9 | 3,6 | 4,4 | 4,3 | 4,7 | 4,2 |
| 1076 | camphene | 2,4 | 6,8 | 2,3 | 3,8 | 2,9 | 3,0 | 3,8 | 3,4 | 4,9 | 4,1 |
| 1118 | β-pinene | 8,5 | 7,7 | 7,7 | 8,1 | 7,8 | 8,7 | 8,5 | 7,7 | 8,4 | 8,0 |
| 1174 | myrcene | 7,0 | 5,4 | 6,4 | 6,4 | 6,2 | 5,7 | 7,3 | 6,7 | 6,1 | 6,3 |
| 1203 | limonene | 1,4 | 1,5 | 1,2 | 1,2 | 0,7 | 1,4 | 1,5 | 0,5 | 1,4 | 1,7 |
| 1213 | 1,8-cineole | 30,8 | 25,9 | 31,1 | 30,8 | 37,3 | 31,6 | 31,3 | 33,7 | 30,9 | 30,8 |
| 1437 | α-thujone | 1,4 | 0,9 | 1,0 | 1,3 | 0,6 | 1,9 | 0,3 | 0,4 | 1,7 | 1,1 |
| 1451 | β-thujone | 1,0 | 0,4 | 1,2 | 1,2 | 1,5 | 1,7 | 0,5 | 1,3 | 1,0 | 1,1 |
| 1532 | camphor | 10,3 | 18,5 | 12,2 | 12,9 | 8,1 | 10,5 | 11,2 | 12,7 | 12,6 | 15,2 |
| 1590 | bornylacetate | 1,0 | 1,9 | 0,5 | 1,1 | 0,4 | 1,2 | 1,1 | 0,6 | 1,5 | 0,7 |
| 1612 | β-caryophyllene | 13,0 | 7,1 | 14,8 | 13,2 | 14,6 | 14,5 | 13,0 | 13,8 | 11,3 | 11,1 |
| 1628 | aromadendrene | 1,6 | 0,4 | 1,2 | 1,1 | 1,1 | 0,9 | 1,1 | 1,1 | 0,5 | 1,2 |
| 1682 | δ-terpineol | 3,7 | 2,9 | 3,6 | 2,2 | 3,3 | 2,5 | 2,3 | 2,4 | 2,8 | 2,9 |
| 1687 | α-humulene | | | | | | | | | | |
| 1706 | α-terpineol | 3,6 | 2,9 | 2,1 | 3,3 | 2,0 | 1,3 | 2,3 | 1,0 | 2,0 | 2,3 |
| 1719 | borneol | 0,9 | 2,9 | 1,2 | 0,1 | 0,6 | 0,9 | 1,1 | 1,3 | 1,7 | 1,3 |
| 2104 | viridiflorol | 3,0 | 3,2 | 2,8 | 1,6 | 1,7 | 1,5 | 2,0 | 1,4 | 1,3 | 2,1 |
| 2676 | manool | 2,3 | 2,8 | 2,6 | 1,7 | 1,5 | 1,3 | 1,5 | 1,5 | 2,1 | 1,0 |
| Toplam (%) | | 95,4 | 96,4 | 95 | 94 | 94,2 | 92,2 | 93,2 | 93,8 | 94,9 | 95,1 |

Çizelge 4.20. Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) populasyonlarının 2012 yılı 2. hasatına ait uçucu yağ bileşenleri (%)

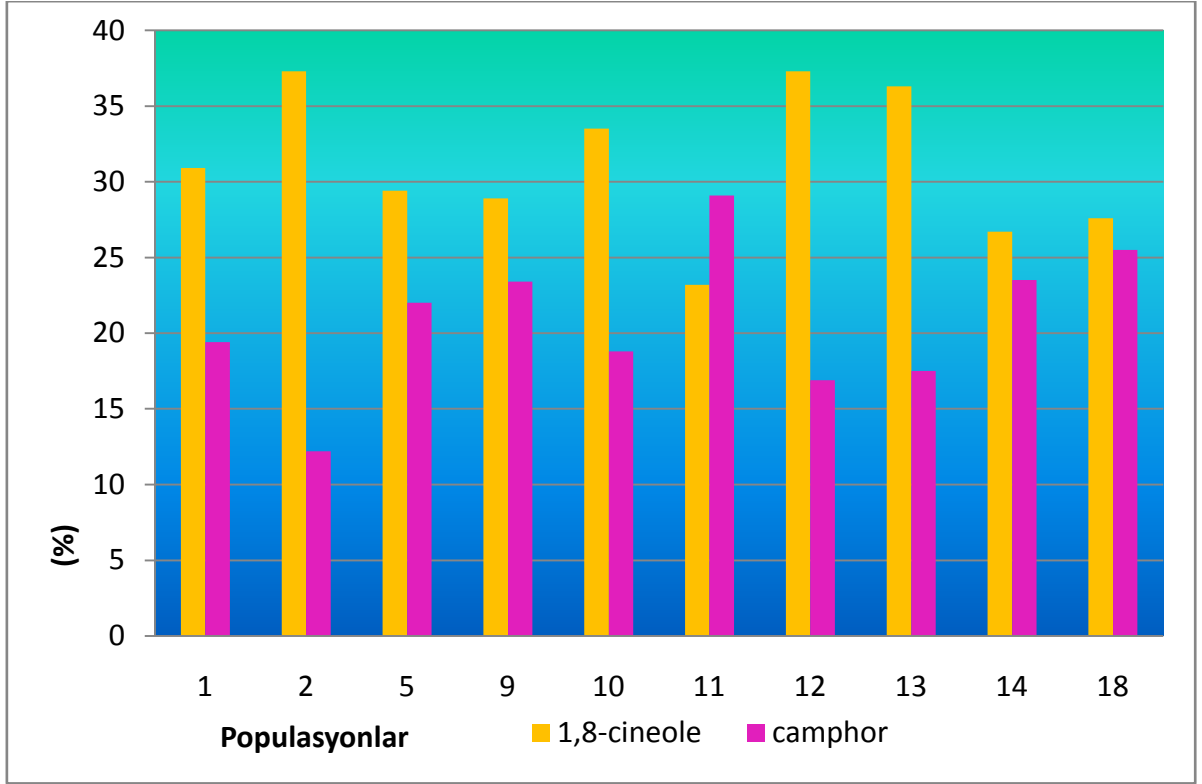
| RRI | Components | 1 | 2 | 5 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 18 |
|------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1032 | α -pinene | 6,2 | 4,7 | 5,1 | 4,9 | 4,4 | 5,3 | 4,4 | 4,8 | 6,2 | 5,1 |
| 1076 | camphene | 7,6 | 3,9 | 6,6 | 6,4 | 5,3 | 7,9 | 4,2 | 4,8 | 8,7 | 7,1 |
| 1118 | β -pinene | 7,3 | 7,6 | 6,4 | 6,5 | 6,6 | 6,4 | 6,5 | 7,2 | 6,8 | 6,0 |
| 1174 | myrcene | 2,5 | 3,6 | 2,7 | 2,9 | 2,7 | 2,7 | 3,2 | 2,8 | 2,8 | 2,9 |
| 1203 | limonene | 2,3 | 2,1 | 2,6 | 2,6 | 2,3 | 3,0 | 2,3 | 2,2 | 2,6 | 2,9 |
| 1213 | 1,8-cineole | 30,9 | 37,3 | 29,4 | 28,9 | 33,5 | 23,2 | 37,3 | 36,3 | 26,7 | 27,6 |
| 1437 | α -thujone | 1,7 | 1,7 | 2,1 | 1,5 | 1,1 | 1,5 | 1,5 | 1,3 | 2,2 | 1,1 |
| 1451 | β -thujone | 0,9 | 2,0 | 1,2 | 1,2 | 2,2 | 1,7 | 1,6 | 1,6 | 1,5 | 1,5 |
| 1532 | camphor | 19,4 | 12,2 | 22,0 | 23,4 | 18,8 | 29,1 | 16,9 | 17,5 | 23,5 | 25,5 |
| 1553 | linalool | 1,6 | 1,3 | 1,0 | 1,2 | 1,3 | 1,1 | 1,3 | 1,1 | 0,8 | 1,4 |
| 1565 | linalylacetate | 2,1 | 2,6 | 2,6 | 2,4 | 3,7 | 2,8 | 3,3 | 2,6 | 1,3 | 2,1 |
| 1590 | bornylacetate | 1,0 | 0,3 | 0,7 | 0,8 | 0,5 | 0,9 | 0,4 | 0,4 | 1,0 | 0,5 |
| 1612 | β -caryophyllene | 2,8 | 6,6 | 4,7 | 4,5 | 4,8 | 4,4 | 5,5 | 4,8 | 3,7 | 4,0 |
| 1682 | δ -terpineol | | | | | | | | | | |
| 1687 | α -humulene | 1,8 | 2,2 | 1,9 | 1,6 | 2,2 | 1,5 | 2,2 | 2,2 | 1,9 | 1,7 |
| 1706 | α -terpineol | | | | | | | | | | |
| 1709 | α -terpinylacetate | 4,2 | 5,0 | 3,0 | 2,3 | 3,1 | 1,2 | 2,4 | 3,8 | 2,6 | 2,6 |
| 1719 | borneol | 2,5 | 1,2 | 2,9 | 2,2 | 1,6 | 2,2 | 1,3 | 1,3 | 3,1 | 2,0 |
| 2008 | caryophylleneoxide | 0,8 | 1,1 | 0,9 | 1,1 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 1,0 |
| 2104 | viridiflorol | 0,8 | 1,2 | 0,8 | 1,0 | 1,0 | 0,7 | 1,2 | 0,8 | 0,6 | 0,9 |
| 2676 | manool | 0,9 | 0,8 | 0,6 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,4 | 0,2 |
| | Toplam (%) | 97,3 | 97,4 | 97,2 | 95,9 | 96,5 | 97,0 | 96,9 | 96,9 | 97,3 | 96,1 |



Şekil 4.20. 2011 yılı hasadında uçucu yağdaki 1,8-cineole ve camphor oranları (%)



Şekil 4.21. 2012 yılı 1. hasadında uçucu yağdaki 1,8-cineole, camphor ve β -caryophyllene oranları (%)



Şekil 4.22. 2012 yılı 2. hasadında uçucu yağdaki 1,8-cineole ve camphor oranları (%)

4.2.1.13. Antioksidan aktivite, toplam fenolik ve flavonoid madde miktarları

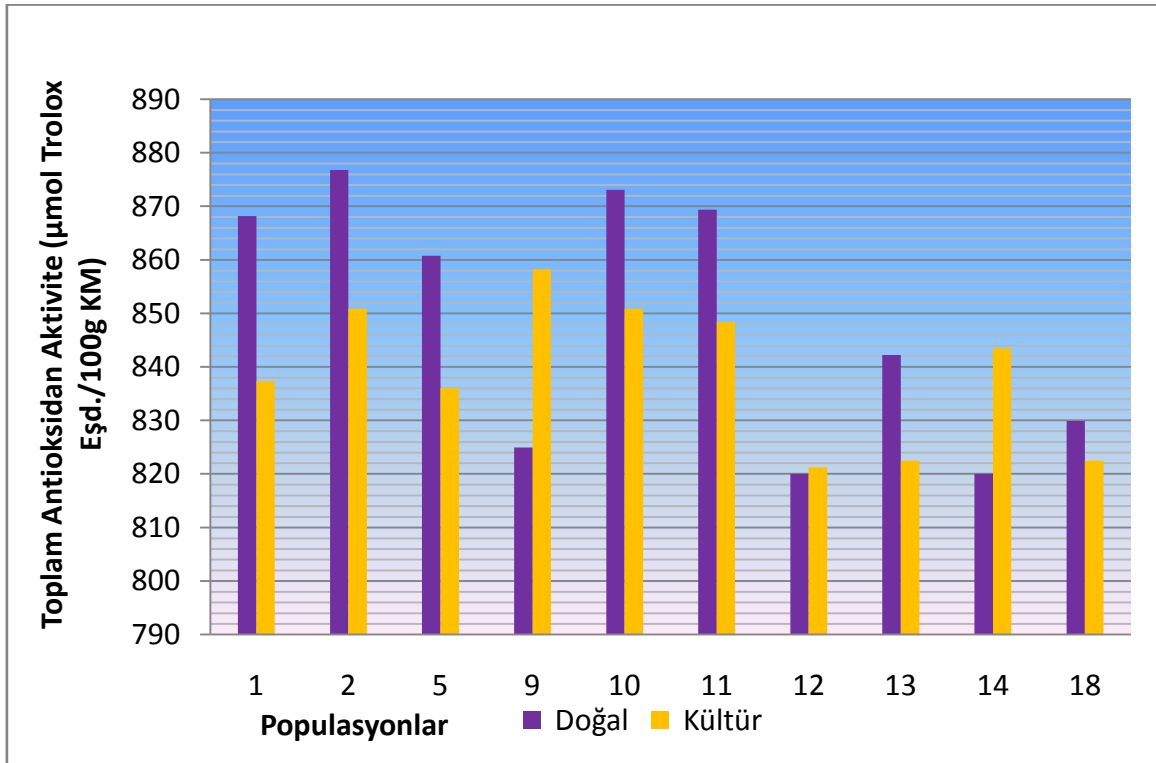
Çizelge 4.21. Doğadan toplanan ve kültürü yapılan *Salvia fruticosa* Mill. populasyonlarının 2012 yılı toplam antioksidan aktivite, toplam fenolik ve flavonoid madde miktarları

| Populasyonlar | Toplam Antioksidan Aktivite (μ mol Trolox Eşd./100g KM) | Toplam Fenolik Madde (mg GAE /g KM) | Flavonoid Miktarı (mg KE /g KM) |
|--------------------|---|--|------------------------------------|
| 1 D | 868,15 | 9,54 | 7,37 |
| 2 D | 876,79 | 9,58 | 7,42 |
| 5 D | 860,74 | 10,22 | 5,59 |
| 9 D | 824,94 | 12,84 | 7,14 |
| 10 D | 873,09 | 9,54 | 5,57 |
| 11 D | 869,38 | 9,47 | 5,66 |
| 12 D | 820,00 | 12,61 | 7,93 |
| 13 D | 842,22 | 8,47 | 6,98 |
| 14 D | 820,00 | 12,34 | 9,44 |
| 18 D | 829,88 | 12,84 | 7,16 |
| Doğal Ort. | 848,52 | 10,75 | 7,03 |
| 1K | 837,28 | 8,72 | 6,38 |
| 2 K | 850,86 | 9,56 | 5,59 |
| 5 K | 836,05 | 12,29 | 6,89 |
| 9 K | 858,27 | 9,63 | 6,10 |
| 10 K | 850,86 | 9,77 | 5,52 |
| 11 K | 848,40 | 12,41 | 7,12 |
| 12 K | 821,23 | 13,45 | 7,58 |
| 13 K | 822,47 | 11,54 | 7,63 |
| 14 K | 843,46 | 9,81 | 5,66 |
| 18 K | 822,47 | 12,70 | 7,33 |
| Kültür Ort. | 839,13 | 10,99 | 6,58 |

D=Doğal, K= Kültür

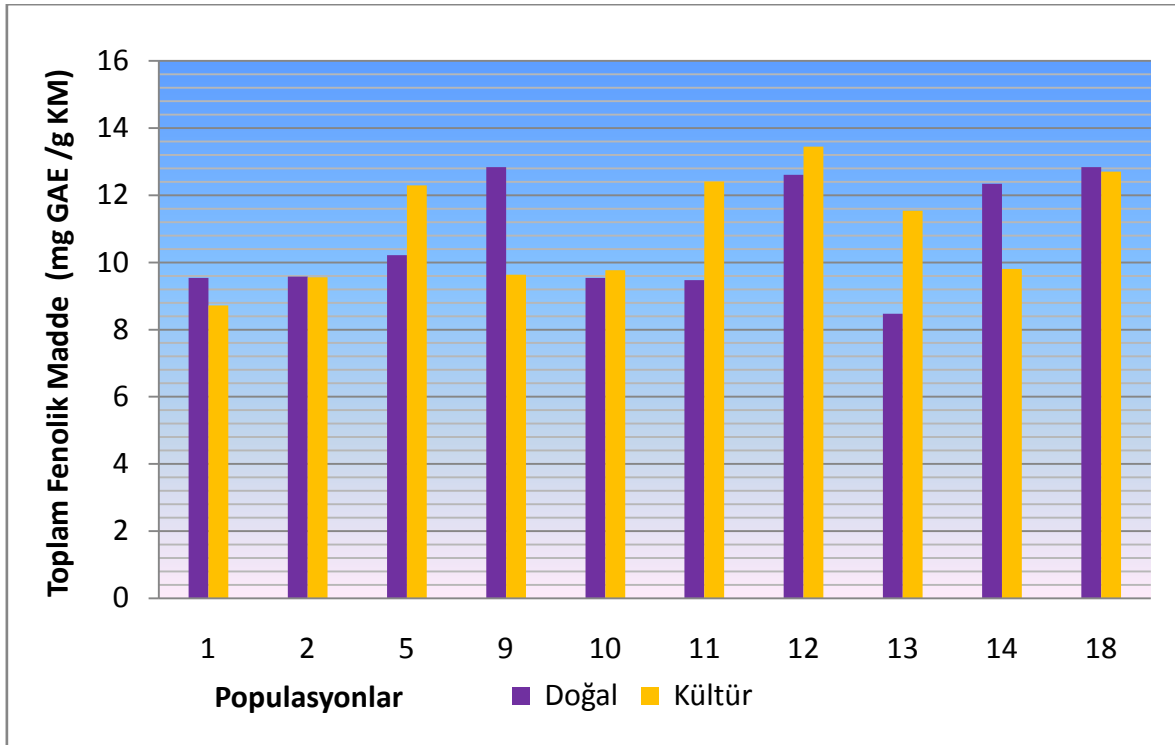
Tıbbi ve aromatik bitkilerin bazı türlerinin önemli miktarda fenolik madde içerdiği ve buna bağlı olarak da antioksidan aktivite gösterdiği bilinmektedir. Birçok çalışmada bitkiler doğadan toplanarak analiz edilmiş ve doğal yetiştirme ortamlarında bu açıdan sahip oldukları kalite özellikleri ortaya konulmuştur. Ancak tıbbi ve aromatik bitkilerde kalite özelliklerinden sorumlu olan sekonder bileşiklerin bitkilerin yetiştiği ekoloji, iklimsel faktörler, yetiştirme mevsimi ve hasat zamanından önemli oranda etkilendiği bilinmektedir. Buradan yola çıkılarak kültüre alınan Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) populasyonlarının doğal yetiştirme ortamlarına göre antioksidan aktivite, toplam fenolik ve flavonoid madde miktarı açısından içeriğinde meydana gelen değişimler belirlenmiştir. Bunun için bitkiler 2012 yılı 1. hasat dönemi olan çiçeklenme başlangıcında biçilirken, aynı dönemde doğal ortamlarına gidilerek aynı populasyonların buldukları yerlerden bitki örnekleri alınmış ve aynı işlemler

uygulanarak analize tabi tutulmuştur. Yapılan analizler sonucunda öncelikle doğal ve kültür koşullarında yetişen bitkilerde, diğer taraftan populasyonlar arasında antioksidan aktivite, toplam fenolik ve flavonoid madde miktarı açısından önemli sayılabilecek bir farka sahip olmadığı belirlenmiştir. Çizelge 4.21. incelendiğinde populasyonların toplam antioksidan aktivitenin 820,00-876,79 μmol trolox eşd./100g KM arasında değiştiği görülmektedir. Doğal ortamdan alınan örneklerde ortalama antioksidan aktivite 848,52 μmol trolox eşd./100g KM olurken, kültür koşullarında yetiştirilen bitkilerin antioksidan aktivite ortalamasının 839,13 μmol trolox eşd./100g KM olduğu anlaşılmaktadır. Bu değerler ışığında Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.)'nın hem doğal hem de kültür formlarının önemli bir antioksidan kaynağı olduğunu söylemek mümkündür. Bunun ana nedeni ise içermiş olduğu fenolik madde ve flavonoid miktarının yüksek olması ile açıklanabilir.



Şekil 4.23. Doğal ve kültür ortamındaki *Salvia fruticosa* Mill.'in antioksidan aktivite miktarı

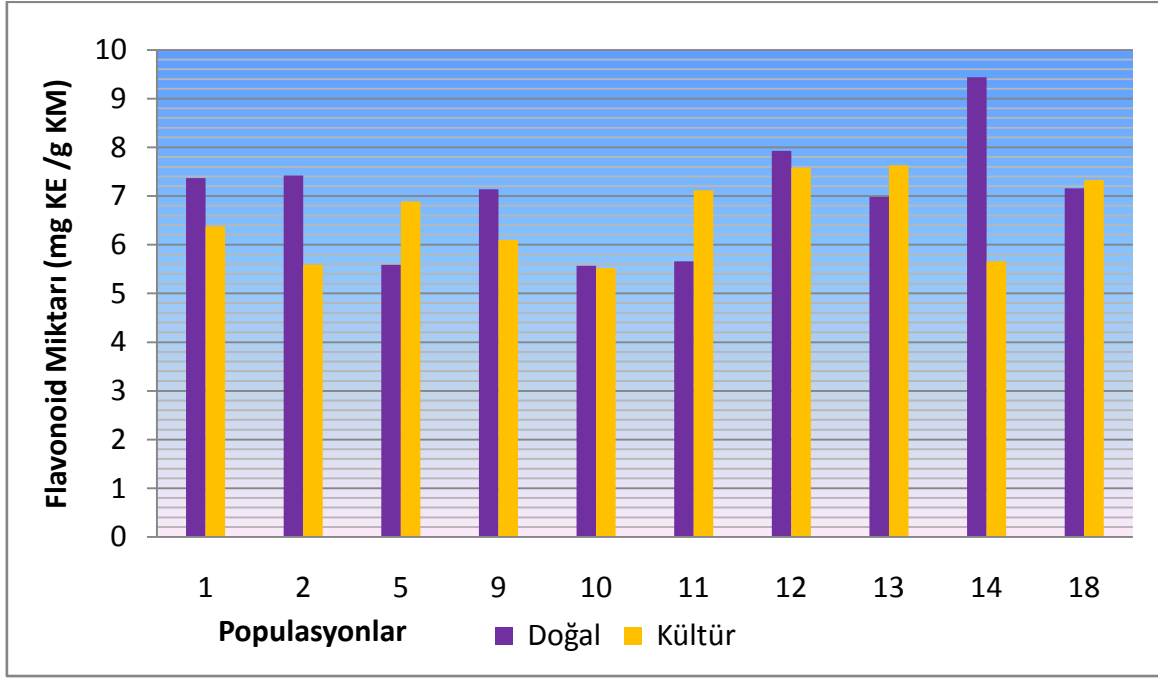
Populasyonların toplam fenolik madde içeriklerinin 8,47-13,45 mg GAE/g KM arasında değiştiği Çizelge 4.21.'den anlaşılmaktadır. Doğal yetiştirme ortamından toplanan populasyonlarda toplam fenolik madde miktarı ortalama 10,75 mg GAE/g KM, kültürü yapılan populasyonların ise 10,99 mg GAE/g KM olarak saptanmıştır. Görüldüğü gibi doğal ve kültür koşullarında yetişen bitkilerin toplam fenolik madde içerikleri birbirlerine oldukça yakındır.



Şekil 4.24. Doğal ve kültür ortamındaki *Salvia fruticosa* Mill.'in toplam fenolik madde miktarı

Wei ve Shiow (2001) 39 farklı türde yaptıkları çalışmada bitkilerin toplam fenol içeriklerini incelemişler ve en yüksek toplam fenol içeriğinin *Poliomintha longiflora* (17,51±0,22 mg GAE/gKM) ve *Origanum vulgare* ssp. *hirtum* (11,80 ±0,60 mg GAE/gKM)'da olduğunu belirlemişlerdir. Miliauskas ve ark. (2004) 12 farklı türde yapmış oldukları çalışmada *Salvia officinalis* L.'in toplam fenolik madde miktarının 22,6 mg GAE/gKM olduğunu saptamışlardır. Chi ve ark. (2006) Çin'de tıbbi bitki olarak kullanılan 30 farklı türde bitkilerin farklı yerlerinden aldıkları örneklerin toplam fenol içeriklerini belirlemişlerdir. Toplam fenol içeriğinin 1,31 ± 0,02 mg GAE/gKM ile 36,2 ± 0,98 mg GAE/gKM arasında olduğunu ve en yüksek değere *Rhodiola sacra* Fu adlı bitkinin sahip olduğunu saptamışlardır. Djeridane ve ark. (2006) *Anthemis arvensis*'te toplam fenolik madde miktarını inceledikleri çalışmalarında en yüksek toplam fenolik madde miktarını sırası ile 32,32 ± 0,2 mg GAE/gKM olarak bulmuşlardır. Çalışmalardan elde edilen değerleri incelediğimizde toplam fenol açısından *Origanum vulgare* ssp. *hirtum* (11,80 ±0,60 mg GAE/gKM)'dan elde edilen değerlerin bizim çalışmamıza yakın, diğer bitkilerden elde edilen değerlerin ise bizim çalışmamızdan elde ettiğimiz değerlerden yüksek olduğunu görmekteyiz. Çizelge.4.23'te aynı zamanda doğal ve kültür ortamında yetişen Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) bitkilerinin flavonoid miktarı görülmektedir. Çizelge incelendiğinde doğal ve kültür ortamında yetişen bitkilerde flavonoid miktarının 5,52-9,44 mg KE /g KM arasında

olduğu görülmektedir. Doğal ortamda yetişen bitkilerde ortalama flavonoid miktarı 7,03 mg KE /g KM olurken, kültürlü yapılan populasyonların ortalama flavonoid miktarı 6,58 mg KE /g KM olmuştur.



Şekil 4.25. Doğal ve kültür ortamındaki *Salvia fruticosa* Mill.'in flavonoid miktarı

Miliauskas ve ark. (2004) *Salvia officinalis* L.'in flavonoid miktarının 3,5 mg KE/gKM olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda doğal ve kültür koşullarında elde ettiğimiz (7,03 mg KE/gKM ve 6,58 mg KE/gKM) değerlerin bu çalışmadan elde edilen değerden yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Djeridane ve ark. (2006) *Artemisia campestris* L, *Artemisia herba halba*, *Artemisia arborescens* L, *Artemisia arvensis* L, *Juniperus oxycedrus* L, *Globularria alypum* L, *Oudneya africana*, *Thymeelaea hirsuta*, *Ruta monata* L, *Thapsia garganica* ve *Teucrium polium* L. türlerinde yaptıkları çalışmada en yüksek flavonoid miktarlarını $13,12 \pm 0,1$ mg KE/gKM olarak *Anthemis arvensis*'te bulmuşlardır. Elde ettikleri değer bizim çalışmamızda elde ettiğimiz değerden biraz yüksek gözükmemektedir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırma Marmara Adası doğal bitki örtüsünde bulunan Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) populasyonlarının bazı morfolojik, agronomik ve kalite özelliklerini belirlemek amacı ile yürütülmüştür. Tarla denemeleri Tekirdağ Bağcılık Araştırma İstasyonu deneme alanında tek lokasyonda iki yıl tekrarlamalı olarak tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülmüş olup, materyal olarak Marmara Bölgesi doğal bitki örtüsünde yayılış gösteren Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) populasyonları kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Bitki boyu değerleri doğadan toplanan populasyonlarda 52,4-101,9 cm arasında değişim göstermektedir. 20 adet populasyonda yapılan ölçümler sonucunda ortalama bitki boyu 78,5 cm olarak bulunmuştur. Genel olarak Marmara Adası populasyonlarının bitki boyları Tekirdağ populasyonlarından daha yüksek ölçülmüştür. Denemeye alınan populasyonlarda yapılan ölçümlerde ise 2011 yılında bitki boyu en düşük 70,04 cm, en yüksek 76,67 cm olarak ölçülmüş ve bu dönemde ortalama bitki boyu 72,93 cm olarak gerçekleşmiştir. 2012 yılı 1. hasadında ise bitki boyu 61,16-74,50 cm arasında değişirken ortalama 70,53 cm olmuştur. 2012 yılı 2. hasat döneminde bitki boyları populasyonlara göre 51,67-60,33 cm arasında ölçülmüş, bu dönemde ortalama bitki boyu 55,86 cm olarak elde edilmiştir. 2011 yılı ve 2012 yılı 2. hasadında bitki boyları açısından populasyonlar arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Doğal bitki örtüsünde yapılan ölçümlerde elde edilen ortalama bitki boyu değerinin denemeye alınan bitkilerden elde edilen ortalama bitki boyu değerinden yüksek olduğu görülmektedir. Bunun nedeni olarak doğal bitki örtüsündeki bitkilerin çok uzun yıllar yaşamlarını sürdürmeleri sonucu, daha gelişmiş bitkiler olduklarını söyleyebiliriz.

Doğal bitki örtüsündeki populasyonlarda dal sayısı 14 ile 20 adet arasında değişmektedir. Marmara Adası populasyonlarının bitki boyunda olduğu gibi dal sayısının da Tekirdağ populasyonlarından 2-3 adet fazla olduğu belirlenmiştir. Denemede yapılan sayımlarda ise 2011 yılında 13-14 adet olan dal sayısının 2012 yılında 14-16 arasında olduğu saptanmıştır. Her iki verim yılında da denemeye alınan populasyonlar arasında dal sayısı açısından istatistiki fark ortaya çıkmamıştır. Genel olarak denemeye alınan bitkilerin dal sayısının doğal bitki örtüsünde bulunan bitkilere göre daha az olduğu belirlenmiştir.

Gövde kalınlığı bakımından yapılan ölçümlerde doğal bitki örtüsündeki populasyonların 1,5-2,0 cm arasında değiştigi belirlenmiştir. Denemeye alınan populasyonlarda her iki yılda da gövde kalınlığı bakımından istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Bitkilerin gövde kalınlığı 2011 yılında 0,84-1,17 cm arasında değişim gösterirken ortalama 0,98 cm olarak gerçekleşmiştir. 2012 yılı 1. hasadında 0,98-1,25 cm arasında ve ortalama 1,12 cm olan gövde kalınlığı 2. hasat döneminde 1,02-1,28 cm arasında ve ortalama 1,16 cm olarak ölçülmüştür. Doğal bitki örtüsünde bulunan populasyonların gövde kalınlığı değerlerinin, denemeye alınan bitkilerin her iki yılında da elde edilen değerlerden daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Doğada bulunan populasyonlarda yapılan ölçümlerde yaprak boyu değerlerinin 5,7-10,8 cm arasında değiştigi, genel olarak 8-10 cm arasında olduğu belirlenmiştir. Denemede yapılan ölçümlerden elde edilen değerler doğrultusunda iki verim yılında da yaprak boyu açısından populasyonlar arasında istatistiki olarak fark bulunmadığı saptanmıştır. 2011 yılında yaprak boyları 8,07-9,87 cm arasında değişirken ortalama yaprak boyu 8,76 cm olarak ölçülmüştür. 2012 yılı hasatlarına baktığımızda ise 1. hasat döneminde 7,36-8,85 cm arasında olan yaprak boyu ortalama 8,05 cm olarak, 2. hasat döneminde ise 7,05-8,64 arasında ve ortalama 7,67 cm olarak gerçekleşmiş ve doğal bitki örtüsündeki bitkilerden elde edilen değerlerden biraz düşük olmuştur.

Yaprak eni açısından yapılan ölçümlerde doğal bitki örtüsünde bulunan populasyonların 2,6-4,3 cm arasında değerlere sahip olduğu saptanmıştır. Denemeye alınan populasyonlarda ise her iki verim yılında da yaprak eni açısından istatistiki açıdan önemli bir fark oluşmamıştır. 2011 yılında yaprak eni 3,38-4,87 cm arasında değişirken, ortalama 3,86 cm olarak ölçülmüştür. 2012 yılında yapılan hasatlara baktığımızda 1. hasatta 2,27-3,86 cm arasında olan yaprak eni değerleri ortalaması 3,18 cm, 2. hasat döneminde 2,21-3,48 cm arasında ve ortalama 2,70 cm olarak belirlenmiştir.

Doğal bitki örtüsündeki populasyonlarda habitus çapı 62,4-121,0 cm arasında değişim göstermiştir. Tekirdağ bölgesinden toplanan populasyonlarda habitus çapının 62,4-74,5 cm arasında değişim gösterdiği saptanırken, Marmara Adası populasyonlarında 62,7-121,0 cm arasında değerler bulunmuştur. Marmara Adası populasyonlarının habitus çapı Tekirdağ bölgesindekilerden daha büyük ölçülmüştür.

Yürütülen çalışmada yapılan istatistiki değerlendirme sonucunda yeşil yaprak verimi açısından her iki verim yılında da populasyonlar arasında önemli farklılığın olduğu belirlenmiştir. 2011 yılındaki hasatta yeşil yaprak verimi 2743,47-4533,73 kg/da arasında değişim gösterirken ortalama verim 3506,67 kg/da olarak gerçekleşmiştir. 2012 yılı 1. hasadında 2214,33-5372,85 kg/da arasında ve ortalama 3446,47 kg/da yeşil yaprak verimi alınırken, aynı yıl yapılan 2. hasatta yeşil yaprak verimleri 1140,62-2721,75 kg/da arasında değişim göstermiş ve ortalama 1735,23 kg/da olarak saptanmıştır. 2012 yılı toplam yeşil herba verimi ise 3354,25-8093,48 kg/da arasında ve ortalama 5181,70 kg/da olarak belirlenmiştir.

Drog herba verimi açısından yapılan değerlendirmede her iki verim yılında da denemeye alınan populasyonlar arasında önemli farklılığın olduğu bulunmuştur. 2011 yılı drog herba verimi 862,84-1494,86 kg/da arasında ve ortalama verim ise 1068,20 kg/da olarak saptanmıştır. 2012 yılı 1. hasat döneminde 713,48-1460,65 kg/da arasında olan drog herba verimi ortalaması 1016,37 kg/da, 2. hasat döneminde 369,82-749,08 kg/da arasında ve ortalama 521,60 kg/da olarak belirlenmiştir. 2012 yılı toplam drog herba verimi 1082,74-2209,58 kg/da arasında bulunurken, ortalama drog herba verimi ise 1537,96 kg/da olarak gerçekleşmiştir.

Yapılan istatistiki değerlendirme sonucunda çalışmada yeşil yaprak verimi açısından populasyonlar arasında önemli farklılığın olduğu belirlenmiştir. 2011 yılı hasadında 1370,50-2306,16 kg/da arasında ve ortalama 1683,67 kg/da olarak gerçekleşen yeşil yaprak verimi 2012 yılı 1. hasat döneminde 1145,46-2530,80 kg/da arasında ve ortalama 1610,07 kg/da, 2. hasat döneminde ise 557,90-1251,23 kg/da arasında ve ortalama 821,00 kg/da olarak gerçekleşmiştir. 2012 yılı toplam yeşil yaprak verimi 1703,36-3782,03 kg/da arasında ve ortalama 2431,07 kg/da olmuştur.

Drog yaprak verimi bakımından yapılan istatistiki değerlendirme sonucunda populasyonlar arasında her iki verim yılında da önemli farklılığın olduğu görülmüştür. 2011 yılında drog yaprak verimi populasyon ortalamaları 439,86-691,62 kg/da arasında değişirken ortalama verim 533,63 kg/da olmuştur. 2012 yılı 1. hasadında 339,40-655,73 kg/da arasında ve ortalama 448,86 kg/da olan drog yaprak verimi aynı yıl 2. hasat döneminde 167,96-330,96 kg/da aralığında ve ortalama 223,83 kg/da olarak gerçekleşmiştir. 2012 yılı toplam drog

yaprak verimi populasyon ortalamaları ise 507,36-986,70 kg/da arasında değişirken, ortalama drog yaprak verimi 672,70 kg/da olarak belirlenmiştir.

Doğadan toplanan populasyonların uçucu yağ oranları %2,0-3,0 arasında değişim göstermiştir. Uçucu yağ oranı %2,5 ve daha yüksek olan 10 adet populasyon deneme kurmak üzere seçilmiştir. Denemeye alınan populasyonların uçucu yağ oranları açısından yapılan istatistiki değerlendirme sonucunda ise 2011 yılı ve 2012 yılı 1. hasat döneminde populasyonlar arasında uçucu yağ oranı açısından önemli bir farkın oluşmadığı görülmüştür. Bu dönemde uçucu yağ oranı %3,26-4,34 arasında değişirken, ortalama uçucu yağ oranı %3,71 olmuştur. 2012 yılı 1. hasat döneminde %2,53-3,72 arasında değişen uçucu yağ oranı ortalaması %3,03 olarak gerçekleşmiştir. 2012 yılı 2. hasat döneminde ise uçucu yağ oranı bakımından populasyonlar arasında önemli fark oluşmuş ve bu dönemde uçucu yağ oranı populasyon ortalamaları %2,54-3,88 arasında değişerek ortalama %3,52 olarak belirlenmiştir. Uçucu yağ verimi bakımından yapılan değerlendirmede her iki verim yılında da istatistiki açıdan önemli farklılığın oluştuğu anlaşılmıştır. 2011 yılı uçucu yağ verimi 15,36-29,68 l/da arasında değişim gösterirken, ortalama uçucu yağ verimi 20,26 l/da olarak saptanmıştır. 2012 yılı 1. hasat döneminde 10,51-21,44 l/da arasında ve ortalama 13,59 l/da olan uçucu yağ verimi, 2012 yılı 2. hasat döneminde 5,08-12,18 l/da arasında ve ortalama 7,90 l/da olarak belirlenmiştir. 2012 yılı toplam uçucu yağ verimi değerleri populasyon ortalamaları 16,00-33,63 l/da arasında bulunurken, bu hasat yılında toplam uçucu yağ verimi ortalaması 21,49 l/da olarak gerçekleşmiştir.

Çalışmada doğadan toplanan ve kültüre alınan populasyonların uçucu yağ bileşenleri belirlenmiştir. Uçucu yağların yaklaşık %93'ünü oluşturan toplam 22 adet bileşen tanımlanmıştır. Yapılan analizler sonucunda doğadan toplanan 20 populasyonun uçucu yağlarında ana bileşenlerin 1,8-cineole, camphor ve β -caryophyllene olduğu belirlenmiştir. Denemeye alınan populasyonların 2011 yılı uçucu yağ bileşenleri incelendiğinde uçucu yağın yaklaşık %95'ini oluşturan toplam 19 bileşen tespit edilmiştir. Bu dönemde uçucu yağın ana bileşenleri 1,8-cineole ve camphor olmuştur. 2012 yılı 1. hasat döneminde uçucu yağların %94'lük kısmını oluşturan 18 adet bileşen tanımlanırken, ana bileşenler 1,8-cineole, camphor ve β -caryophyllene olarak öne çıkmıştır. 2012 yılı 2. hasat döneminde ise uçucu yağların yaklaşık %97'sini oluşturan 21 adet bileşen tanımlanırken bu dönemde ana bileşenler 1,8-cineole ve camphor olarak gerçekleşmiştir.

Doğadan toplanan ve kültürü yapılan Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) popülasyonlarının antioksidan aktivite, toplam fenolik madde ve flavonoid miktarları belirlenmiştir. Doğal ortamdan alınan örneklerde ortalama antioksidan aktivite 848,52 µmol trolox eşd./100g KM olurken, kültür koşullarında yetiştirilen bitkilerin antioksidan aktivite ortalamasının 839,13 µmol trolox eşd./100g KM olduğu görülmektedir. Doğal yetiştirme ortamından toplanan popülasyonlarda toplam fenolik madde miktarı ortalama 10,75 mg GAE/g KM, kültürü yapılan popülasyonlarda ise 10,99 mg GAE/g KM olarak saptanmıştır. Doğal ortamda yetişen bitkilerde ortalama flavonoid miktarı 7,03 mg KE /g KM olurken, kültürü yapılan popülasyonların ortalama flavonoid miktarı 6,58 mg KE /g KM olmuştur.

Marmara Bölgesi'ndeki Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) popülasyonlarının morfolojik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi ve kültüre alınma olanaklarının araştırılması amacı ile yürütülen bu çalışmadan, aynı tür ile yapılan diğer çalışmalarla kıyaslandığında verim ve kalite değerleri açısından oldukça tatmin edici sonuçlar alınmıştır. Denemeye alınan bitkiler tarla koşullarında oldukça iyi gelişme göstermiş ancak deneme alanındaki bazı parsellerde az miktarda da olsa kök çürüklüğü (*Fusarium oxysporum* Snyder & Hansen) kaynaklı ölümler meydana gelmiştir. Anadolu adaçayı mantari hastalıklara karşı oldukça hassas bir türdür ve bu bitki ile yapılan daha önceki çalışmalarda da bu konu özellikle vurgulanmıştır. Fazla sulama mantari hastalıkların epidemiyaratma riskini artıracak için özellikle sulamaya çok dikkat edilmiştir.

Anadolu adaçayı uzun yıllardan beri ülkemizde bitkisel çay olarak yaygın bir şekilde tüketilmektedir. Aynı zamanda bir ihrac ürün olan yapraklarının çay kalitesi koku ve tat olarak tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'ten çok daha üstündür. Bu nedenle hem yurt içi tüketimde hem de yurt dışına ihrac edilmek üzere aranan değerli bir üründür. Ancak ne yazıkki diğer birçok tıbbi ve aromatik bitki türünde olduğu gibi bu türde de henüz tarla üretimine geçilmemiş olup üretimin tamamı doğadan toplamaya dayanmaktadır. Ülkemizde doğadan toplamanın bilinçsiz ve aşırı yapılması diğer türlerde olduğu gibi özellikle toplamanın yoğun olduğu bölgelerde popülasyonların oldukça azalmasına neden olmaktadır. Anadolu adaçayı Marmara Bölgesinde Tekirdağ civarı ve Marmara Adasından toplanmaktadır. Özellikle Tekirdağ civarında dağılım gösterdiği yerlere yapılan sörveylerde buradaki popülasyonların aşırı toplamadan oldukça zarar gördüğü tespit edilmiştir (Şekil 5.1.). Bitkilerde vejetatif gelişmenin neredeyse durduğu ve tamamen odunsulaşarak çalı formuna dönüştüğü görülmüştür. Yine bu bölgede bazı popülasyonların tamamen sökülerek

meyve bahçesi haline getirildiği, üzerine kamp alanları ve turistik tesisler yapıldığı anlaşılmıştır. Konu ile ilgili çevre köylerde gerekli uyarılar yapılarak konuya daha hassas yaklaşımları yönünde telkinlerde bulunulmuştur.



Şekil 5.1. Tekirdağ yöresinde aşırı toplama sonucu zarar görmüş bitkilerin görünümü

Marmara Adası populasyonlarının yoğunluk ve gelişme formu olarak Tekirdağ Bölgesi populasyonlarından daha iyi durumda olduğu göze çarpmıştır. Ancak burada da mermer ocaklarının doğal bitki örtüsünde üzerinde meydana getirdiği tahribat (Şekil 5.2.) ve farklı bölgelerden gelen kişiler tarafından toplamalar devam etmekte ve toplamaya yönelik arazi kontrolleri yapılmamaktadır. İlçe tarım ve orman işletme müdürlüklerine konunun önemi anlatılarak arazi kontrollerine çıkmaları yönünde ilgili uyarılar yapılmıştır. Daha sonra bölgede bulunan tarım ve orman teşkilatları ile yapılan görüşmelerde Anadolu adaçayı bulunan bazı bölgelerin korumaya alındığı, toplamanın yasaklandığı ve bu alanlardan tohum temin edilerek tarla üretimine geçileceği yönünde çalışmalara başlandığı öğrenilmiştir. Çalışmayı yürütecek olan kişilerle bağlantıya geçilerek bitkinin tarımı ile ilgili teknik bilgi desteği sağlanmıştır. 2013 yılı içerisinde söz konusu çalışmaya başlandığı ve bölgeden yaklaşık 20 kg tohum toplandığı ve bu tohumlar kullanılarak 2014 yılında yörede bitkinin tarımının başlatılacağı öğrenilmiştir.



Şekil 5.2. Marmara Adasında mermer ocaklarının flora üzerinde meydana getirdiği tahribat

Ülkemizde birçok tıbbi ve aromatik bitki doğal olarak yetişmekte, toplanmakta ve değerlendirilmektedir. Yöre halkına ek gelir sağlaması bakımından önemli olan bu bitkilerde uzun zamandan beri devam eden aşırı ve bilinçsiz toplamalar bazı türlerin oldukça azalmasına neden olmuştur. Aynı zamanda doğadan toplanan bitkilerden elde edilen ürünlerin kalite ve standart eksikliği bu ürünlerin pazar fiyatını ve katma değerini düşürmektedir. Bu nedenle tıbbi ve aromatik bitkilerde kültüre alma ve tarla üretimine geçme yönünde çalışmalar yapılmakta olup bazı türlerde oldukça güzel gelişmeler sağlanmış, hatta çeşitler geliştirilerek tescil ettirilmiştir. Ancak mevcut tür sayısı dikkate alındığında bu çalışmaların ve elde edilen çeşitlerin azlığı öne çıkmaktadır. Çalıştığımız tür olan *Salvia fruticosa* Mill.'da henüz tescilli bir çeşidimiz bulunmamaktadır. Özellikle son yıllarda çiftçilerden talep gören Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) tohumu yerel toplayıcılar tarafından populasyon niteliğinde toplanarak satılmaktadır. Ancak toplanan tohumların genetik olarak homojen olmaması ve mevcut talebi karşılamaması nedeniyle standart üretim materyaline ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle yürütülen çalışmanın amaçlarından biri de seçilen populasyonlar ile çeşit geliştirmeye yönelik altyapı oluşturulmasıdır. Her iki verim yılında da drog yaprak verimi açısından ön

plana çıkan ve hastalıklara karşı fazla hassas olmadığı gözlemlenen 13 nolu populasyon başta olmak üzere diğ er populasyonlarda kullanılarak çalışmanın bundan sonraki kısmında uygun ıslah yöntemi ile çeşit geliştirilmesi hedeflenmektedir. Özellikle mantari hastalıklara hassas olması nedeniyle bu özelliği mutlaka göz önünde tutularak ıslah çalışmalarına devam edilecektir. Geliştirilecek çeşit sayesinde üreticinin ihtiyaç duyduğu tescilli üretim materyalini kullanarak satandart, kaliteli ve daha yüksek verimli üretim yapmasına katkı sağlanacaktır.

6. KAYNAKLAR

- Aiello N, Scartezzini F, Vender C, D'Andrea L, Albasini A (2001). Morphological, productive and qualitative characteristics of a new synthetic variety of sage compared with other cultivars. ISAFSA Comunicazioni di Ricerca dell'Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura. Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Villazzano, Italy, 2001/1, 5-16.
- Akgül A (1993). Baharat Bilimi ve Teknolojisi. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:15, 58-61.
- Anonim (2012a).TÜBİTAK -Türkiye Taksonomik Tür Veritabanı.<http://bioces.tubitak.gov.tr/>
- Anonim (2012b).TÜBİTAK -Türkiye Bitkileri Veri Servisi.<http://www.tubitak.gov.tr/tubives/>
- Anonim (2013a). Tekirdağ Meteoroloji Müdürlüğü 2011-2012 kayıtları.
- Anonim (2013b).<http://www.meteor.gov.tr/veridegerlendirme/ilveilceleristatistik.Tekirdağ>.
- Arslan N (1987). Bitkisel ilaç hammaddeleri ihracatımızın devamlılığı ve gelişmesi açısından tıbbi bitkilerin yetiştirilmesi ve kültüre alınmasının önemi. V. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 15-17 Kasım 1987, Ankara.
- Asadi S, Ahmadiani A, Esmaili MA, Sonboli A, Ansari N, Khodagholi F (2010). In vitro antioxidant activities and an investigation of neuroprotection by six *Salvia* species from Iran: A comparative study. Food Chemical Toxicology, 48: 1341- 1349.
- Aşkun T, Başer K H C, Tümen G, Kürkçüoğlu M (2010). Characterization of essential oils of some *Salvia* L. species and their antimycobacterial activities. Turkish Journal of Biology, 34: 89-95.
- Atakişi İ, Sağlam C, Turhan H, Arslanoğlu F, Kaba S, Önemli F (2001). Cultivation of sage (*Salvia officinalis* L.) in Thrace Region, Turkey. Zeitschrift für Arznei und Gewürzpflanzen, 6: 15-19.
- Atoui A K, Mansouri A, Boskou G, Kefalas P (2005). Tea and herbal infusions: Their antioksidant activity and phenolic profile. Food Chemistry, 89: 27-36.
- Barauskiene R, Dambrauskiene E, Rimantas P V, Viskelis P (2011). Influence of harvesting time on the yield and chemical composition of sage (*Salvia officinalis* L.). "Conference Proceedings 6th Baltic Conference on Food Science and Technology, Innovations for Food Science and Production" "FOODBALT-2011" May 5–6, 2011, Jelgava, Latvia, E-ISBN 978-9984-861-04-3, p. 104-110.
- Başer K H C (1997). Tıbbi ve aromatik bitkilerin ilaç ve alkollü içki sanayilerinde kullanımı. İstanbul Ticaret Odası Yayın No: 1997-39 s, İstanbul.
- Başer K H C (1998). Tıbbi ve aromatik bitkilerin endüstriyel kullanımı. Anadolu Üniversitesi Tıbbi ve Aromatik Bitki ve İlaç Araştırma Merkezi Bülteni, 13–14 s: 19–43.
- Başer K H C (2000). Uçucu yağların parlak geleceği. Anadolu Üniversitesi Tıbbi ve Aromatik Bitki ve İlaç Araştırma Merkezi Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bülteni, 15 s: 20-33.

- Başer K H C (2002). Aromatic biodiversity among the flowering plant taxa of Turkey. *Pure Applying Chemistry*, 74: (4) 527-545.
- Başer, K H C, Kırimer N (2006). Essential oils of Lamiaceae plants of Turkey. *Acta Horticulture*, 723: 163-172.
- Baydar H, Marquard R A, Karadoğan T (1999). Isparta yöresinden toplanarak ihracat edilen bazı önemli *Origanum*, *Coridothymus*, *Thymbra*, *Salvia* L. türlerinin uçucu yağ verimi ve kompozisyonu. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi 15-18 Kasım, Adana (Poster bildiri), Cilt II, Endüstri Bitkileri, 416-420.
- Baydar H, Karadoğan T, Çarkçı K (2001). Isparta bölgesinde kültüre alınan aromatik bitkilerin drog ve uçucu yağ verimlerinin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5: (1) 60-71.
- Baydar H 2005. Tıbbi, Aromatik ve Keyf Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları No: 51 ISBN975-7929-79-4, 221 s. Isparta.
- Bayrak A, Akgül A (1987). Composition of essential oils from Turkish *Salvia* L. spp. *Journal of Phytochemistry*, 26 (3): 846-847.
- Bayram E, Ceylan A, Geren H (1999). Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) ıslahında geliştirilen klonların agronomik ve kalite özellikleri üzerinde araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt II, 212-217.
- Bayram E (2001). Batı Anadolu florasında yetişen Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.)'nda uygun tiplerin seleksiyonu üzerinde araştırma. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 25: 351-357.
- Bayram E, Kırıcı S, Tansı S, Yılmaz G, Arabacı O, Kızıl S, Telci İ (2010). Ziraat Mühendisleri Odası VII. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak 2010 Ankara. Bildiriler Kitabı, s:437-456.
- Baytop A (1996). Farmasötik Botanik Ders Kitabı. İstanbul Üniversitesi yayın no: 3637, Eczacılık Fakültesi yayın no: 58, ISBN 975-404-213-6, 315s. İstanbul.
- Baytop T, Başer K H C (1995). Essential Oils and Aromatic Waters Used as Medicine in İstanbul Between 17th. and 19th. Centuries-Başer, K.H.C., (ed.): Flavours Fragrances and Essential Oils-Proceedings of the 13 th. International Congres of Flavours, Fragrances and Essential Oils, (15-19 October 1995) İstanbul.
- Baytop T (1997). Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu. Türk Dil Kurumu Yayınları: 578, Ankara, 512s.
- Baytop T (1999). Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi Geçmişte ve Bugün. Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti. İstanbul, 550 s.
- Bezzi A (1987). Prova di concimazione di *Salvia officinails* L. (Villazano, Trento). In Atti Convegno sulla Coltivazione delle Fiante Offidnali (Trento,9-10 Ottobre, 1986), Italia, Ministero di Agricoltura e delle Foreste, pp. 315-335.
- Burits M, Bucar F (2000). Antioxidant activity of *Nigella sativa* essential oil. *Phytotherapy Research*, 14: 323-328.

- Büyükkaya F (2002). *Sideritis trojana* (Tüylü Çay, Sarıkız Çayı, Adaçayı, Dağ Çayı) Bitkisinin Kimyasal Analizi ve Bileşenlerinin Yapılarının Aydınlatılması. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale, 2-35.
- Cadenas E, Packer L (1996). Handbook of Antioxidants, New York: Marcel and Dekker.
- Carlen C, Carron C A, Previdoli S, Baroffio C (2006). Common sage: influence of cutting frequency, height and date of the last harvest before winter on yield and quality. Revue-Suisse-de-Viticulture, Arboriculture-et-Horticulture. 38: (5) 315-320. CAB Abstracts 2006/12.
- Cao G, Alessio, H M, Cutler R G (1993). Oxygen-radical absorbance capacity assay for antioxidants. Free Radical Biology & Medicine, 14: 303-311.
- Ceylan A (1976). *Salvia officinalis* L. (tıbbi adaçayı) üzerinde bir çalışma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13: (3) 283-287.
- Ceylan A, Yurtseven M, Ozansoy Y (1979). *Salvia officinalis* L.'nin agronomik ve teknolojik özelliklerine azotlu gübrelemenin etkisi üzerinde araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16: (3) 83-96.
- Ceylan A (1987). Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ İçerenler). Ege Üniversitesi Yayınları Yayın No: 481, İzmir, 188s.
- Ceylan A, Kaya N (1988). Kültürü yapılan Anadolu adaçayı (*Salvia triloba* L.)'nin bazı kalite özellikler üzerinde araştırma. 1. Orman Tali Ürünleri Sempozyumu, Ankara, 1988.
- 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, Kaya N, Çelik N (1990). Tıbbi adaçayının (*Salvia officinalis* L.) kültürü üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 26: (1) 127-142.
- 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. Tübitak Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu Proje No: TOAG-788.
- Ceylan A (1995). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde tıbbi ve aromatik bitkiler üzerinde yapılan agronomik çalışmalar. Workshop, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler, 25-26 Mayıs 1995, Bornova-İzmir.
- Ceylan A, Bayram E, Özay N, Otan H, Sarı A O, Polat M (1996). Farklı lokasyonlarda yetiştirilen *Salvia officinalis* L. (tıbbi adaçayı)'de bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerinde araştırma. Tarla Bitkileri Kongresi 25-29 Nisan 1994- İzmir: s.142-145.
- Chi C W, Hua B L, Ka W C, Feng C (2006). A systematic survey of antioxidant activity of 30 Chinese medicinal plants using the ferric reducing antioxidant power assay. Food Chemistry, 97: 705-711.
- Couladis M, Tzakou O, Mimica-Dukic N, Jancic R, Stojanovic D (2002). Essential oil of *Salvia officinalis* L. from Serbia and Montenegro. Flavour and Fragrance Journal. 17 (2): 119-126.

- Cuendet M, Hostettmann K, Potterat O (1997). Iridoid glucosides with free radical scavenging properties from *Fagraea blumei*. Helvetica Chemica Acta, 80: 1144–1152.
- Çelik E, Çelik G Y (2007). Bitki Uçucu Yağlarının Antimikrobiyal Özellikleri. OrLab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi, 5: 1-6.
- Çiçek F, Tutar M, Sarı S O, Bilgiç A (2011). Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) yapraklarında uçucu yağ oranlarının aylara göre değişimi. Türkiye 9. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2011 Bursa. Endüstri Bitkileri ve Biyoteknoloji, Cilt: 2 s. 1287-1290.
- Davis P H (1982). Flora of Turkey and The East Egean Island. Edinburg University University Press. Vol: 7, p. 400-439, Edinburgh.
- Demirci B, Başer KHC, Tumen G. (2002). Composition of the essential oil of *Salvia aramiensis* Rech. Fil. growing in Turkey. Journal of Flavour and Fragrance, 17: 23-25.
- Djeridane A, Yousfi M, Nadjemi B, Boutassouna D, Stocker P, Vidal N (2006). Antioxidant activity of some algerian medicinal plants extracts containing phenolic compounds. Food Chemistry, 97: 654–660.
- 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.
- Dudai N, Lewinsohn E, Larkov O, Katzir I, Ravid U, Chaimovitch D, Sa’adi D, Putievsky E (1999). Dynamics of Yield Components and Essential Oil Production in a Commercial Hybrid Sage (*Salvia officinalis* L. x *Salvia fruticosa* ev. Neve Ya’ar No:4. Journal Agriculture Food Chemistry, 47: 4341-4345.
- Durling N E, Catchpole O J, Grey J B, Webby R F, Mitchell K A, Foo L Y, Perry N B (2007). Extraction of phenolics and essential oil from dried sage (*Salvia officinalis* L.) using ethanol-water mixtures. Food Chemistry, 101: 1417–1424.
- 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-Sayed N H, El-Eraky W, Ibrahim M T, Mabry TJ (2006). Antiinflammatory and ulcerogenic activities of *Salvia triloba* extracts. Fitoterapia, 77: 333–335.
- EP 7 (2010). European Pharmacopoeia 7th ed.; European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare (EDQM): Strasbourg, France, 2010, p.1231.
- Exarchou V, Nenadis N, Tsimidou M, Gerathanasssis I P, Troganis A, Boskou D (2002). Antioxidant activities and phenolic composition of extracts from Greek Oregano, Greek Sage, and Summer Savory. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 50: 5294-5299.

- Fecka I, Turek S (2008). Determination of polyphenolic compounds in commercial herbal drugs and spices from Lamiaceae: thyme, wild thyme and sweet marjoram by chromatographic techniques. *Food Chemistry*, 108: 1039–1053.
- Gökalp N (2006). Doğal antioksidanlar. Tezsiz Yüksek Lisans Dönem Projesi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 7-33.
- Grella G E, Picci V (1988). Variazioni stagionali dell'olio essenziale di *Salvia officinalis* L. *Fitoterapia*, 59: 97-102.
- Greuter W, Burdet H M, Long G (eds.) (1986). *Conservatoire et Jardin botaniques*, Ceneve. Med-Checlist, Vol. 3.
- Günay A (2007). Tekirdağ'ın İklim Özellikleri. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Fiziki Coğrafya Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi 66 s.
- Güner A, Özhatay N, Ekim T, Başer K H C (eds) (2000). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 11 (supplement 2): pp. 35-37. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Gürbüz B, Bayrak A, Arslan N, Gümüşçü A (1999). Research on yield, essential oil composition of sage (*Salvia officinalis* L.) lines. *Zeitschrift-fur-Arznei-and-Gewurzpflanzen*, 4: 177-180.
- Gürbüz B (2002). Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanımı ve Değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Lisans Üstü Ders Notları, Ankara.
- Hair J F, Anderson R E, Tatham R L, Black W C (1995). *Multivariate Data Analysis*, 3rd ed., Macmillan Publishing Company, New York.
- Hedge I C (1982). *Salvia* L. In P. H. Davis (ed.) *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol. 7, University Press, Edinburg, pp. 400-461.
- Hoffman R M, Garewal H S (1995). Antioxidants and the prevention of coronary heart disease. *Archives of Internal Medicine*, 155: 241-246.
- Huang D, Ou B, Prior R L (2005). The chemistry behind antioxidant capacity assays. *Reviews, Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53: 1841-1856.
- Imanshahidi M, Hosseinzadeh H (2006). The pharmacological effects of *Salvia* L. species on the central nervous system. *Phytotherapy Resources*, 20: 427–437.
- Ivanova D, Gerova D, Chervenkov T, Yankova T (2005). Polyphenols and antioxidant capacity of Bulgarian medicinal plants. *Journal of Ethnopharmacology*, 96: 145-150.
- İpek A (2005). Türkiye florasında nadir bulunan tıbbi ve aromatik bitkilerin araştırılması. Doktora semineri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.
- Jain S, Shrivastava S, Nayak S, Sumbhate S (2007). Phcog Mag: Plant Review, Recent Trends in *Curcuma longa* Linn. *Pharmacognosy Reviews*, 1: 119-128.

- Kahk6nen M P, Hopia A I, Vuorela H J, Rauha J P, Pihlaja K, Kujala T, Heinonen S (1999). Antioxidant activity of plant extracts containing phenolic compounds. *Journal of Agriculture Food Chemistry*, 47: 3954–3962.
- Kaileh M, Berghe WV, Boone E, Essawi T, Haegeman G (2007). Screening of indigenous Palestinian medicinal plants for potential anti-inflammatory and cytotoxic activity. *Journal of Ethnopharmacology*, 113: 510–516.
- Kalafatcılar 6 A (1996). Uçucu yağ bitkileri ekotiplerinin bazı morfolojik, anatomik ve kalite kriterleri üzerinde araştırma. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı (doktora tezi, basılmamış), 56 s.
- Kalaycıoğlu A, 6ner C (1994). Bazı bitki ekstraktlarının antimutajenik etkilerinin Amest-Salmonella test sistemi ile araştırılması. *Turkish Journal of Botany*, 18: 117- 122.
- Karaaslan D (1994). *Salvia* L. populasyonlarında farklı azot uygulamalarında drog verimi ve kemotaksonomik araştırmalar. ukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 58 s.
- Karaaslan D, 6zguven M (1998). Farklı Azot Dozlarında Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)’nin Verim ve Yağ Kalitesi Üzerine Etkisi. ukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13: (3) 185-194.
- Karakaya S, El S N (1999). Quercetin, luteolin, apigenin and keampferol contents of some foods. *Food Chemistry*, 66: 289-292.
- Karık U, 6ztürk M (2009). Uçucu yağ sektörünün ulusal ekonomimizdeki yeri, sorunları ve çözüm önerileri. *Alatarım*, 9: (2) 30-37.
- Karık U, 6ztürk M (2010). Tıbbi ve aromatik bitkiler ile uçucu yağ sektörünün tükemiz dış ticaretindeki yeri ve önemi. 19. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bidiri Kitabı s. 182-197, Mersin.
- Karioti A, Skaltsa H, Demetzos C, Perdetzoglou D (2003). Effect of nitrogen concentration of the nutrient solution on the volatile constituents of leaves of *Salvia fruticosa* Mill. in solution culture. *Journal of Agriculture Food Chemistry*, 51: 6505-6508.
- Karoussou R, Kokkini S (1997). Distrubition and clinal varitian of *Salvia fruticosa* Mill. (Labiatae) on the Island of Crete (Greece). *Willdenowia*, 27: 113-117.
- Kırıcı S, 6zguven M, Yenikalaycı A (1995). ukurova Bölgesinde tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) üzerinde araştırmalar. Workshop, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler, 25-26 Mayıs 1995, Bornova-İzmir, s.39-40.
- Kırırner N, Cingi M I, 6ztürk N, Aydın S, 6zkul, H, Başer K H C (1991). *Salvia sclarea*, *Salvia fruticosa* Mill. ve *Dorystoechas hastata* uçucu yağlarının farmakolojik etkileri. 9. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 16-19 Mayıs 1991. Eskişehir. 382-388.
- Kıvanç M, Akgül A (1986). Antibacterial activities of essential oils from Turkish spices and citrus. *Flavour and Fragrance Journal*, 1: 175-179.

- Kocabaş I, Sönmez A İ, Kalkan H, Kaplan M (2007). Farklı organik gübrelerin adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.)’nin uçucu yağ oranı ve bitki besin maddeleri içeriğine etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20: (1) 105-110.
- Kocabaş F I, Kaplan M, Kürkçüoğlu M, Başer K H C (2010). Effects of different organic manure applications on the essential oil components of Turkish sage (*Salvia fruticosa* Mill.). Asian Journal of Chemistry, 22: (2) 1599-1605.
- Koç P O (2006). Azot ve kükürdün adaçayı (*Salvia officinalis* L.) bitkisinin herba verimi ve bazı kalite parametreleri üzerine etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 48 s.
- Kustrak D, Kuftinec J, Blajevic N (1986a). Yields and composition of sage (*Salvia officinalis* L.) oils from different regions of the Yugoslavian adriatic coast. Journal of Natural Products, 47 (3): 20-24.
- Kustrak D, Pejcinovi, M, Kuftinec J, Blazevic N (1986b). Composition of essential oil and cytological investigation of sage species from the island of is Jugoslavia. Acta Pharmacognosy of Jugoslavia, 36: 431-436.
- Langer R (1997). Blatt anatomie europaischer und kleinasiatischer *Salvia*-Arten. Pharmaize, 52: 64-70.
- Lima C F, Andrade P B, Seabra R M, Fernandes-Ferreira M, Pereira-Wilson C (2005). The drinking of a *Salvia officinalis* L. infusion improves liver antioxidant status in mice and rats. Journal of Ethnopharmacology, 97: 383–389.
- Lu Y, Leap F L (2001). Antioxidant activities of polyphenols from sage (*Salvia officinalis* L.). Food Chemistry, 75: 197-202.
- Lu Y, Leap F L (2002). Polyphenolics of *Salvia* L.– a review. Phytochemistry, 59: 117–140.
- Maksimovic Z A, Dordevic S, Mraovic M (2005). Antimicrobial activity of *Chenopodium botrys* essential oil. Fitoterapia, 76: 112-114.
- Martyniak P B (2000). The influence of climatic conditions of olzstyn on yield of dressing plants. Sodininkyste-ir-Darzininkyste. 19 (2): 160-164. CAB Abstracts 2001.
- Marzi E (1987). Un quinquennio di spermentazione sulle *Salvia officinailis* L. In Atti Convegno sulla Coltivazione delle Piante Officinali (Trento, 9-10 Ottobre, 1986), Italia, Ministero di Agricoltura e delle Foreste, pp. 17-117.
- 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.
- Mathew S, Abraham T E (2006). Studies on the antioxidant activities of cinnamon (*Cinnamomum verum*) bark extracts, through various in vitro models. Food Chemistry, 94: 520-528.
- Miliauskas G, Venskutonisa P R, Van Beek T A (2004). Screening of radical scavenging activity of some medicinal and aromatic plant extracts. Food Chemistry, 85: 231–237.

- Mitchell R B, Abernety R J, McGimpsey J A (1995). Herbicide tolerance of transplanted Dalmatian sage oregano. In A.J. Popay (ed.). Proceedings of the 48. New Zealand Plant Protection Conference (8-10) August 1995), New Zealand Plant Protection Society, pp. 327-330.
- Mossi A J, Cansian R L, Paroul N, Toniazzo G, Oliveira J V, Pierozan M K, Pauletti G, Rota L, Santos A C A, Serafini L A (2011). Morphological characterisation and agronomical parameters of different species of *Salvia* L. sp. (Lamiaceae). *Brazilian Journal of Biology*, 71: (1) 121-129.
- Nakipoglu M (1993). Türkiye'nin *Salvia* L. Türleri Üzerinde Karyolojik Araştırmalar. *Türk Botanik Dergisi*, 17: (1) 21-25.
- Nakiboğlu M (2002). The Classification of the *Salvia* L. (Labiatae) Species Distributed in West Anatolia According to Phenolic Compounds. *Turkish Journal of Botanic* 26: 103-108.
- Naser A, Arikat A, Fawzia M, Jawad B, Nabila S, Karama R A, Shibli A (2004). Micropropagation and accumulation of essential oils in wild sage (*Salvia fruticosa* Mill.). *Scientia Horticulturae*, 100: 193–202.
- Newall C A, Anderson L A, Phillipson J D (1996). *Herbal Medicine. A Guide for Health-Care-Professionals*. London: The Pharmaceutical Press, pp: 231.
- Nichenametla S N, Taruscio T G, Borney D L, Exon J H (2006). A review of the effects and mechanisms of the polyphenolics in cancer. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 46, 161-183.
- Özgülven M, Sekin S, Gürbüz B, Şekeroğlu N, Ayanoğlu F, Ekren S (2005). Tütün, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretimi Ve Ticareti. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, Ankara, Sayfa: 481-501.
- Özhatay N, Koyuncu M, Atay S, Byfiled A (1997). Türkiye'nin doğal tıbbi bitkilerinin ticareti hakkında bir çalışma. *Doğal Hayatı Koruma Derneği*, ISBN:975- 96081-9-7, 121 s, İstanbul.
- Packer L, Hiramatsu M, Toshikawa T (1999). *Antioxidant Food Supplements in Human Health*, San Diego: Academic Press.
- Palevitch D, Yaniv D, Dafni A, Friedman J (1986). Medicinal plants of Israel: an ethnobotanic survey. In L.E. Caker and J.E.Simon (eds) *Herbs, Spices, and Medicinal Plants: Recent Advantec in Botany. Horticulture, and Pharcology*, Vol.1, Oryx Press, Phoneix Ariz., pp. 281-345.
- Papageorgiou V, Gardeli C, Mallouchos A, Papaioannou M, Komaitis M (2008). Variation of the chemical profile and antioxidant behavior of *Rosmarinus officinalis* L. and *Salvia fruticosa* Mill. grown in Greece. *Journal of Agriculture Food Chemistry*, 56: 7254–7264.
- Perry B N, Anderson R E, Brennan N J, Douglas M H, Heaney A, McGimpsey J, Smallfield B M (1999). Essential oils from dalmatian sage (*Salvia officinalis* L.): varitions among individuals, plants parts, season, and sites. *Journal of Agriculture Food Chemistry*, 47: 2048-2054.

- Perry B N (2007). Extraction of phenolics and essential oil from dried sage (*Salvia officinalis* L.) using ethanol-water mixtures, *Food Chemistry*, 101: 1417-1424.
- Piccaglia R, Marotti M (1993). Characterization of several aromatic plants grown in Northern Italy. *Flavour and Fragrance Journal*, 8: 115-122.
- Pietta P, Gardana C (2003). Flavonoids in herbs, *Flavonoids in Health and Disease*. 2nd Ed. Revised and Expanded, pp. 49-69, Eds. Rice-Evans, C.A. & Packer, L., Marcel Dekker Inc.
- Pignatti S (1982). *Flora d' Italia*, Vol. 2, Edagricole, Bologna.
- Pitarevic L, Kuftinec J, Blazevic N, Kustrak D (1984). Seasonal variation in essential oil yield and composition of Dalmatian sage, *Salvia officinalis* L. *Journal of Natural Products* 47: 409-42.
- Pizzale L, Bortolomeazzi R, Vichi S, Überegger E, Conte L S (2002). Antioxidant activity of sage (*Salvia officinalis* L. and *Salvia fruticosa* Mill.) oregano (*Origanum onites* and *Origanum onites*) extracts related to their phenolic compound content. *Journal of Scientific Food Agriculture*, 82: 1645-1651.
- Putievsky E, Kuris A, Ron R (1978). Spices of the family Labiatae: sage, balm and thyme. *Hassadeh*, 58:(11) 2222-2225.
- Putievsky E, Ravid U, Dudai N (1986a). The influence of season and harvest frequency on essential oil and herbal yields from a pure clone of sage (*Salvia officinalis* L.) grown under cultivated conditions. *Journal of Natural Products*, 49: 326-329.
- Putievsky E, Ravid U, Dudai N, (1986b). The essential oil and yield components from various plant parts of *Salvia fruticosa* Mill. *Journal of Natural Products*, 49: 1015-1017.
- Radulescu V, Chiliment S, Opea E (2004). Capillary gas chromatography-mass spectrometry of volatile and semi-volatile compounds of *Salvia officinalis* L. *Journal of Chromatography A*, 1027: 121-126.
- Raven P H, Evert R F, Eichhorn S E (1999). *Biology of Plants* 6th Ed. New York, USA.
- Reynolds J E F (1996) *Martindale The Extra Pharmacopoeia*, 31. Edition, Royal Pharmaceutical Society.
- Rivera D, Obon C, Cano F (1994). The botany, history and traditional uses of three-lobed sage (*Salvia fruticosa* Mill.) (Labiatae). *Economic Botany*, 48: 190-195.
- Santos-Gomes P C, Seabra R M, Andrade P B, Fernandes-Ferreira M (2002). Phenolic antioxidant compounds produced by in vitro shoots of sage, *Plant Science*, 162: 981-987.
- Scartezinni F, Aiello N, Vender C, Costantino L (2006). Influence of two plant materials on oil content and composition of three garden sage varieties. *Science Acta Horticulture*, 723: 227-232.
- Seçmen Ö, Gemici Y, Görk G, Bekat L, Leblebici E (2000). Tohumlu Bitkiler Sistematigi. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No: 116. İzmir.

- Sezgin N (2006). Adaçayı (*Salvia L. spp.*) bitkisinde antioksidan maddelerin araştırılması. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Ana Bilim Dalı Organik Kimya Programı Yüksek Lisans Tezi. 62 s. Basılmamış.
- Sezik E, Yeşilada E (2002). Uçucu yağ taşıyan türk halk ilaçları. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 29-31 Mayıs 2002, Eskişehir, Bildiri Özetleri: 98-123.
- Shahidi F, Nacz M (1995). Food Phenolics: Sources, Chemistry, Effects, Applications, Lancaster: Technomics.
- Skerget M, Kotnik P, Hadolin M, Hras A R, Simonic M, Knez Z (2005). Phenols, proanthocyanidins, flavones, and flavonol in some plant materials and their antioxidant activities. Food Chemistry, 89: 191-198.
- Skoula M (1994). Indigenous knowledge in the use plants in human health in Crete, Greece. In Proceedings of the International Seminar on Indigenous Knowledge on Adaptation and Development-Interdisciplinary Perspective on Subsistence and Sustainability in Developing Countries (Bandung, 11-15 July 1999), pp. 459-468.
- Skoula M, Abbes J E, Johnson C B (2000). Genetic variation of volatiles and rosmarinic acid in populations of *Salvia fruticosa* Mill. growing in Crete. Journal of Biochemical Systematics and Ecology, 28: 551-561.
- Sroka Z (2005). Antioxidative and antiradical properties of plant phenolics. Zeitschrift für Naturforschung, 60 (11-12): 833-843.
- Şarar E (1980). Anadoluda yetişen *Salvia tomentosa* Mill. ve *Salvia grandiflora* Etling uçucu yağlarının özellikleri ve içerikleri bakımından karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi, 10: 112-122.
- Şarar E (1991). Uçucu yağların biyolojik etkileri ve tedavide kullanımları. 9. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler Kitapçığı, Eskişehir 1991.
- Şenkal B C, İpek A, Gürbüz B (2012a). 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.
- Şenkal B C, İpek A, Gürbüz B, Türker A, M Bingöl Ü (2012b). Bolu ekolojik koşullarında yetiştirilen *Salvia officinalis* L. ve *Salvia tomentosa* L. türlerinin bazı önemli tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 5 (2): 38-42.
- Tan A (1992). Türkiye’de bitkisel çeşitlilik ve bitki genetik kaynakları. Anadolu, 2: 50-64.
- Tanker M, Tanker N (1990). Farmakognozi, Cilt.2. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları. Yayın No: 65. Ankara.
- Tepe B, Daferera D, Sökmen A, Sökmen M, Polissiou M, (2005). Antimicrobial and antioxidant activities of the essential oil and various extracts of *Salvia tomentosa* Miller (Lamiaceae) Food Chem, 90: 333-340.
- Toit R D, Volstedt Y, Apostolides Z (2001). Comparison of the antioxidant content of fruits, vegetables, and teas measured as vitamin C equivalents. Toxicology, 166: 63-69.

- Topçu G (2006). Bioactive triterpenoids from *Salvia* L. species. *Journal of Natural Products*, 69: 482–487.
- Wei Z, Shiow Y W (2001). Antioxidant Activity and Phenolic Compounds in Selected Herbs. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49: 5165-5170.
- Whitehead T P, Thorpe G H G, Maxwell S R J (1992). Enhanced chemiluminescent assay for antioxidant capacity in biological fluids. *Analytic Chemistry Acta*, 266: 265-277.
- Wojdylo A, Oszmianski J, Czemerys R (2007). Antioxidant activity and phenolic compounds in 32 selected herbs. *Food Chemicals*, 105: 940-949.
- Yen G C, Chen H Y (1995). Antioxidant activity of various tea extracts in relation to their antimutagenicity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43 (1): 27-32.
- Yenikalaycı A, Özgüven M (1999). Çukurova Bölgesi'nde doğal adaçayı türleri (*Salvia* spp.) ile tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nin kültürü ve kemotaksonomik araştırmalar. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14: (2) 91-98.
- Yenikalaycı A, Özgüven M (2001). Çukurova bölgesinde farklı ekolojilerde tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'in verim ve verim komponentlerinin araştırılması. 4. Tarla Bitkileri Kongresi 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ.
- Yılmaz, H. 1988. Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda ekolojik ve morfojenetik varyabilite. (Yüksek Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.
- Yılmaz H, Özgüven M (1998). Tıbbi Adaçayı'nda (*Salvia officinalis* L) ekolojik ve morfojenetik varyabilite. *Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 3: (2) 115-128.
- Yücel E (2010). Bitkilerle Tedavi Sempozyumu. Tıbbi Bitki Islahı ve Yetiştiriciliği. Merkezefendi Geleneksel Tıp Derneği Yayınları, 97-116. 171s. İstanbul. ISBN 978-975-00024-6-5.
- Yücer A, Altıntaş G (2012). Türkiye'nin tıbbi ve aromatik bitkiler dış ticareti. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 13-15 Eylül 2012 Tokat. Bildiri Kitabı, s: 55-63.
- Zeybek N, Zeybek, U (1994). Farmasötik Botanik, E.Ü. Eczacılık Fak. Yayınları No. 2. 201s.
- Zheng W, Wang S Y (2001). Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49: 5165-5170.
- Ziakova A, Brandsteterova E (2003). Validation of HPLC determination of phenolic acids present in some Lamiaceae family plants. *Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies*, 26 (3): 443-453.
- 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.
- http://www.upov.int/edocs/mdocs/upov/en/two_46/tg_salvi_proj_1.pdf

EK.1. ADAÇAYI KARAKTERİZASYON FORMU (UPOV Code=SALVI, *Salvia L.*)**Adaçayı Karakterizasyon Formu Populasyon No:1**

| | |
|--------------------------------|----------------------------|
| Gövde | |
| Bitki gelişme durumu | Dik |
| Bitki Boyu (cm) | 76 ± 4 |
| Popülasyon içindeki varyasyon | Orta |
| Ana dal sayısı (adet) | 14 ± 2 |
| Gövde tüylülüğü | Az tüylü |
| Bitki dallanma durumu | Yoğun |
| Göz sayısı | 11 ± 2 |
| Yaprak | |
| Yaprak yoğunluğu | Normal |
| Yaprak en, boy oranı | 0,38 ± 0,04 |
| Yaprak üst yüzey rengi | Açık yeşil |
| Yaprak dizilişi | Dik (45°) |
| Yaprak şekli | Üç loblu |
| Gövde üst kısmında yaprak sapı | Var |
| Yaprak ayası şekli | Ovate |
| Yaprak ayası dibi şekli | Kör uçlu (obtuse) |
| Yaprak ayası ucu şekli | Keskin (acute) |
| Yaprak sapı uzunluğu (mm) | 21 ± 3 |
| Daldaki yaprak yoğunluğu | Normal |
| Yaprak kenarı | Dişli (dentate) |
| Yaprak üst yüzey tüylülüğü | Orta |
| Yaprak alt yüzey tüylülüğü | Orta |
| Çiçek | |
| Çiçeklenme | Var |
| Çiçek başak uzunluğu (mm) | 240 ± 20 |
| Başaktaki çiçek sayısı | 32 ± 4 |
| Erkek organ uzunluğu | Çiçekten uzun |
| Dişi organ boynu uzunluğu | Taç yaprak dudağından uzun |
| Çiçek tübü tüylülüğü | Tüy var |
| Taç yaprak rengi | Krem- Beyaz |
| Taç yaprak uzunluğu (mm) | 18 ± 3 |
| Taç yaprak genişliği (mm) | 7 ± 1 |
| Çanak yaprak tipi | Dişler eşit |
| Çanak yaprakta yağ bezleri | Var |
| Çanak yaprak rengi | Koyu kırmızımsı kahve |
| Çanak yaprak uzunluğu (mm) | 7 ± 2 |
| Çanak yaprak genişliği (mm) | 4 ± 1 |
| Tohum | |
| 1000 tane ağırlığı (g) | Orta 5-8 |
| Bitki gelişme dönemi | |
| Kaçıncı yılında çiçeklendiği | 2 |
| İlk çiçeklenme tarihi | 14 Mayıs |
| Kimyasal karakterler | |
| Uçucu yağ oranı (%) | 3,7 ± 0,3 |
| Uçucu yağ bileşenleri (%) | α- thujone 1,4 |
| | β- thujone 1,0 |
| | camphor 10,3 |
| | 1,8-cineole 30,8 |

Adaçayı Karakterizasyon Formu Populasyon No:2

| | |
|--------------------------------|----------------------------|
| Gövde | |
| Bitki gelişme durumu | Dik |
| Bitki Boyu (cm) | 74 ± 5 |
| Popülasyon içindeki varyasyon | Orta |
| Ana dal sayısı (adet) | 13 ± 2 |
| Gövde tüylülüğü | Tüylü |
| Bitki dallanma durumu | 1- Yoğun |
| Göz sayısı | 9 ± 2 |
| Yaprak | |
| Yaprak yoğunluğu | Normal |
| Yaprak en, boy oranı | 0,40 ± 0,06 |
| Yaprak üst yüzey rengi | Açık yeşil |
| Yaprak dizilişi | Dik (45°) |
| Yaprak şekli | Üç loblu |
| Gövde üst kısmında yaprak sapı | Var |
| Yaprak ayası şekli | Ovate |
| Yaprak ayası dibi şekli | Kör uçlu (obtuse) |
| Yaprak ayası ucu şekli | Keskin (acute) |
| Yaprak sapı uzunluğu (mm) | 22 ± 4 |
| Daldaki yaprak yoğunluğu | Yoğun |
| Yaprak kenarı | Dişli (dentate) |
| Yaprak üst yüzey tüylülüğü | Yoğun |
| Yaprak alt yüzey tüylülüğü | Orta |
| Çiçek | |
| Çiçeklenme | Var |
| Çiçek başak uzunluğu (mm) | 230 ± 18 |
| Başaktaki çiçek sayısı | 28 ± 4 |
| Erkek organ uzunluğu | Çiçekle aynı boyda |
| Dişi organ boynu uzunluğu | Taç yaprak dudağından kısa |
| Çiçek tübü tüylülüğü | Tüy var |
| Taç yaprak rengi | Açık menekşe |
| Taç yaprak uzunluğu (mm) | 18 ± 2 |
| Taç yaprak genişliği (mm) | 7 ± 2 |
| Çanak yaprak tipi | Dişler eşit |
| Çanak yaprakta yağ bezleri | Var |
| Çanak yaprak rengi | Kırmızımsı kahve |
| Çanak yaprak uzunluğu (mm) | 7 ± 2 |
| Çanak yaprak genişliği (mm) | 3 ± 1 |
| Tohum | |
| 1000 tane ağırlığı (g) | Orta 5-8 |
| Bitki gelişme dönemi | |
| Kaçıncı yılında çiçeklendiği | 2 |
| İlk çiçeklenme tarihi | 9 Mayıs |
| Kimyasal karakterler | |
| Uçucu yağ oranı (%) | 3,5 ± 0,2 |
| Uçucu yağ bileşenleri (%) | α- thujone 0,9 |
| | β- thujone 0,4 |
| | camphor 18,5 |
| | 1,8-cineole 25,9 |

Adaçayı Karakterizasyon Formu Populasyon No:5

| | |
|--------------------------------|----------------------------|
| Gövde | |
| Bitki gelişme durumu | Dik |
| Bitki Boyu (cm) | 71 ± 5 |
| Popülasyon içindeki varyasyon | Orta |
| Ana dal sayısı (adet) | 12 ± 2 |
| Gövde tüylülüğü | Az tüylü |
| Bitki dallanma durumu | Yoğun |
| Göz sayısı | 13 ± 2 |
| Yaprak | |
| Yaprak yoğunluğu | Normal |
| Yaprak en, boy oranı | 0,41 ± 0,06 |
| Yaprak üst yüzey rengi | Açık yeşil |
| Yaprak dizilişi | Dik (45°) |
| Yaprak şekli | Üç loblu |
| Gövde üst kısmında yaprak sapı | Var |
| Yaprak ayası şekli | Ovate |
| Yaprak ayası dibi şekli | Kör uçlu (obtuse) |
| Yaprak ayası ucu şekli | Keskin (acute) |
| Yaprak sapı uzunluğu (mm) | 18 ± 3 |
| Daldaki yaprak yoğunluğu | Normal |
| Yaprak kenarı | Dişli (dentate) |
| Yaprak üst yüzey tüylülüğü | Orta |
| Yaprak alt yüzey tüylülüğü | Orta |
| Çiçek | |
| Çiçeklenme | Var |
| Çiçek başak uzunluğu (mm) | 210 ± 16 |
| Başaktaki çiçek sayısı | 32 ± 5 |
| Erkek organ uzunluğu | Çiçekten uzun |
| Dişi organ boynu uzunluğu | Taç yaprak dudağından uzun |
| Çiçek tübü tüylülüğü | Tüy var |
| Taç yaprak rengi | Krem- Beyaz |
| Taç yaprak uzunluğu (mm) | 15 ± 3 |
| Taç yaprak genişliği (mm) | 6 ± 1 |
| Çanak yaprak tipi | Dişler eşit |
| Çanak yaprakta yağ bezleri | Var |
| Çanak yaprak rengi | Koyu kırmızimsı kahve |
| Çanak yaprak uzunluğu (mm) | 7 ± 2 |
| Çanak yaprak genişliği (mm) | 4 ± 1 |
| Tohum | |
| 1000 tane ağırlığı (g) | Küçük <5 |
| Bitki gelişme dönemi | |
| Kaçıncı yılında çiçeklendiği | 2 |
| İlk çiçeklenme tarihi | 11 Mayıs |
| Kimyasal karakterler | |
| Uçucu yağ oranı (%) | 4,5 ± 0,3 |
| Uçucu yağ bileşenleri (%) | α- thujone 1,0 |
| | β- thujone 1,2 |
| | camphor 12,2 |
| | 1,8-cineole 31,1 |

Adaçayı Karakterizasyon Formu Populasyon No:9

| | |
|--------------------------------|----------------------------|
| Gövde | |
| Bitki gelişme durumu | Yarı dik |
| Bitki Boyu (cm) | 69 ± 4 |
| Popülasyon içindeki varyasyon | Orta |
| Ana dal sayısı (adet) | 18 ± 3 |
| Gövde tüylülüğü | Az tüylü |
| Bitki dallanma durumu | Yoğun |
| Göz sayısı | 14 ± 3 |
| Yaprak | |
| Yaprak yoğunluğu | Normal |
| Yaprak en, boy oranı | 0,44 ± 0,04 |
| Yaprak üst yüzey rengi | Yeşil |
| Yaprak dizilişi | Dik (45°) |
| Yaprak şekli | Üç loblu |
| Gövde üst kısmında yaprak sapı | Var |
| Yaprak ayası şekli | Ovate |
| Yaprak ayası dibi şekli | Kör uçlu (obtuse) |
| Yaprak ayası ucu şekli | Keskin (acute) |
| Yaprak sapı uzunluğu (mm) | 16 ± 4 |
| Daldaki yaprak yoğunluğu | Normal |
| Yaprak kenarı | Dişli (dentate) |
| Yaprak üst yüzey tüylülüğü | Orta |
| Yaprak alt yüzey tüylülüğü | Az |
| Çiçek | |
| Çiçeklenme | Var |
| Çiçek başak uzunluğu (mm) | 210 ± 19 |
| Başaktaki çiçek sayısı | 26 ± 3 |
| Erkek organ uzunluğu | Çiçekle aynı boyda |
| Dişi organ boynu uzunluğu | Taç yaprak dudağından uzun |
| Çiçek tübü tüylülüğü | Tüy var |
| Taç yaprak rengi | Krem- Beyaz |
| Taç yaprak uzunluğu (mm) | 14 ± 2 |
| Taç yaprak genişliği (mm) | 5 ± 1 |
| Çanak yaprak tipi | Dişler eşit |
| Çanak yaprakta yağ bezleri | Var |
| Çanak yaprak rengi | Kırmızımsı kahve |
| Çanak yaprak uzunluğu (mm) | 7 ± 2 |
| Çanak yaprak genişliği (mm) | 3 ± 1 |
| Tohum | |
| 1000 tane ağırlığı (g) | Orta 5-8 |
| Bitki gelişme dönemi | |
| Kaçıncı yılında çiçeklendiği | 2 |
| İlk çiçeklenme tarihi | 18 Mayıs |
| Kimyasal karakterler | |
| Uçucu yağ oranı (%) | 3,8 ± 0,4 |
| Uçucu yağ bileşenleri (%) | α- thujone 1,3 |
| | β- thujone 1,2 |
| | camphor 12,9 |
| | 1,8-cineole 30,8 |

Adaçayı Karakterizasyon Formu Populasyon No:10

| | |
|--------------------------------|----------------------------|
| Gövde | |
| Bitki gelişme durumu | Dik |
| Bitki Boyu (cm) | 72 ± 5 |
| Popülasyon içindeki varyasyon | Orta |
| Ana dal sayısı (adet) | 14 ± 2 |
| Gövde tüylülüğü | Az tüylü |
| Bitki dallanma durumu | Orta |
| Göz sayısı | 11 ± 3 |
| Yaprak | |
| Yaprak yoğunluğu | Normal |
| Yaprak en, boy oranı | 0,44 ± 0,05 |
| Yaprak üst yüzey rengi | Yeşil |
| Yaprak dizilişi | Dik (45°) |
| Yaprak şekli | Üç loblu |
| Gövde üst kısmında yaprak sapı | Var |
| Yaprak ayası şekli | Ovate |
| Yaprak ayası dibi şekli | Kör uçlu (obtuse) |
| Yaprak ayası ucu şekli | Keskin (acute) |
| Yaprak sapı uzunluğu (mm) | 18 ± 3 |
| Daldaki yaprak yoğunluğu | Normal |
| Yaprak kenarı | Dişli (dentate) |
| Yaprak üst yüzey tüylülüğü | Orta |
| Yaprak alt yüzey tüylülüğü | Az |
| Çiçek | |
| Çiçeklenme | Var |
| Çiçek başak uzunluğu (mm) | 232 ± 21 |
| Başaktaki çiçek sayısı | 24 ± 3 |
| Erkek organ uzunluğu | Çiçekle aynı boyda |
| Dişi organ boynu uzunluğu | Taç yaprak dudağından kısa |
| Çiçek tübü tüylülüğü | Tüy var |
| Taç yaprak rengi | Açık menekşe |
| Taç yaprak uzunluğu (mm) | 15 ± 3 |
| Taç yaprak genişliği (mm) | 5 ± 1 |
| Çanak yaprak tipi | Dişler eşit |
| Çanak yaprakta yağ bezleri | Var |
| Çanak yaprak rengi | Koyu kırmızımsı kahve |
| Çanak yaprak uzunluğu (mm) | 8 ± 2 |
| Çanak yaprak genişliği (mm) | 4 ± 1 |
| Tohum | |
| 1000 tane ağırlığı (g) | Orta 5-8 |
| Bitki gelişme dönemi | |
| Kaçıncı yılında çiçeklendiği | 2 |
| İlk çiçeklenme tarihi | 12 Mayıs |
| Kimyasal karakterler | |
| Uçucu yağ oranı (%) | 3,4 ± 0,3 |
| Uçucu yağ bileşenleri (%) | α- thujone 0,6 |
| | β- thujone 1,5 |
| | camphor 8,1 |
| | 1,8-cineole 37,3 |

Adaçayı Karakterizasyon Formu Populasyon No:11

| | |
|--------------------------------|----------------------------|
| Gövde | |
| Bitki gelişme durumu | Yarı dik |
| Bitki Boyu (cm) | 64 ± 4 |
| Popülasyon içindeki varyasyon | Orta |
| Ana dal sayısı (adet) | 17 ± 3 |
| Gövde tüylülüğü | Az tüylü |
| Bitki dallanma durumu | Orta |
| Göz sayısı | 13 ± 3 |
| Yaprak | |
| Yaprak yoğunluğu | Normal |
| Yaprak en, boy oranı | 0,42 ± 0,06 |
| Yaprak üst yüzey rengi | Açık yeşil |
| Yaprak dizilişi | Dik (45°) |
| Yaprak şekli | Üç loblu |
| Gövde üst kısmında yaprak sapı | Var |
| Yaprak ayası şekli | Ovate |
| Yaprak ayası dibi şekli | Kör uçlu (obtuse) |
| Yaprak ayası ucu şekli | Keskin (acute) |
| Yaprak sapı uzunluğu (mm) | 16 ± 3 |
| Daldaki yaprak yoğunluğu | Normal |
| Yaprak kenarı | Dişli (dentate) |
| Yaprak üst yüzey tüylülüğü | Orta |
| Yaprak alt yüzey tüylülüğü | Orta |
| Çiçek | |
| Çiçeklenme | Var |
| Çiçek başak uzunluğu (mm) | 244 ± 17 |
| Başaktaki çiçek sayısı | 19 ± 3 |
| Erkek organ uzunluğu | Çiçekten kısa |
| Dişi organ boynu uzunluğu | Taç yaprak dudağından kısa |
| Çiçek tübü tüylülüğü | Tüy var |
| Taç yaprak rengi | Lila |
| Taç yaprak uzunluğu (mm) | 14 ± 2 |
| Taç yaprak genişliği (mm) | 5 ± 1 |
| Çanak yaprak tipi | Dişler eşit |
| Çanak yaprakta yağ bezleri | Var |
| Çanak yaprak rengi | Kırmızimsı kahve |
| Çanak yaprak uzunluğu (mm) | 9 ± 2 |
| Çanak yaprak genişliği (mm) | 5 ± 1 |
| Tohum | |
| 1000 tane ağırlığı (g) | Orta 5-8 |
| Bitki gelişme dönemi | |
| Kaçıncı yılında çiçeklendiği | 2 |
| İlk çiçeklenme tarihi | 8 Mayıs |
| Kimyasal karakterler | |
| Uçucu yağ oranı (%) | 4,0 ± 0,4 |
| Uçucu yağ bileşenleri (%) | α- thujone 1,9 |
| | β- thujone 1,7 |
| | camphor 10,5 |
| | 1,8-cineole 31,6 |

Adaçayı Karakterizasyon Formu Populasyon No:12

| | |
|--------------------------------|----------------------------|
| Gövde | |
| Bitki gelişme durumu | Dik |
| Bitki Boyu (cm) | 73 ± 5 |
| Popülasyon içindeki varyasyon | Orta |
| Ana dal sayısı (adet) | 17 ± 2 |
| Gövde tüylülüğü | Az tüylü |
| Bitki dallanma durumu | Orta |
| Göz sayısı | 14 ± 3 |
| Yaprak | |
| Yaprak yoğunluğu | Normal |
| Yaprak en, boy oranı | 0,39 ±0,06 |
| Yaprak üst yüzey rengi | Yeşil |
| Yaprak dizilişi | Dik (45°) |
| Yaprak şekli | Üç loblu |
| Gövde üst kısmında yaprak sapı | Var |
| Yaprak ayası şekli | Ovate |
| Yaprak ayası dibi şekli | Kör uçlu (obtuse) |
| Yaprak ayası ucu şekli | Keskin (acute) |
| Yaprak sapı uzunluğu (mm) | 18 ± 3 |
| Daldaki yaprak yoğunluğu | Sık |
| Yaprak kenarı | Dişli (dentate) |
| Yaprak üst yüzey tüylülüğü | Orta |
| Yaprak alt yüzey tüylülüğü | Az |
| Çiçek | |
| Çiçeklenme | Var |
| Çiçek başak uzunluğu (mm) | 235 ± 23 |
| Başaktaki çiçek sayısı | 27 ± 4 |
| Erkek organ uzunluğu | Çiçekten uzun |
| Dişi organ boynu uzunluğu | Taç yaprak dudağından uzun |
| Çiçek tübü tüylülüğü | Tüy var |
| Taç yaprak rengi | Açık lila |
| Taç yaprak uzunluğu (mm) | 18 ± 3 |
| Taç yaprak genişliği (mm) | 7 ± 2 |
| Çanak yaprak tipi | Dişler eşit |
| Çanak yaprakta yağ bezleri | Var |
| Çanak yaprak rengi | Koyu kırmızimsı kahve |
| Çanak yaprak uzunluğu (mm) | 10 ± 2 |
| Çanak yaprak genişliği (mm) | 6 ± 1 |
| Tohum | |
| 1000 tane ağırlığı (g) | Orta 5-8 |
| Bitki gelişme dönemi | |
| Kaçıncı yılında çiçeklendiği | 2 |
| İlk çiçeklenme tarihi | 10 Mayıs |
| Kimyasal karakterler | |
| Uçucu yağ oranı (%) | 3,7 ± 0,3 |
| Uçucu yağ bileşenleri (%) | α- thujone 0,3 |
| | β- thujone 0,5 |
| | camphor 11,2 |
| | 1,8-cineole 31,3 |

Adaçayı Karakterizasyon Formu Populasyon No:13

| | |
|--------------------------------|----------------------------|
| Gövde | |
| Bitki gelişme durumu | Dik |
| Bitki Boyu (cm) | 75 ± 6 |
| Popülasyon içindeki varyasyon | Az |
| Ana dal sayısı (adet) | 15 ± 2 |
| Gövde tüylülüğü | Az tüylü |
| Bitki dallanma durumu | Orta |
| Göz sayısı | 18 ± 3 |
| Yaprak | |
| Yaprak yoğunluğu | Sık |
| Yaprak en, boy oranı | 0,43 ± 0,05 |
| Yaprak üst yüzey rengi | Açık yeşil |
| Yaprak dizilişi | Dik (45°) |
| Yaprak şekli | Üç loblu |
| Gövde üst kısmında yaprak sapı | Var |
| Yaprak ayası şekli | Ovate |
| Yaprak ayası dibi şekli | Kör uçlu (obtuse) |
| Yaprak ayası ucu şekli | Keskin (acute) |
| Yaprak sapı uzunluğu (mm) | 21 ± 4 |
| Daldaki yaprak yoğunluğu | Sık |
| Yaprak kenarı | Dişli (dentate) |
| Yaprak üst yüzey tüylülüğü | Orta |
| Yaprak alt yüzey tüylülüğü | Orta |
| Çiçek | |
| Çiçeklenme | Var |
| Çiçek başak uzunluğu (mm) | 248 ± 6 |
| Başaktaki çiçek sayısı | 26 ± 4 |
| Erkek organ uzunluğu | Çiçekten kısa |
| Dişi organ boynu uzunluğu | Taç yaprak dudağından kısa |
| Çiçek tübü tüylülüğü | Tüy var |
| Taç yaprak rengi | Lila |
| Taç yaprak uzunluğu (mm) | 17 ± 3 |
| Taç yaprak genişliği (mm) | 6 ± 1 |
| Çanak yaprak tipi | Dişler eşit |
| Çanak yaprakta yağ bezleri | Var |
| Çanak yaprak rengi | Kırmızımsı kahve |
| Çanak yaprak uzunluğu (mm) | 9 ± 2 |
| Çanak yaprak genişliği (mm) | 5 ± 1 |
| Tohum | |
| 1000 tane ağırlığı (g) | Orta 5-8 |
| Bitki gelişme dönemi | |
| Kaçıncı yılında çiçeklendiği | 2 |
| İlk çiçeklenme tarihi | 18 Mayıs |
| Kimyasal karakterler | |
| Uçucu yağ oranı (%) | 4,0 ± 0,4 |
| Uçucu yağ bileşenleri (%) | α- thujone 0,4 |
| | β- thujone 1,3 |
| | camphor 11,7 |
| | 1,8-cineole 33,7 |

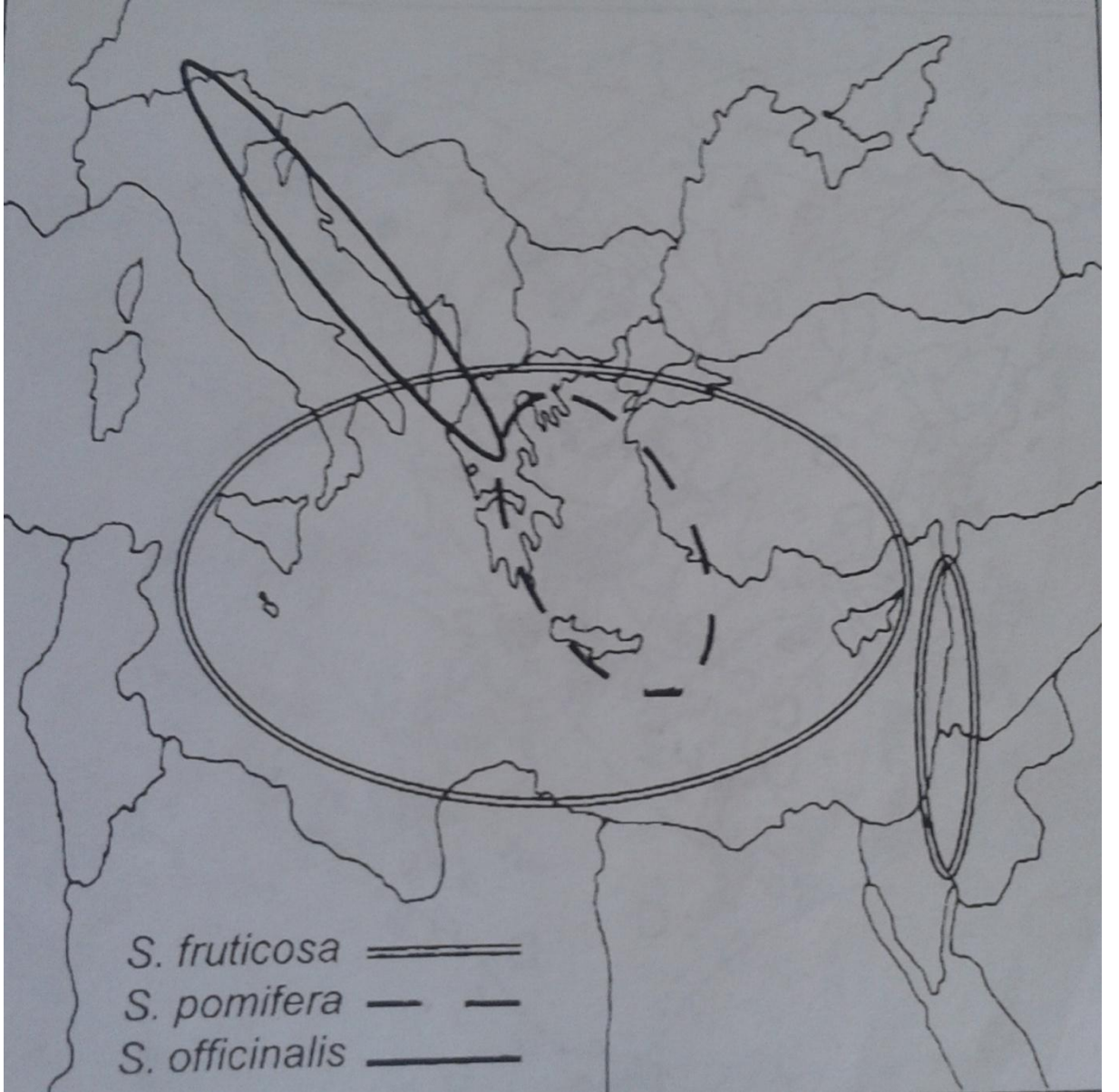
Adaçayı Karakterizasyon Formu Populasyon No:14

| | |
|--------------------------------|----------------------------|
| Gövde | |
| Bitki gelişme durumu | Dik |
| Bitki Boyu (cm) | 72 ± 5 |
| Popülasyon içindeki varyasyon | Orta |
| Ana dal sayısı (adet) | 14 ± 1 |
| Gövde tüylülüğü | Az tüylü |
| Bitki dallanma durumu | Orta |
| Göz sayısı | 12 ± 2 |
| Yaprak | |
| Yaprak yoğunluğu | Normal |
| Yaprak en, boy oranı | 0,42 ± 0,04 |
| Yaprak üst yüzey rengi | Açık yeşil |
| Yaprak dizilişi | Dik (45°) |
| Yaprak şekli | Üç loblu |
| Gövde üst kısmında yaprak sapı | Var |
| Yaprak ayası şekli | Ovate |
| Yaprak ayası dibi şekli | Kör uçlu (obtuse) |
| Yaprak ayası ucu şekli | Keskin (acute) |
| Yaprak sapı uzunluğu (mm) | 23 ± 3 |
| Daldaki yaprak yoğunluğu | Sık |
| Yaprak kenarı | Dişli (dentate) |
| Yaprak üst yüzey tüylülüğü | Orta |
| Yaprak alt yüzey tüylülüğü | Az |
| Çiçek | |
| Çiçeklenme | Var |
| Çiçek başak uzunluğu (mm) | 227 ± 16 |
| Başaktaki çiçek sayısı | 23 ± 4 |
| Erkek organ uzunluğu | Çiçekle aynı boyda |
| Dişi organ boynu uzunluğu | Taç yaprak dudagından kısa |
| Çiçek tübü tüylülüğü | Tüy var |
| Taç yaprak rengi | Krem-beyaz |
| Taç yaprak uzunluğu (mm) | 15 ± 3 |
| Taç yaprak genişliği (mm) | 5 ± 1 |
| Çanak yaprak tipi | Dişler eşit |
| Çanak yaprakta yağ bezleri | Var |
| Çanak yaprak rengi | Koyu kırmızımsı kahve |
| Çanak yaprak uzunluğu (mm) | 8 ± 2 |
| Çanak yaprak genişliği (mm) | 4 ± 1 |
| Tohum | |
| 1000 tane ağırlığı (g) | Orta 5-8 |
| Bitki gelişme dönemi | |
| Kaçıncı yılında çiçeklendiği | 2 |
| İlk çiçeklenme tarihi | 14 Mayıs |
| Kimyasal karakterler | |
| Uçucu yağ oranı (%) | 3,5 ± 0,4 |
| Uçucu yağ bileşenleri (%) | α- thujone 1,7 |
| | β- thujone 1,0 |
| | camphor 12,6 |
| | 1,8-cineole 0,9 |

Adaçayı Karakterizasyon Formu Populasyon No:18

| | |
|--------------------------------|----------------------------|
| Gövde | |
| Bitki gelişme durumu | Yarı dik |
| Bitki Boyu (cm) | 67 ± 4 |
| Popülasyon içindeki varyasyon | Az |
| Ana dal sayısı (adet) | 13 ± 1 |
| Gövde tüylülüğü | Az tüylü |
| Bitki dallanma durumu | Orta |
| Göz sayısı | 14 ± 2 |
| Yaprak | |
| Yaprak yoğunluğu | Normal |
| Yaprak en, boy oranı | 0,40 ± 0,05 |
| Yaprak üst yüzey rengi | Açık yeşil |
| Yaprak dizilişi | Dik (45°) |
| Yaprak şekli | Üç loblu |
| Gövde üst kısmında yaprak sapı | Var |
| Yaprak ayası şekli | Ovate |
| Yaprak ayası dibi şekli | Kör uçlu (obtuse) |
| Yaprak ayası ucu şekli | Keskin (acute) |
| Yaprak sapı uzunluğu (mm) | 19 ± 4 |
| Daldaki yaprak yoğunluğu | Orta |
| Yaprak kenarı | Dişli (dentate) |
| Yaprak üst yüzey tüylülüğü | Orta |
| Yaprak alt yüzey tüylülüğü | Az |
| Çiçek | |
| Çiçeklenme | Var |
| Çiçek başak uzunluğu (mm) | 198 ± 16 |
| Başaktaki çiçek sayısı | 18 ± 4 |
| Erkek organ uzunluğu | Çiçekle aynı boyda |
| Dişi organ boynu uzunluğu | Taç yaprak dudağından uzun |
| Çiçek tübü tüylülüğü | Tüy var |
| Taç yaprak rengi | Lila |
| Taç yaprak uzunluğu (mm) | 14 ± 2 |
| Taç yaprak genişliği (mm) | 5 ± 1 |
| Çanak yaprak tipi | Dişler eşit |
| Çanak yaprakta yağ bezleri | Var |
| Çanak yaprak rengi | Koyu kırmızimsı kahve |
| Çanak yaprak uzunluğu (mm) | 7 ± 2 |
| Çanak yaprak genişliği (mm) | 3 ± 1 |
| Tohum | |
| 1000 tane ağırlığı (g) | Orta 5-8 |
| Bitki gelişme dönemi | |
| Kaçıncı yılında çiçeklendiği | 2 |
| İlk çiçeklenme tarihi | 11 Mayıs |
| Kimyasal karakterler | |
| Uçucu yağ oranı (%) | 3,7 ± 0,5 |
| Uçucu yağ bileşenleri (%) | α -thujone 1,1 |
| | β - thujone 1,1 |
| | camphor 15,2 |
| | 1,8-cineole 30,8 |

EK.2. *Salvia fruticosa* Mill. dünyadaki yayılım haritası



ÖZGEÇMİŞ

1973 yılında Erzincan'da doğdu. Van Ziraat Meslek Lisesinden 1991 yılında ziraat teknisyeni olarak mezun oldu ve aynı yıl Van Tarım İl Müdürlüğünde göreve başladı. 1998 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden mezun oldu. Aynı yıl Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsüne atandı. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde 2009 yılında yüksek lisans eğitimini tamamladı. Aynı yıl Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde doktora eğitimine başladı. 2012 yılında Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsüne atandı. Halen Enstitünün Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bölümünde farklı türlerde agronomi ve ıslah konularında çalışmalarına devam etmektedir. Tıbbi ve aromatik bitkiler konusunda farklı projelerde yürütücü ve yardımcı araştırmacı olarak görev yapmakta olup, konu ile ilgili ulusal ve uluslararası yayınları bulunmaktadır.