

T.C.
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TIBBİ ADAÇAYI (*Salvia officinalis* L.)'NDA KLON SELEKSİYONU
İLE GELİŞTİRİLMİŞ B-KLONLARININ TARIMSAL VE TEKNOLOJİK
ÖZELLİKLERİ

Ümmü TUĞLU

Danışman
Prof. Dr. Hasan BAYDAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2018



© 2018 [Ümmü TUĞLU]

TEZ ONAYI

Ümmü TUĞLU tarafından hazırlanan "**Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda Klon Seleksiyonu ile Geliştirilmiş B-Klonlarının Tarımsal ve Teknolojik Özellikleri**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Tarla Bitkileri Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman

Prof. Dr. Hasan BAYDAR
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi



Jüri Üyesi

Prof. Dr. Semra KILIÇ
Süleyman Demirel Üniversitesi



Jüri Üyesi

Doç. Dr. Nimet KARA
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi



Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Yusuf UÇAR 



TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Ümmü TUĞLU

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM	21
3.1. Deneme Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri.....	21
3.2. Materyal	22
3.3. Yöntem.....	22
3.4. Verilerin Değerlendirilmesi.....	24
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	29
4.1. Çiçeklenme Tarihi	29
4.2. Bitki Boyu	30
4.3. Taze Herba Verimi.....	33
4.4. Drog Herba Verimi.....	35
4.5. Drog Yaprak Verimi.....	38
4.5. Drog Yaprak Oranı.....	40
4.6. Uçucu Yağ Oranı.....	42
4.7. Uçucu Yağ Verimi.....	45
4.8. Uçucu Yağ Bileşenleri	47
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	51
KAYNAKLAR	53
ÖZGEÇMİŞ.....	61

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TIBBİ ADAÇAYI (*Salvia officinalis* L.)'NDA KLON SELEKSİYONU İLE GELİŞTİRİLMİŞ B-KLONLARININ TARIMSAL VE TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Ümmü TUĞLU

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Hasan BAYDAR

Bu araştırma, tıbbi adaçayında (*Salvia officinalis* L.) klon seleksiyonu ile elde edilmiş 60 adet A-klonu arasından seçilmiş 10 adet B-klonu ve 1 adet standart çeşidin (kontrol) tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Tesadüf blokları deneme deseninde üç tekerrürlü olarak kurulan tarla denemesinde her bir B klonundan kenar tesiri dışında kalan 10 bitkide; ilk çiçeklenme tarihi (gün), bitki boyu (cm), taze herba verimi (kg/da), drog herba verimi (kg/da), drog yaprak verimi (kg/da), drog yaprak oranı (%), uçucu yağ oranı (%), uçucu yağ bileşenleri (%) gibi gözlem, ölçüm ve analizler yapılmıştır. Tıbbi adaçayında taze herba verimi 701.00 (14. klon) ve 1285.70 (41. klon) kg/da, drog herba verimi 176.13 (27. klon) ve 368.87 (8. klon) kg/da, drog yaprak verimi 89.07 (27. klon) ve 202.30 (41. klon) kg/da, drog yaprak oranı %43.96 (35. klon) ve %58.60 (41. klon), uçucu yağ oranı %0.90 (27. klon) ve %1.72 (8. klon) arasında değişim göstermiştir. Tıbbi adaçayının uçucu yağ kompozisyonunu oluşturan en önemli bileşenlerin 1,8-sineol (%16.48-33.86), α -tuyon (%1.85-31.01), β -tuyon (%3.99-17.51) ve kafur (%0.74-14.94) olduğu belirlenmiştir. 27 numaralı klon dışındaki klonların uçucu yağları tıbbi adaçayı uçucu yağ standardına (ISO 9909, 1997) büyük ölçüde uygun olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre drog yaprak verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ kalitesi yüksek olan 8, 11, 21 ve 41 nolu klonların tıbbi adaçayı çeşit geliştirme ıslahında öncelikli olarak değerlendirilebileceği öngörülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Tıbbi adaçayı, *Salvia officinalis* L., klon seleksiyonu, B-klonları, drog verimi, uçucu yağ bileşenleri

2018, 61 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

AGRONOMIC AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF B-CLONES DEVELOPED BY CLONAL SELECTION OF COMMON SAGE (*Salvia officinalis* L.)

Ümmü TUĞLU

Isparta University of Applied Sciences
The Institute for Graduate Education
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Hasan BAYDAR

This research was carried out to determine the agricultural and technological properties of 10 B-clones selected from 60 A-clones derived from the clone selection together with 1 standard variety (control) in common sage (*Salvia officinalis* L.). The experiment was laid out in a randomized complete block design with three replications. In each B clone, there are 10 plants outside the edge effect; first flowering date (day), plant height (cm), fresh herb yield (kg / da), drug herb yield (kg/da), drug leaf yield (kg/da), drug leaf ratio (%), essential oil ratio (%), essential oil compounds (%) such as observation, measurement and analysis were made. Fresh herb yield between 701.00 (Clone 14) and 1285.70 (Clone 41) kg/da, drug herb yield between 176.13 (Clone 27) and 368.87 (Clone 8) kg/da, drug leaf yield between 89.07 (Clone 27) and 202.30 (Clone 41) kg/da, drug leaf ratios between 43.96% (Clone 35) and 58.60 (Clone 41), essential oil ratio between 0.90% (Clone 27) and 1.72% (Clone 8) were changed in the common sage clones. The most important essential oil compounds of the clones were determined as 1,8-cineole (16.48-33.86%), α -thujone (1.85-31.01%), β -thujone (3.99-17.51%) and camphore (0.74-14.94%). The essential oil compounds of the clones except Clone 27 were generally found to comply with essential oil standard for common sage (ISO 9909, 1997). According to the results obtained, it was decided that the clones 8, 11, 21 and 41 would be considered to be priority in common sage breeding with their high drug yield, volatile oil ratio and high volatile oil quality.

Keywords: Common sage, *Salvia officinalis* L., clonal selection, B-clones, drug yield, essential oil compounds

2018, 61 pages

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmamın belirlenmesi, yürütülmesi ve yazım aşamasındaki büyük katkılarından dolayı danışmanım Sayın Prof. Dr. Hasan BAYDAR'a teşekkürlerimi sunarım. Laboratuvar analizlerinde desteklerini esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Sabri ERBAŞ'a, arazi çalışmalarında yardımcı olan Zir. Müh. Ebru DİNLER'e teşekkür ederim.

4953-YL1-17 No`lu proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında yanımda olan aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Ümmü TUĞLU
ISPARTA, 2018

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1. Adaçayı uçucu yağının en önemli bileşenleri	3
Şekil 3.1. Tıbbi adaçayı bitkisinin genel görüntüsü.....	25
Şekil 3.2. Tıbbi adaçayı deneme tarlasından bir görüntü	25
Şekil 3.3. Tıbbi adaçayının biçimi.....	26
Şekil 3.4. Tıbbi adaçayında iki farklı klona ait görüntü	26
Şekil 3.5. Tıbbi adaçayının kurutma rafları üzerine serilmesi	27
Şekil 3.6. Tıbbi adaçayının kurutulması.....	27
Şekil 3.7. Tıbbi adaçayı yapraklarının Clevenger cihazında damıtılması	28
Şekil 3.8. Tıbbi adaçayının GC-MS cihazında uçucu yağ bileşenlerinin belirlenmesi	28
Şekil 4.1. Tıbbi adaçayı klonlarının çiçeklenme gün dağılımları.....	30
Şekil 4.2. Tıbbi adaçayı klonlarında bitki boyuna ait ortalama değerlerin değişimi.....	32
Şekil 4.3. Tıbbi adaçayı klonlarında taze herba verimine ait ortalama değerlerin değişimi.....	34
Şekil 4.4. Tıbbi adaçayı klonlarında drog herba verimine ait ortalama değerlerin değişimi.....	37
Şekil 4.5. Tıbbi adaçayı klonlarında drog yaprak verimine ait ortalama değerlerin değişimi.....	39
Şekil 4.6. Tıbbi adaçayı klonlarında drog yaprak oranına ait ortalama değerlerin değişimi.....	42
Şekil 4.7. Tıbbi adaçayı klonlarında uçucu yağ oranına ait ortalama değerlerin değişimi	44
Şekil 4.8. Tıbbi adaçayı klonlarında uçucu yağ verimine ait ortalama değerlerin değişimi	46
Şekil 4.9. Tıbbi adaçayında bazı önemli uçucu yağ bileşenleri değerleri.....	48

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 1.1. Türkiye’de kültür altındaki tıbbi adaçayı üretimine ilişkin veriler.....	4
Çizelge 3.1. Isparta ilinin uzun yıllar ve deneme yılına ait iklim verileri.....	21
Çizelge 4.1. Tıbbi adaçayı klonlarına ait ilk ve tam çiçeklenme tarihleri.....	29
Çizelge 4.2. Tıbbi adaçayı klonlarının bitki boyuna ilişkin varyans analizi...	30
Çizelge 4.3. Tıbbi adaçayı klonlarının bitki boyu ortalamaları.....	31
Çizelge 4.4. Tıbbi adaçayı klonlarının taze herba verimine ilişkin varyans analizi.....	33
Çizelge 4.5. Tıbbi adaçayı klonlarının taze herba verimi ortalamaları ve oluşan Duncan önemlilik (%1) grupları.....	34
Çizelge 4.6. Tıbbi adaçayı klonlarının drog herba verimine ilişkin varyans analizi.....	36
Çizelge 4.7. Tıbbi adaçayı klonlarının drog herba verimi ortalamaları ve oluşan Duncan önemlilik (%1) grupları.....	36
Çizelge 4.8. Tıbbi adaçayı klonlarının drog yaprak verimine ilişkin varyans analizi.....	38
Çizelge 4.9. Tıbbi adaçayı klonlarının drog yaprak verimi ortalamaları ve oluşan Duncan önemlilik (%1) grupları.....	39
Çizelge 4.10. Tıbbi adaçayı klonlarının drog yaprak oranına ilişkin varyans analizi.....	41
Çizelge 4.11. Tıbbi adaçayı klonlarının drog yaprak oranı ortalamaları ve oluşan Duncan önemlilik (%1) grupları.....	41
Çizelge 4.12. Tıbbi adaçayı klonlarının uçucu yağ oranına ilişkin varyans analizi.....	43
Çizelge 4.13. Tıbbi adaçayı klonlarının uçucu yağ oranı ortalamaları ve oluşan Duncan önemlilik (%1) grupları.....	43
Çizelge 4.14. Tıbbi adaçayı klonlarının uçucu yağ verimine ilişkin varyans analizi.....	45
Çizelge 4.15. Tıbbi adaçayı klonlarının uçucu yağ verimi ortalamaları ve oluşan Duncan önemlilik (%1) grupları.....	46
Çizelge 4.16. Tıbbi adaçayı klonlarının uçucu yağ bileşenleri	47
Çizelge 4.17. Tıbbi adaçayı klonlarının uçucu yağ standardına göre sınıflandırılması	50

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

cm	Santimetre
cm ³	Santimetreküp
CV	Varyasyon katsayısı
Da	Dekar
Dak.	Dakika
g	Gram
GC/MS	Gaz Kromatografi/Kütle Spektrometri
Kg	Kilogram
l	Litre
m	Metre
mg	Miligram
ml	Mililitre
mm	Milimetre
°	Derece
'	Dakika
°C	Santigrat derece
%	Yüzde

1. GİRİŞ

Tıbbi ve aromatik bitkiler; yaprak, sap, kabuk, çiçek, meyve, tohum, kök, rizom, soğan ve yumru gibi organlarından birinde, birkaçında veya tümünde farmakolojik aktivitesi olan alkaloidler, terpenoidler veya fenolikler gibi biyoaktif maddeleri (sekonder metabolitleri) taşıyan ve bu nedenle ilaç, parfüm, kozmetik, baharat, boyar madde, agrokimyasal, vb amaçlarla değerlendirilen bitkileri ifade etmektedir. Anlaşılacağı üzere tıbbi ve aromatik bitkileri diğerlerinden ayıran en önemli özellikleri “sekonder metabolitler” olarak adlandırdığımız biyoaktif maddelerce zengin olmalarıdır. Bu tür bitkiler tarafından sentezlenen milyonlarca sekonder metabolit vardır; bunlardan bazıları doğrudan veya dolaylı olarak endüstrinin en temel ürünleridir (Baydar, 2016).

Tıbbi ve aromatik bitkiler, geleneksel tedavi yöntemlerinde kullanılan doğal ilaçların da en önemli kaynağıdır. Tabiat, binlerce farklı nebatat çeşitliliği ile eğer kendisine hak ettiği saygı ve özen gösterilir ise insanlığın en büyük ve en cömert eczanesi olmayı sürdürecektir (Baydar, 2016). Dünyada yayılış gösteren mevcut 422 bin kadar çiçekli bitki türünden yaklaşık %17'sine tekabül eden 72 bininin de tıbbi değer taşıdığı yönündedir (Schippmann vd., 2006). Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'ne göre günümüzde eczacılıkta kullanılan farmasötik ilaçların etken maddelerinin %25'inin tıbbi bitkilerden elde edildiği, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)'ne göre ise dünya genelinde ticareti yapılan ilaçların %30'unun bitkisel kökenli bileşikler ihtiva ettiği bildirilmiştir (FAO, 2005).

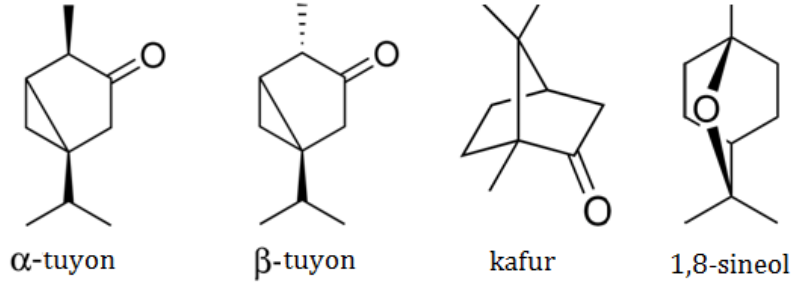
Türkiye, tıbbi ve aromatik bitkiler bakımından dünyanın en zengin ülkelerinden birisidir. Türkiye florasında 154 familya ve 1.220 cinse ait toplam 9.753 tür doğal olarak yayılış göstermektedir. Türkiye florasını değerli kılan diğer önemli bir özelliği de çok sayıda endemik takson içermesidir. Ülkemizdeki endemik bitki takson sayısı 3.649, endemizm oranı ise %31.8'dir (Güner vd., 2012). Endemikler başta olmak üzere Türkiye bitkilerinin tıbbi ve aromatik değeri çok yüksektir. Bu nedenle Anadolu, geleneksel tıp uygulamaları ve modern tıp bilimi

için çok zengin bir etnobotanik araştırma kaynağıdır. Türkiye’de 500-1000 arasında bitki türünden halk hekimliği veya geleneksel tıp uygulamaları kapsamında faydalandığı, doğadan toplanarak iç ve dış ticareti yapılan 347 kadar tür bulunduğu ve bunlardan da %30’unun dış ticareti yapıldığı bildirilmiştir (Özhatay vd., 1997).

Günümüzde tıbbi ve aromatik bitkilerin çoğu doğadan yabani olarak toplanmaktadır. Dünya ticaretinde arz edilen tıbbi ve aromatik bitki droglarının yaklaşık %90’ının yabani olarak toplanan bitkilerden elde edildiği tahmin edilmektedir. Ancak şiddetli ve kontrolsüz bir şekilde yapılan toplamalar sonucunda tıbbi bitki türleri arasında %20’den daha fazlasının geleceği tehlike altında girmiştir. Her ne kadar ulusal ve uluslararası düzeylerde biyoçeşitliliği koruma yasaları ve sözleşmeleri varsa da bunlar etkin olarak uygulanmamaktadır. Bu nedenle, bitki gen kaynaklarının korunmasında, doğadan yoğun olarak toplanan ve geniş pazarı olan türlerin tarımına geçilmesi zorunluluk haline gelmiştir. Günümüzde Türkiye’de haşhaş, çay, kekik, kimyon, anason, rezene, kişniş, dereotu, nane, fesleğen, çörek otu, çemen, kırmızıbiber, safran, şerbetçi otu, yağ gülü ve lavanta geleneksel olarak kültürünü yaptığımız tıbbi ve aromatik bitkilerdir (Baydar, 2016).

Türkiye’de hem doğadan yabani olarak toplanarak hem de tarım alanlarında kültürü yapılarak üretilen en değerli tıbbi ve aromatik bitkilerden birisi de adaçayıdır. Adaçayı (*Salvia*), Lamiaceae familyasından olup dünyada 900’ün üzerinde türü yayılış göstermektedir. Ancak ticari değeri en yüksek olan türler tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.), Anadolu adaçayı (*S. fruticosa* Mill., syn. *S. triloba* L.), elma adaçayı (*S. pomifera* L.), İspanyol adaçayı (*S. lavandulaefolia* Vahl.) ve misk adaçayı (*S. sclarea* L.)’dır (Sage: The Genus *Salvia*, 2000). Türkiye florasında ise 51’i endemik olan 97 kadar adaçayı türü yayılış göstermekle birlikte (İpek ve Gürbüz, 2010), bunlar arasında tıbbi adaçayı (*S. officinalis* L.) yer almamaktadır. Bunun yerine bilhassa Akdeniz ikliminin etkili olduğu bölgelerimizde “şalba” veya “çalba” olarak adlandırılan *S. fruticosa* ve *S. tomentosa* türleri doğadan yoğun olarak toplanmaktadır (Baydar, 2016).

Anadolu'da çoğu adaçayı türünden kuru yaprak olarak başta herbal çay ve baharat olarak yaygın şekilde yararlanılmaktadır (Başer, 2000). Antimikrobiyal ve antioksidan etkisi çok güçlü olan adaçayı uçucu yağının bu etkilerinin daha çok 1,8-sineol, α -tuyon, β -tuyon ve kafur gibi bileşenlerden kaynaklandığı bilinmektedir (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Adaçayı uçucu yağının en önemli bileşenleri

Adaçayının yüksek antimikrobiyal etkisinin içerdiği tuyon, sineol ve kafur gibi uçucu yağ bileşenlerinden, yüksek antioksidan etkisinin ise karnosik asit, karnosol ve rosmarinik asit gibi fenoliklerden kaynaklandığı tespit edilmiştir (Chalchat vd., 1998; Buhner, 2001; Baricevic ve Bartol, 2000; Bent ve Ko, 2004; Hinneburg vd., 2006; Durling vd., 2007; Başyigit ve Baydar, 2017). Tıbbi adaçayında uçucu yağ oranları ve bileşenleri genetik ve çevresel faktörlere (Perry vd., 1999; Stefkov vd., 2011), iklimsel ve rakımsal konumuna (Kargiolaki vd., 1994), yetiştirme şartlarına, farklı büyüme ve gelişme devreleri ve bitki kısımları ile biçim dönemlerine, (Putievski vd., 1986a,b; 1992), hasat ve kurutma şekil ve yöntemlerine (Erbaş ve Baydar, 2007) göre değişmektedir.

Tıbbi adaçayında tuyonların (özellikle de α -tuyonun) insanlarda toksik etkisi olduğu rapor edilmiş olmakla birlikte (Höld vd., 2000), Raal vd. (2007) iyi kalitede tıbbi adaçayı yağının olabildiğince yüksek oranlarda α + β -tuyon (>%50) ve olabildiğince düşük oranda kâfur (<%20) içermesi gerektiği rapor edilmektedir. Ticari değeri yüksek tıbbi adaçayı çeşitlerinde en kaliteli yapraklar; gümüşü renkte olan, %1.5'ten daha fazla uçucu yağ içeren, uçucu yağında α -/ β -thujonları yüksek ve kafuru (kamfor) düşük olanlardır (Putievski vd., 1986a,b; 1992). ISO (9909:1997) standartlarına göre *S. officinalis* uçucu

yağındaki bileşenlerin α -tuyon %18.0-43.0, β -tuyon %3.0-8.5, kafur %4.5-24.5, 1,8-sineol %5.5-13.0, kamfen %1.5-7.0, limonen %0.5-3.0, α -humulen <12.0, α -pinen %1.0-6.5, bornil asetat <%2.5 ve linalol + linalil asetat <%1.0 değerlerinde bulunması gerektiği belirtilmiştir.

Türkiye, dünyada adaçayı ihracatında önemli bir ülkedir; Ege ve Akdeniz bölgelerimizde yabancı olarak toplanan *S. fructicosa* (syn. *S. triloba*) ve *S. tomentosa* türlerini ihraç etmektedir. Ancak dünyada daha çok Dalmaçya adaçayı olarak da bilinen tıbbi adaçayının (*S. officinalis*) ticareti ve tüketimi yaygınlaşmaktadır. Türkiye florasında *S. officinalis* doğal olarak yetişmediği ve kültür altında henüz yeni üretimine geçildiği için bu türün dış ticaretinde Arnavutluk, Makedonya, Sırbistan, Bosna-Hersek gibi ülkeler söz sahibidir. Bu nedenle, ülkemiz agro-ekolojik şartlarına çok iyi uyum sağlayabilen tıbbi adaçayının kültür koşullarında yüksek verimli ve dünya standartlarına uygun kalitede üretime imkan sağlayacak çeşitlerinin geliştirilerek tarımının yaygınlaştırılması gerekmektedir. Nitekim ülkemiz agro-ekolojik şartlarında yürütülen araştırmalar, bu türden yüksek verimlilikte ve kalitede drog yaprak üretiminin yapılabileceğini göstermektedir (Ceylan, 1995; Kırıcı vd., 1995).

Çizelge 1.1. Türkiye’de kültür altındaki tıbbi adaçayı üretimine ilişkin veriler*

Yıllar	Ekilen alan (da)	Üretim (ton)	Verim (kg/da)
2012	54	7	130
2013	30	4	133
2014	130	19	146
2015	536	80	149
2016	3.681	411	112
2017	4.123	557	135

*TUİK Tarımsal İstatistik Verileri (2018)

Çizelge 1.1.’de Türkiye’de kültür altındaki tıbbi adaçayı üretimine ilişkin veriler sunulmuştur. İlgili çizelge incelendiğinde, 2012 yılında sadece 54 da olan tıbbi adaçayı ekim alanı 2015 yılından itibaren kayda değer bir artış göstermiş, 2017 yılında 4.123 da’a kadar çıkmıştır. Bu artış, Tarım Bakanlığı’nın 2015 yılından itibaren içinde tıbbi adaçayı da olmak üzere tıbbi ve aromatik bitkilere tarımsal destek verilmeye başlamasıyla yakından ilgilidir. Tıbbi ve aromatik bitkilerden

Üretici ve tüketicici taleplerine göre yüksek verimlilik ve kalitede üretim yapılabilmesi için herşeyden önce ıslah edilerek geliştirilmiş çeşitlerine ve standartlara uygun tohumluk materyallerine ihtiyaç vardır (Bayram vd., 2010). Yabancı tozlaıp döllenen, hem generatif hem de vejetatif olarak retilabilen tıbbi adaçayının çeşit ıslahında “klon seleksiyonu” metodunun oldukça başarılı ve etkili bir ıslah yöntemi olduğu açıklanmıştır (Karakuş vd., 2017). Ülkemizde kullanımı ve ticareti oldukça yaygın olan, tarımsal ve ticari değeri giderek artan adaçayının 2015 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından “Erade TJ” ve “Gripek” adlarıyla 2 adet tıbbi adaçayı çeşidi, 2018 yılında Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından “Elif” adıyla 1 adet tıbbi adaçayı ve “Karık” adıyla 1 adet Anadolu adaçayı çeşidi bulunmaktadır (TTSM, 2018).

Henüz Türkiye’de tıbbi adaçayının tescil edilmiş bir çeşidinin olmadığı yıllarda, 2005 yılından itibaren Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’nde (2018 yılından itibaren Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü olarak faaliyet göstermektedir) tıbbi adaçayı ıslahı üzerinde çalışmalara balanmıtır. Bu alımalar neticesinde, tıbbi adaçayı yetiştiriciliği için yüksek drog yaprak verimi üreten, yüksek oranda uçucu yağ içeren ve uçucu yağ bileşenleri uluslararası standartlara uygun olan çeşitlerin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu yüksek lisans tez çalışmasında, tıbbi adaçayı populusyonundan klon seleksiyonu ile elde edilmiş 60 adet A-klonu arasından seçilmiş 10 adet B-klonunun tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Ceylan (1976), İzmir'de Bornova ekolojik koşullarında tıbbi adaçayının (*Salvia officinalis* L.) taze herba verimi 1404-2351 kg/da, taze yaprak verimi 833-970 kg/da, kuru yaprak verimi 223-326 kg/da ve taze sap verimi 433 kg/da, drog sap verimi 119-176 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Taze herba/drog herba oranı %21-36, taze yaprak oranı %66-69, yeşil sap oranı %31-34, drog yaprak oranı %65-67, drog sap oranı %33-35, kuru yapraklarda uçucu yağ oranı %0.75-2.04 ve saplarda uçucu yağ oranı %0.15-0.60 arasında değiştiğini rapor etmiştir.

Tanker vd. (1976), *Salvia fruticosa* türünden elde ettikleri %1.5 oranındaki uçucu yağın %34'ünün monoterpenler (α/β -pinen, kamfen, mirsen ve limonen) ve %66'sının oksijenli monoterpenler (1,8-sineol: %32, kafur: %13.6, karyofilen: %5.2 ve tuyon: %3.2)'den oluştuğunu, İzmir'de kültürü yapılan *Salvia officinalis* türünde ise %13.56 1,8-sineol, %32.70 tuyon, %14.38 kafur ve %1.8 oranında karyofilen bulunduğunu belirtmişlerdir.

Ceylan vd. (1979), Bornova ekolojik koşullarında üç yıl süre ile tıbbi adaçayında (*Salvia officinalis* L.) farklı azotlu gübre dozlarının verime ve teknolojik özelliklere etkisini araştırdıkları çalışmada; yeşil herba verimi 1. yıl 862.4 kg/da, 2. yıl 2141.8 kg/da ve 3. yılda 2334.5 kg/da, drog herba verimi 1. yıl 277.3 kg/da, 2. yıl 606.0 kg/da ve 3. yılda 529.5 kg/da, drog yaprak verimi 1. yıl 215.8 kg/da, 2. yıl 450 kg/da ve 3. yılda 374.2 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Tıbbi adaçayında azotlu gübrelemenin herba ve yaprak verimleri üzerine etkisinin önemli, uçucu yağ oranları (%0.85-2.50) üzerine etkisinin ise belirgin olmadığı ifade edilmiştir.

Pitarevic vd. (1984), tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) uçucu yağ verimi ve bileşenleri üzerine mevsimsel değişmelerin etkisini belirlemeye dönük olarak yürüttükleri araştırmada, tıbbi adaçayı yapraklarını aynı bölgeden Haziran ayından Aralık ayına kadar toplamışlar ve uçucu yağ oranı ve bileşenlerini tespit etmişlerdir. Uçucu yağ oranları ve bileşenleri yönüyle aylık değişimlerin önemli

olduğunu, yüksek tuyon yüzdesine sahip uçucu yağ elde edebilmek için Ekim ayında yaprak hasadının yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Şarer (1982a), Ankara ili ve çevresinde doğal olarak yetişen *Salvia cyanescens*, *S. amasiaca*, *S. russeggeri*, *S. wiedemanni* ve *S. recognita* türlerinin uçucu yağları üzerinde yapmış olduğu çalışmada uçucu yağ miktarlarının %0.42-0.93 arasında değiştiğini, bu türlerden *S. cyanescens* borneol ve izoborneol (%9.5), *S. russeggeri* borneol (%15.2), *S. wiedemanni* ökaliptol (%16.2), *S. recognita* kafur (%36.5), *S. amasiaca* karfilen (%16.6) ve *S. syriaca* seskiterpenik alkol (%40.2) yönünden zengin olduğunu tespit etmiştir.

Şarer (1982b), Ege bölgesinde doğal olarak yetişen 8 adaçayı türünün uçucu yağlarında 18 monoterpenik hidrokarbon ve 23 oksijenli monoterpen tespit etmiştir. Uçucu yağ oranının %0.14-2.40 aralığında değiştiğini, *S. bracteata* türünde β -pinen (%11.4), *S. argentea* türünde bir seskiterpenik alkol (%53.4), *S. candidissima* türünde linalol ve bir seskiterpenik alkol (%8.6), *S. virgata* türünde karyofilen (%29.7), *S. cadmica* türünde 1,8-sineol (%13.5) ve *S. aethiopsis* türünde linalol (%46.8) olduğunu belirlemiştir.

Şarer (1983), Batı Anadolu'da bulunan *Salvia candidissima* türünden elde edilen uçucu yağ miktarının ortalama %0.21 olduğunu, gaz-sıvı kromatografisi yöntemleriyle yapılan kimyasal analiz neticesinde 18 terpenik hidrokarbon ve 15 oksijenli terpen bulunduğunu, başlıca uçucu yağ bileşenlerinin linalol (%8.6), seskiterpenik alkol (%8.6), borneol (%8.4) ve izoborneol (%8.4) olduğunu açıklamıştır.

Wagner vd. (1984), tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) uçucu yağının %1.3-2.6 arasında değişim gösterdiğini ve uçucu yağında orijin durumuna göre %35-50 tuyon, %14 sineol ve %7-8 kafur bulunduğunu ifade etmiştir.

Tanker vd. (1985), Anadolu'da yetişen bazı adaçayı türlerinin uçucu yağları üzerinde yaptıkları çalışmada, *Salvia albimaculata* türünde kuru örnekte uçucu yağ oranının %0.8 ve temel bileşiklerin izoborneol (%20.2), kafur (%12.9), 1,8-

sineol (%11.9) ve α -terpineol (%5.9) olduğunu belirtmektedir. *S. aucheri* türünde kuru örnekte %1.5 uçucu yağ oranı ve esas bileşiklerin kafur (%22), terpineol (%21.1), terpinen-4-ol (%6.1) ve 1,8-sineol (%5.2) olduğunu belirlemişlerdir.

Putievski vd. (1986), tıbbi adaçayının (*Salvia officinalis* L.) bahar mevsiminde biçildiğinde %0.7-2.2 arasında ve güz mevsiminde biçildiğinde %1.70-2.50 arasında uçucu yağ içerdiğini, sonuç olarak güz mevsiminde biçilen adaçaylarının daha yüksek uçucu yağ içediklerini tespit etmişlerdir.

Bayrak ve Akgül (1987), Türkiye florasında doğal yayılış gösteren 5 *Salvia* türünün taze yapraklardan su distilasyonu ile uçucu yağ elde etmişler, *Salvia fruticosa*'nın uçucu yağ verimini ortalama %2.8 ve *Salvia officinalis*'in uçucu yağ verimini ortalama %1.6 olarak saptamışlardır.

Ceylan vd. (1988), Bornova ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmada Anadolu Adaçayı (*Salvia triloba*) türünde ortalama drog herba verimini 1. yıl 844 kg/da, 2. yıl 889 kg/da, 3. yıl 764 kg/da ve 4. yıl 588 kg/da olarak belirlemişlerdir.

Yılmaz (1988), *Salvia officinalis*'in yeşil herba verimini 1850.9-2768.5 kg/da, yeşil yaprak verimini 624.7-964.4 kg/da, drog herba verimini 624.4-921.1 kg/da ve drog yaprak verimini 241.8-276.2 kg/da arasında bulmuştur. Uçucu yağ oranı drog herbada %0.70-0.78 ve drog yaprakta %1.49-1.69, uçucu yağ verimi ise drog herbada 4.89-6.53 l/da ve drog yaprakta 3.63-4.69 l/da olduğunu belirlemiştir.

Mockute vd. (1990) ile Tucker ve Maciarello (1990) tıbbi adaçayında (*Salvia officinalis* L.) uçucu yağı meydana getiren bileşenlerin miktarları doğrultusunda 5 farklı grup oluşturmuşlardır: 1. grup, kafur > α -tuyon > 1,8-sineol > β -tuyon; 2. grup, kafur > α -tuyon > β -tuyon > 1,8-sineol; 3. grup, β -tuyon > kafur > 1,8-sineol > α -tuyon; 4. grup, 1,8-sineol > kafur > α -tuyon > β -tuyon ve 5. grup, α -tuyon > kafur > β -tuyon > 1,8-sineol'dur.

Maksimovic vd. (1993), Sırbistan'da *Salvia officinalis*'te ortalama uçucu yağ verimi ve uçucu yağ oranı 103.3 kg/da ve %1.10 olduğunu tespit etmişlerdir.

Kargiolaki vd. (1994), düşük rakımlarda büyüme ve gelişme gösteren adaçayı türlerinin yüksek rakımlardakine oranla genellikle daha yüksek uçucu yağ içeriğine sahip olduğunu, sıcaklık ve ışık yoğunluğu azaldıkça, toprak ve hava nemi arttıkça uçucu yağ oranının azaldığını, sıcak ve kurak şartlarda drog verimi azalmakla birlikte uçucu yağ miktarının arttığını belirtmişlerdir.

Tsankova vd. (1994), Bulgaristan'da kültürü yapılan tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) bitkilerinin içerdikleri uçucu yağda oksijenli bileşenler oranının yüksek (%79) olduğunu, en fazla α -tuyon, β -tuyon ve kafur (sırasıyla %29.4, %17.4 ve %11.7) bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Ceylan (1995), Bornova koşullarında 12 yıl süreyle tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) üzerinde yapılan araştırmalarda ortalama drog herba veriminin 768 kg/da, drog yaprak veriminin 554 kg/da ve uçucu yağ oranının %1.7 olduğunu, uçucu yağda tuyon oranının %46.9, 1,8-sineol oranının %3.6 ve borneol oranının %7.4 olarak belirlendiğini bildirmiştir.

Kırıcı vd. (1995), Çukurova ekolojik koşullarında tıbbi adaçayında (*Salvia officinalis* L.) ilk yıl 1 biçim, ikinci yıl 2 biçim yapılmış, bitki boyu 56-86 cm, yeşil herba verimi 404-1428 kg/da ve kuru madde oranı %26.2-30.5 arasında değişim göstermiş, en yüksek drog herba ve drog yaprak verimleri yıllar itibariyle sırasıyla 417 kg/da ve 198.7 kg/da ikinci yıl birinci biçimden elde edilmiş, uçucu yağ oranı en yüksek ikinci yıl ikinci biçimde %4.80 olarak, en düşük ikinci yıl birinci biçimde %1.70 olarak elde edildiğini bildirmişlerdir.

Kıtık vd. (1995), 3 yıl süreyle 3 farklı azot dozunda (0, 8, 16 kg/da) ve 6 farklı sıra arası mesafede yetiştirilen tıbbi adaçayında (*Salvia officinalis* L.) herba ve yaprak verimi bakımından en yüksek değerlerin 45x15 cm sıra arası mesafede dikilen ve dekara 8 kg azotlu gübreleme yapılan parsellerden elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Piccaglia vd. (1997), tıbbi adaçayında (*Salvia officinalis* L.) farklı dikim sıklığı ve farklı biçim zamanı uygulamalarının uçucu yağ verimi ve uçucu yağ bileşenleri üzerine önemli etkisi olduğunu, özellikle sonbaharda biçilen bitkilerde daha yüksek oranlarda tuyon bulunduğunu bildirmişlerdir.

Venskutonis (1997), adaçayı ve kekik de yapmış olduğu çalışmada bitkileri 60 °C'de kurutup bu kurutma sonucunda ise özellikle monoterpenik bileşiklerin azaldığını ve hidrokarbon türevi gibi ağır bileşiklerin arttığını gözlemlemiştir. Bu sıcaklıkta salgı tüylerinin ciddi biçimde zarar gördüğünü rapor etmiştir.

Chalchat vd. (1998), 5 farklı Avrupa ülkesinden (Fransa, Macaristan, Portekiz, Romanya ve Çek Cumhuriyeti) topladıkları tıbbi adaçaylarını (*Salvia officinalis* L.) Fransa'da yetiştirmişler ve drog yaprakta ortalama %2.0-3.0 arasında uçucu yağ elde etmişlerdir. Ana bileşenler olarak ise α -tuyon ve β -tuyonun orijinler arasında farklılık göstererek %0.03-17.33 arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Gürbüz vd. (1999), tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) türünde çiçek rengi ve yaprak şekline göre dört farklı hatta yapmış olduğu çalışmada, bitki boyunu Hat-1; 55 cm, Hat-2; 46 cm, Hat-3; 55 cm, Hat-4; 68 cm, yeşil herba verimi sırasıyla 1033.3, 750.0, 983.3, 1416.7 kg/da, drog herba verimi 305.8, 221.7, 300.8, 410.8 kg/da, yaprak oranı %25.3, 33.22, 33.33, 40.22, çiçek oranı %36.75, 30.22, 30.21, 22.00, sap oranı %38.00, 30.22, 30.21, 22.00, yeşil herbada uçucu yağ oranı %0.50, 0.55, 0.50, 0.50, drog herbada uçucu yağ oranı ise %1.50, 1.60, 1.30, 1.40 olduğunu, uçucu yağ bileşenlerinden tuyon bütün hatlarda en yüksek çıktığını ve yeşil herbada, kuru herbaya göre daha fazla tuyon olduğunu belirlemişlerdir.

Perry vd. (1999), 9 farklı ülke orijinli tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) uçucu yağ oranının %0.4-2.2 arasında bulunduğunu, α -tuyonun %1-50, β -tuyonun %1-32 arasında değiştiğini saptamışlardır. Aynı adaçayı türünde dahi çevresel faktörler ve genetik yapıya bağlı olarak uçucu yağ bileşenleri bakımından geniş bir çeşitlilik ortaya çıktığını ifade etmişlerdir. Aynı çalışma kapsamında tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) bitkileri çiçekler, yapraklar ve saplar olmak üzere

üç parçaya ayrılmış ve bu üç parçanın toplam biomass içindeki paylarının oranı sırasıyla %19, %15 ve %66, uçucu yağ oranlarının sırasıyla %1.56, %0.11 ve %0.05, tuyon oranlarının sırasıyla %16, %31 ve %37, β -pinen oranlarının sırasıyla %27.1, %9.9 ve %7.6 olarak bildirmişlerdir.

Miladinovic ve Miladinovic (2000), *Salvia officinalis* L. bitkisinde uçucu yağın ana bileşenlerinin α -tuyon (%24.88), kafur (%16.03) ve 1,8-sineol (%9.79)'den oluştuğunu ve uçucu yağ oranı ve bileşimi üzerine iklim, toprak gibi ekolojik faktörlerin etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Mert ve Ayanoglu (2000), tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nin yapraklarını güneşte (7, 14, 21 gün), gölgede (7, 14, 21, 28 gün) ve kurutma dolabında 30°C'de 7 gün süreyle kurutmuşlar ve en yüksek uçucu yağ oranını %1.1 ile kurutma dolabında 30°C'de 7 gün kurutulan yapraklarda olduğunu tespit etmişlerdir.

Salameh ve Dordevic (2000), Ürdün'de tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) türünün uçucu yağ bileşiminde 29 bileşen bulunduğunu, temel uçucu yağ bileşenlerinin α -tuyon (%29.9), β -tuyon (%13.68), kafur (%15.74) ve 1,8-sineol (%12.31) olduğunu bildirmişlerdir.

Sagareishvili vd. (2000), tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) uçucu yağında 11 farklı bileşen tespit etmişler, bu bileşenler arasında α -tuyon (%31.56), β -tuyon (%17.55), kafur (%16.48) ve 1,8-sineol (%17.53) yüksek oranlarda bulunduğunu rapor etmişlerdir.

Baydar vd. (2001), Isparta ilinde *Salvia* cinsine ait 8'i endemik olmak üzere 26 türün doğal olarak yetiştiğini ve kültür koşullarında yetiştirilen *Salvia officinalis* türünde yeşil herba veriminin toplam 1076.7 kg/da (1. biçim 668.1, 2. biçim 408.6 kg/da), drog herba veriminin toplam 392.7 kg/da (1. biçim 155.8, 2. biçim 236.9 kg/da), uçucu yağ oranının ortalama %1.16 (1. biçim %1.32, 2. biçim %1.00) ve uçucu yağ veriminin ise toplam 4.40 l/da (1. biçim 2.06 l/da, 2. biçim 2.34 l/da) olarak belirtmişlerdir.

Bayram (2001), Batı ve Güneybatı Anadolu ve Trakya bölgesini kapsayacak şekilde toplam 17 yöreden toplanan tohumlardan bir populasyon oluşturmuş, bu populasyondan her lokasyon için ayrı ayrı bitki boyu, yeşil herba verimi, drog herba verimi, drog yaprak verimi ve uçucu yağ oranları belirlenerek 66 adet tek bitki seçmiş, seçilen bitkilerle oluşturulan A klonlarında ortalama bitki boyunun 46.4 cm, yeşil herba veriminin 1433.0 g/parsel, drog herba veriminin 578.2 g/parsel, drog yaprak veriminin 361.5 g/parsel ve uçucu yağ oranının % 3.68 olduğunu saptamıştır. Uçucu yağ kompozisyonunu oluşturan en önemli bileşenin 1,8-sineol (%15.96-75.50) olduğunu belirlemiştir.

Büyükkaya (2002), tıbbi adaçayında (*Salvia officinalis* L.) çiçeklenme evresinin başında uçucu yağ miktarının en yüksek düzeye ulaştığını, tohumların oluştuğu süreçte ise uçucu yağ miktarının hızla azaldığını bildirmiştir.

Demirci vd. (2002), Hatay ilinde doğal yayılış gösteren *Salvia aramiensis* türünde uçucu yağ oranı çiçeklenme öncesi dönemde (nisan ayı) %2.2, çiçeklenme döneminde (mayıs ayı) %1.0 ve çiçeklenme sonrası dönemde (haziran ayı) %2.1 olduğunu, bütün biçim dönemlerinde 1.8-sineol, α -pinen ve kafur'un ana bileşenler olarak tespit edildiğini belirlemiştir.

Özcan vd. (2003), Gülnar ve Silifke yörelerinden topladıkları endemik bir tür olan *Salvia aucheri* türünün uçucu yağ oranlarını sırasıyla %1.4 ve %1.7 olduğunu, bu türlerin uçucu yağlarında 1.8-sineol (%32.3 ve %28.6), kafur (%18.9 ve %22.8), borneol (%8.2 ve %8.9), α -pinen (%6.3 ve %9.0) ve β -pinen (%5.3 ve % 6.2) bulunduğunu kaydetmişlerdir.

Giannouli ve Kintzios (2005), tıbbi adaçayında (*Salvia officinalis* L.) yapmış oldukları çalışmada; iklim, toprak ve yetiştirme şartlarına, yaş ve biçim sayısına bağlı olarak uçucu yağ veriminin 10-20 l/da arasında, uçucu yağda α -tuyon oranının %1-45, β -tuyon oranının %1-40 ve kafur oranının %0.4-44 arasında değişim gösterdiğini rapor etmişlerdir.

Ay (2005), *Salvia* türlerinde yapmış olduğu çalışmada en yüksek değerler olarak bitki boyu 95.2 cm ile *Salvia tomentosa*, dal sayısı 22.3 adet ile *Salvia dichroantha*, yeşil herba verimi 1763.3 kg/da, kuru herba verimi 676 kg/da ve uçucu yağ verimi 9.9 l/da ile *Salvia sclerea* türlerinden elde edildiğini belirlemiştir. Çiçeklenme döneminde en yüksek uçucu yağ oranını %1.6 ile *Salvia virgata* türünden, tarla denemelerinde ise %2.7 ile *Salvia fruticosa* türünden kaydettiğini bildirmiştir.

Gören vd. (2006), Türkiye’de doğal olarak yetişen 9 farklı *Salvia* türünün (*Salvia syriaca*, *S. potentillifolia*, *S. candissima*, *S. macrochlamys*, *S. poculata*, *S. tomentosa*, *S. recognita*, *S. virgata* ve *S. ceratophylla*) tohum sabit yağlarında linoleik asit (18:2; %24.3-69.2), linolenik asit (18:2; %0.6-40.8), oleik asit (18:1; %8.3-31.0), palmitik asit (16:0; %3.8-21.0) ve stearik asit (%18:0; 1.8-5.2) bulunduğunu belirlemişlerdir.

Karaman (2006), Kahramanmaraş çevresinden toplamış olduğu *Salvia palaestina* türünün yaprak ve çiçeklerinin uçucu yağ bileşenlerini GC/MS ile belirlemiş, yapraklarda β -karyofilen (%31.6) ve germaseren-D (%20.9), çiçeklerde ise linalol (%40.21) ve linalil asetat (%31.3) yüksek oranlarda bulunduğunu açıklamıştır.

Oktay Koç (2006), tıbbi adaçayında sera koşullarında azotlu ve kükürtlü gübrelemenin verim özelliklerine etkisini incelemiş olduğu çalışmasında, azot uygulamasının yeşil herba verimi, uçucu yağ oranını arttırdığını; drog herba verimi, bitki boyuna etkisi bulunmadığını, kükürt uygulamasının ise hem bitki boyunu hem de yeşil herba verimini azalttığını, uçucu yağ oranını ise arttırdığını belirlemiştir.

Pitarokili vd. (2006), Yunanistan’da ülke genelinde dağılışı gösteren *Salvia fruticosa* türünün uçucu yağ oranlarının %0,69-4,68 arasında değiştiğini, uçucu yağın 5 temel bileşenin (1,8 sineol, α -tuyon, β -tuyon, kafur ve E-karyofilen) miktarlarının yüksek varyasyon gösterdiğini bildirmişlerdir. Çalışmada ayrıca beş fitopatojenik fungusa karşı *in vitro* koşullarda adaçayı uçucu yağlarının

antifungal etkisi de değerlendirilmiştir. Bu uçucu yağların *Fusarium oxysporum* ve *Fusarium proliferatum*'a karşı etkisinin hafif, öte yandan *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum* ve *Fusarium solani*'e karşı etkili olduğu tespit edilmiştir.

İpek (2007), dört farklı tıbbi adaçayının farklı azot dozlarına (0, 5, 10 ve 15 kg/da) göstermiş olduğu tepkisini incelemiş olduğu çalışmada, özelliklerin ortalama sonuçları yıllara göre sırasıyla, bitki boyunu 24.3-23.0 cm, yeşil herba verimini 2463.9-2244.3 kg/da, drog herba verimini 783.2-739.7 kg/da, yeşil yaprak verimini 1787.4-1672.4 kg/da, drog yaprak verimini 476.9-493.8 kg/da, yaprak oranını %73.5-76.6, uçucu yağ oranını %1.46-1.60, uçucu yağ verimini ise 11.42-10.88 l/da olarak belirlemiştir.

Erbaş ve Baydar (2007), tıbbi adaçayında (*Salvia officinalis* L.) farklı kurutma sıcaklıklarının uçucu yağ içeriği ve kompozisyonu üzerine etkisini belirledikleri çalışmada, çiçeklenme öncesinde hasat edilen bitkilerin sap ve yapraklarını ayırmışlar ve ayrılan yapraklar 30, 40, 50, 60 °C'de etüvde ve oda sıcaklığında %10 nem oranı kalıncaya kadar kurutulmuştur. Gölgede yapılan kurutmada uçucu yağ oranı %1.82 olarak belirlenirken önemli uçucu yağ bileşenlerinden olan kafur %20.39, 1,8-sineol, %19.57, β -tuyon %15.49 ve α -tuyon %14.36 olarak belirlenmiştir. 30, 40, 50 ve 60 °C'de kurutma dolabında kurutulduğunda sırasıyla %1.5, %0.8, %0.7 ve %0.4 oranlarında uçucu yağ içerikleri tespit edilmiştir. Kurutma sıcaklığı artışına paralel olarak uçucu yağda tuyon ve 1,8-sineol oranları azalırken, kafur ve borneol oranlarının artış gösterdiği bildirilmiştir.

Karaman vd. (2007), *Salvia aramiensis* ve *Salvia cyanescens* türlerinde yapmış oldukları çalışmada her iki türün çiçek kısımlarından elde ettikleri uçucu yağın kompozisyonunu GC-MS ile belirlemişlerdir. *S. aramiensis* türünde 1,8-sineol (%60), *S. cyanescens* türünde ise spathulenol (%32.5) ana bileşen olarak tespit edilmiştir.

Baydar vd. (2007), tıbbi adaçayında (*Salvia officinalis* L.) hasat zamanının uçucu yağ verimi ve kompozisyonu ile antioksidan özellikleri üzerine etkisini

inceledikleri çalışmada; uçucu yağ oranı en yüksek Temmuz ayında (%3.24), en düşük ise Haziran ayında (%1.43) belirlenmiştir. Hasat dönemleri süresince uçucu yağı oluşturan kafur %20.73-26.07, α -tuyon %13.84-21.96, 1,8-sineol %13.94-20.40 ve β -karyofilen %2.28-9.19 arasında değiştiği bildirilmiştir.

Başalma vd. (2007), endemik bir adaçayı türü olan *Salvia heldreichiana*'nın ortalama %0.22 oranında uçucu yağ içerdiğini ve uçucu yağın %92.7'sini oluşturan 60 farklı bileşenin olduğunu tespit etmişlerdir. Ana bileşen olarak %13.35 ile α -pinen'in en çok bulunan bileşen olduğu, spathulenol, karyofilen oksit, kadinol, linalol ve terpineol gibi bileşenlerin de bunu takip ettiğini bildirmişlerdir.

Amiri (2007), *Salvia bracteata* türünün çiçek öncesi, çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası dönemde olmak üzere aldığı bitki örneklerinde uçucu yağ oranlarını sırasıyla %0.57, %0.3 ve %0.2 olduğunu bildirmiştir. Uçucu yağ bileşenlerinden α -pinen, mirsen ve limonen çiçek öncesi dönemde sırasıyla %29.60, %9.70 ve %7.10, çiçeklenme döneminde sırasıyla %28.9, %7.65 ve %5.17, çiçeklenme sonrası dönemde ise sırasıyla %19.40, %9.45 ve %13.93 olarak belirlenmiştir.

Ekren vd. (2007), İsviçre kökenli iki tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) genotipinin bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerine etkilerini inceledikleri araştırmalarında 2005 yılında yeşil herba verimi 328.7-709.1 kg/da, drog herba verimi 86.5-158.2 kg/da, drog yaprak verimi 75.5-132.9 kg/da arasında değişim gösterirken, 2006 yılında toplam yeşil herba verimi 2127.6-5004.2 kg/da, toplam drog herba verimi 712.7-1494.7 kg/da, toplam drog yaprak verimi 527.4-1072.9 kg/da arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Her iki yılda en yüksek biçim değerlerine 15 cm biçim yüksekliğinde ulaşılmıştır. Deneme faktörleri uçucu yağ oranları üzerine etkisini önemsiz bulurlarken, bu özellik 2005 yılında %1.15 ve %1.27 arasında, 2006 yılında ise %1.40 ve %1.69 arasında tespit edilmiştir.

Kelen ve Tepe (2008), Türkiye florasında yetişen üç farklı *Salvia* türünün (*S. aucheri*, *S. aramiensis* ve *S. pilifera*) kimyasal kompozisyonu, antioksidan ve

antimikrobiyal özelliklerini incelemiş oldukları çalışmalarında *S. aucheri* türü için ana bileşenler olarak kafur %21.3 ve borneol %8.5, *S. aramiensis* türü için 1.8-sineol %46.0 ve kafur %8.7, *S. pilifera* türü için ise α -tuyon %36.1 ve α -pinen %13.8 olarak kaydetmişlerdir.

Gürbüz vd. (2009), *Salvia tomentosa* türünde yapmış oldukları araştırmada ortalama bitki boyunu 22.1 cm, yeşil herba verimini 2617.9 kg/da, drog herba verimini 624.6 kg/da, yeşil yaprak verimini 1897.2 kg/da ve drog yaprak verimini 511.5 kg/da olarak bildirmişlerdir.

Baranauskiene vd. (2011), tıbbi adaçayında (*Salvia officinalis* L.) farklı büyüme ve gelişme dönemlerinde hasat edilen bitkileri 40 °C'de kurutmuşlardır. Bu araştırmada taze herba veriminin 3-10 t/ha, kuru herba veriminin 0.5-2.3 t/ha, taze örneklerde uçucu yağ veriminin 0.1-0.3 cm³ 100/g ve kurutulmuş örneklerde ise uçucu yağ veriminin 0.4-1.0 cm³ 100/g olduğunu sonucuna varmışlardır.

Şenkal vd. (2012), *Salvia officinalis* ve *Salvia tomentosa* türlerinin çiçeklenme öncesi, %50 çiçeklenme ve tam çiçeklenme dönemleri olmak üzere 3 biçim gerçekleştirmişlerdir. 2010 ve 2011 yıllarında *S. officinalis* türünde ortalama bitki boyu 19.0-58.5 cm, yeşil herba verimi 184,6-2001,9 kg/da, yeşil yaprak verimi 129,8-1070,6 kg/da, drog yaprak verimi 29,2-436,8 kg/da ve drog herba verimi 36,6-1293,6 kg/da arasında değişim gösterirken; *S. tomentosa* türünde ortalama değerler sırasıyla 15.7-62.2 cm, 221,8-1633,3 kg/da, 161.2-564.3 kg/da, 45.6-326.5 kg/da, 85,2-625,2 kg/da arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Lakušić vd. (2013) tarafından 2008 ve 2009 yılları bir yıllık yetiştirme periyodunun toplam 10 ayında (Şubat ve Temmuz hariç) iki farklı orijinli (Sırbistan ve Hırvatistan) tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) bitkilerinden örnekler alınmış ve farklı gelişme dönemlerine ait uçucu yağ verimi ve kompozisyonu belirlenmiştir. 49 farklı uçucu yağ bileşeninden 46 tanesi tanımlanmıştır. Tek bir örnekte toplam yağ içeriğinin %5'ten fazlasını temsil

eden 11 temel bileşenin kafur (%1.9-32.7), *cis*-tuyon (%6.7-28.5), α -humulen (%3.4-33.3), viridiflorol (%2.9-12.4), manool (%1.4-14.5), kamfen (%0.2-8.6), 1,8-sineol (%1.2-19.4), limonen (%0.5-9.1), β -pinen (%0.3-13.5), *trans*-tuyon (%0.7-14.5) ve α -pinen (%0.4-5.2) olduğu bildirilmiştir.

Karık vd. (2013), Güney Marmara florasında yayılış gösteren *Salvia tomentosa* Mill. populasyonlarının bazı morfolojik ve kalite özelliklerini belirlediği çalışmada Yalova (3), Bursa (7), Çanakkale (7) ve Balıkesir (3) illerinden toplam 20 adet bitki ve toprak örneği alınmıştır. Floradaki yapılan ölçümlerde bitki boyu 30.9-95.5 cm, gövde kalınlığı 0.4-1.1 cm, dal sayısı 13-22 adet, yaprak boyu 5-13.2 cm, yaprak eni 2.3-5.2 cm ve habitus çapı 33.7-105.3 cm olarak ölçmüşlerdir. Populasyonların uçucu yağ oranları %0.7-3.5 arasında değişirken, uçucu yağın ana bileşenleri ve oranları sırası ile α -pinen (%1.8-38.9), β -pinen (%1.9-35.8) ve kafur (%1.5-40.9) olmuştur. *Salvia tomentosa* Mill.'in çok farklı toprak karakterine sahip alanlarda yayılış gösterdiği tespit etmişlerdir.

İpek vd. (2014), *Salvia albimaculata* bitki türüne ait farklı organlar (yaprak, gövde) kullanılarak küçük parçalar alınmış, Clavenger cihazı, GC-MS cihazı ve Headspace cihazı kullanılarak analiz yapmışlardır. Analiz sonuçlarında kültür ortamından elde edilen herbada uçucu yağın GC-MS sonucunda %98.45'ini oluşturan 19 bileşen, Headspace sonucunda ise %96.39'unu oluşturan 17 bileşen tespit etmişlerdir. Bu türün uçucu yağ oranı %0.76 olduğunu belirtmişlerdir.

Uysal vd. (2014), *Salvia* cinsinde yer alan *Salvia tomentosa* türüne ait genotiplerin verim ve kalite değerleri belirledikleri çalışmada, *Salvia tomentosa*'nın yayılış gösterdiği 8 farklı popülasyondan toplanan genotiplerin, kuru herba, kuru yaprak verimleri, yaprak/sap oranı ve uçucu yağ değerlerini belirlemişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre, kuru herba verimi 127.1-3417.5 kg/da arasında değişim gösterirken, kuru yaprak verimi 52.9- 1649.8 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek yaprak/sap oranı ise %64.2 olarak kaydetmişlerdir. Genotiplerin uçucu yağ oranları %0.25-2.9 arasında bulmuşlardır.

Karık (2015), Ege ve Batı Akdeniz florasında yayılış gösteren Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) popülasyonlarının bazı morfolojik, verim ve kalite özelliklerini tespit etmiştir. Çalışmasında Anadolu adaçayı türüne ait 17 adet popülasyon kullanmıştır. Yapmış olduğu çalışmada bitki boyu 91,7-140,7 cm, dal sayısı 6,0-9,3 adet, yaprak boyu 6,2-9,3 cm, eni 1,6-3,5 cm, habitus yaprak çapı 118,3-170,0 cm arasında ölçmüş, yaş herba verimi 2545,5-4234,4 g/bitki, drog herba verimi 732-1423,2 g/bitki ve drog yaprak verimi 257-587,6 g/bitki arasında değiştiğini tespit etmiştir. Popülasyonların uçucu yağ oranları %2.6-4.3 arasında değişirken, uçucu yağın ana bileşenleri ve oranlarını sırası ile 1,8-sineol (%20.7-46.9), β -pinen (%5.3-11.3) ve kafur (%3.8-17.5) olarak bulmuştur.

Başığit ve Baydar (2017), 12 ayı temsil edecek şekilde farklı zamanlarda hasat edilen tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nin taze herba verimi 500.0-961.0 kg/da, kuru herba verimi 223.4-556.6 kg/da, kuru yaprak verimi 129.6-367.2 kg/da, uçucu yağ oranı %0.83-3.33, toplam fenolik madde miktarı 14.54-30.83 mg/g arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır. Yaz ve güz aylarında hasat edilen bitkilerin herba ve yaprak verimleri, uçucu yağ oranları ve verimleri ile toplam fenolik madde miktarları kış ve bahar aylarında hasat edilen bitkilere oranla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Tıbbi adaçayının uçucu yağ kompozisyonunu oluşturan en önemli bileşenlerin 1,8-sineol (%11.93-31.87), α -tuyon (%15.72-26.26), β -tuyon (%4.51-27.67) ve kamfor (%3.65-23.02) olduğu, 1,8- sineol ve kamfor oranları ilkbahar aylarında daha düşük oranlarda, α - ve β -tuyon oranları ise ilkbahar aylarında daha yüksek oranlarda bulunduğu tespit edilmiştir. Tıbbi adaçayının en önemli fenolik bileşenlerinin ise rosmarinik asit (15.15-100.57 mg/g), naringin (9.59-41.81 mg/g), hesperidin (9.80-53.26 mg/g) ve rutin (0.73-10.04 mg/g) olduğu, en yüksek antioksidan aktivite Mayıs ve Haziran aylarında biçilen ve en düşük antioksidan aktivite ise Mart ve Nisan aylarında biçilen tıbbi adaçayı yapraklarında olduğu rapor edilmiştir.

Ayanoğlu vd. (2017), Doğu Karadeniz B6lgesi'nde (Rize, Trabzon ve Artvin) yetişen adaçayı t6rlerinden *Salvia glutinosa* L. ve *Salvia forskahlei* L. t6rlerinin farklı lokasyonlardan temin edilen bitki 6rneklerinin kuru herba, kuru yaprak, uçucu yağ oranları ve uçucu yağ bileşenlerini belirlemişlerdir. Çalışmada *S. glutinosa* t6r6nde en y6ksek uçucu yağ oranı %0.061 ile şenyuva k6y6 (Rize) lokasyonundan alınan 6rneklerde belirlenirken, *S. forskahlei* t6r6nde en y6ksek uçucu yağ oranı %0.066 ile Boğaziği k6y6 (Rize) lokasyonundan alınan 6rneklerde belirlenmiştir. Her iki t6rde de uçucu yağ temel bileşenleri karyofilen oksit ve Germacrene–D olarak belirlenmiştir. En y6ksek karyofilen oksit oranı %22.91 ve Germacren-D oranı %20.61 ile S6mela (Trabzon) lokasyonundan toplanan *S. glutinosa* L. bitkilerinden elde edilmiştir. *Salvia forskahlei* L. t6r6nde ise karyofilen oksit iğeriği ağısından en y6ksek olan bitkiler Boğaziği k6y6 (Rize) lokasyonundan %46.5 ile elde edilirken, Germacrene–D iğeriği en y6ksek olan bitkiler %22.73 ile S6mela (Trabzon) lokasyonundan ve %21.97 ile Hemşin (Rize) lokasyonundan elde edilmiştir. En y6ksek kuru herba oranı %31.09 ile S6mela (Trabzon) lokasyonunda yetişen *Salvia forskahlei* L. t6r6nden elde etmişlerdir. Kuru yaprak oranı ise %60.00 ile Murgul (Artvin) lokasyonundan toplanan *Salvia glutinosa* L. bitkilerinden elde edilmiştir. Elde ettikleri bulgulara g6re *Salvia glutinosa* L. ve *Salvia forskahlei* L. t6rleri çok az miktarda uçucu yağ iğerdiklerinden dolayı bitkilerin uçucu yağ bitkisi olarak değerlendirilmesi uygun g6rmemektedirler.

Bağdat vd. (2017), 2014-2016 yılları arasında 33 spontan hibrid ve 4 farklı standart adaçayı (*Salvia officinalis* L.) hattı kullanılarak biyok6tle 6retimi ve uçucu yağ karakteristikleri ağısından değerlendirmişlerdir. Elde edilen veriler de bitki boyu 50.3-97.5 cm, şemsiye çapı 36.0-95.0 cm, taze herba verimi 59.9-593.4 gr, drog herba verimi 12.6-183.9 g, drog yaprak verimi 16.1-74.5 g, yaprak oranı % 53.42-67.01 g olarak tespit etmişlerdir. Uçucu yağ oranı % 0.88-2.42 arasında olduğunu ve α -tuyon, 1.8 sineol, borneol, kafur, β -tuyon, kamfen ve viridiflorol ana bileşenler olarak belirlemişlerdir.

Karık ve Sağlam (2017), Marmara B6lgesi Florası'nda bulunan Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) pop6lasyonlarının verim ve kalite 6zelliklerini belirlemek

amacıyla floradan toplanan 10 adet Anadolu adaçayına ait tohumlar kullanmışlardır. Çalışmada ilk yıl kuru yaprak verimi ve uçucu yağ oranı, sırası ile 439.86–691.62 kg/da ve %3.26–4.34 arasında, ikinci yıl 507.74–986.70 kg/da ve %2.53–3.88 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Uçucu yağın ana bileşenleri 1.8-sineol, kafur ve β -karyofilen olarak belirlemişlerdir. Yıllara ve popülasyonlara göre 1.8-sineol oranı %23.2–37.3, kafur oranı %8.1–29.1 ve β -karyofilen oranı %2.8–14.8 arasında değişim göstermiştir.

Karakuş vd. (2017), spontan melez tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) bitkilerinden klon seleksiyonu ile geliştirilmiş 60 adet A klonunun 2011 ve 2012 yılları yetiştirme sezonlarında drog yaprak verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ bileşenleri belirlemişlerdir. Tıbbi adaçayı klonlarında drog yaprak verimi 2011 yılında 45.6–188.4 kg/da ve 2012 yılında 26.4–638.0 kg/da arasında, uçucu yağ oranı 2011 yılında %0.60–1.90 ve 2012 yılında %1.11–2.53 arasında değişim göstermiştir. Adaçayı klonlarında en önemli uçucu yağ bileşeninin α -tuyon, 1.8-sineol, kafur ve β -tuyon olduğu tespit edilmiştir. 2011 yılında α -tuyon %0.8–29.5, β -tuyon %0.7–29.1, 1.8-sineol %1.0–30.5 ve kafur %0.4–19.1 arasında, 2012 yılında ise aynı bileşenler sırasıyla %1.0–53.2, %2.2–54.7, %2.8–34.0 ve %6.4–29.2 arasında değişim göstermiştir. Sonuç olarak drog yaprak verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ kalitesi yüksek olan 10 adet A klonu (3, 8, 11, 14, 21, 26, 27, 35, 41 ve 51 nolu klonlar) belirlenmiş, bu klonların B klonları olarak tekerrürlü verim denemelerine alınmasına karar vermişlerdir.

Çelik vd. (2018), Türkiye'nin farklı illerinde yetiştirilen adaçayı (*Salvia officinalis* L.) uçucu yağ ve bileşimini inceledikleri araştırmada, Konya, Karaman ve Elazığ yörelerinden gelen üç *Salvia* türünden elde edilen uçucu yağlar gaz kromatografisi-kütle spektrometresi (GC-MS) ile analiz edilmiştir. Adaçayı uçucu yağ verimi Konya'da %1.7, Karaman'da %1.6 ve Elazığ'da %1.1 olarak belirlenmiştir. Konya'da yetiştirilen adaçayı yağının başlıca bileşenleri α -tuyon (% 15.04), 1,8 sineol (% 13.46) ve kafur (% 8.90), Karaman'da kafur (%26.22), α -tuyon (%20.02) ve 1.8 sineol (%10.54) ve Elazığ ilinde α -tuyon (% 24.55), 1,8 sineol (%14.42) ve kafur (% 11.15) olarak belirlenmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Deneme Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri

Bu yüksek lisans tez araştırmasının tarla denemesi 2017 yılında Isparta ili (37° 50' K ve 30° 32' D, 1008 m) Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait deneme arazisinde, laboratuvar analizleri Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Endüstri Bitkileri Laboratuvarı ile Süleyman Demirel Üniversitesi Yenilikçi Teknolojiler Uygulama ve Araştırma Merkezi Laboratuvarı'nda yürütülmüştür.

Isparta ili, Göller yöresinde Akdeniz iklimi ile karasal iklimin kesişme noktasında Batı Geçit Kuşağı'nda yer almaktadır. Yörenin kışları serin ve yağışlı, yazları sıcak ve kurak bir iklim yapısına sahiptir. Özellikle Burdur, Eğirdir, Beyşehir ve Kovada gibi birçok gölün etkisi nedeniyle mikroklima havzaları oluşmuştur. Denemenin yürütüldüğü 2017 yılına ait bazı önemli iklim verileri Çizelge 3.1'de, verilmiştir.

Çizelge 3.1 Isparta ilinin uzun yıllar ve deneme yılına ait iklim verileri*

Aylar	Nispi Nem (%)		Sıcaklık (°C)		Yağış (mm)	
	Uzun yıllar	2017	Uzun yıllar	2017	Uzun yıllar	2017
Ocak	75.2	77.9	1.8	-0.8	80.8	87.8
Şubat	71.6	68.5	2.9	3.0	68.1	3.6
Mart	66.0	64.1	5.9	7.3	59.1	74.4
Nisan	61.5	59.6	10.7	10.6	52.9	25.6
Mayıs	59.2	63.7	15.4	14.9	56.7	149.5
Haziran	52.5	58.9	19.8	20.1	33.6	30.9
Temmuz	45.7	41.9	23.4	25.2	16.3	13.1
Ağustos	46.5	52.1	23.2	23.8	14.3	20.4
Eylül	52.3	45.1	18.8	21.0	18.8	5.7
Ekim	62.4	61.8	13.3	13.0	38.7	46.5
Kasım	69.9	74.3	7.8	6.7	45.2	41.7
Aralık	75.8	76.6	3.6	5.0	87.6	31.2

*Meteoroloji Genel Müdürlüğü Kayıtları

Deneme tarlası toprağı; tekstür bakımından killi-kalkerli, alkali (pH 8.1), kasyon değişim kapasitesi %36 ve toplam tuz içeriği %0.025 olan, kireççe zengin (%25.5), alınabilir fosfor (3.55 kg/da P₂O₅) bakımından fakir, potasyum bakımından zengin (75.4 kg/da K₂O) ve organik madde bakımından fakir (%1.34) olup yarıyışlı nem (%8.35) bakımından da yetersiz bir topraktır. Tıbbi adaçayı bitkisi özellikle kireççe zengin, alkali yapılı topraklarda çok iyi bir gelişme gösterdiğinden deneme alanı toprağı adaçayı tarımı için oldukça uygundur.

3.2. Materyal

Bu yüksek lisans tez çalışmasında bitki materyali olarak tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) kullanılmıştır (Şekil 3.1). Çok yıllık ve çalimsı formda bir bitki olan tıbbi adaçayının uzun saplı, tüylü ve gri-gümüşi renklere yapraklar bulunur. Yaprak epidermis hücrelerinden sapsarı tek, başları bir veya iki hücreli salgı (*gland*) tüyleri uzanır. Bu tüyler sadece yapraklarda değil, bütün toprak üstü organlara da yayılmıştır. Tıbbi adaçayı çiçekleri, çiçek sapı üzerinde her biri 4-10 çiçekten oluşan kümeler halinde sıralanır. Erselik olan her bir çiçek, üzeri tüylerle kaplı çanak yapraklardan ve rengi genelde mavi, viyole veya leylak olan taç yapraklardan oluşur. Diğer Lamiaceae üyelerinin tersine adaçayı çiçeklerinde iki erkek organ vardır. Yüksek oranlarda yabancı tozlaşan ve döllenmiş tıbbi adaçayının 2-3 mm uzunlukta, 2 mm genişlikte, oval şekilli, 1000 tane ağırlığı 5-9 g arasında değişen gri veya mat renkli tohumları vardır (Baydar, 2016).

3.3 Yöntem

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsünden (Menemen/İzmir) temin edilen, açıkta tozlaşma ürünü olan tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) tohumları SDÜ Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği'nde 4 Nisan 2005 tarihinde örtü altında torf içeren multipodlara ekilmiş ve sağlıklı gelişen toplam 600 fide araştırma tarlasına 100x50 cm sıklıkla dikilmiştir (Şekil 3.2). 2010 yılına kadar düzenli bakım işlemleri yapılmış ve fenolojik gözlem altında tutulmuşlardır. Büyüme ve

gelişme özellikleri ile morfolojik karakterleri yönüyle bitkiler arasında geniş bir fenotipik ve genotipik varyasyon olduğu gözlenmiştir. Bu varyasyonun içinden tarımsal değeri yüksek olduğu düşünülen 60 bitki klon anacı olarak etiketlenmiştir. Her bir klon anacının kök tacı bölgesinden sökülerek alınan 12 köklü sürgün 23 Nisan 2010 tarihinde 100x50 cm sıklıkta dikilerek klon hattı sıraları oluşturulmuştur. Böylece açıkta tozlaşarak elde edilmiş adaçayı popülasyonundan seçilmiş 60 klon hattına (A-klonları) ait toplam 720 bitkiden oluşan bir deneme tarlası kurulmuştur. A-klonları arasında, drog yaprak verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ kalitesi yüksek olan 10 adet B-klonu (3, 8, 11, 14, 21, 26, 27, 35, 41 ve 51 nolu klonlar) belirlenmiş, bu klonların B-klonları olarak seçilip tekerrürlü verim denemelerine alınmasına karar verilmiştir (Karakuş, 2014).

Bu araştırmada, 3, 8, 11, 14, 21, 26, 27, 35, 41 ve 51 nolu 10 adet B-klonu ile kontrol çeşit olarak KÜTAŞ Tarım Ürünleri ve Dış Ticaret A.Ş.'den temin edilen ve bu firma tarafından Ege Bölgesi'nde sözleşmeli olarak üretimi yaptırılan Extracta tıbbi adaçayı çeşidi (Johnny Seed Company, USA) kullanılmıştır. 5 Mayıs 2013 tarihinde tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak oluşturulmuş deneme parselleri üzerine 100x50 cm sıklıkta dikim yapılmıştır. Dikim materyali olarak A-klonlarının ve kontrol (standart) çeşidin köklü sürgünleri kullanılmıştır. Her bir tekerrürde her bir deneme parseli 6 m uzunluğunda olup, her bir parselde her bir klon 12 bitki ile temsil edilmiştir. Deneme alanının en dış iki kenarına ayrıca kenar tesiri olarak standart çeşit yerleştirilmiştir. Böylece, her bir tekerrürde birer sıralık parsellerde 10 adet B-klonu ve 1 adet standart çeşit rastgele dağıtılmıştır. B-klonlarının yer aldığı deneme tarlası düzenli olarak yabancı otlardan temizlenmiş ve yaz mevsiminde aşırı kurak ve sıcak geçen günlerde damlatıcı borular yardımıyla sulama yapılmıştır. Ayrıca her yıl yaz ve güz aylarında biçilerek homojen büyüme ve gelişmeleri sağlanmıştır. Bu yüksek lisans tez çalışmasında, spontan (rastgele) melez tıbbi adaçayı popülasyonundan klon seleksiyonu yöntemi ile geliştirilmiş 10 adet B-klonunun 2017 yılı yetiştirme sezonunda tarımsal ve teknolojik özellikleri belirlenmiştir. Bu çalışmada, her bir B-klonunda kenar tesiri dışında kalan 10 bitkide aşağıdaki gözlem, ölçüm ve analizler yapılmıştır.

Çiçeklenme tarihi (gün): İlk çiçeklenmenin başladığı tarih ilk çiçeklenme tarihi olarak kaydedilmiştir.

Bitki boyu (cm): Biçimden hemen önce bitkinin toprak yüzeyinden en uç noktasına kadar olan yüksekliği cm olarak ölçülmüştür.

Taze herba verimi (kg/da): Klonların yer aldığı her bir parselde, kenar tesiri dışında kalan 10 bitki tam çiçeklenme devresinde toprak seviyesinden 15 cm yükseklikten biçilmiş (Şekil 3.3), her bir klonu temsil eden (Şekil 3.4) 10 bitkinin taze herbası tartılarak, kg/da olarak taze herba verimi belirlenmiştir.

Drog herba verimi (kg/da): Her bir klondaki 10 bitkinin taze herbalarından rastgele alınan 1 kg'lık numuneler (her bir klon için 3 tekerrür x 1 kg = 3 kg) oda koşullarında ve tel raflar üzerinde kurutulmuş (Şekil 3.5 ve 3.6) ve kuru ağırlık üzerinden kg/da olarak kuru herba verimi belirlenmiştir .

Drog yaprak verimi (kg/da): Drog herba verimini belirlemek için kullanılan kuru herba numunelerinin yaprakları elle sıyrılarak ayrılmış ve tartılarak kg/da olarak drog yaprak verimi belirlenmiştir.

Drog yaprak oranı (%): Drog herba numunelerinden yapraklar ayrıldıktan sonra tartılmış ve kuru yaprak ağırlığı toplam kuru herba ağırlığına oranlanarak % olarak belirlenmiştir.

Uçucu yağ oranı (%): Her bir klona ait kuru yaprak numuneleri Clevenger apareyinde 3 saat süreyle damıtılarak % olarak uçucu yağ oranı (v/w) belirlenmiştir (Şekil 3.7).

Uçucu yağ bileşenleri (%): Her bir klon hattını temsil eden uçucu yağ numuneleri GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry) cihazında analiz edilerek uçucu yağ bileşenleri ve oranları belirlenmiştir (Şekil 3.8). Cihaz: QP-5050 GC/MS, Kapiler kolon: CP-Wax 52 CB (50 m x 0.32 mm, 0.25 µm), Fırın sıcaklık programı: dakikada 10°C artarak 60°C'den 220°C'ye ulaşılmış ve 220°C'de 10 dakika beklemiştir; Toplam koşturma süresi: 60 dakika, Enjektör sıcaklığı: 240°C, Detektör sıcaklığı: 250°C, Taşıyıcı gaz: He (20 ml/dak.).

3.4. Verilerin Değerlendirilmesi: Elde edilen veriler tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak varyans analizi yapılmış ve incelenen özelliklere ilişkin ortalamalar arasındaki istatistiksel farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir.



Şekil 3.1. Tıbbi adaçayı bitkisinin genel görüntüsü



Şekil 3.2.Tıbbi adaçayı deneme tarlasından bir görüntü



Şekil 3.3. Tıbbi adaçayının biçimi



Şekil 3.4. Tıbbi adaçayında iki farklı klona ait görüntü



Şekil 3.5.Tıbbi adaçayının kurutma rafları üzerine serilmesi



Şekil 3.6.Tıbbi adaçayının kurutulması



Şekil 3.7. Tıbbi adaçayı yapraklarının Clevenger cihazında damıtılması



Şekil 3.8. Tıbbi adaçayının GC-MS cihazında uçucu yağ bileşenlerinin belirlenmesi

4.ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Çiçeklenme Tarihi (gün)

Klonların ilk çiçeklenme ve tam çiçeklenme tarih ortalamaları Çizelge 4.1'de, çiçeklenme gün dağılımları ise Şekil 4.1'de sunulmuştur. Klonların ilk çiçek açtığı tarih ilk çiçeklenme tarihi olarak kaydedilirken %50'sinin çiçeklendiği tarih ise tam çiçeklenme tarihi olarak kaydedilmiş olup ayrıca bu tarih bitkilerin hasat tarihlerini de oluşturmaktadır.

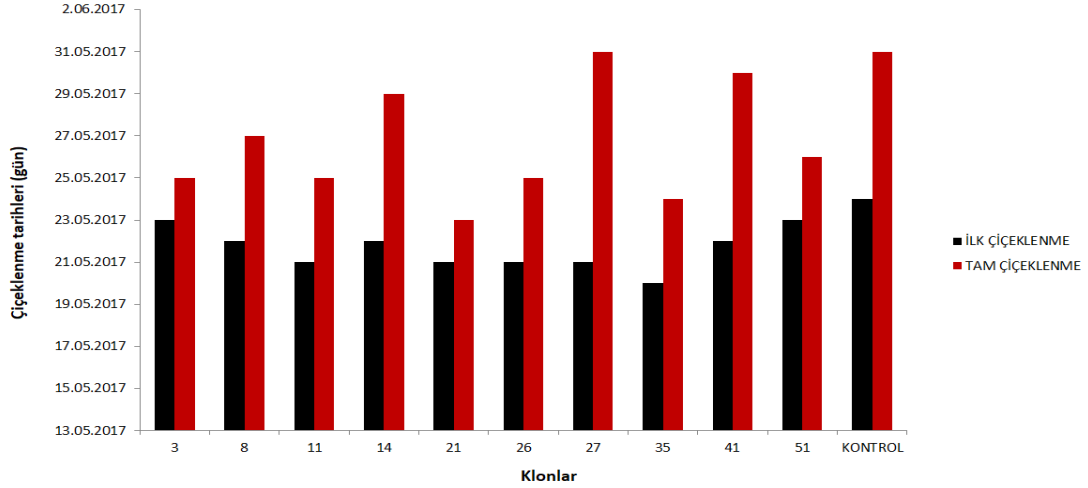
Çizelge 4.1. Tıbbi adaçayı klonlarına ait ilk ve tam çiçeklenme tarihleri

Klon no	İlk çiçeklenme	Tam çiçeklenme
3	23.05.2017	25.05.2017
8	22.05.2017	27.05.2017
11	21.05.2017	25.05.2017
14	22.05.2017	29.05.2017
21	21.05.2017	23.05.2017
26	21.05.2017	25.05.2017
27	21.05.2017	31.05.2017
35	20.05.2017	24.05.2017
41	23.05.2017	30.05.2017
51	23.05.2017	26.05.2017
Kontrol (Extracta)	24.05.2017	31.05.2017

Tıbbi adaçayı klonları 2017 yılında 20 Mayıs tarihinden itibaren çiçeklenmeye başlamışlar, bu ay sonuna kadar %50 çiçeklenmelerini tamamlayarak hasat (biçim) dönemine girmişlerdir. Klonların çiçeklenme tarihleri dikkate alındığında 35. klon ilk sırada yer almış, bunu 11, 21, 26, 27 ve 8 nolu klonlar takip etmiştir. Klonlar arasında 3, 41 ve 51 ile Kontrol çeşit daha geç bir tarihte çiçeklenmeye başlamıştır.

Karakuş vd. (2017), Isparta ekolojik şartlarında spontan melez tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) bitkilerinden klon seleksiyonu ile geliştirilmiş 60 adet A klonunda yapmış oldukları çalışmada, klonların ilk çiçeklenmesi 19 Mayıs tarihinde başlamış olup 28 Mayıs tarihinde son bulurken, tam çiçeklenme ise 24 Mayıs tarihinde başlayıp 7 Haziran tarihinde sona ermiştir. İlk çiçeklenme

tarihi çalışmamızla benzerlik göstermiştir. Yıllara göre sıcaklık başta olmak üzere iklim faktörleri değişiklik gösterdiğinden tıbbi adaçayı çiçeklenme tarihleri daha erken veya daha geç olabilmektedir.



Şekil 4.1. Tıbbi adaçayı klonlarının çiçeklenme gün dağılımları

4.2. Bitki Boyu

Bitki boyu, tıbbi adaçayı bitkilerinin toprak yüzeyinden sürgünlerin en uç noktasına kadar olan uzaklığı ifade eden bir tarımsal özelliktir. Tıbbi adaçayı klonlarının bitki boylarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2'de ve klonlara ait bitki boyu ortalamaları Çizelge 4.3'de sunulmuştur. Klonların bitki boyu ortalamaları değerlerinin değişimi Şekil 4.2'de gösterilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre tıbbi adaçayı bitkisinin bitki boyu istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Tıbbi adaçayı klonlarının bitki boyuna ilişkin varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrürler	2	21.26	10.63	0.28 ö.d
Klonlar	10	328.29	32.83	0.87 ö.d
Hata	20	755.97	37.80	

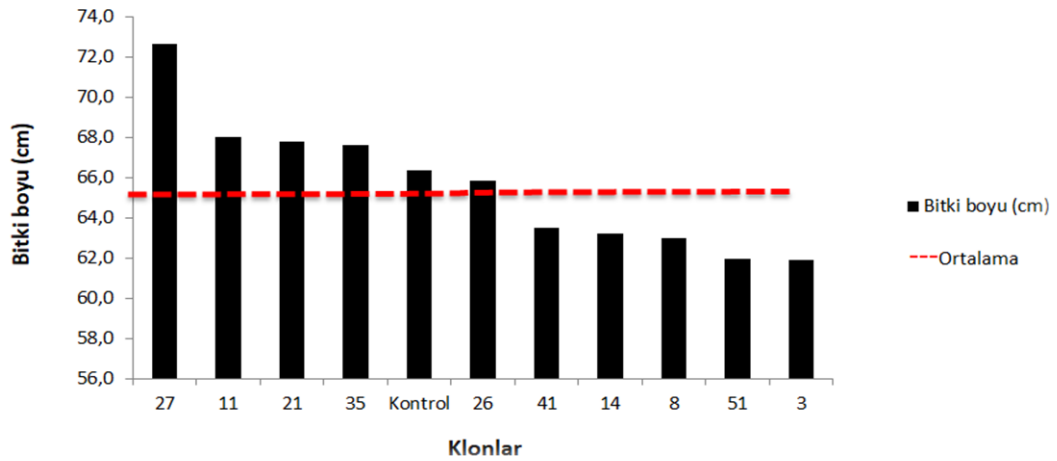
ö.d.: İstatistiksel olarak önemli değildir.

Tıbbi adaçayı klonlarının bitki boyu ortalaması 65.6 cm olarak bulunmuştur (Şekil 4.2). Klonlar arasında istatistiksel olarak herhangi bir fark olmamakla birlikte, en yüksek bitki boyu ortalamasına sahip olan çeşit 27 numaralı klon olurken (72.67 cm), en düşük klon ise 3 numaralı klon (61.90) olmuştur (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Tıbbi adaçayı klonlarının bitki boyu ortalamaları

Klonlar	Bitki boyu (cm)
27	72.67
11	68.03
21	67.80
35	67.60
Kontrol (Extracta)	66.36
26	65.87
41	63.50
14	63.23
8	62.96
51	61.93
3	61.90
Ortalama	65.60
CV (%)	9.36

Klonlar arasındaki bitki boyuna ilişkin ortalama değerler incelendiğinde 27, 11, 21, 35 ve 26 nolu klonların bitki boyları genel ortalamanın üzerinde iken, 41, 14, 8, 51 ve 3 nolu klonlar ise genel ortalamanın altında olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.2). Kontrol çeşit olarak yer verilen Extracta çeşidinin bitki boyu (66.36 cm) genel ortalama değere (65.60 cm) çok yakın bulunmuştur (Çizelge 4.3). Ekonomik olarak yapraklarından faydalanılan tıbbi adaçayında bitki boyu tek başına önemli bir tarımsal özellik olmasa da, üzerindeki boğum sayısına bağlı olarak yaprak sayısı ve yoğunluğu oluşumuna etkisi fazladır. Gereğinden fazla uzun veya gereğinden fazla kısa bitki boyu oluşturmak yerine, yapraklarda maksimum fotosentez ve sekonder metabolit sentezini olanaklı kılacak bir boy uzunluğu kazanan klonlar üzerinde durulması gerekmektedir.



Şekil 4.2. Tıbbi adaçayı klonlarında bitki boyuna ait ortalama değerlerin değişimi

Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) üzerinde yapılan diğer araştırmalarda, bitki boyu Gürbüz vd. (1999) tarafından çiçek rengi ve yaprak şekline göre seçilen 4 farklı hatta 55-68 cm arasında tespit etmişlerdir. Bayram (2001), Batı ve Güneybatı Anadolu ve Trakya bölgesini kapsayacak şekilde toplam 17 yöreden toplanan tıbbi adaçayı tohumlardan yetiştirdikleri bitkilerde ortalama bitki boyunu 46.4 cm olarak tespit etmişlerdir. Şenkal vd. (2012), 2010 ve 2011 yıllarında tıbbi adaçayı türünde ortalama bitki boyunun 19.0-58.5 cm arasında, Bağdat vd. (2017), 2014-2016 yılları arasında 33 spontan hibrid ve 4 farklı standart adaçayı hattında bitki boyunun 50.3-97.5 cm arasında, Karık vd. (2013), Güney Marmara Florasında yayılış gösteren *Salvia tomentosa* populasyonlarında bitki boyunun 30.9-95.5 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Karakuş vd. (2017), Isparta ekolojik koşullarında 60 tıbbi adaçayı klonunda bitki boyunun 2011 yılında 34.9-85.5 cm arasında (ortalama 64.7 cm) ve 2012 yılında 27.4-68.0 cm arasında (ortalama 43.8 cm) olduğunu kaydetmişlerdir. Bu araştırmalardan elde edilen bulgular bitki boyunun genotip ve çevre koşullarına göre değiştiğini ifade etmektedir. Kantitatif bir özellik olan bitki boyunun kalıtımında eklemeli etkili çok sayıda gen görev aldığından sadece genetik değil çevresel etmenlerin de bitki boyunun oluşumunda etkili olduğu anlaşılmaktadır.

4.3. Taze Herba Verimi

Taze herba verimi, tıbbi adaçayı klonlarının tam çiçeklenme devresinde toprak yüzeyinden 15 cm yukarıdan biçilen herbanın yaş ağırlığını ifade etmektedir. Adaçayı klonlarının taze herba verimlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4'te, ortalama değerler ve oluşan Duncan önemlilik grupları Çizelge 4.5'te sunulmuştur. Klonların taze herba veriminde elde edilen ortalama değerlerin değişimi Şekil 4.3'te gösterilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre tıbbi adaçayı bitkisinin taze herba verimi istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Tıbbi adaçayı klonlarının taze herba verimine ilişkin varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrürler	2	86.00	43.00	0.00
Klonlar	10	1092187.30	109218.73	10.98**
Hata	20	198978.81	9948.94	

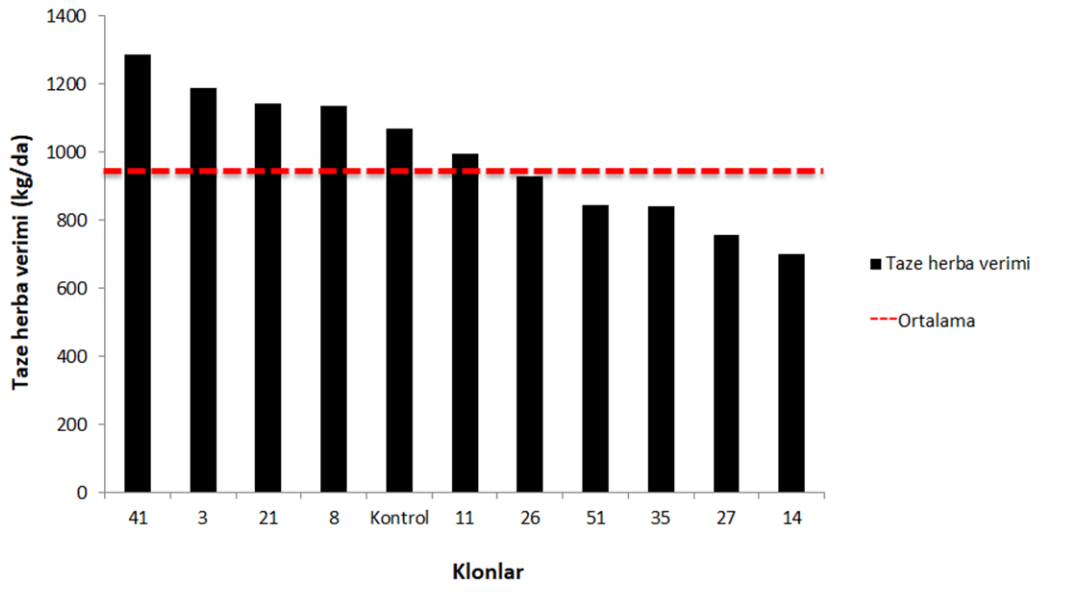
** P≤0.01

Tıbbi adaçayı klonlarının taze herba verimi ortalaması 990.0 kg/da olarak bulunmuştur (Çizelge 4.5). Adaçayı klonlarında taze herba verimi ortalamaları incelendiğinde 41, 3, 21, 8 ve 11 nolu klonlar genel ortalamanın üzerinde iken, 26, 51, 35, 27 ve 14 nolu klonlar genel ortalamanın altında bulunduğu tespit edilmiştir. Kontrol çeşit Extracta 1068.17 kg/da taze herba verimi ile genel ortalamanın daha üzerinde yer almıştır (Şekil 4.3). İstatistiksel olarak aynı grupta yer alan 41 (1285.70 kg/da), 3 (1188.53 kg/da), 21 (1144.43 ka/da) ve 8 (1137.50 kg/da) nolu klonlar kontrol çeşit Extracta'ya göre istatistiksel olarak daha yüksek taze herba verimi vermişlerdir. Diğer taraftan 51, 35, 27 ve 14 nolu klonlar istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlar ve kontrol çeşide göre daha düşük taze herba verimi vermişlerdir (Çizelge 4.5). Bu araştırmada, taze adaçayı yapraklarında su içeriğinin ortalama %70.5 olduğu, her 100 kg taze herbadan ancak 29.5 kg kuru herba ve ondan da ancak 15.3 kg kuru yaprak elde edilebileceği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5. Tıbbi adaçayı klonlarının taze herba verimi ortalamaları ve oluşan Duncan önemlilik (%1) grupları

Klonlar	Taze herba verimi (kg/da)
41	1285.70 a*
3	1188.53 ab
21	1144.43 abc
8	1137.50 abc
Kontrol (Extracta)	1068.17 bcd
11	995.17 cde
26	929.47 def
51	843.40 efg
35	840.00 efg
27	757.00 fg
14	701.00 g
Ortalama	990.0
CV (%)	10.07

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar Duncan testine (%1) göre istatistiksel olarak önemli değildir.



Şekil 4.3. Tıbbi adaçayı klonlarında taze herba verimine ait ortalama değerlerin değişimi

Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) üzerinde yapılan diğer araştırmalarda taze herba verimi Ceylan (1976) tarafından Bornova koşullarında 1404-2351 kg/da arasında, Kırıcı vd. (1995) tarafından Çukurova koşullarında 404-1428 kg/da arasında, Baydar vd. (2001) tarafından Isparta koşullarında toplam 1076.7 kg/da (1. biçim 668.1, 2. biçim 408.6 kg/da), Şenkal vd. (2012) Bolu koşullarında 184,6-2001,9 kg/da, Başıyigit ve Baydar (2016) tarafından yine Isparta koşullarında 500.0-961.0 kg/da arasında belirlenmiştir. Bağdat vd. (2017) 33 spontan hibrid ve 4 farklı standart tıbbi adaçayı çeşidi kullanarak yaptıkları tarla denemesinde taze herba verimi 59.9-593.4 g/bitki, Ekren vd. (2007), İsviçre kökenli iki tıbbi adaçayında yeşil herba verimini 2005 yılında 328.7-709.1 kg/da ve 2006 yılında 2127.6-5004.2 kg/da olarak tespit etmiştir. Karakuş vd. (2017), Isparta ekolojik koşullarında 60 tıbbi adaçayı hattında taze herba verimini 2011 yılında 835.6-3619.6 kg/da arasında (ortalama verim 1867 kg/da), 2012 yılında 184-2479.1 kg/da arasında (ortalama verim 907 kg/da) değiştiğini saptamışlardır.

4.4. Drog Herba Verimi

Drog herba verimi, tıbbi adaçayı klonlarının tam çiçeklenme devresinde toprak yüzeyinden 15 cm yukarıdan biçilen herbanın kuru ağırlığını ifade etmektedir. Adaçayı klonlarının drog herba verimlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6'da, ortalama değerler ve oluşan Duncan önemlilik grupları Çizelge 4.7'de sunulmuştur. Klonların drog herba veriminde elde edilen ortalama değerlerin değişimi Şekil 4.4'te gösterilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre tıbbi adaçayı bitkisinin drog herba verimi istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.6).

Tıbbi adaçayı klonlarının drog herba verim ortalaması 292.1 kg/da olarak bulunmuştur (Şekil 4.4). Adaçayı klonlarında drog herba verim ortalamaları incelendiğinde 8, 21, 3, 41, 11, Kontrol ve 26 numaralı klon ortalama verimin üzerinde iken, 35, 51, 14, ve 27 numaralı klon ortalama değerin altında bulunduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.6. Tıbbi adaçayı klonlarının drog herba verimine ilişkin varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrürler	2	3958.83	1979.41	0.96
Klonlar	10	107533.92	10753.39	5.20**
Hata	20	41389.68	2069.48	

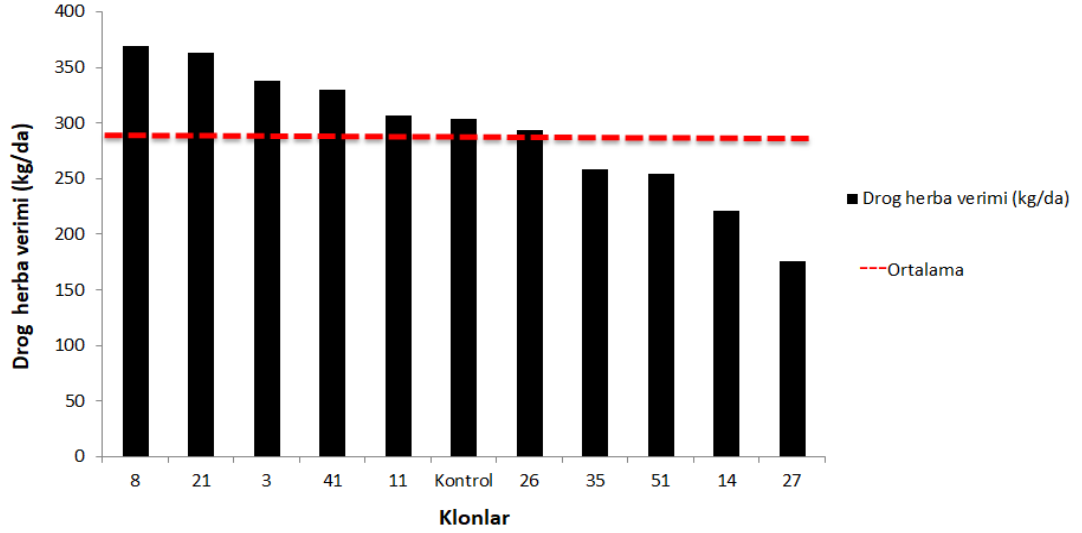
** $P \leq 0.01$

Çizelge 4.7. Tıbbi adaçayı klonlarının drog herba verimi ortalamaları ve oluşan Duncan önemlilik (%1) grupları

Klonlar	Drog herba verimi (kg/da)
8	368.87 a*
21	362.70 a
3	337.80 ab
41	330.10 ab
11	306.63 abc
Kontrol (Extracta)	304.00 abc
26	293.30 abc
35	258.00 bcd
51	253.93 bcd
14	221.30 cd
27	176.13 d
Ortalama	292.1
CV (%)	15.57

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar Duncan testine (%1) göre istatistiksel olarak önemli değildir.

Tıbbi adaçayı klonları arasında 8 (368.87 kg/da), 21 (362.70 kg/da), 3 (337.80 kg/da), 41 (330.10 kg/da), 11 (306.63 kg/da) ve 26 (293.30 kg/da) nolu klonların en yüksek, 27 (176.13 kg/da) nolu klonun ise en düşük drog herba verimine sahip olduğu belirlenmiştir. Kontrol çeşit Extracta 304 kg/da drog herba verimi ile genel ortalamanın daha üzerinde yer almış (Şekil 4.4), istatistiksel olarak 8, 21, 3, 41, 11 ve 26 nolu klonlarla bir farklılık göstermemiştir (Çizelge 4.7).



Şekil 4.4. Tıbbi adaçayı klonlarında drog herba verimine ait ortalama değerlerin değişimi

Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) üzerinde yapılan diğer araştırmalarda drog herba verimi Yılmaz (1988) tarafından Çukurova koşullarında 624.4-921.1 kg/da, Ceylan (1995) Bornova koşullarında 768 kg/da, Baydar vd. (2001) tarafından Isparta koşullarında toplam 392.7 kg/da (1. biçim 155.8 ve 2. biçim 236.9 kg/da), İpek (2007) tarafından Ankara koşullarında 783.2-739.7 kg/da, Ekren vd. (2007) İsviçre kökenli iki adaçayında 2005 yılında drog herba verimini 86.5-158.2 kg/da, 2006 yılında ise 712.7-1494.7 kg/da olarak belirlenmiştir.

Ceylan vd. (1988), Bornova ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada, Anadolu Adaçayı (*Salvia triloba*) türünde ortalama drog herba verimi 1. yıl 844 kg/da, 2. yıl 889 kg/da, 3. yıl 764 kg/da ve 4. yıl 588 kg/da olarak, Gürbüz vd. (2009) *Salvia tomentosa* türünde yapmış oldukları araştırmada drog herba verimini 624.6 kg/da, Karık (2015) Ege ve Batı Akdeniz Florasında yayılış gösteren Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa*) drog herba verimi 732-1423,2 g/bitki, Bağdat vd. (2017) 4 farklı standart adaçayı (*Salvia officinalis*) hattı kullanılarak drog herba verimi 12.6-183.9 g olarak tespit etmişlerdir. Karakuş vd. (2017), Isparta ekolojik koşullarında 60 adet tıbbi adaçayı hattında drog herba verimini 2011 yılında 192.5-842.4 kg/da arasında, 2012 yılında 46.9-1075.9 kg/da arasında değiştiği kaydetmişlerdir.

4.5. Drog Yaprak Verimi

Drog yaprak verimi, tıbbi adaçayı klonlarının tam çiçeklenme devresinde toprak yüzeyinden 15 cm yukarıdan biçilen herbanın kuru ağırlığında kuru yaprak miktarını ifade etmektedir. Tıbbi adaçayı klonlarının drog yaprak verimlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.8’de, ortalama değerler ve oluşan Duncan önemlilik grupları Çizelge 4.9’da sunulmuştur. Klonların drog yaprak veriminde elde edilen ortalama değerlerin değişimi Şekil 4.5’te gösterilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre tıbbi adaçayı bitkisinin drog yaprak verimi istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Tıbbi adaçayı klonlarının drog yaprak verimine ilişkin varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrürler	2	24.73	12.36	0.03
Klonlar	10	44112.77	4411.27	10.07**
Hata	20	8760.72	438.03	

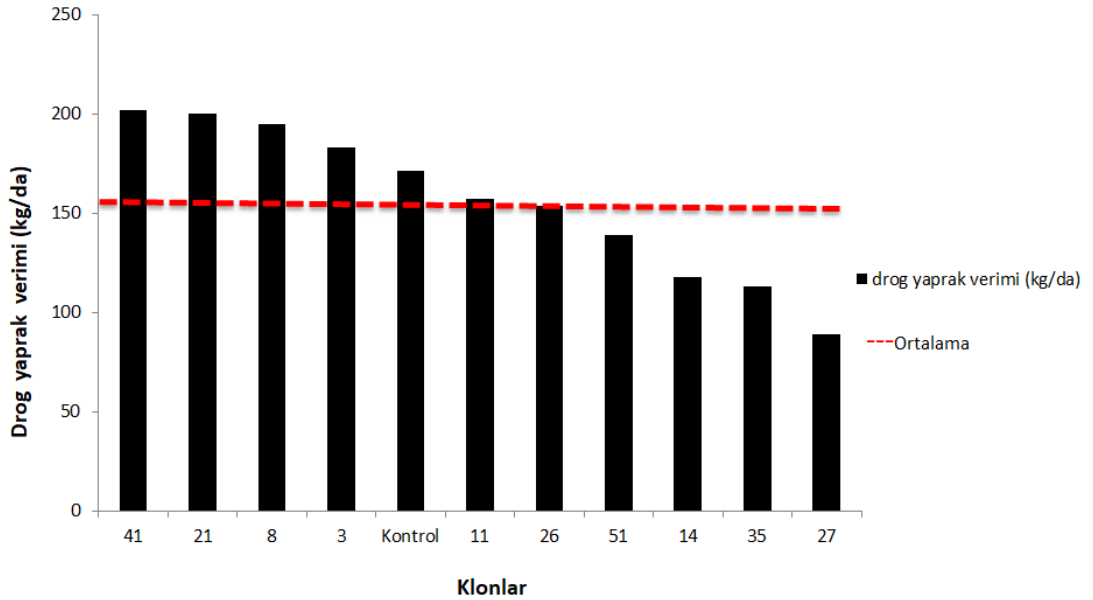
** P≤0.01

Drog yaprak verimi, tarımsal özellikler arasında ekonomik değeri ifade eden önemli özelliklerden birisidir. Ticari olarak tıbbi adaçayının yaprakları (*Folia Salviae*) kullanıldığından, drog yaprak verimi yüksek olan klonlar büyük değer taşımaktadır. Tıbbi adaçayı klonlarının drog yaprak verim ortalaması 156.6 kg/da olarak bulunmuştur (Şekil 4.5). Adaçayı klonlarında drog yaprak verim ortalamaları incelendiğinde 41, 21, 8, 3 ve 11 nolu klonlar ortalama verimin üzerinde iken 26, 51, 14, 35 ve 27 nolu klonlar ortalama değer altında bulunduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.9). İstatistiksel olarak aynı grupta yer alan 41 (202.30 kg/da), 21 (200.47 kg/da), 8 (195.13 kg/da) ve 3 (183.47 kg/da) en yüksek, 27 nolu klonun ise en düşük (89.07 kg/da) drog yaprak verimine sahip olduğu tespit edilmiştir. Kontrol çeşit Extracta 171.53 kg/da drog herba verimi ile genel ortalamanın daha üzerinde yer almış (Şekil 4.5), istatistiksel olarak 41, 21, 8 ve 3 nolu klonlarla bir farklılık göstermemiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Tıbbi adaçayı klonlarının drog yaprak verimi ortalamaları ve oluşan Duncan önemlilik (%1) grupları

Klonlar	Drog yaprak verimi (kg/da)
41	202.30 a*
21	200.47 a
8	195.13 ab
3	183.47 abc
Kontrol (Extracta)	171.53 a-d
11	157.10 bcd
26	153.73 cde
51	139.00 def
14	118.07 efg
35	113.03 fg
27	89.07 g
Ortalama	156.6
CV (%)	13.36

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar Duncan testine (%1) göre istatistiksel olarak önemli değildir



Şekil 4.5. Tıbbi adaçayı klonlarında drog yaprak verimine ait ortalama değerlerin değişimi

Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) üzerinde yapılan diğerk çalışmalarda drog yaprak verimi Yılmaz (1988) tarafından Çukurova koşullarında 241.8-276.2 kg/da arasında, Ceylan (1995) tarafından Bornova koşullarında 554 kg/da, İpek (2007) tarafından Ankara koşullarında 476.9-493.8 kg/da arasında belirlenmiştir. Ekren vd. (2007) tarafından İsviçre kökenli iki tıbbi adaçayının drog yaprak verimi 75.5-132.9 kg/da arasında, şenkal vd. (2012) tarafından *Salvia officinalis* ve *Salvia tomentosa* türlerini drog yaprak verimi 29.2-436.8 kg/da arasında, Karık (2015) tarafından Ege ve Batı Akdeniz Florasında yayılış gösteren Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa*) popülasyonlarının drog yaprak verimini 257-587.6 g/bitki olarak tespit edilmiştir. Karakuş vd. (2017), Isparta ekolojik koşullarında 60 adet spontan melez tıbbi adaçayı bitkilerinden drog yaprak verimi 2011 yılında 45.6-188.4 kg/da ve 2012 yılında 26.4-638.0 kg/da arasında bulmuşlardır. Başyiğit ve Baydar (2017) tıbbi adaçayı genel olarak yaz ve güz aylarında biçilerek hasat edilen bitkilerin drog yaprak verimlerinin kiş ve bahar aylarında hasat edilen bitkilere göre daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Bu araştırmalardan elde edilen bulgular, drog yaprak verimi üzerine sadece genetik değil çevresel etmenlerin de etkili olduğunu göstermektedir.

4.6. Drog Yaprak Oranı

Drog yaprak oranı, toplam kuru herbada kuru yaprak ağırlılığının oranını ifade etmektedir. Bu araştırmada, tıbbi adaçayı klonlarının drog yaprak oranına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10'da, ortalama değerler ve oluşan Duncan önemlilik grupları Çizelge 4.11'de sunulmuştur. Klonların drog yaprak oranında elde edilen ortalama değerlerin değişimi şekil 4.6'da gösterilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre tıbbi adaçayı bitkisinin drog yaprak oranı istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.10). Tıbbi adaçayı klonlarının drog yaprak oranı ortalaması %51.9 olarak bulunmuştur. Adaçayı klonlarında drog yaprak oranı ortalamaları incelendiğinde 41, 51, 3, 8 ve 26 nolu klonlar genel ortalamanın üzerinde, 11, 27, 21, 14 ve 35 nolu klonlar ise genel ortalamanın altında oldukları tespit edilmiştir (şekil 4.6).

Çizelge 4.10. Tıbbi adaçayı klonlarının drog yaprak oranına ilişkin varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrürler	2	42.54	21.27	1.25
Klonlar	10	409.73	40.97	2.41*
Hata	20	339.39	16.96	

* $P \geq 0.05$

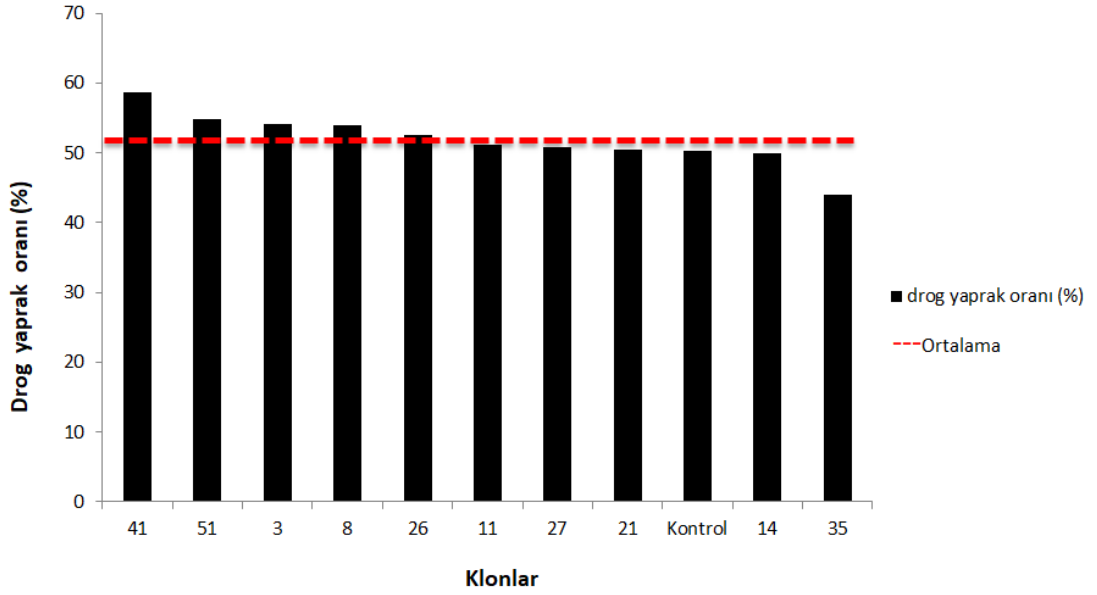
Kontrol çeşit Extracta %50.26 drog yaprak oranı ile genel ortalamasının altında bir ortalama değer göstermiş (Şekil 4.6), istatistiksel olarak 41 ve 35 numaralı klonlar dışında kalanlarla bir farklılık göstermemiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Tıbbi adaçayı klonlarının drog yaprak oranı ortalamaları ve oluşan Duncan önemlilik (%1) grupları

Klonlar	Drog yaprak oranı (%)
41	58.60 a*
51	54.80 ab
3	54.10 ab
8	54.03 ab
26	52.63 ab
11	51.20 abc
27	50.83 abc
21	50.40 bc
Kontrol (Extracta)	50.26 bc
14	49.93 bc
35	43.96 c
Ortalama	51.90
CV (%)	7.93

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar Duncan testine (%1) göre istatistiksel olarak önemli değildir.

Ceylan (1976) tarafından Bornova koşullarında tıbbi adaçayı ile yaptığı çalışmada, drog yaprak oranının %65-67 arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir. Karakuş vd. (2017), Isparta ekolojik koşullarında 60 adet tıbbi adaçayı hattında drog yaprak oranı, 2011 yılında %17.3-38.5 arasında değişirken bu oranın 2012 yılında %43.6-72.8 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.



Şekil 4.6. Tıbbi adaçayı klonlarında drog yaprak oranına ait ortalama değerlerin değişimi

4.7. Uçucu Yağ Oranı

Tıbbi adaçayı terpenoitler ve fenoliklerce zengin sekonder metabolitler içerdiğinden en önemli kalite parametrelerinden birisi de drog yapraklarda bulunan uçucu yağ oranıdır. Tıbbi adaçayı, üyesi olduğu diğer Lamiaceae türleri gibi yapraklarında bulunan salgı tüylerinde uçucu yağları depolamaktadır. Adaçayı klonlarının uçucu yağ oranına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.12’de, ortalama değerler ve oluşan Duncan önemlilik grupları Çizelge 4.13’te sunulmuştur. Klonların uçucu yağ oranında elde edilen ortalama değerlerin değişimi Şekil 4.7’de gösterilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre tıbbi adaçayı bitkisinin uçucu yağ oranı istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Tıbbi adaçayı klonlarının uçucu yağ oranına ilişkin varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrürler	2	0.07	0.03	2.86
Klonlar	10	2.73	0.27	19.75**
Hata	20	0.27	0.01	

** P≤0.01

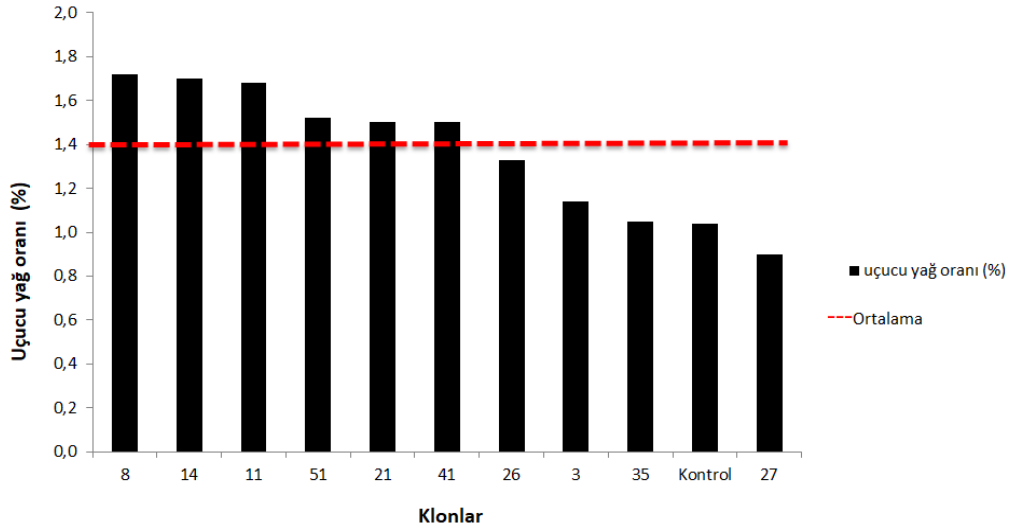
Adaçayı klonlarında uçucu yağ oranı ortalamaları incelendiğinde 8, 14, 11, 51, 21 ve 41 nolu klonlar ortalama değerin üzerinde, 26, 3, 35 ve 27 nolu klonlar ortalama değerin altında bulunduğu tespit edilmiştir. Sıralamada ilk 6 klon uçucu yağ oranı bakımından istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır (Çizelge 4.13). Kontrol çeşit Extracta %1.04 uçucu yağ oranı ile genel ortalamanın (%1.40) daha altında yer almış (Şekil 4.7), istatistiksel olarak 35 ve 27 numaralı klonlarla bir farklılık göstermemiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Tıbbi adaçayı klonlarının uçucu yağ oranı ortalamaları ve oluşan Duncan önemlilik (%1) grupları

Klonlar	Uçucu yağ oranı (%)
8	1.72 a*
14	1.70 a
11	1.68 a
51	1.52 a
21	1.50 ab
41	1.50 ab
26	1.33 bc
3	1.14 cd
35	1.05 de
Kontrol (Extracta)	1.04 de
27	0.90 e
Ortalama	1.40
CV (%)	8.50

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar Duncan testine (%1) göre istatistiksel olarak önemli değildir.

Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) üzerinde yapılan diğer çalışmalarda tıbbi adaçayı genotipine, yetiştirme koşullarına, kültürel uygulamalara ve işleme tekniklerine göre değişen seviyelerde uçucu yağ oranları rapor edilmiştir. Örneğin Ceylan (1976) tarafından Bornova koşullarında kuru yaprakta uçucu yağ oranı %0.75-2.04 arasında ve kuru sapta uçucu yağ oranı ise %0.15-0.60 arasında tespit edilmiştir.



Şekil 4.7. Tıbbi adaçayı klonlarında uçucu yağ oranına ait ortalama değerlerin değişimi

Yılmaz (1988), tıbbi adaçayının drog herbasında %0.70-0.78 arasında, drog yaprağında %1.49-1.69 arasında uçucu yağ tespit etmiştir. Başyigit ve Baydar (2016), tıbbi adaçayının 12 aylık büyüme ve gelişme devresi süresince uçucu yağ oranının %0.83-3.33 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Gürbüz vd. (1999), tıbbi adaçayında çiçek rengi ve yaprak şekline göre dört farklı genotipin uçucu yağ oranını %0.50-1.60 arasında bulmuşlardır. Baydar vd. (2001), Isparta ilinde kültür altında tıbbi adaçayının uçucu yağ oranını ortalama %1.16 (1. biçim %1.32, 2. biçim %1.00) olduğunu, Bağdat vd. (2017) Ankara ilinde tıbbi adaçayı genotiplerinin uçucu yağ oranını %0.88-%2.42 arasında tespit etmişlerdir. Karakuş vd. (2017) Isparta ekolojik koşullarında 60 adet tıbbi adaçayı hattında uçucu yağ oranını 2011 yılında %0.60-1.90 ve 2012 yılında %1.11-2.53 arasında değişim gösterdiğini tespit etmiştir.

Dünyada ticari değeri yüksek tıbbi adaçayı çeşitlerinde uçucu yağ oranının en az %1.5, mümkünse %2'nin üzerinde olması istenmektedir. Bu kapsamda, araştırmamızda %1.5'dan daha fazla uçucu yağ içerdiği tespit edilen 8, 14, 11, 51, 21 ve 41 nolu klonların ıslah değerinin daha yüksek olduğu söylenebilir.

4.8. Uçucu Yağ Verimi

Uçucu yağ verimi, drog yaprak verimi ile uçucu yağ oranının birlikte ortaya koyduğu önemli bir tarımsal ölçü değeridir ve birim alandan elde edilebilecek uçucu yağ miktarını ifade etmektedir. Adaçayı klonlarının uçucu yağ verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.14'de, ortalama değerler ve oluşan Duncan önemlilik grupları Çizelge 4.15' de sunulmuştur. Klonların uçucu yağ veriminde elde edilen ortalama değerlerin değişimi Şekil 4.8' de gösterilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre tıbbi adaçayı bitkisinin uçucu yağ verimi istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Tıbbi adaçayı klonlarının uçucu yağ verimine ilişkin varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrürler	2	0.22	0.11	0.79
Klonlar	10	18.24	1.82	12.89**
Hata	20	2.82	0.14	

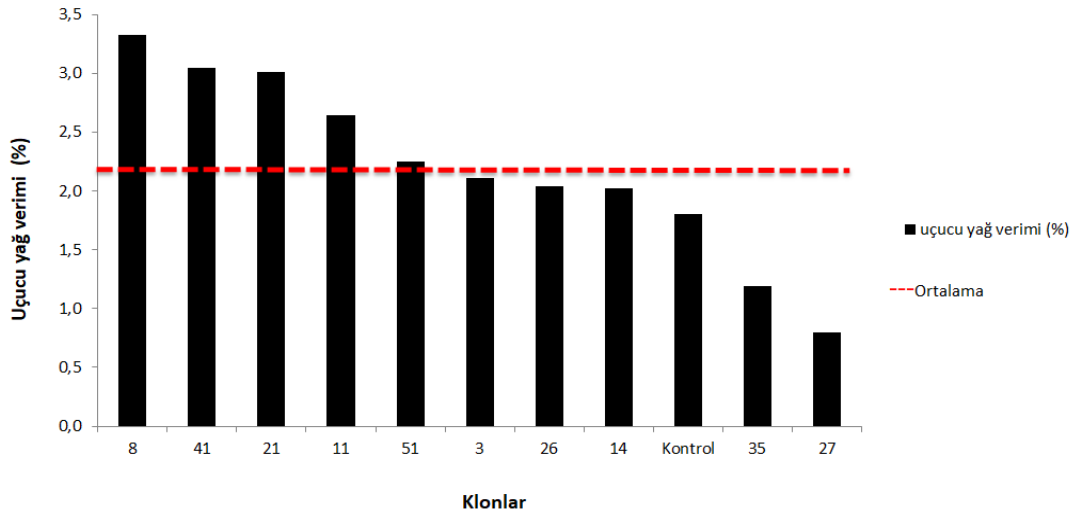
** P<0.01

Tıbbi adaçayı klonlarının uçucu yağ verimi ortalaması 2.2 l/da olarak bulunmuştur (Şekil 4.8). Adaçayı klonlarında uçucu yağ verim ortalamaları incelendiğinde 8, 41, 21, 11 ve 51 nolu klonlar genel ortalamanın üzerinde iken, 3, 26, 14, 35 ve 27 nolu klonlar genel ortalamanın altında bulunduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.15). İstatistiksel olarak aynı grupta yer alan 8 (3.33 l/da), 41 (3.05 l/da), 21 (3.01 l/da) ve 11 (2.64 l/da) nolu klonların en yüksek, 27 nolu klonun ise en düşük (0.80 l/da) uçucu yağ verimine sahip olduğu tespit edilmiştir. Ekstrakta çeşidi 1.80 l/da uçucu yağ verimi ile sadece 35 ve 27 nolu klonlardan daha yüksek uçucu yağ verimi gösterebilmiştir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Tıbbi adaçayı klonlarının uçucu yağ verimi ortalamaları ve oluşan Duncan önemlilik (%1) grupları

Klonlar	Uçucu yağ verimi (l/da)
8	3.33 a*
41	3.05 a
21	3.01 a
11	2.64 ab
51	2.25 bc
3	2.11 bc
26	2.04 bc
14	2.02 bc
Kontrol (Extracta)	1.80 cd
35	1.19 de
27	0.80 e
Ortalama	2.20
CV (%)	17.03

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar Duncan testine (%1) göre istatistiksel olarak önemli değildir.



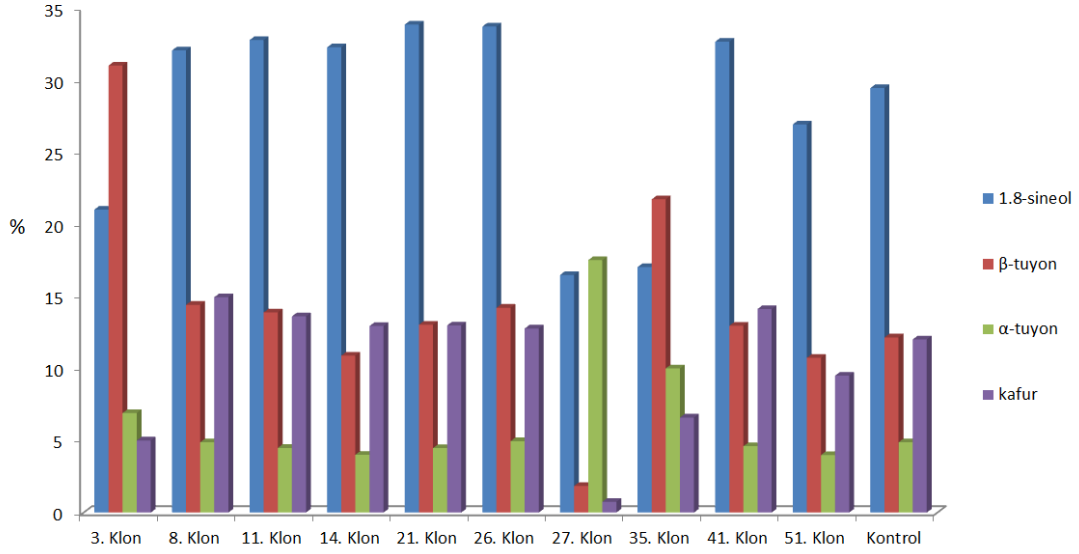
Şekil 4.8. Tıbbi adaçayı klonlarında uçucu yağ verimine ait ortalama değerlerin değişimi

4.9. Uçucu Yağ Bileşenleri

Bir uçucu yağın karakteristik kokusunu kendisini meydana getiren koku molekülerinin kompozisyonu belirler. Bu kompozisyon aynı zamanda uçucu yağın kalitesiyle doğrudan ilişkilidir. Tıbbi adaçayı klonlarının uçucu yağ bileşenleri Çizelge 4.16'da sunulmuştur. Klonlarda uçucu yağı oluşturan en önemli bileşenlerin 1,8-sineol, α -tuyon, β -tuyon ve kafur olduğu tespit edilmiş, uçucu yağ kalitesini doğrudan etkileyen bu dört önemli bileşenin oranları Şekil 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Tıbbi adaçayı klonlarının uçucu yağ bileşenleri (%)

Bileşenler	Rt	Klonlar										Kontrol
		3	8	11	14	21	26	27	35	41	51	
Cis-salven	4.43	-	0.34	0.37	0.31	0.45	0.43	-	1.11	0.36	0.22	0.39
α -tujen	6.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.16	-
α -pinen	6.74	5.47	3.84	3.80	3.81	4.61	4.59	4.67	5.08	3.67	4.75	4.15
Kamfen	7.29	0.97	3.76	3.54	3.10	3.86	3.90	1.40	1.40	3.29	3.81	3.43
β -pinen	8.35	8.03	5.60	6.06	5.21	6.31	7.13	5.33	6.89	5.92	8.29	6.30
β -mirsen	8.78	1.07	1.84	1.87	3.36	2.45	1.96	0.97	1.00	2.12	3.03	2.78
α -terpinen	10.02	0.37	-	-	-	-	0.22	-	0.32	-	0.29	0.21
Simol	10.38	0.87	0.59	0.47	0.32	0.51	0.57	0.48	0.64	0.35	0.58	-
limonen	10.62	1.41	1.27	-	-	1.24	-	1.37	1.57	-	1.82	-
Bornilen	10.65	-	-	1.06	0.97	-	1.24	-	-	0.91	-	-
1,8-sineol	10.80	21.02	32.06	32.78	32.28	33.86	33.72	16.48	17.03	32.67	26.93	29.45
Cis-osimen	10.93	0.49	-	-	0.38	0.27	0.25	0.68	0.78	0.27	0.38	0.29
γ -terpinen	12.05	0.68	0.36	0.39	0.43	0.42	0.45	0.60	0.63	0.40	0.63	0.47
Cis-sabinen hidrat	12.68	-	0.25	0.29	0.27	0.22	-	-	-	-	-	0.24
α -tuyon	14.82	31.01	14.41	13.88	10.89	13.03	14.21	1.85	21.73	12.96	10.74	12.15
β -tuyon	15.37	6.90	4.87	4.48	4.01	4.47	4.95	17.51	10.00	4.60	3.99	4.87
Kafur	17.01	5.00	14.94	13.61	12.94	12.98	12.77	0.74	6.59	14.12	9.50	12.01
pinokamfen	17.82	-	0.46	0.43	0.43	0.45	0.45	-	-	0.44	-	0.48
Thujyl alkol isomer	18.43	0.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Borneol	18.56	1.41	1.88	1.86	1.80	1.82	1.81	5.52	1.93	2.02	2.08	1.72
4-terpineol	19.11	0.27	0.29	0.29	0.24	0.29	0.30	-	-	0.30	-	0.25
Bornil asetat	25.87	-	-	-	-	-	-	0.63	-	0.55	0.80	0.84
Anethol	25.93	-	2.32	3.03	3.01	1.75	2.16	-	-	-	-	-
karyofilen	34.47	4.40	4.25	4.74	7.82	4.71	3.65	1.29	6.76	6.46	9.74	7.67
α -humulen	36.71	3.40	0.87	0.93	2.03	1.06	0.69	15.05	5.91	1.39	2.14	1.85
α -amorfen	38.06	-	-	-	-	-	-	0.56	0.33	-	-	-
Δ -Kadinen	40.79	-	-	-	-	-	-	0.65	0.42	-	-	-
veridiflorol	45.21	5.28	4.12	4.29	5.09	4.05	3.68	16.25	6.39	5.11	8.84	6.54
Sclareol	46.05	1.14	0.64	0.94	0.80	0.59	0.32	5.75	2.51	1.36	-	-
Karyofilen oksit	46.05	0.54	1.03	0.89	0.50	0.60	0.56	1.80	0.97	0.75	1.27	1.17
β -selinen	54.54	-	-	-	-	-	-	0.44	-	-	-	-
ISO Standardına Uygunluk		8/10	7/10	7/10	7/10	7/10	7/10	4/10	7/10	7/10	7/10	7/10



Şekil 4.9. Tıbbi adaçayıda bazı önemli uçucu yağ bileşenleri değerleri

Tıbbi adaçayı uçucu yağı başlıca asiklik, monosiklik ve bisiklik karbon iskeletlerinden oluşan monoterpenlerden oluşmaktadır. GC-FID/MS analizlerine göre tıbbi adaçayı klonlarının uçucu yağlarında toplam 31 farklı bileşen tespit edilmiştir (Çizelge 4.16). Bu bileşenler arasında özellikle 1,8-sineol (%16.48-33.86), α -tuyon (%1.85-31.01), β -tuyon (%3.99-17.51) ve kafur (%0.74-14.94) yüksek oranlarda bulunan ve kalite üzerine fazla olan bileşenlerdir. Tıbbi adaçayı yağının antibakteriyal, antifungal ve antioksidan etkisini de daha çok bunlar arttırmaktadır (Baydar vd., 2007; Longaray Delamare vd., 2007). Ancak tuyonların insanlarda hem beyin hem de ciğer hücreleri üzerinde toksik etkisi olabileceği, özellikle α -tuyonun, β -tuyona göre daha toksik olduğu rapor edilmiştir (Höld vd., 2000). Bununla birlikte Raal vd. (2007) iyi kalitede tıbbi adaçayı yağının olabildiğince yüksek oranlarda α + β -tuyon (>%50) ve olabildiğince düşük oranda kafur (<%20) içermesi gerektiğini rapor etmişlerdir.

Tıbbi adaçayı uçucu yağ bileşenlerinden alfa ve beta tuyonlar (+)-sabinene sentaz ile sabinen üzerinden sentezlenirken, 1,8-sineol doğrudan 1,8-sineol sentaz tarafından üretilmektedir. Diğer yandan (+)-bornil difosfat sentaz tarafından üretilen bornil difosfat hidrolize edilerek borneol ve sonra okside edilerek kafur üretilmektedir (Wise vd., 1998). İşte spesifik uçucu yağ moleküllerinin sentezinden sorumlu genlere ve ilgili enzimlere bağlı olarak tıbbi

adaçayında farklı kemotipler ortaya çıkabilmektedir. Örneğin Stefkov vd. (2011), Makedonya'nın *S. officinalis* populasyonlarında monoterpenlerden kafur (%13.15-25.91), α -tuyon (%19.25-26.33), β -thujone (%2.03-5.28), 1,8-sineol (%6.51-13.60), α -pinen (%.93-1.47) ve borneol (%1.07-4.67) bakımından geniş bir varyasyon olduğunu, bazı populasyonların kafur, bazılarının ise tuyon tipi kemotipler barındırdığını rapor etmişlerdir. Bizim araştırmamızda da ilgili bileşenler bakımından aynı popülasyondan seçilerek klonal çoğaltılan tıbbi adaçayı klonlarından bazılarının kemotip olduğu anlaşılmaktadır. Örneğin 3 nolu klon yüksek α -tuyon ve 27 nolu klon düşük kafur içeren kemotipler olarak dikkati çekmektedir (Çizelge 4.16 ve Şekil 4.9).

Tıbbi adaçayı uçucu yağ bileşenlerden α -tuyon, β -tuyon, kafur, 1,8-sineol, α -pinen, kamfen, limonen, α -humulen, bornil asetat, linalol ve linalil asetat tıbbi adaçayı kalite standartlarında yer alan uçucu yağ bileşenleridir. Bu bileşenlere ilişkin kalite standardının (ISO 9909:1997) alt ve üst sınır değerleri Çizelge 4.17'de verilmiştir. Aynı çizelgede ayrıca bu sınır değerlerine uygunluk gösteren klonlar belirtilmiştir. ISO 9909 (1997)'a göre *S. officinalis* uçucu yağdaki bileşenlerin α -tuyon %18.0-43.0, β -tuyon %3.0-8.5, kafur %4.5-24.5, 1,8-sineol %5.5-13.0, kamfen %1.5-7.0, limonen %0.5-3.0, α -humulen <%12.0, α -pinen %1.0-6.5, bornil asetat < %2.5 ve linalol + linalil asetat < %1.0 değerlerinde bulunması gerektiği belirtilmiştir.

ISO standartları temel alındığında, α -tuyon bileşeninin bulunduğu %18.0 alt sınır ve %43.0 üst sınırında sadece iki klon (3 ve 35 nolu klonlar) yer almaktadırlar. β -tuyon için %3.0-8.5 aralığında kontrol çeşit ile birlikte sekiz klon (3, 8, 11,14, 21, 26, 41, 51 nolu klonlar) bulunmaktadır. Kafur bileşeni için sınır aralığı olan %4.5-24.5 arasında ise 27 numaralı klon haricince diğer klonlar ve kontrol yer almaktadır. 1,8-sineol bileşeninin bulunması gereken %5.5-13.0 aralığına ise hiçbir klon uygunluk göstermemiştir. α -pinen bileşeninin %1.0-6.5 aralığında bütün klonlar ve kontrol çeşit bulunurken, kamfen bileşeninin %1.5-7.0 sınır aralığına kontrol çeşit ile yedi klon (8, 11, 14, 21, 26, 41, 51) bulunmaktadır. Limonen bileşeni için %0.5-3.0 aralığında altı klon (3, 8, 21, 27, 35 ve 51) yer alırken, α -humulen bileşeni için %0.0-12.0

aralığında kontrol ile birlikte dokuz klon (3, 8, 11, 14, 21, 26, 35, 41, 51) yer almıştır. Bornil asetat için belirtilen %0-2.5 aralığına üç klon (27, 41, 51) ve linalol + linalil asetat için belirtilen %0-1.0 aralığına bütün klonlar uygunluk göstermiştir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Tıbbi adaçayı klonlarının uçucu yağ standardına göre sınıflandırılması

Bileşenler	Alt sınır (%)	Üst sınır (%)	Uçucu yağ standardına (ISO 9909:1997) uygun klonlar	
			Klon sayısı	Klon No
α-tuyon	18.0	43.0	2	3 ve 35
β-tuyon	3.0	8.5	8	3, 8, 11,14, 21, 26, 41, 51 ve K
Kafur	4.5	24.5	9	3, 8, 11, 14, 21, 26, 35, 41, 51 ve K
1,8-sineol	5.5	13.0	0	
α-pinen	1.0	6.5	10	3, 8, 11, 14, 21, 26, 27, 35, 41, 51 ve K
Kamfen	1.5	7.0	7	8, 11, 14, 21, 26, 41, 51 ve K
limonen	0.5	3.0	6	3, 8, 21, 27, 35 ve 51
α-humulen	0.0	12.0	9	3, 8, 11, 14, 21, 26, 35, 41, 51 ve K
Bornil asetat	0	2.5	3	26, 41, 51 ve K
linalol + linalil asetat	0	1.0	10	3, 8, 11, 14, 21, 26, 27, 35, 41, 51 ve K

Tıbbi adaçayının uçucu yağ bileşenleri genetik ve çevresel faktörlerin etkisi altında geniş bir varyabilite göstermektedir (Karamanos, 2000). Grausgruber-Gröger vd. (2012), tıbbi adaçayında vejetasyon süresince 1,8-sineol düzenli olarak azalırken, tuyonlar düzenli olarak arttığı, kafur ise en yüksek seviyesine vejetasyon ortasında ulaştığını tespit etmişlerdir. Mirjalili vd. (2006) ise tıbbi adaçayında en yüksek α-tuyon oranının (%25.1) meyve/tohum olgunlaştırma devresinde, en yüksek 1,8-sineol oranının (%22.3) çiçeklenme devresinde ve en yüksek kafur oranının (%7.1) vejetatif devrede elde edildiğini bildirmişlerdir. Başyigit ve Baydar (2017) tıbbi adaçayında 1,8-sineol ve kamfor oranlarının ilkbahar aylarında daha düşük, yaz ve güz aylarında daha yüksek olduğunu, α- ve β-tuyon oranlarının ise ilkbahar aylarında daha yüksek, yaz ve güz mevsimlerinde daha düşük olduğunu saptamışlardır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tıbbi adaçayı, Türkiye’de kültürü yapılmaya başlanan ve üretim alanları giderek genişleyen tıbbi ve aromatik bitkilerden biridir. Ancak tıbbi adaçayı yetiştiriciliğinde herşeyden önce yüksek verimlilikte ve kalitede adaçayı çeşitlerine ihtiyaç bulunmaktadır. Bu araştırma, açıkta tozlaşan bir tıbbi adaçayı popülasyonundan klon seleksiyonu ile elde edilmiş 60 adet A-klonu arasından seçilmiş 10 adet B-klonunun tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Araştırmada, tıbbi adaçayı klonlarının incelenen tarımsal ve teknolojik özelliklerine ilişkin ortalama değerler arasındaki farklar (bitki boyu hariç) istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P \leq 0.01$). Tıbbi adaçayı klonlarında taze herba verimi 701.00 (14 nolu klon) ve 1285.70 kg/da (41 nolu klon) arasında (ortalama 990 kg/da), drog herba verimi 176.13 (27 nolu klon) ve 368.87 kg/da (8 nolu klon) arasında (ortalama 292.1 kg/da), drog yaprak verimi 89.07 (27 kg/da) ve 202.30 kg/da (41 nolu klon) arasında (ortalama 156.6 kg/da), drog yaprak oranı %43.96 (35 nolu klon) ve %58.60 (41 nolu klon) arasında (ortalama %51.90) değişim göstermiştir. Drog yaprak verimi bakımından 41, 21, 8 ve 3 nolu klonlar Extracta çeşidinden daha yüksek değerler vermiş olmakla birlikte aralarındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Ancak bu klonlardan 4, 8 ve 3 nolu olanlar Extracta çeşidine göre istatistiksel olarak önemli olacak şekilde daha yüksek drog yaprak oranı değerleri vermişlerdir.

Tıbbi adaçayı klonlarında uçucu yağ oranı %0.90 (27 nolu klon) ve %1.72 (8 nolu klon) arasında değişmiş (ortalama %1.40), kontrol olarak yer alan Extracta çeşidine göre daha yüksek uçucu yağ oranına sahip olan klonlar (8, 14, 11, 51, 21 ve 41 nolu hatlar %1.5’ten daha yüksek uçucu yağ içermektedir) geliştirilmiştir. Extrakta çeşidi 1.80 L/da uçucu yağ verimi ile sadece 35 ve 27 nolu klonlardan daha yüksek uçucu yağ verimi vermiştir. Tıbbi adaçayı klonlarında uçucu yağı oluşturan en önemli bileşenlerin 1,8-sineol, α -tuyon, β -tuyon ve kafur olduğu tespit edilmiş, 27 nolu klon hariç diğer klonların uçucu

yağları tıbbi adaçayı kalite standardına (ISO 9909:1997) büyük ölçüde uygun oldukları tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, bu araştırmada klon seleksiyonu ile yüksek drog yaprak verimine, yüksek uçucu yağ oranına ve yüksek uçucu yağ kalitesine sahip tıbbi adaçayı klonları belirlenmiş ve bu klonlar arasında özellikle 8, 11, 21 ve 41 nolu klonların tıbbi adaçayı çeşit geliştirme ıslahında öncelikli olarak değerlendirilebileceği öngörülmüştür.



KAYNAKLAR

- Amiri, H., 2007. Quantative And Qualative Changes of Essential Oil of *Salvia bracteata* Bank Et Sol. İn Different Growth Stages. DARU, 15 (2), 79-82.
- Ay, S.T., 2005. Antalya Florasında Yaygın Olarak Bulunan Adaçayı (*Salvia* sp.), Kekik (*Thymus, Origanum* sp.) Türlerinin Agronomik ve Kalite Değerlerinin Belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Antalya.
- Ayanoğlu, F., Mutlu, G., Bahadır, N.P., 2017. Doğu Karadeniz Bölgesinde Doğal Olarak Yetişen *Salvia forskahlei* L. ve *Salvia glutinosa* L. Türlerinin Uçucu Yağ Oranları ve Uçucu Yağ Bileşenlerinin Belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(1), 40-47.
- Bağdat, B. R., Cinkaya, N., Demiray, Y.K., Bozdemir, Ç., Çakır, E., 2017. Common Sage (*Salvia officinalis* L.) Breeding Studies in Central Anatolian Climatic Conditions. International Journal of Secondary Metabolite, 4(3), 499-507.
- Baranauskiene, R., Dambrauskiene, E., Venskutonis, P.R., Viskelis, P., 2011. Influence of Harvesting Time on the Yield and Chemical Composition of Sage (*Salvia officinalis* L.). Foodbalt Proceedings, 104-109.
- Baricevic D, Bartol, T., 2000. The Biological/Pharmacological Activiy of the *Salvia* Genus. In Sage: The Genus *Salvia*. Kintzios, E. (Ed.), Harwood Acedemic Publishers, (143-184), The Netherlands.
- Başalma, D., Gürbüz, B., Sarıhan, E.O., İpek, A., Arslan, N., Duran, A. ve Kendir, H., 2007. Essential Oil Composition of *Salvia heldreichiana* Boiss. Ex. Bentham Described Endemic Species from Turkey. Asian Journal of Chemistry, 19(3), 2130-2134.
- Başer, H.C., 2000. Production of *Salvia* Oil in Mediterranean Countries. In Sage: The Genus *Salvia*. Kintzios, E. (Ed.), Harwood Acedemic Publishers, (263-268), The Netherlands.
- Başığit, M., Baydar, H., 2017. Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda Farklı Hasat Zamanlarının Uçucu Yağ ve Fenolik Bileşikler ile Antioksidan Aktivite Üzerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 21(1), 131-137.
- Baydar, H., 2016. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi (Genişletilmiş 5. Baskı). Süleyman Demirel Üniversitesi Yayın No: 51, Isparta.
- Baydar, H., Karadoğan, T., Çarkçı, K., 2001. Isparta Bölgesinde Kültüre Alınan Aromatik Bitkilerin Drog Ve Uçucu Yağ Verimlerinin Belirlenmesi. SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5(1), 60-71.

- Baydar, H., Özkan G., Erbaş S., Altındal D., 2007. Yield, Chemical Composition and Antioxidant Properties of Extracts and Essential Oils of Sage and Rosemary Depending on Seasonal Variations. International Medicinal and Aromatic Plants Conference on Culinary Herbs, 826, 383-390.
- Bayrak, A., Akgül, A., 1987. Composition of Essential Oils from Turkish *Salvia* Species. Phytochemistry, 26(3), 846-847.
- Bayram, E., 2001. Batı Anadolu Florasında Yetişen Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill)'nda Uygun Tiplerin Seleksiyonu Üzerine Araştırma, Tr. J. Agric. For., 25, 351-357.
- Bayram, E., Kırıcı, S., Tansı, S., Yılmaz, G., Arabacı, O., Kızıl, S., Telci, İ., 2010. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretiminde Arttırılması Olanakları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-I, 437-456, 11-15 Ocak, Ankara.
- Bent, S., Ko, R., 2004. Commonly Used Herbal Medicines in the United States: A Review. The American Journal of Medicine, 116, 478-485.
- Buhner, S.H., 2001. Herbal Antibiotics, Natral Alternatives for Treaning Drug-Resistant Bacteria. Platform Yayınları, İstanbul.
- Büyükkaya, F., 2002. *Sideritis trojana* L. (Tüylü Çay, Sarıkız Çayı, Adaçayı, Dağ Çayı) Bitkisinin Kimyasal Analizi ve Bileşenlerinin Yapılarının Aydınlatılması. Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale.
- Ceylan, A., 1995. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üzerinde Yapılan Agronomik Çalışmalar. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Çalıştayı, 25-26 Mayıs 1995, Bornova, İzmir.
- Ceylan, A., 1976. *Salvia officinalis* L. Üzerinde Bir Çalışma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13, 283-288.
- Ceylan, A., Kaya, N., Çelik, N., 1988. Anadolu Adaçayı (*Salvia triloba* L.) Üzerinde Agronomik Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25(3), 167-183.
- 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), 83-95.
- Chalchat, J. C., Michet, A., Pasquier, B., 1998. Study of Clones of *Salvia officinalis* L. Yields and Chemical Composition of Essential Oil. Flavour and Fragrance Journal, 13(1), 67-70.
- Çelik, S., Ayran, İ., Kan, A., Kan, Y., 2018. Essential Oil Yield and Compositions of Sage (*Salvia Officinalis* L.) Cultivated in Different Province of Turkey.

International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences, 2(1), 193-195.

Demirci, B., Başer, K.H.C., Tmen, G., 2002. Composition of the Essential Oil of *Salvia Aramiensis* Rech. Fil. Growing in Turkey. Flavour and Frangrance Journal, 17, 23-25.

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(4), 1417-1424.

Ekren, S., Snmez, ., Sancaktaroğlu, S., Bayram, E., 2007. Farklı Biim Ysekliklerinin Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) Genotiplerinde Agronomik ve Teknolojik zelliklere Etkisinin Belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 44(1), 55-70

Erbaş S., Baydar H., 2007. Adaçayında (*Salvia officinalis* L.) Farklı Kurutma Sıcaklıklarının Uçucu Yağ İçeriği ve Kompozisyonu zerine Etkisi. Türkiye 7. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran, Erzurum, 403-406 s.

FAO, 2005. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Erişim Tarihi:15.10.2018

Giannouli, A.L., Kintzios, S.E., 2005. In Sage: The Genus *Salvia*. Kintzios, E. (Ed.), Harwood Acedemic Publishers, (69-79), The Netherlands.

Grausgruber-Gröger, S., Schmiderer, C., Steinborn, R., Novak, J., 2012. Seasonal Influence on Gene Expression of Monoterpene Synthases in *Salvia officinalis* (Lamiaceae). J Plant Physiol., 169(4),353-359.

Gren, A.C., Kılı, T., Dirmenci, T., Bilsel, G., 2006. Chemotaxonomic Evaluation of Turkish Species of *Salvia*: Fatty Acid Compositions of Seed Oils. Biochemical Systematics and Ecology 34, 160-164.

Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Baba, M.T., 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gkyiğit Botanik Bahesi ve Flora Araştırma Derneği Yayını, İstanbul.

Gürbüz, B., Bayrak, A., Arslan, A., Gümüşçü, A., 1999. Reserch On Yield, Essential Oil Composition of Sage (*Salvia officinalis* L.) Lines, Zeitschrift Fur Arznei And Gewurzpflanzen, 4, 177-188.

Gürbüz, B., İpek, A., Bingöl, M.., Geven, F., Akgl, G., 2009. Ekonomik nemi Olan Bazı Adaçayı (*Salvia* Spp.) Türlerinin Kültüre Alınması Ve Uçucu Yağ Bileşenlerinin Belirlenmesi. Tübitak Projesi (106 O 477), Ankara.

Hinneburg, I., Dorman, H.J., Hiltunen, R., 2006. Antioxidant Activities of Extracts from Selected Culinary Herbs and Spices. Food Chemistry 97, 122-129.

- Höld, K.M, Sirisoma, N.S., Ikeda, T., Narahashi, T., Casida, J.E., 2000. α -thujone. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 97 (8), 3826–3831.
- ISO 9909, 1997. International Organization for Standardization. Oil of Dalmatian Sage (*Salvia officinalis* L.). Geneva (Switzerland).
- İpek, A., Gürbüz, B., 2010. Türkiye Florasında Bulunan *Salvia* Türleri ve Tehlike Durumları. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 19(1-2), 30-35.
- İpek, A., 2007. Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) Hatlarında Azotlu Gübrelemenin Herba Verimi ve Bazı Özellikleri Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 100s, Ankara.
- İpek, G., Vural, E., Şenkal, B., Bingöl, Ü., İpek, A., Tüfekçi, A., Gül, F., 2014. Türkiye Florasında Endemik Olan *Salvia Albimaculata*'nın Uçucu Yağ Bileşenleri ve Oranları. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 7(2), 25-27.
- Karakuş, M. , Baydar, H., Erbaş, S., 2017. Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) Populasyonundan Geliştirilen Klonların Verim ve Uçucu Yağ Özellikleri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26, 99-104.
- Karaman, Ş., 2006. Omorphogenetic Variation for Essential Oils in *Salvia Palaestina* Bentham Leaves and Bracts From Turkey. Pakistan Journal of Biological Sciences, 9(14), 2720-2722.
- Karaman, Ş., İlcim, A., Çömlekçioğlu, N., 2007. Composition of Essential Oils of *Salvia aramiensis* Rech. Fil. and *Salvia cyanescens* Boiss. Bal., Pak. J. Bot., 39(1), 169-172.
- Karamanos, A.J., 2000. The Cultivation of Sage. In Sage: The Genus *Salvia*. Kintzios, E. (Ed.), Harwood Academic Publishers, (93-108), The Netherlands.
- Kargiolaki, H., Fournaraki, C., Kazakis, G., Skoula, M., 1994. Seasonal Differentiation in Essential Oil Composition of *Salvia Fruticosa*. In Identification, Preservation, Adaptation and Cultivation of Selected Aromatic and Medicinal Plants Suitable for Marginal Lands of The Mediterranean Region (Progress Report of The EEC CAMAR-Programme No. 8001-CT91-0104).
- Karık, Ü., Sağlam, A. C., 2017. Tekirdağ Ekolojik Koşullarında Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) Popülasyonlarının Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26(2), 203-215.

- Karık, Ü., Sağlam, A.C., Kürkçüoğlu, M., 2013. Güney Marmara Florasındaki Adaçayı (*Salvia tomentosa* Mill.) Populasyonlarının Bazı Morfolojik ve Kalite Özellikleri. Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 23(2), 9-20.
- Karık, Ü., 2015. Ege ve Batı Akdeniz Florasındaki Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) Populasyonlarının Bazı Verim ve Kalite Özellikleri. Namık Kemal Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 12(2), 32-42.
- Kelen, M., Tepe, B., 2008. Chemical Composition, Antioxidant and Antimicrobial Properties of The Essential Oils of Three *Salvia* Species From Turkish Flora. Bioresource Technology, 99, 4096-4104.
- Kırıcı, S., Özgüven, M., Yenikalaycı, A., 1995. Çukurova Bölgesinde Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) Üzerinde Araştırmalar. Workshop, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler, 25-26 Mayıs, Bildiri Özetleri, İzmir, 39-40 s.
- Kıtıkı, A., Sarı, A.O., Dizdaroglu, T., Oguz, B., 1995. Türkiye’de Tıbbi ve Kokulu Bitkilerin Genel Durumu ve Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Çalışmaları. Workshop: Tıbbi Ve Aromatik Bitkiler, 25-26 Mayıs, Bildiri Özetleri, İzmir, 13-16 s.
- Lakušić, B.S., Ristić, M.S., Slavkovska, V.N, Stojanović, D.L., Lakušić, D.V., 2013. Variations in Essential Oil Yields and Compositions of *Salvia officinalis* (Lamiaceae) at Different Developmental Stages. Botanica Serbica, 37(2), 127-139.
- Longaray Delamare, A.P., Moschen-Pistorello, I.T., Artico, L. Atti-Serafini, L., Echeverrigaray, S., 2007. Antibacterial Activity of the Essential Oils of *Salvia officinalis* L. and *Salvia triloba* L. Cultivated in South Brazil. Food Chemistry, 100(2), 603–608.
- Maksimovic, S., Antic-Runjajic, D., Sckesan, V. J., 1993. Possibilities of Growing Medicinal and Aromatic Plants in Mountainous Region of Schara. Acta Horticulturae, 344, 585-588.
- Mert, A., F. Ayanoğlu, F., 2000. The Effects of Drying Methods on The Essential Oil Content of Sage (*Salvia officinalis* L.). Second Balkan Botanical Congress, 14-18 May 2000, İstanbul, Turkey.
- Miladinovic, D., Miladinovic, Lj., 2000. Animicrobial Activity of Essential Oil of Sage from Serbia. Physics, Chemistry and Technology, 2(2), 97-100.
- Mirjalili, M.H., Salehi, P., Sonboli, S., Vala, M.M., 2006. Essential Oil Variation of *Salvia officinalis* Aerial Parts Dring Its Phenological Cycle. Chemistry of Natural Compounds, 42(1), 19-23.
- Mockute, D., Nivinskiene, O., Bernotiene, G., Butkiene, R., 1990. The Cisthujone Chemotype of *Salvia officinalis* L. Essential Oils. Chemija, 14, 216-219.

- Oktaç Koç, P., 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, 48s, Ankara.
- Özcan, M., Tzakou, O., Couladis, M., 2003. Essential Oil Composition of Turkish Herbal Tea (*S. aucheri* Benth. var. *canescens* Boiss. & Heldr.). Flavour and Fragrance Journal, 18 (4), 325-327.
- Özhatay, N., Koyuncu, M., Atay, S., Byfield, A., 1997. Türkiye'nin Doğal Tıbbi Bitkilerinin Ticareti Hakkında Bir Çalışma. Doğal Hayatı Koruma Derneği, ISBN 975-96081-9-7, İstanbul, Türkiye.
- Perry, B.N., Anderson, R.E., Brennan, R. J., 1999. Essential Oils from Dalmatian Sage (*Salvia officinalis* L.), Variations Among Individuals, Plant Parts, Seasons, and Sites. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 47, 2048-2054.
- Piccaglia, R., Marotti, M., Dellacecca, V., 1997. Effect of Planting Density and Harvest Date on Yield and Chemical Composition of Sage Oil. Journal of Essential Oil Research, 9(2), 187-191.
- Pitarevic, I., Kufinec, J., Blazevic, N., Kustrak, D., 1984. Seasonal Variation of Essential Oil Yield and Composition of Dalmatian Sage, *Salvia officinalis* L. Journal of Natural Product, 47(3), 409-412.
- Pitarokili, D., Tzakou, O., Loukis, A., 2006. Essential Oil Composition of *Salvia verticillata*, *S. verbenaca*, *S. glutinosa* and *S. candidissima* Growing Wild in Greece. Flavour and Fragrance Journal, 21 (4), 670-673.
- 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*) 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*. Journal of Natural Products, 49: 1015-1017.
- Putievsky, E., Ravid, U., Sanderovich, D., 1992. Morphological Observations and Essential Oils of Sage under Cultivation. J. Essent Oil Research, 4, 291.
- Raal, A., Orav, A., Arak, E., 2007. Composition of the Essential Oil of *Salvia officinalis* L. from Various European Countries. Nat. Prod. Res., 21, 406-411.
- Sagareishvili, T.G., Grigolava, B.L., Gelashvili, N.E., Kemertelidze, E.P., 2000. Composition of Essential Oil from *Salvia officinalis* L. Cultivated in Georgia. Chemistry of Natural Compounds, 36(4), 360-361.

- Sage, 2000. Sage: The Genus *Salvia*. Kintzios, E. (Ed.), Harwood Academic Publishers, The Netherlands.
- Salameh A., S. Dordevic., 2000. The Investigation of the Quality of Sage (*Salvia officinalis* L.) from Jordan, UDC 582-824. University of Niš The Scientific Journal Facta Unversitatis, Series: Working and Living Environmental Protection, 1(5), 103-108.
- Schippmann, U.W.E., Leaman, D., Cunningham, A.B., 2006. A Comparison of Cultivation and Wild Collection of Medicinal and Aromatic Plants Under Sustainability Aspects, Frontis, 17, 75-95.
- Stefkov, G., Cvetkovikj, I., Karapandzova, M., Kulevanova, S., 2011. Essential Oil Composition of Wild Growing Sage from R. Macedonia. Macedonian Pharmaceutical Bulletin, 57(1-2), 71-76.
- Şarer, E., 1982a. Anadolu'da Yetişen Bazı *Salvia* (Labiatae) Türlerinin Uçucu Yağları Üzerinde araştırmalar. I. Ankara Çevresi *Salvia* Türleri. A.Ü. IV. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 27-29 Mayıs 1982, Eskişehir.
- Şarer, E., 1982b. Anadoluda Yetişen Bazı *Salvia* (Labiatae) Türlerinin Uçucu Yağları Üzerinde Araştırmalar II. Ege Bölgesi *Salvia* Türleri. A.Ü. IV. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 27-29 Mayıs 1982, Eskişehir.
- Şarer, E., 1983. Anadolu *Salvia*'larının Uçucu Yağları Üzerinde Araştırmalar I. *Salvia candidissima* Vahl. spp. *occidentalis*. Ankara Eczacılık Fakültesi Dergisi, 13, 146-151.
- Şenkal, B.C., İpek, A., Gürbüz, B., Türker, A., Bingöl, M.Ü., 2012. Bolu Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen *Salvia officinalis* L. ve *Salvia tomentosa* L. Türlerin Bazı Önemli Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 5(2), 38-42.
- Tanker, M., Şarer, E., Tanker, N., 1976. *Salvia triloba* L. Bitkisinin Uçucu Yağı Üzerinde Gaz Kromatografisi ile Araştırmalar, Ankara Eczacılık Fakültesi Dergisi, 6, 198-206.
- Tanker, N., İlisuku, F., Tanker, M., Koyuncu, M., 1985. On the Essential Oils of Some *Salvia* Species Growing in South Anatolia. Nat. Sci. J., 9, 358.
- Tsankova, E.T., Konaktchiev, A.N., Genova, E.M., 1994. Constituents of Essential Oils from Three *Salvia* Species, Journal of Essential Oil Research, 6, 375-378.
- TTSM, 2018. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü, Tescilli Çeşitler Listesi (Registered Varieties), Ankara. <https://www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM>. Erişim tarihi: 13.08.2018 .

- Tucker, A. O., Marciarello, M. J., 1990. Essential Oils of Cultivars of Dalmatian Sage (*Salvia officinalis* L.). Journal of Essential Oil Research, 2, 139-144.
- Uysal, F., Turgut, K., Çınar, N., Toker, R., 2014. Adaçayı (*Salvia tomentosa*) Türüne Ait Genotiplerin Verim Değerlerinin Belirlenmesi. 2. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu Bildiri Kitabı, 23-25 Eylül, Yalova
- Venskutonis, P.R., 1997. Effect of Drying on the Volatile Constituents of Thyme (*Thymus vulgaris* L.) and Sage (*Salvia officinalis* L.). Food Chemistry, 59(2), 219-227.
- Wagner, H., Blatt S., Zgainski E.M., 1984. Plant Drog Analysis, A Thin Layer Chromatography Atlas, Springer-Verlag, Heidelberg, New York.
- Wise, M.L., Savage, T.J. Katahira, E., Croteau, R., 1998. Monoterpene synthases from common sage (*Salvia officinalis*). Journal of Biological Chemistry, 273 (24), 14891-14899.
- Yılmaz, H., 1988. Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda Ekolojik ve Morfogenetik Varyabilite. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ümmü TUĞLU

Doğum Yeri ve Yılı : Antalya, 1993

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : ummu_tuglu@hotmail.com



Eğitim Durumu

Lise : Aksu Lisesi, 2011

Lisans : SDÜ, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 2015