

**T.C.  
SİİRT ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SİİRT EKOLOJİK KOŞULLARINDA TIBBİ ADAÇAYINDA  
(*Salvia officinalis* L.) FARKLI SIRA ÜZERİ MESAFELERİNİN VE DİURNAL  
VARYABİLİTENİN VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Alican KARA  
183110018**

**Tarla Bitkileri Anabilim Dalı**

**Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Doğan ARSLAN**

**Aralık 2020  
SİİRT**

## TEZ KABUL VE ONAYI

Alican KARA tarafından hazırlanan “Siirt Ekolojik Koşullarında Tıbbi Adaçayında (*Salvia officinalis* L.) Farklı Sıra Üzeri Mesafelerinin ve Diurnal Varyabilitenin Verim ve Kalite üzerine Etkisi” adlı tez çalışması 29/12/2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği/oyçokluğu ile Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

### Jüri Üyeleri

#### Başkan

Dr.Öğr.Üyesi Doğan ARSLAN

#### Danışman

Prof. Dr. Emine BAYRAM

#### Üye

Dr.Öğr.Üyesi Hüseyin ARSLAN

### İmza

.....

.....

.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Doç. Dr. Fevzi HANSU  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tez çalışması Siirt Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından 2019-SİÜFEB-027 nolu proje ile desteklenmiştir.

## ÖN SÖZ

İlk çağlardan beri insanlar hastalıklara karşı içgüdüsel olarak korunma çareleri aramaya çalışmış ve bitkilerin iyileştirici özelliklerinden insanlık tarihi boyunca faydalanmışlardır. Geçmişten günümüze medeniyetlerin refah düzeyleri artsa da geleneksel olarak kabul edilen tıbbi ve aromatik bitkilere olan ilgi ve talep azalmamıştır. Dolayısıyla günümüz insanı da sistematik bir biçimde bitkilerin etken maddelerinden yararlanmaya devam ettirmiştir. Eğitim, bilim ve teknolojideki gelişmeler sayesinde tıbbi bitkilerin içerik bakımından kalitesi gittikçe daha da önem arz etmektedir. Tüketici tercihlerinin çeşitlenmesiyle beraber tıbbi ve aromatik bitkilerin önemi artmıştır. Bu bağlamda tarih boyunca insanoğlunun tıbbi ve aromatik amaçlarla tercih ettiği önemli bitkilerden olan *Salvia officinalis* L. bitkisi bu çalışmanın materyalini oluşturmuştur. Bu araştırma ile tıbbi adaçayında (*Salvia officinalis* L.), farklı sıra üzeri mesafelerinin ve diurnal varyabilitenin Siirt koşullarında verim ve kalite öğelerine etkileri incelenmiştir. Elde edilen bulgular ışığında Siirt ili ve benzeri ekolojiler için yapılacak çalışmalara katkıda bulunacak bir veritabanı oluşturulmaya çalışılmıştır.

Alican KARA  
SİİRT - 2020

## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

ÖN SÖZ .....	i
TABLolar LİSTESİ .....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	v
KISALTMALAR VE SİMGELERLİSTESİ.....	vi
ÖZET .....	vii
ABSTRACT.....	viii
TEŞEKKÜR .....	ix
1.GİRİŞ .....	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI .....	7
2.1. Agronomi ve Kalite Özellikleri İle İlgili Çalışmalar.....	7
2.2. Varyabilite İle İlgili Çalışmalar.....	12
3. MATERYAL VE METOT.....	16
3.1. Materyal.....	16
3.1.1. Araştırma Yeri .....	16
3.1.2. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri .....	16
3.1.3. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri.....	17
3.1.4. Bitki Materyali .....	18
3.2. Metot .....	20
3.2.1. Deneme Deseni .....	20
3.2.2. Kültürel İşlemler.....	20
3.2.2.1. Bakım İşlemleri.....	20
3.2.2.2. Hasat .....	23
3.2.3. Verilerin Elde Edilmesi ve İncelenen Özellikler .....	24
3.2.3.1. Morfolojik Özellikler .....	24
3.2.3.2. Agronomik Özellikler .....	25
3.2.3.3. Teknolojik Özellikler:.....	27

3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi .....	29
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	30
4.1. Morfolojik Özelliklere Ait Bulgular.....	30
4.1.1. Bitki Boyu (cm) .....	30
4.1.2. Ana Dal Sayısı (adet/bitki):.....	31
4.1.3. Kanopi Çapı (cm): .....	32
4.1.4. Yaprak Uzunluğu (mm): .....	33
4.1.5. Yaprak Eni (mm):.....	34
4.2. Agronomik Özelliklere Ait Bulgular .....	35
4.2.1. Yeşil Herba Verimi (kg/da):.....	35
4.2.2. Drog Herba Verimi (kg/da): .....	36
4.2.3. Drog Yaprak Verimi (kg/da): .....	38
4.2.4. Drog Sap Verimi (kg/da):.....	39
4.3. Teknolojik Özelliklere Ait Bulgular .....	40
4.3.1. Uçucu Yağ Oranı (%): .....	40
4.3.2. Uçucu Yağ Verimi (l/da): .....	46
4.3.3. Uçucu Yağ Bileşenleri (%):.....	47
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	54
5.1. Sonuçlar .....	54
5.2. Öneriler.....	55
6. KAYNAKLAR .....	56
ÖZGEÇMİŞ .....	64

## TABLULAR LİSTESİ

### Sayfa

<b>Tablo 3.1.</b> Siirt ili (2018-2019) ve uzun yıllara ait iklim değerleri.....	16
<b>Tablo 3.2.</b> Siirt lokasyonu toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	17
<b>Tablo 4.1.</b> Bitki boyuna (cm) ait varyans analiz tablosu.....	30
<b>Tablo 4.2.</b> Farklı sıra üzeri mesafelerinin <i>S. officinalis</i> L.'de bitki boyuna etkisi (cm) ...	30
<b>Tablo 4.3.</b> Bitki ana dal sayısına (adet/bitki) ait varyans analiz tablosu.....	31
<b>Tablo 4.4.</b> Farklı sıra üzeri mesafelerinin <i>S. officinalis</i> L.'de ana dal sayısına etkisi (adet/bitki) .....	31
<b>Tablo 4.5.</b> Bitki kanopi çapına (cm) ait varyans analiz tablosu.....	32
<b>Tablo 4.6.</b> Farklı sıra üzeri mesafelerinin <i>S. officinalis</i> L.'de kanopi çapına etkisi (cm) .....	32
<b>Tablo 4.7.</b> Bitki yaprak uzunluğu (mm) ait varyans analiz tablosu .....	33
<b>Tablo 4.8.</b> Farklı sıra üzeri mesafelerinin <i>S. officinalis</i> L.'de yaprak uzunluğu etkisi (mm) .....	33
<b>Tablo 4.9.</b> Bitki yaprak eni (mm) ait varyans analiz tablosu .....	34
<b>Tablo 4.10.</b> Farklı sıra üzeri mesafelerinin <i>S. officinalis</i> L.'de yaprak eni etkisi (mm).....	34
<b>Tablo 4.11.</b> Bitki yeşil herba verimine (kg/da) ait varyans analiz tablosu.....	35
<b>Tablo 4.12.</b> Farklı sıra üzeri mesafelerinin <i>S. officinalis</i> L.'de yeşil herba verimine etkisi (kg/da).....	35
<b>Tablo 4.13.</b> Bitki drog herba verimine (kg/da) ait varyans analiz tablosu.....	36
<b>Tablo 4.14.</b> Farklı sıra üzeri mesafelerinin <i>S. officinalis</i> L.'de drog herba verimine etkisi (kg/da).....	37
<b>Tablo 4.15.</b> Bitki drog yaprak verimine (kg/da) ait varyans analiz tablosu.....	38
<b>Tablo 4.16.</b> Farklı sıra üzeri mesafelerinin <i>S. officinalis</i> L.'de drog yaprak verimine etkisi (kg/da) .....	38
<b>Tablo 4.17.</b> Bitki drog sap verimine (kg/da) ait varyans analiz tablosu .....	39
<b>Tablo 4.18.</b> Farklı sıra üzeri mesafelerinin <i>S. officinalis</i> L.'de drog sap verimine etkisi (kg/da).....	40
<b>Tablo 4.19.</b> Farklı sıra üzeri mesafeler ile farklı hasat saatinin uçucu yağ oranına (%) ait varyans analiz tablosu. ....	40
<b>Tablo 4.20.</b> Farklı sıra üzeri mesafeler ile Farklı hasat saatinin <i>S. officinalis</i> L.'de Uçucu Yağ Oranına etkisi (%). ....	41
<b>Tablo 4.21.</b> Bitki uçucu yağ verimine (L/da) ait varyans analiz tablosu .....	46
<b>Tablo 4.22.</b> Farklı sıra üzeri mesafelerinin <i>S. officinalis</i> L.'de uçucu yağ verimine etkisi (l/da).....	46
<b>Tablo 4.23.</b> Farklı hasat saatinin <i>S. officinalis</i> L.'de diurnal varyabiliteye bağlı belirlenen uçucu yağ bileşenleri ve oranları (%). ....	48

## ŞEKİLLER LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 3.1. Deneme alanı hazırlığından bir görünüm.....	18
Şekil 3.2. <i>Salvia officinalis</i> L. bitkisinin genel görünümü .....	19
Şekil 3.3. Tıbbi adaçayı ( <i>Salvia officinalis</i> L.) yaprağının görünümü .....	20
Şekil 3.4. Deneme planı.....	21
Şekil 3.5. Deneme yeri hazırlığından bir görünüm.....	22
Şekil 3.6. Deneme alanından görünüm.....	22
Şekil 3.7. Deneme alanında hasat işleminden bir görünüm.....	23
Şekil 3.8. Yaprakların saplarından ayrılması işleminden bir görünüm. ....	23
Şekil 3.9. Clevenger aparatında uçucu yağ çıkarma işleminden bir görünüm .....	24
Şekil 3.10. Bitki ölçüm işleminden bir görünüm.....	25
Şekil 3.11. Bitki tartım işlemi.....	26
Şekil 3.12. Drog yapraklardan bir görünüm .....	26
Şekil 3.13. Bitki sapları tartım işleminden bir görünüm .....	27
Şekil 3.14. Clevenger cihazı .....	28
Şekil 3.15. Clevenger cihazında çıkarılan uçucu yağ.....	29
Şekil 4.1. Clevenger aparatında uçucu yağ çıkarma işleminden bir görünüm .....	42
Şekil 4.2. Gece 21:00 saatinde yapılan hasat işlemi.....	44
Şekil 4.3. Gece 01:00 saatinde yapılan hasat işlemi.....	45

## KISALTMALAR VE SİMGELERLİSTESİ

<b><u>Kısaltma</u></b>	<b><u>Açıklama</u></b>
<b>ark.</b>	: Arkadaşları
<b>A.Ö.F</b>	: Asgari Önemli Fark
<b>JMP</b>	: The Statistical Discovery Software
<b>LSD</b>	: LS Means Differences Student's test
<b>FAO</b>	: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
<b>TÜİK</b>	: Türkiye İstatistik Kurumu
<b>WHO</b>	: Dünya Sağlık Örgütü

<b><u>Simge</u></b>	<b><u>Açıklama</u></b>
<b>D.K</b>	: Değişim Katsayısı
<b>da</b>	: Dekar
<b>g</b>	: Gram
<b>kg</b>	: Kilogram
<b>l</b>	: Litre
<b>m</b>	: Metre
<b>cm</b>	: Santimetre
<b>mm</b>	: Milimetre
<b>Maks.</b>	: Maksimum
<b>Min.</b>	: Minimum
<b>ml</b>	: Mililitre
<b><math>\alpha</math></b>	: Alfa
<b><math>\beta</math></b>	: Beta
<b><math>\gamma</math></b>	: Gama
<b>sıc</b>	: Sıcaklık
<b>%</b>	: Yüzde
<b>Ort.</b>	: Ortalama



## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

#### Siirt Ekolojik Koşullarında Tıbbi Adaçayında (*Salvia officinalis* L.) Farklı Sıra Üzeri Mesafelerinin ve Diurnal Varyabilitenin Verim ve Kalite Üzerine Etkisi

Alican KARA

Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman : Dr.Öğr.Üyesi Doğan ARSLAN

2020, 64 + XIII Sayfa

Bu çalışmada Siirt ekolojik koşullarında tıbbi adaçayında (*Salvia officinalis*) farklı sıra üzeri mesafelerinin ve diurnal varyabilitenin verim ve kalite üzerine etkisi araştırılmıştır. Yürütülen çalışmada *Salvia officinalis* L. türüne ait “Elif” çeşidi kullanılmış olup deneme 2017 yılında kurulan plantasyonda yürütülmüştür. Yürütülen denemede, parsel genişlikleri 2,8 m, parsel uzunlukları 3 m, sıra aralıkları 70 cm, sıra üzeri mesafeler 20, 40, 60 cm ve 3 tekerrür olacak şekilde hazırlanmıştır. Diurnal varyabilitenin, sekonder metabolitler üzerindeki etkisi değerlendirilmiş ve araştırılmıştır. Ticari değeri ve tıbbi önemi yüksek olan *Salvia officinalis* L. (Tıbbi adaçayı) bitkisinin, Siirt koşullarında vejetasyon gelişimi izlenerek gelişiminin ve en uygun hasat saatinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, tam çiçeklenme döneminde, her sıra üzeri parselden olmak üzere 4’ er saat ara ile 09:00, 13:00, 17:00, 21:00, 01:00 ve 05:00 6 farklı saatte hasat yapılmıştır. Hasat yapılan denemede, bitki boyu, kanopi çapı, dal sayısı, yaprak boyu, yaprak eni, yeşil herba verimi, drog herba verimi, drog yaprak verimi, drog sap verimi, uçucu yağ oranı, uçucu yağ verimi ve uçucu yağ bileşenleri değerleri incelenmiştir.

Denemede sıra üzeri mesafesinin bitki boyu, kanopi çapı, dal sayısı, yaprak boyu, yaprak eni, yeşil herba verimi, drog herba verimi, drog yaprak verimi, drog sap verimi, uçucu yağ oranı, uçucu yağ verimi ve uçucu yağ bileşenleri üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmazken, diurnal varyabilitenin uçucu yağ oranı ve uçucu yağ bileşenleri üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına göre bitki boyu 72,67-83,67 cm, dal sayısı 11,67-15,33 adet, kanopi çapı 69,33-78 cm, yaprak uzunluğu 6,43-6,88 cm, yaprak eni 1,91-2,13 cm, yeşil herba verimi 2409-2502,67 kg/da, drog herba verimi 672-677,33 kg/da, drog yaprak verimi 320,33-325 kg/da, drog sap verimi 338,33-342,67 kg/da, uçucu yağ oranı %0,57-0,84, uçucu yağ verimi 2,11-2,16 L/da arasında değişim göstermiştir. Araştırmada *Salvia officinalis* L. bitkisinin uçucu yağ kompozisyonu incelendiğinde 6 farklı hasat saatinde de çıkan başlıca bileşenlerin; thujon (%7,09-31,32), camphor (%4,28-9,41), 1,8-cineole (%9,49-21,76), Endo-borneol (%5,55-9,21),  $\alpha$ -Humulene (%3,33-6,34), Ortho-cymene (%0,65-1,43), Linalool (%0,21-0,55) ve  $\gamma$ -terpinene (%0,33-1,96) olduğu belirlenmiştir. En yüksek uçucu yağ bileşeni ortalaması %22,34 ile Thujon olarak bulunmuştur. Toplamda 29 farklı uçucu yağ bileşeni tespit edilmiştir. Ayrıca araştırma sonucunda diurnal varyabilitenin Siirt ekolojik koşullarında etkisinin uçucu yağ oranına ve kalitesine önemli bir etkisi olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Hasat saati, bitki boyu, kanopi çapı, herba verimi, thujon, camphor, 1,8-cineole, linalool.

## ABSTRACT

### MS THESIS

#### **The impact of different intrarow distances and diurnal variability as for *Salvia officinalis* on yield and quality under the ecological conditions of Siirt Province**

**Alican KARA**

**Siirt University**

**Graduate School of Natural and Applied Sciences of Siirt University  
Department of Field Crops**

**Supervisor : Assist. Prof. Doğan ARSLAN**

**2020, 64 +XIII Pages**

In this study, the impact of different intrarow distances and diurnal variability as for *Salvia officinalis* on yield and quality under the ecological conditions of Siirt province was investigated. In the study, “Elif”-a type of *Salvia officinalis* L. was used and the experiment was carried out in the plantation established in 2017. In the experiment carried out, the parcel widths were designed to be 2.8 m, the plot lengths to be 3 m, the row range to be 70 cm, the intrarow distances to be 20, 40, 60 cm and this trial was repeated 3 times. The effect of diurnal variability on secondary metabolites was evaluated and investigated. Through monitoring the vegetation growth in Siirt conditions, it was aimed to determine the development and the most appropriate harvest time of *Salvia officinalis* L. (Medicinal sage), which has high commercial value and medical importance. In the study, each intrarow parcel was harvested with 4 hour intervals and at 6 different hours at 09:00, 13:00, 17:00, 21:00, 01:00 and 05:00 during the full blossoming period. Plant height, canopy diameter, branch number, leaf length, leaf width, green herb yield, drug herb yield, drug leaf yield, drug stem yield, volatile oil ratio, volatile oil yield and values of volatile oil components were examined in the harvested trial.

In the experiment, while the effects of intrarow distances on plant height, canopy diameter, branch number, leaf length, leaf width, green herb yield, drug herb yield, drug leaf yield, drug stem yield, volatile oil ratio, volatile oil yield and volatile oil components were statistically found not to be significant, the effect of diurnal variability on volatile oil ratio and volatile oil components was found to be statistically significant. According to the results of the study, the plant height varied between 72.67-83.67 cm, the number of branches 11.67-15.33, the canopy diameter 69.33-78 cm, the leaf length 6.43-6.88 cm, leaf width 1.91 -2.13 cm, green herb yield 2409-2502.67 kg / daa, drug herb yield 672-677.33 kg /daa, drug leaf yield 320,33-325 kg / daa, drug stem yield 338.33-342.67 kg /daa, volatile oil rate 0.57-0.84%, volatile oil yield 2.11-2.16 L / daa. Scrutinizing volatile oil composition of *Salvia officinalis* L. plant in the study, the main components that came out at 6 different harvest times were found to be Thujon (7.09-31.32%), camphor (4.28-9.41%), 1,8-cineole (9.49-21.76%), Endo-borneol (5.55-9% , 21),  $\alpha$ -Humulene (3.33-6.34%), Ortho-cymene (0.65-1.43%), Linalool (0.21-0.55%) and  $\gamma$ -terpinene (0% , 33-1.96). Thujon was determined to have the highest volatile oil component with an average of 22.34%. A total of 29 different volatile oil components were identified. Furthermore, it was determined that diurnal variability had a significant effect on the volatile oil ratio and quality in Siirt ecological conditions.

**Keywords:** harvest time, plant height, canopy diameter, herb yield, thujon, camphor, 1,8-cineole, linalool.

## TEŞEKKÜR

Tez çalıřmam sűresince beni her zaman cesaretlendirerek deęerli bilgi, tecrűbe, gűrűř ve katkılarını esirgemeyen, deneme yerini tahsis eden ve uçucu yaę analizlerinde gereken her tűrlű desteęi saęlayan sayın danıřman hocam Dr. Őęr. Őyesi Doęan ARSLAN'a, tez çalıřmamın finansmanına katkı sunan Siirt Őniversitesi BAP koordinatűrlűęű'ne, arazi ve dięer bűtűn çalıřmalarımın her ařamasında, yorucu ve sabır isteyen sűrete yanımda olan sevgili eřim Aycan ile ocuklarım Musa, İrem Zeynep, Yasemin, Murat İmran'a ve kardeřim Kader'e, tezimin yazım ařamasında benden desteęini esirgemeyen Őęr. Gűr. İdris KARA'ya, adlarını saymadıęım ve her zaman yanımda olduklarını bana hissettiren arkadařlarıma, Siirt Őniversitesi Yeřil Alan Műdűrlűęűnűn tűm personeline, eęitim hayatım boyunca desteklerini her zaman hissettięim ve hep yanımda olan Annem Fatma KARA ve Babam Mesut KARA'ya sonsuz řűkranlarımı sunuyor, beni bu uzun ve yorucu sűrete yalnız bırakmadıkları için bűtűn kalbimle "Teőekkűr Ediyorum"

Alican KARA

## 1. GİRİŞ

İnsanoğlu tarih boyunca, bitkileri besin olarak kullanmanın yanı sıra bitkilerin tedavi edici gücünden ötürü sağlıklı yaşamak ve hastalıktan korunmak için de bitkileri kullanmıştır (Ceylan, 1983). Arkeolojik çalışmalar; tıbbi ve aromatik bitkilerin, hastalıklardan korunmak veya hastalıkların etkisini ortadan kaldırmak için, ilk çağlardan beri kullanıldığını göstermektedir (Baydar, 2013a). Mezopotamya’da M.Ö. 5000 yıllarında 250 bitkisel drogun kullanıldığı tespit edilmiştir (Demirezer, 2010). Tıbbi bitkilerin ekstraktlarının ilaç olarak kullanılması ile ilgili en eski kitap M.Ö. 4.Yüzyılda Çin imparatoru Shin-nong tarafından yazılmıştır (Ceylan, 1995). Buna ek olarak eski dünyanın başka bir parçası olan Mısır’ın Teb kentinde bir mumyanın üzerinde bulunan Ebers Tıp Papirüsünde yazılı 450 kadar hastalıktan ve bu hastalıklarda kullanılan 700 kadar doğal ilaçtan bahsedilmektedir (Baydar, 2013a). Mısır’a komşu Hitit’te yapılan arkeolojik çalışmalarda elde edilen veriler; tıbbi tabletlerde bulunan reçete formüllerinde kayıtlı bitki isimleri olduğunu göstermektedir. Ayrıca, Roma İmparatoru Neron’un ordusunda görevli olan Doktor Dioscorides, Anadolu’da birçok yeri dolaşmış, buralarda yapmış olduğu incelemeler neticesinde terapide kullanılan bitkiler ile ilgili bilgileri “De Materia Medica” (Şifalı Bitkiler) isimli eserinde bir araya getirmiştir (Ceylan, 1995). Dioscorides’in eserinde bulunan 500’den fazla katalog, on yedinci yüzyıla kadar yetkin bir başvuru kaynağı olarak kullanılmıştır (Karık, 2013). Bu durum bitkilerin tedavi amaçlı kullanılmasının uygarlık tarihi kadar eski olduğunu göstermektedir.

Her ne kadar tıbbi ve aromatik bitkiler; geçmişte dinsel törenlerde tütsü, tedavide ilaç olarak kullanılmış olsa da (Ceylan, 1983) günümüzde kullanım alanları çeşitlenerek; gıda sanayisinde, kozmetikte, farmasotik ilaçlarda, temizlik ürünlerinde, mumlarda, aromaterapide, boyamacılıkta, peyzajda, krem ve losyonlarda dolayısı ile hoş ve güzel kokmasını istediğimiz her alanda yer almaktadır (Ceylan, 1983; Arslan, 2012). Ayrıca tıbbi ve aromatik bitkilerin son yıllarda gıda endüstrisi için hammadde olması, artan alternatif tıp uygulamalarında kullanılmaları, ekim nöbeti sistemleri içerisinde yer alabilmesi ve tüketicilerin doğal ürünlere olan ilgilerinin sürekli bir şekilde artması gibi gerekçeler tıbbi ve aromatik bitkilerin önemini daha da arttırmaktadır.

Türkiye’de de halk arasında şifalı bitki olarak bilinen birçok bitki, koruyucu tıpta ve hastalıkların tedavisinde kullanılmalarının yanında, ülke ve bölge ekonomisine katkı sağlamaları bakımından, tarımsal ürünler arasında önemli yere sahiptirler.

Bitki türü açısından Türkiye florası, Asya, Avrupa ve Afrika kıtalarının kesiştiği coğrafi bölgede olması nedeniyle büyük bir zenginlik ve çeşitlilik göstermektedir. Türkiye’de 12.000’in üzerinde bilinen bitki türü vardır. Bu çeşitlilik neredeyse Avrupa’daki çeşitlilik kadardır. Türkiye florasının üçte biri aromatik bitkilerden oluşmaktadır. 3.250 civarında endemik bitki bulunmaktadır (Kalaycıoğlu ve Öner, 1994; Baydar, 2013a).

Anadolu halkının doğadan topladığı bitkileri hastalıkların tedavisinde kullanması oldukça eski zamanlara dayanmaktadır. Bu bitkilerden 500 kadarının ise ticari olarak üretimi yapıldığı kayıtlarda yer almıştır. Türk farmakopesinde kayıtlı 140 civarında bitki vardır, ancak ülkemiz florasında tıpta kullanılabilecek bitki sayısı bilinenin çok üstündedir (Çenet ve Toroğlu, 2006). Günümüzde 300 civarında bitkinin aktarlarda bulunabiliyorken bunların 70-100 kadarının ihracatı yapılmaktadır (Başer 1998).

Tıbbi ve aromatik bitkilerin önemli bir kısmını uçucu yağ taşıyan bitkiler oluşturmaktadır. Bu bitkilerin geneli, halk ilacı olarak kullanılmaktadır. Bunların büyük bir çoğunluğu Labiatae (Lamiaceae) (ballıbabagiller) familyasından *Salvia* ve *Origanum* cinslerine aittir (Baydar 2016). Labiatae familyası bitkileri uçucu yağ sanayi, tıp ve parfümeri başta olmak üzere birçok farklı alanda yaygın bir şekilde kullanıldığından bu familya büyük önem taşımaktadır. Labiatae familyasının birçok üyesi baharat olarak da kullanılmaktadır (Kırimer ve Mat, 1999). Araştırmamıza konu olan *Salvia officinalis* türü de Labiatae familyasına ait önemli bir uçucu yağ, ilaç ve baharat bitkisidir. Dünyada Labiatae ailesi 236 cins ve 7133 tür ile oldukça geniş bir yerleşime sahiptir (Harley ve ark., 2004). Bu familyaya ait en büyük cins ise yaklaşık 1000 tür ile geniş bir dağılım gösteren *Salvia* L., cinsidir (Walker ve Sytsma, 2007). Labiatae ailesine bağlı bitkiler, Akdeniz iklim şartlarının görüldüğü ılıman ve tropikal bölgelerdeki platolarda yetişmektedir (Cantino ve ark., 1992). *Salvia* L. ise Orta ve Güney Amerika, Batı Asya ve Doğu Asya (Bown, 1995; Byfield ve Duman, 2000) olmak üzere üç farklı gen merkezi ile tropikal ve ılıman bölgelerinde yayılış göstermektedir (Walker ve Sytsma, 2007).

*Salvia* cinsine ait yaklaşık olarak Avrupa kıtasında 3, İran’da 70 ve eski Sovyet sınırları içinde ise 75 tür bulunmaktadır (İpek ve Gürbüz, 2010). *Salvia* türleri bakımından oldukça zengin olan Türkiye de 97 tür ve 4 alttür ile önemli bir gen merkezi

konumundadır. Bunlardan 51 tanesi endemik olup endemizim oranı oldukça yüksektir. Türkiye’de yetişen 97 türün 58’i İran-Turan, 27’si Akdeniz, 5’i Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgede, diğer 7’si ise farklı birçok bölgede yetişmektedir (İpek ve Gürbüz, 2010, Arslan ve ark., 2017; Karakuş ve ark., 2017). *Salvia fruticosa*, *S. cryptantha*, *S. multicaulis*, *S. sclarea* ve *S. tomentosa* türlerinin ticareti yapılmaktadır (Davis, 1982; Nakipoğlu, 1993; Seçmen ve ark., 2000; Doğan ve ark., 2008; Kahraman ve ark., 2011). Türkiye’de yıllara göre değişkenlik gösteren yıllık adaçayı ihracatı 1000 tonun üzerindedir (Anonim, 2005 a, b). İhracatın büyük bir bölümü *Salvia fruticosa* cinsinden oluşmaktadır (İpek ve Gürbüz, 2010).

*Salvia* türleri çok yıllık otsu ve çalimsı yapıda, dik ve yüksek gövdeli, dörtgen, tüylü- nadiren tüysüz- yapraklar basit ya da parçalı bitkilerdir. Gövde uzun, düzensiz dallanmış olup türlere ve çevre koşullarına bağlı olarak 60-100 cm’e kadar boylanabilirler. Ana gövde üzerindeki dallardan 3-5 tane yan dalları oluşturmaktadır. Dallanma, bitkiler biçildikten sonra daha yoğun bir şekilde devam etmektedir. Yapraklar karşılıklı, basit, eliptik ve petiolat (saplı) şeklindedir. Çiçek terminal 4-10 çiçekten meydana gelmekte, mavi, lila veya açık mavi renklerde olmaktadır. Diğer Labiatae üyelerinin tersine adaçayı çiçeklerinde iki erkek organ vardır. Bir adaçayı bitkisinde hem erselik hem de dişi çiçekler bir arada bulunabilir. Toprak üstündeki bütün organlar salgı tüyleri ile kaplıdır ve bitkiye gümüşü rengi vermektedir (Baydar 2013b). Çiçeklenme iklim koşullarına bağlı olarak mart ortasından başlayıp haziran ayına kadar devam etmekte ve yaklaşık bir ay sürmektedir. Bitki biçildikten sonra yeniden hızlı bir şekilde büyümeye meyillidir (Ekren ve ark., 2007).

Yağ içeriğinde bulunan sekonder metabolitlerinde ve farmakolojik etkilerinde yüksek çeşitlilik gösteren ve Dünya’ da birçok farmakopede yer alan *Salvia* cinsine ait bitkiler (Arslan, 2012) ve bunlara ait olan uçucu yağlar ilaç, baharat, aroma, gıda, kozmetik, insektisit ve parfümeri endüstrilerinde kullanılmalarının yanı sıra süs bitkisi olarak da yaygın şekilde değerlendirilirler (Ulubelen, 1964; Imbesi, 1964; Chalchat ve ark., 1998; Lu ve Yeap, 2002; Perry ve ark., 2003; Demirci ve ark., 2003; Karık, 2013; Acıbuca ve ark., 2018). Anadolu’da adaçayı yaprakları kurutularak işlenmeden, başta çay ve baharat olarak yararlanır (Ceylan, 1983; Baydar, 2013b).

*Salvia* cinsi içindeki en önemli tür *Salvia officinalis* L.’ dir (Fu ve ark., 2013). Bu tür Türkiye’de doğal olarak yayılış göstermemekle birlikte ekonomik önemi nedeniyle son yıllarda özel sektörce geniş alanlarda tarımı yapılmaktadır (Bayram ve Sönmez, 2006). Estetik görüntüsü ile de park ve bahçelerde süs bitkisi olarak

değerlendirilmektedir (Arslan ve Gümüşçü, 1998; Baytop, 1999). Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.), Labiatae familyasına bağlı, uçucu yağ içeren, tipik bir Akdeniz bitkisidir; ancak Türkiye’de doğal olarak yayılış göstermemektedir (Baydar, 2016). Saçak köklü, 60 ile 100 cm. arasında boylanabilen ve yarı çalım bir türdür. Yapraklar tüylü ve beyazımsı griden, gümüş rengine kadar değişen renktedir (Ceylan, 1997). Adaçayının, yaprakları ve yapraktan elde edilen uçucu yağı kullanılmaktadır (Baytop, 1963). Yaprakları % 0.5 ile 2.5 oranında uçucu yağ içerir. Uçucu yağ oranının kodekslerde en düşük %1.5 civarında olması istenmektedir (Ceylan, 1997). Yağı, tıbbi olarak kabul edilir. İçerik bakımından zengin olan *Salvia* yağı  $\alpha$  Thujon,  $\beta$  Thujon, 1,8 Cineol, Camphor, Borneol, Bornylacetat ve birçok triterpenoid içermektedir. (Zeybek ve Zeybek, 2002). Uçucu yağında thujon oranı %30-50, 1,8 cineol oranı %15, borneol oranı %10 olarak belirtilmektedir (Baytop, 1999). Jash ve ark. (2016), 113 *Salvia* türünün yağında 214 triterpenoid bulunduğunu belirtmişlerdir.

Araştırma materyali olan *Salvia officinalis* L. bitkisi Avrupa’da tıbbi kullanımı resmi olarak kabul edilen tek adaçayı türüdür. Türkiye’de doğal olarak yayılış göstermeyen bu tür, Tıbbi adaçayı veya Dalmaçya adaçayı olarak isimlendirilmektedir (Baydar 2016). *Salvia*, Latince “salvera” kökünden türetilmiş ve “iyileşmek, kurtulmak” anlamına gelmektedir (Anonim, 2018). Eski zamanlardan beri bitkinin tıbbi önemi bilinmektedir. Altmıştan fazla rahatsızlığa iyi geldiği, esas olarak soğuk algınlığı, bronşit, tüberküloz tedavisinde, kanamalarda, menstrüel bozukluklar ve epilepsi gibi hastalıklara iyi geldiği bilinmektedir (Jash ve ark., 2016). Antiseptik ve fungal etkiye sahip olmasından ötürü üst solunum yolu rahatsızlıkları ile böbrek hastalıklarının tedavisine yardımcı olması amacıyla çayı içilerek tüketilmektedir (Zeybek ve Zeybek, 2002; Baydar, 2013). Halk hekimliğinde hazmı kolaylaştırıcı, teskin edici, ağrı kesici, mide rahatlatıcı ve gaz, idrar ve balgam söktürücü, soğuk algınlığını önleyici, kas ağrısı giderici, ter kesici ve dezenfektan etkileri de bulunmakla beraber benzer birçok amaç için yaygın olarak kullanılmaktadır (Baytop, 1963, Baydar, 2013).

*Salvia officinalis* L. yağında yüksek oranda thujon bulunur. Bu uçucu yağ bileşeni yüksek oranda antibiyotik ve antiseptik etkiye sahiptir. Thujon zengini uçucu yağlar güçlü etkisi nedeniyle diş iltihaplanmalarında, boğaz enfeksiyonlarında ve ağız içi yaralarının tedavisinde kullanılan ilaçların etken maddesini oluşturur (Baydar, 2005). Ancak yüksek oranda toksit ve kanserojen etkiye sahip olan thujonun düşük dozda alınması önerilir. Çay olarak tüketildiğinde günde iki bardaktan fazla kullanılmaması önerilmektedir (Zeybek ve Zeybek, 2002).

Kültüre alınan bütün bitkilerin tarımında, yüksek verimle birlikte, üründe kalite de amaçlanmaktadır. Bu durum tıbbi ve aromatik bitkilerin yetiştirilmesi içinde geçerlidir. Yüksek verimin yanında istenilen kalitede ürün yetiştirmek ancak ıslah edilmiş dayanıklı ve uygun çeşitlerin geliştirilmesi, bitkinin yetiştirme dönemi boyunca ihtiyaç duyduğu iklim şartlarına uygun alanlarda yetiştirilmesi ve bu bitkinin ihtiyaç duyduğu kendine has yetiştirme tekniklerinin belirlenmesiyle yapılabilir. Çok yıllık olan bitkilerin, bir yetiştirme döneminde birden fazla yapılacak olan hasatlarda biçim yüksekliği, biçim zamanı ve biçim saati verimi ve kaliteyi etkileyen önemli faktörlerden bazılarıdır (Ekren ve ark., 2007). Araştırmanın konusu olan *Salvia officinalis* L. Ülkemizde son yıllarda özel sektör tarafından yapılmaya başlanan çok yıllık ve bir yetiştirme döneminde birden fazla hasat yapılacak bir bitkidir. (Baydar, 2013b).

Uçucu yağın miktar ve kalitesini bitkinin genetik yapısı kadar iklim ve edafik faktörler ile tarımsal uygulamalar etkilemektedir (Kokkini, 1992; Munsı, 1992; Piccaglia ve ark., 1993; Alkire ve Simon, 1996; Ceylan, 1997; Tuğay ve ark., 2000; Telli, 2007; Hadiana ve ark., 2008; Chang ve ark., 2009; Shanjani ve ark., 2010; Stevovic ve ark., 2011; Başyigit ve Baydar, 2017; Sönmez ve Okkaoğlu, 2019).

İçerik bakımından oldukça zengin, önemli bir tıbbi bitki olan *Salvia* türlerinin uçucu yağ kalite ve içerikleri ile bu bitkilerin yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi önemlidir. Bu sebeple sekonder bileşenleri ve uçucu yağ kompozisyonlarının belirlenmesine yönelik Dünya' da ve Türkiye'de birçok çalışma yapılmış ve halende bu çalışmalar yapılmaya devam etmektedir (Yılar ve ark., 2017).

Sekonder metabolitler bitkinin genetik yapısına, gelişme fizyolojisine, hasat saati ve bulunduğu yere göre farklılık gösterir. Bunlardan sadece genetik yapı değişmez (Baydar, 1995). Bitkide bulunan sekonder madde içeriğini etkileyen ve bunun sonucunda oluşan varyabiliteler morfogenetik, ontogenetik, diurnal ve ekolojik faktörlerin varyabilitesidir (Ceylan, 2013; Kırıcı, 2016).

Tıbbi ve aromatik bitkilerde etken maddeler aynı gelişme döneminde, bitkinin organlarına göre farklılık göstermesine morfogenetik varyabilite denir. Bitkinin etken maddeleri köklerde, çiçeklerde, meyvelerde ve vejetatif organlarda, kimyasal bileşim ve kalite yönünden farklılık gösterirler. Bitkinin uygun olan aksamı morfogenetik varyabilite çalışması ile tespit edilir (Baydar, 1995; Ceylan, 2013; Kırıcı, 2016).

Tıbbi ve aromatik bitkilerde etken maddelerin gelişme dönemlerine göre farklılık göstermesine ontogenetik varyabilite denir. Ontogenetik varyabilite en uygun hasat zamanının saptanmasında önemlidir. Etken maddeler bitkilerde belirli bir döneme



kadar artmakta ve en yüksek düzeye ulaştıktan sonra azalmaktadır. Bu bütün bitkiler için genel bir kuraldır. (Baydar, 1995; Ceylan, 2013; Kırıcı, 2016).

Tezin konularından biri olan diurnal varyabilite gün içerisinde etkili maddelerde meydana gelen değişimdir. Günlük, gündüz ve gece ile hava sıcaklığındaki farklılıklar etken madde miktarın da değişmeye neden olmaktadır (Baydar, 1995; Ceylan, 2013; Kırıcı, 2016). Glikozit oranı *Digitalis purpurea* bitkisinde yapraklardaki maksimum oran saat 11 de minimum ise gece saat 23 de olduğunu tespit etmişlerdir (Kırıcı, 2016). Nane (*Mentha spicata* L.) öğle, İzmir kekiği (*Origanum onites* L.) ve Oğulotu (*Melissa officinalis* L.) nda sabah, Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) ise akşam saatlerinde hasat yapılmasının uygun olduğunu belirtilmiştir (Özyazıcı ve Kevseroğlu, 2019).

Tıbbi ve aromatik bitkilerde en önemli husus sekonder metabolitlerin miktarı ve kalitesidir. Yapılan araştırmalar diurnal varyabilitenin, kaliteli ve yüksek oranda sekonder metabolitlerin belirlenmesinde önemli role sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Yapılan bu çalışma ile tıbbi önemi ve ticari değeri yüksek olan *Salvia officinalis* L. bitkisinin, Siirt koşullarında vejetasyon gelişimi izlenerek kalite özelliklerinin tespit edilmesi ve en uygun dikim sıklığı ve hasat saatinin belirlenmesi, kültür plantasyonlarının genişletilmesi, ekstrem tarım alanların değerlendirilmesine ve literatüre katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

## 2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Bu bölümde, Tıbbi adaçayı ile yürütülen araştırmanın daha iyi değerlendirilebilmesi açısından, konu ile ilgili olarak daha önceki yıllara ait araştırmalar incelenerek, agronomik, verim ve verim ile ilgili özellikler, fizyolojik parametreler, önemli kalite kriteri olan uçucu yağ oranı, bileşimi ve varyabilitenin kaliteye etkisi gibi konular özetlenmiştir.

### 2.1. Agronomi ve Kalite Özellikleri İle İlgili Çalışmalar

Ceylan (1976), İzmir’ de *Salvia officinalis* L. ile yaptığı çalışmada, yeşil herba verimini 1404-2351 kg/da, taze yaprak verimini 833-970 kg/da, yeşil sap verimini 433 kg/da, drog yaprak verimini 223-326 kg/da ve drog sap verimini 119-176 kg/da arasında saptamış ve drog yapraklarında uçucu yağ oranının %0,75-2,04 ile drog saplarında uçucu yağ oranını %0,15-0,60 arasında değiştiğini bildirmiştir. Uçucu yağında %25 thujon ve %14 1,8-cineol bulunduğunu, uçucu yağ oranının sıcak ve kurak havalarda daha yoğun olduğunu ve genç bitkilerin yaşlı bitkilere göre çok daha yüksek oranda uçucu yağ içerdiğini bildirmiştir.

Ceylan ve ark. (1979), İzmir ekolojik koşullarında *Salvia officinalis* L. bitkisinde 3 yıl süre ile yürütmüş olduğu çalışmada; yeşil herba verimini 1. yıl 862,4 kg/da, 2. yıl 2141,8 kg/da ve 3. yılda 2334,5 kg/da, drog herba verimini 1. yıl 277,3 kg/da, 2. yıl 606 kg/da ve 3. yılda 529,5 kg/da bulmuştur. Yaprak veriminin ise 1. yıl 215,8 kg/da, 2. yıl 450 kg/da ve 3. yılda 374,2 kg/da olduğunu, uçucu yağ oranının ise %0,85-2,50 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Bayrak ve Akgül (1987) yürütmüş oldukları çalışmada, *Salvia fruticosa* ve *Salvia officinalis* L.'nin de aralarında bulunduğu 5 *Salvia* türünü, uçucu yağlar bakımından incelemiştir. Araştırmada, taze yapraklardan su buharı distilasyonu ile elde etmiş oldukları uçucu yağda, *Salvia fruticosa*'nın uçucu yağ verimi %2,8; *Salvia officinalis* L.' de %1,6 olarak tespit etmişlerdir.

Yılmaz (1988), yapmış olduğu çalışmada *Salvia officinalis* L.'de 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, drog yaprak verimini 241,8-276,2 kg/da arasında; uçucu yağ oranı drog yaprakta %1,49-1,69, drog herbada %0,70-0,78 arasında, uçucu yağ verimi ise drog herbada 4,89-6,53 l/da, drog yaprakta 3,63-4,69 l/da arasında bulmuştur.

Ceylan (1995), İzmir koşullarında 12 yıl süreyle *Salvia officinalis* L. üzerinde yapmış olduğu çalışmada, drog herba verimini ortalama 768 kg/da, drog yaprak

verimini ortalama 554 kg/da, uçucu yağ oranını ortalama %1,7, thujon oranını ortalama %46,9, 1,8-cineol ortalama oranı %36 ve borneol ortalama oranı %7,4 olarak tespit etmiştir.

Piccaglia ve ark. (1997), İtalya' da *Salvia officinalis* L. de dikim sıklığı ve hasat tarihinin belirlenmesi üzerinde yapmış oldukları çalışmada, dikim sıklığının verim ve yağ kompozisyonu üzerinde önemli bir etki göstermediğini bildirmişlerdir.

Bayram (1998), Batı Anadolu florasında yetişen *Salvia fruticosa* Mill.'de yürütmüş olduğu araştırmada ortalama bitki boyu 46,4 cm, yeşil herba verimi 1433,0 g/parsel, drog herba 578,2 g/parsel, drog yaprak verimi 361,5 g/parsel ve uçucu yağ oranı %3,68 olarak belirlenmiştir. Uçucu yağ bileşimini oluşturan en önemli maddenin 1,8-Cineol olduğunu açıklamıştır.

Karaaslan ve Özgüven (1998), Çukurova bölgesinde 1992 yılında *Salvia officinalis* L.'de farklı azot (0, 5, 10, 15 kg/da) dozlarında yapmış oldukları araştırma sonucunda uçucu yağ oranını ortalama %1,4 olarak bulunmuştur.

Perry ve ark. (1999), *Salvia officinalis* L.'de farklı dokuz ülke orjinli genotiplerinde uçucu yağ oranını %0,4-2,2 arasında,  $\alpha$ -thujon oranının %1,0-50,0,  $\beta$ -thujon oranının %1,0-32,0 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Koç (2000), Tıbbi adaçayında 4 farklı azot dozunu denemesinin araştırma sonuçlarına göre; bitki boyu değeri ilk yıl ortalama 40,27 cm, uçucu yağ oranı %0.88-1.21 arasında değişen oranlarda bulunurken başlıca uçucu yağ bileşenleri cineol, bornylasetat, camphor, thujon ve borneol olarak bulmuştur.

Sagareishvili ve ark. (2000), *Salvia officinalis* L. bitkisinin uçucu yağında 11 farklı bileşen belirlemiş ve ana bileşenlerin  $\alpha$ -thujon (%31,56),  $\beta$ -thujon (%17,55), camphor (%16,48) ve 1,8-cineol (%17,53) olarak saptamışlardır.

Miladinovic ve Miladinovic (2000), *Salvia officinalis* L. bitkisinde Marsa (Sırbistan) ve Djel batı bölgesinde (Cezayir) farklı iklim ve toprak gibi ekolojik faktörlerin uçucu yağ oranı ve bileşimi üzerine etkili olduğunu, uçucu yağın ana bileşenlerinin  $\alpha$ -thujon (%24,88), camphor (%16,03) ve 1,8-cineol (%9,79)'den oluştuğunu belirtmişlerdir.

Salameh ve Dordevic (2000), *Salvia officinalis* L. türünün uçucu yağ bileşiminde 29 farklı bileşen tespit etmişlerdir. Ana bileşenlerin  $\alpha$ -thujon (%29,9),  $\beta$ -thujon (%13,68), camphor (%15,74) ve 1,8-cineol (%12,31) olduğunu açıklamışlardır.

Bayram (2001), Batı Anadolu Florasında Yetişen Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.)' nda Uygun Tiplerin Seleksiyonu üzerinde yapılan çalışmada, drog herba

veriminin 14,0-1501,6 g/parsel, drog yaprak veriminin 11,30-896,9 g/parsel, uçucu yağ oranının %2-5,4 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Sarı ve ark. (2002) İzmir ekolojik koşullarında Kapari (*Capparis spinosa* L.) verim ve morfolojik özellikleri üzerinde yapmış oldukları çalışmada kanopi çapının, ana dal sayısı ve bitki uzunluğunun verim üzerine pozitif korelasyon oluşturduğunu saptamışlardır.

İpek (2007), *Salvia officinalis* L. hatlarında azotlu gübrelemenin herba verimi ve bazı özellikler üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada, bitki boyu 24,3-23,0 cm, yeşil herba verimi 2463,9-2244,3 kg/da, drog herba verimi 783,2-739,7 kg/da, yeşil yaprak verimi 1787,4-1672,4 kg/da, drog yaprak verimi 476,9-493,8 kg/da, yaprak oranı % 73,5-76,6, uçucu yağ oranı % 1,46-1,60, uçucu yağ verimi ise 11,42-10,88 l/da olarak bulunduğunu bildirmiştir.

Ekren ve ark. (2007), *Salvia officinalis* L.'de 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 saptanmıştır. Farklı biçim yüksekliklerinin uçucu yağ oranları üzerine etkisi önemsiz bulunurken; uçucu yağ oranı 2005 yılında %1,15-1,27, 2006 yılında %1,40-1,69 olarak belirlenmiştir. Uçucu yağın ana bileşeni olarak thujon' u saptamışlardır.

İpek ve Gürbüz (2010), Türkiye florasında bulunan *Salvia* türleri ve tehlike durumlarını incelemek üzere yapmış oldukları çalışmada sonuç olarak, Türkiye *Salvia* türleri bakımından oldukça zengin bir ülke olduğu ve florada bulunan türlerin yarısından fazlasının endemik olduğu ve dünyada sadece Türkiye'de yetiştiğini tespit etmişlerdir. Bunlardan tehlike durumunda olan bazı türlerin doğal alanlarında korunması gerektiğini, ileri derecede tehlike durumunda olanların ise kültüre alınması gerektiğini bildirmişlerdir.

Karık (2013) *Salvia fruticosa* Mill.'de yürütmüş olduğu çalışmada ilk yıl kuru yaprak ve uçucu yağ verimi sırası ile 439,86-691,62 kg/da ve 15,36-29,68 l/da arasında, ikinci yıl 507,74-986,70 kg/da ve 16,00-33,63 l/da arasında gerçekleşmiştir. Uçucu yağın ana bileşenleri doğadan toplanan ve kültüre alınan bitkilerde 1,8-cineole ve camphor olarak belirlenmiştir.

İpek ve ark. (2014), yapmış oldukları, Türkiye florasında endemik olan *Salvia albimaculata*' nın uçucu yağ bileşenleri ve oranları çalışmasında, 3 farklı yöntem

kullanarak vermiş oldukları analiz sonuçlarına göre 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 olduğu belirtilmiştir. Bu oran diğer *Salvia* türleri ile karşılaştırıldığında yüksek olduğu görülmektedir. Uçucu yağ bileşenleri olarak borneol, camphor yüksek oranda çıkmıştır.

Karık (2015), Ege ve Batı Akdeniz Florasında yayılış gösteren *Salvia fruticosa* Mill. populasyonlarının bazı morfolojik, verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacı ile 2014 yılında yürüttüğü çalışmada Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) türüne ait; Antalya (7), Muğla (6), Aydın (2) ve İzmir (2) illerinden toplanan 17 adet populasyon kullanmıştır. Araştırma sonucunda bitki boyu 91,7-140,7 cm, dal sayısı 6,0-9,3 adet, yaprak boyu 6,2-9,3 cm, yaprak eni 1,6-3,5 cm habitus çapı 118,3-170,0 cm arasında ölçülmüş, 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 belirtmiştir. Uçucu yağ oranı %2,6-4,3 arasında değişirken, uçucu yağın ana bileşenleri ve oranları sırası ile 1,8-Cineole (%20,7-46,9) ve Camphor (%3,8-17,5) olmuştur.

Sönmez (2015), *Salvia officinalis* L. bitkisinde sulama ve farklı azot uygulamalarının bazı verim, kalite ve biyokimyasal özelliklere olan etkilerini araştırmıştır. Denemenin ilk yılı bitki boyu 28,00-31,44 cm, uçucu yağ oranları %0,75-%1,06 değerleri arasında değişim göstermiştir. Uçucu yağ bileşenlerinin kompozisyonu incelendiğinde, ise tüm uygulamalarda başlıca bileşenin  $\alpha$ -Thujon (%30,00-%39,87) olduğu, onu sırası ile camphor (%22,21-%32,94),  $\beta$ -thujon (%4,14-%10,01) ve 1,8-cineole (%3,48-%5,31)'ün takip ettiği belirtilmiştir.

Jash ve ark. (2016), yapmış oldukları derleme araştırmasında 113 *Salvia* türünün uçucu yağında toplam 214 triterpenoid, *Salvia officinalis* L. de ise 10 triterpenoid bulunduğunu bildirmişlerdir.

Karık ve Sağlam (2017), Tekirdağ ekolojik koşullarında *Salvia officinalis* L. populasyonlarının verim ve kalite özelliklerini incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre; uçucu yağ oranı %3,26-4,34 oranında, uçucu yağın ana bileşenleri ise 1,8-cineole, camphor ve  $\beta$ -caryophyllene olarak belirtmişlerdir.

Karakuş ve ark. (2017) *Salvia officinalis* L. de yürütmüş oldukları çalışmada adaçayı klonlarında drog yaprak verimini 2011 yılında 45,6-188,4 kg/da ve 2012 yılında 26,4-638,0 kg/da arasında, uçucu yağ oranını 2011 yılında %0,60-1,90 ve 2012 yılında %1,11-2,53 arasında bulmuşlardır. En önemli uçucu yağ bileşenlerinin  $\alpha$ -

thujon, 1,8-cineole, camphor ve  $\beta$ - thujon olduğu, 2011 yılında  $\alpha$ - thujon %0,8–29,5,  $\beta$ - thujon %0,7–29,1, 1,8-cineole %1,0–30,5 ve camphor %0,4–19,1 arasında, 2012 yılında ise aynı bileşenlerin sırasıyla %1,0–53,2, %2,2–54,7, %2,8–34,0 ve %6,4–29,2 arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir.

Karık ve Sağlam (2018), Marmara Bölgesinde yayılış gösteren *Salvia fruticosa* Mill. populasyonlarının uçucu yağ oranı ve bileşenleri, toplam antioksidan aktivite, toplam fenolik ve flavonoid madde miktarlarının belirlenmesi amacı ile yürüttükleri çalışmalarında; uçucu yağ oranının %2-3 arasında olduğu, uçucu yağın ana bileşenleri olan 1,8-cineole oranının %20,7-46,9, camphor oranının %2,8-17,5,  $\beta$ -pinene oranının %5,3-11,3 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Özek (2019) Siirt Ekolojik koşullarında *Salvia officinalis* L.'de 20, 30, 40, 50 ve 60 cm sıra üzeri mesafede yürütmüş olduğu çalışmada, sıra üzeri mesafelerinin yaprak uzunluğu, yaprak eni ve gövde kalınlığı üzerine etkisini istatistiksel olarak önemli bulmazken, bitki boyu, dal sayısı, uçucu yağ oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulmuştur. Ayrıca sıra üzeri mesafeleri arttıkça uçucu yağ oranlarında azalma meydana geldiğini bildirmiştir. Başlıca uçucu yağ bileşenleri ise;  $\alpha$ -thujon, camphor, 1,8-cineole, endo-borneol, l-limonene, bornylacetate, epiglobulol, trans-caryophyllene,  $\beta$ -caryophyllene,  $\alpha$ -myrcene ve  $\beta$ -terpenine olarak belirtilmiştir.

Tuğlu ve Baydar (2019) *Salvia officinalis* L.'nde yürüttükleri denemede, taze herba verimini 701-1285,7 kg/da, drog herba verimini 176,1-368,8 kg/da, drog yaprak verimini 89-202,3 kg/da, drog yaprak oranı %43,9-%58,6, uçucu yağ oranı %0,90-%1,72 arasında belirtmiştir. Uçucu yağ kompozisyonunu oluşturan en önemli bileşenlerin 1,8-cineol (%16,48-33,86),  $\alpha$ -thujon (%1,85-31,01),  $\beta$ -thujon (%3,99-17,51) ve camphor (%0,74-14,94) olarak tespit etmişlerdir.

Karayel (2019) 3 farklı lokasyondan denemeye aldığı 6 *Salvia* türünün 7 genotipinde bazı verim ve kalite özelliklerinin çevreye göre değişimlerini izlemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada; en yüksek yeşil herba verimini birinci yıl Çanakkale'de *Salvia farinacea* türünde 882,54 kg/da, Kütahya'da *Salvia officinalis* L. türünde 125,8 kg/da, Balıkesir'de ise *Salvia fruticosa* Mill. türünde 707,4 kg/da elde etmiştir. İkinci yıl en yüksek yeşil herba verimini Çanakkale için *Salvia fruticosa* Mill. türünde 7329,13 kg/da, Kütahya için *Salvia officinalis* L. türünde 6431,0 kg/da, Balıkesir için ise *Salvia fruticosa* Mill. türünde 3598,8 kg/da olarak bulmuştur. En yüksek kuru herba verimi ise birinci yıl Çanakkale'de *Salvia farinacea* türünde 413,25 kg/da, Kütahya'da *Salvia officinalis* L. türünde 499,24 kg/da, Balıkesir'de ise *Salvia*

*fruticosa* Mill. türünde 289,77 kg/da olarak elde edilmiştir. İkinci yıl en yüksek kuru herba verimi de Çanakkale için *Salvia fruticosa* Mill. türünde 2646,4 kg/da, Kütahya için *Salvia officinalis* L. türünde 1961,2 kg/da, Balıkesir için *Salvia officinalis* L. türünde 1120,8 kg/da elde edilmiştir. Uçucu yağ oranının tüm lokasyonlar için %0,00 ile %4,00 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir.

Özkeskin (2019) Tokat ekolojik koşullarında yürütmüş olduğu çalışmada *Salvia officinalis* L.' de bitki boyunun 20,5-32,0 cm, yeşil herba veriminin 733,4-1562,2 kg/da, kuru herba veriminin 184,1-533,7 kg/da, kuru yaprak veriminin 110,7-202,6 kg/da, kuru madde oranının %20,7-31, uçucu yağ oranının %0,14-0,19, uçucu yağ veriminin 1,6-3,5 lt/da aralığında değiştiğini tespit etmiştir. Uçucu yağ ana bileşenleri ise  $\alpha$ -thujon, 1,8-cineole ve camphor olup; oranları sırası ile %27,4-33,2, %9,29-14,74, %16,6-21,14 arasında olmuş ve en yüksek  $\alpha$ -thujon oranı %33,2 ile yaz dönemi haziran ayının son haftasında yapılan 4''üncü biçim zamanında elde edildiğini saptamıştır.

## 2.2. Varyabilite İle İlgili Çalışmalar

Pitarevic ve ark. (1984), tıbbi adaçayının (*Salvia officinalis* L.) uçucu yağ verim ve bileşenlerindeki ontogenetik varyabilitesini saptamak üzere yaptıkları araştırmada tıbbi adaçayı yapraklarını Haziran ayından Aralık ayına kadar aynı yerden toplamışlar ve uçucu yağ oranı ve bileşenlerini tespit ettikleri 7 örnekte thujon, 1,8-cineol ve camphor içerikleri arasında önemli ilişkiler tespit etmişlerdir. En yüksek thujon oranını için ekim ayında yaprak hasadının yapılmasının uygun olduğunu belirtmişlerdir.

Özgüven ve ark. (1986) yürütmüş olduğu *Digitalis lanata* Ehrh.'da tek yıllık üretimde en yüksek drog folia veriminin rozet hasadından elde edildiğini belirtmişlerdir.

Piccaglia ve ark. (1997), İtalya' da *Salvia officinalis* L. bitkisinde ekim sıklığı ve hasat tarihinin belirlenmesi üzerinde yapmış oldukları çalışmada, araştırma sonuçlarına göre dikim sıklığının verim ve yağ kompozisyonu üzerinde önemli bir etki göstermediği; ancak ontogenetik varyabilite açısından ise en yüksek thujon miktarının sonbaharda yapılan hasatta olduğunu tespit etmişlerdir.

Yaldız (2001), Adana ekolojik koşullarında İzmir kekiği (*Origanum onites* L.)'nde uçucu yağ oranının diurnal varyabilitenin günün saatlerine göre değiştiği belirtmiştir. En yüksek uçucu yağ oranının öğleden sonraki biçimlerde (% 2,03) olduğunu bildirmiştir.

Büyükkaya (2002), *Salvia officinalis* L. bitkisinin hasat edileceği dönemde, çiçeklenme evresinin başında uçucu yağ miktarının en yüksek düzeye ulaştığını,

tohumların oluştuğu döneme doğru ise uçucu yağ miktarının hızla azaldığını bildirmiştir.

Kaçar ve Azkan (2005), yılında *Hypericum perforatum* L.'de diurnal ve ontogenetik varyabilite açısından yürütmüş olduğu çalışmada en uygun zamanın en yüksek ortalama hiperisin oranı tam çiçeklenme döneminde belirlenmiş ancak diurnal varyabilite açısından belirgin bir etkinin saptanmadığını bildirmiştir.

Baydar ve ark. (2007), *Salvia officinalis* L. bitkisinde ontogenetik varyabilitenin belirlenmesi amacıyla hasat zamanının (Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül) uçucu yağ verimi ve kompozisyonu ile antioksidan özellikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada uçucu yağ oranını en düşük Haziran ayında (%1,43), en yüksek Temmuz ayında (%3,24) belirlenmiştir. Hasat dönemleri boyunca uçucu yağı oluşturan bileşenlerden camphor %20,73-26,07,  $\alpha$ -thujonun %13,84-21,96, 1,8-cineolun %13,94-20,40 ve  $\beta$ -caryophyllenenin %2,28-9,19 arasında değiştiğini belirlemiştir.

Özkan ve ark. (2010), tarafından *Origanum onites* L.'de Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında yapılan farklı hasatlarda, ontogenetik varyabilitenin uçucu yağ oranı ve bileşenleri, fenolik madde miktarı ve bileşenleri ile antioksidan aktiviteleri üzerine etkilerini belirlemek üzere yapmış oldukları araştırmada, en yüksek uçucu yağ oranını Temmuz ayında ve en yüksek antioksidan aktivite Haziran ayında biçilen bitkilerin yapraklarında tespit edilmiştir.

Baranauskiene ve ark. (2011), tarafından yapılan bir araştırmada; *Salvia officinalis* L.'de ontogenetik varyabilitenin belirlenmesi amacıyla farklı büyüme ve gelişme dönemlerinde (vejetatif büyüme, çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme dönemi) bitkiler hasat edilmiştir. Yeşil herba veriminin 3-10 t/ha, kuru herba veriminin 0,5-2,3 t/ha, taze örneklerde uçucu yağ veriminin 0,1-0,3 cm<sup>3</sup> 100/g ve kurutulmuş örneklerde ise uçucu yağ veriminin 0,4-1,0 cm<sup>3</sup> 100/g olduğunu tespit etmişlerdir. Uçucu yağ veriminin 23 Mayıs'tan, 27 Hazirana kadar yükseldiğini bildirmiştir.

Arslan (2012), Yalova ekolojik koşullarında Mayıs papatyası (*Matricaria recutita* L.)' da yürütmüş olduğu çalışmada ontogenetik açıdan en uygun hasat zamanının belirlenmesinin önemine vurgu yapmış ve çiçek gelişimine ait devrelerin bilinmesi gerektiğini belirtmiştir. Beyaz dil çiçeklerin tamamen açıldığında, uçucu yağdaki kamazulen miktarının ve oranının en yüksek orana ulaşmakta ve en uygun hasat zamanının bu devrede olduğunu açıklamıştır.

Şenkal Coşge ve ark. (2012), yapmış oldukları araştırmada *Salvia officinalis* L. ve *Salvia tomentosa* L. bazı önemli tarımsal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla türlerin



çiçeklenme öncesi, %50 çiçeklenme ve tam çiçeklenme dönemlerinde olmak üzere 3 biçimleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilere göre *Salvia officinalis* L.'de; ortalama bitki boyu 19,00-58,50 cm, yeşil herba verimi 184,63-2001,85 kg/da, yeşil yaprak verimi 129,78-1070,63 kg/da, drog yaprak verimi 29,19-436,77 kg/da ve drog herba verimi 36,60-1293,58 kg/da arasında değerler aldığını bildirmişlerdir.

Uyanık (2013), Ankara' da oğulotu (*Melissa officinalis* L.)'nda ontogenetik, morfogenetik ve diurnal varyabilitenin belirlenmesi amacıyla yürütmüş olduğu çalışmada, 6 farklı hasat saatinde en uygun zamanının, drog yaprakta çiçeklenme öncesi dönemde ve saat 12.00' de olduğunu ifade etmiştir.

Baydar ve ark. (2013), yağ gülünde (*Rosa damascena* Mill.) ontogenetik, morfogenetik ve diurnal varyabilitenin belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada sabah saatlerinden akşam saatlerine doğru uçucu yağ oranının hızla azaldığını ve ana bileşen oranlarının düştüğünü tespit etmiştir.

Paşa (2013), Kaz dağları'nda yayılış gösteren bazı *Hypericum* türlerinde diurnal, ontogenetik ve morfogenetik varyasyonunun belirlenmesi üzerine yapmış olduğu araştırma sonucunda uçucu yağ bileşenleri üzerine etkisi bakımından *H. perforatum* ve *H. aucheri* türleri tam çiçeklenme döneminde diğer türlere göre daha ön plana çıktığını bildirmiştir.

Arabacı ve ark. (2015), *Coridothymus capitatus* L. genotiplerinde diurnal varyabilitenin verim ve kalite üzerine etkisi ile ilgili yaptıkları çalışmada, uçucu yağ oranı ve bileşenleri bakımından en uygun toplama zamanın sabah saatlerinde olduğunu saptamışlardır.

Ayhan (2016), Harran ovası koşullarında dereotunda (*Anethum graveolens* L.) ontogenetik varyabilitenin belirlenmesi amacıyla yapmış olduğu çalışmada, en uygun hasat zamanını belirlemek için 8 farklı zamanda hasat yapılmış ve araştırma sonunda; en yüksek taze herba verimi Aralık ayında, en yüksek kuru herba verimi Ocak ayında, en yüksek uçucu yağ verimi Mart ayında, en yüksek tohum verimi ise Mayıs ayında elde edilmiştir.

Başığit (2016), yürütmüş olduğu yüksek lisans tezinde tıbbi adaçayının uçucu yağ kompozisyonunu oluşturan en önemli bileşenlerin 1,8-cineol (%11,93-31,87),  $\alpha$ -thujon (%15,72-26,26),  $\beta$ -thujon (%4,51-27,67) ve camphor (%3,65-23,02) olduğu, 1,8-cineol ve camphor oranları ilkbahar aylarında daha düşük oranlarda,  $\alpha$ - ve  $\beta$ -thujon oranları ise ilkbahar aylarında daha yüksek oranlarda bulunduğu tespit etmiştir.

Paşa ve ark. (2018), *Hypericum montbretii* Spach. türünde en uygun toplama zamanını öğlen saatleri olarak tespit etmişlerdir.

Katar ve ark. (2018), *Salvia officinalis* L.de uçucu yağ oranı ve kompozisyonu üzerine ontogenetik varyabilitenin etkisi incelenmek üzere yapmış oldukları çalışmada, en yüksek uçucu yağ oranı %2,0 çiçeklenme öncesi dönemde yapılan hasattan elde edilirken, en düşük uçucu yağ oranı %1,0 tam çiçeklenme ve tohum bağlama döneminde yapılan hasattan elde edilmiştir. Diğer taraftan,  $\alpha$ -thujon ve camphor tüm gelişme dönemlerinde ana bileşen olarak tespit edilmiştir. En yüksek  $\alpha$ -thujon oranı %47,24 tam çiçeklenme döneminde yapılan hasattan elde edilirken, en düşük oran %23,09 ise çiçeklenme başlangıcı döneminde yapılan hasattan elde edilmiştir. Eskişehir koşullarında yapılacak olan tıbbi adaçayı üretiminde en yüksek uçucu yağ oranı, en düşük  $\alpha$ -thujon ve camphor içeriğine sahip drog elde etmek için hasadın çiçeklenme başlangıcında yapılmasının uygun olduğu açıklamışlardır.

Özyazıcı ve Kevseroğlu (2019), *Mentha spicata* L., *Origanum onites* L., *Melissa officinalis* L. ve *Lavandula angustifolia* Mill. bitkilerinde uçucu yağ oranı üzerine ontogenetik ve diurnal varyabilitenin etkileri üzerinde yürütmüş oldukları çalışmada nane, İzmir kekiği, oğulotu ve lavanta bitkilerinde uçucu yağ oranının hasat dönemleri ve günün saatlerine göre anlamlı şekilde değişim gösterdiğini belirtmişlerdir. *Melissa officinalis* L.' te %50 çiçeklenme döneminde sabah ve öğle saatleri; *Lavandula angustifolia* Mill. %50 çiçeklenme döneminde akşam saatinde; *Origanum onites* L.'de çiçeklenme öncesi sabah saatinde; *Mentha spicata* L. bitkisinde %100 çiçeklenme döneminde ve öğle saatlerinde hasadın uygun olacağını bildirmiştir.

Safa ve ark. (2019), Tunus'ta *Salvia officinalis* L. bitkisinde yapılan çalışmada uçucu yağının kimyasal bileşiminin ve biyolojik aktivitelerinin gün içerisinde değişiklik gösterdiğini ve toplam uçucu yağ miktarının sabah 7'de maksimuma ulaştığını saptamışlardır.

Sonkaya (2019) *Origanum onites* L. bitkisinde ontogenetik ve diurnal varyabilitenin belirlenmesi amacıyla yürütmüş olduğu çalışmada sabah saatlerinde yapılan hasatlarda yüksek uçucu yağ oranı belirlendiğini bildirmiştir.

### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Materyal

Denemede bitkisel materyal olarak, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nden temin edilmiş *Salvia officinalis* L. türüne ait "Elif" çeşidi kullanılmış ve sera ortamında yastıklarda çimlendirilerek fideler hazırlanmıştır.

##### 3.1.1. Araştırma Yeri

Araştırma, 2019 yılında Siirt Üniversitesi Kezer Yerleşkesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanlarında yürütülmüştür. Deneme 2017 yılında kurulmuştur. Erken ilkbaharda yastıklarda gelişen fidelerin tarlaya dikimleri 2017 Temmuzunun ilk haftasında yapılmıştır.

##### 3.1.2. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Çalışmanın yürütüldüğü Siirt ili karasal iklimin etkisi altında, 5.499 km<sup>2</sup>'lik yüz ölçümü ile Güneydoğu Anadolu bölgesinde 41° 57' doğu boylamı ve 37° 55' kuzey enlemi üzerinde yer alır. Denemenin kurulduğu Kezer kampüsü 585 m rakımdadır.

Siirt Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden elde edilen iklim verileri araştırma yerinin iklim özelliklerini ortaya koymak amacıyla kullanılmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü yıla (2018-2019) ve uzun yıllara ait (1990-2019) ortalama sıcaklık (°C), ortalama nem ve toplam yağış (mm) değerlerine ait veriler, aylık ortalama şeklinde Tablo 3.1 de verilmiştir.

**Tablo 3.1.** Siirt ili (2018-2019) ve uzun yıllara ait iklim değerleri.

Aylar	Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)		Aylık Ortalama Nispi Nem (%)		Aylık Ortalama Yağış (mm)	
	2018-2019	Uzun Yıllar (Ort)	2018-2019	Uzun Yıllar (Ort)	2018-2019	Uzun Yıllar (Ort)
Eylül	27,9	25,7	23,0	32,1	0,0	5,8
Ekim	20,2	18,8	47,8	48,0	101,0	46,3
Kasım	11,0	10,6	76,2	62,7	93,6	74,3
Aralık	6,6	5,1	82,4	72,5	188,6	90,6
Ocak	4,0	3,2	72,5	72,5	94,4	81,0
Şubat	5,8	4,7	66,9	67,5	110,6	98,4
Mart	8,3	9,2	67,4	61,3	185,2	112,5
Nisan	11,9	14,2	66,8	58,4	167,0	103,5
Mayıs	21,9	19,8	42,1	50,1	63,0	63,1

**Kaynak:** Siirt Meteoroloji İstasyonları Kayıtları, İl Meteoroloji Müdürlüğü, Siirt.

Tablo 3.1 incelendiğinde aylık ortalama sıcaklık, uzun yıllar ile hasat yılı karşılaştırıldığında, araştırma yılı aylarına ait ortalama sıcaklık değerlerinin mart ve nisan ayları hariç, uzun yıllar ortalamasına oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. Yine aynı tabloda aylık nispi nem oranları denemenin yürütüldüğü araştırma yılında eylül, ekim ve hasadın yapıldığı mayıs aylarında uzun yıllar ortalamasından düşük, kasım, aralık, mart ve nisan ayında ise yüksek olmuştur. Şubat ayında ise uzun yıllar ve deneme verileri nispi nem oranları benzerdir. Aylık yağış ortalamalarının genelinde, uzun yıllar ortalamalarından farklılık gösterdiği ve uzun yıllar ortalamasına oranla araştırma yılı yağış ortalamalarında ekim, aralık, şubat, mart ve nisan aylarında ekstrem yağış aldığı görülmektedir (Tablo 3.1.).

Araştırmanın yapıldığı (2018-2019) yılında Siirt ilinde aylık ortalama en yüksek sıcaklık değerine 27,9 °C ile eylül ayında ulaşılmış, en düşük sıcaklık ise 4,0°C ile ocak ayında kaydedilmiştir (Tablo 3.1.).

### 3.1.3. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Siirt Üniversitesi Kezer yerleşkesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri deneme alanı arazisi, derin profilli, alüvyal, düz ve düze yakın eğimli bir yapıya sahiptir. Deneme alanından dikim öncesinde 0-30 cm derinlikte alınan toprak analiz sonucuna göre, araştırma yeri toprağının bünyesi kaba (hafif) tekstürlü, az taşlı, az kireçli, çok az tuzlu, toprak pH'si hafif alkali, organik maddece fakir, potasyum bakımından yeterli, alınabilir fosfor bakımından yetersiz ve su tutma kapasitesi orta seviyededir. Deneme alanı Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı'na göre; makineli tarımın yapılabileceği, Mutlak Tarım Arazisi sınıfı özellikleri taşımakta ve 1. sınıf arazi niteliği taşımaktadır (Tablo 3.2).

**Tablo 3.2.** Siirt lokasyonu toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.

Derinlik (cm)	Tekstür (%)			Elektriksel iletkenlik (EC), dS m <sup>-1</sup> 0.06	pH (1:2.5)	Kireç (%)	Organik Maade (%)
	Kum	Kil	Şilt				
0-30	47,99%	43,51%	8,49%	0,1 Tuzsuz	7,58 Hafif Alkali	3,01 Az Kireçli	0,83 Çok Az

### 3.1.4. Bitki Materyali

Araştırmada *S. officinalis* L. türüne ait “Elif” çeşidi kullanılmıştır. Elif çeşidi 2018 yılında Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne tescil edilmiştir. *S. officinalis* türü diğer adaçayları gibi çok yıllık bir türdür. *Salvia officinalis* L. tohumları Mart 2017 tarihinde viyollere ekilmiş ve elde edilen fideler 6 Temmuz 2017 tarihinde Siirt Üniversitesi Tarla Bitkileri deneme alanına dikilmiştir.



Şekil 3.1. Deneme alanı hazırlığından bir görünüm.

Deneme materyali olarak kullanılan Tıbbi adaçayı (*S. officinalis* L.) (Şekil 3.2), Labiatae familyasına bağlı, uçucu yağ içeren, tipik bir Akdeniz bitkisidir. Saçak köklü, 60 ile 100 cm. arasında boylanabilen ve yarı çalımıdır. Yapraklar tüylü ve beyazımsı griden, gümüş rengine kadar değişen renktedir. Yaprakların tüylü olması kurak bölgelere adapte olabileceğini göstermektedir. Çiçek salkımı, 4-8 çiçek kümesini içeren başak şeklinde ve her çiçek kümesinde 6-8 çiçek bulunmaktadır. Çiçek taç yaprakların rengi mor ve nadir olarak beyazdır. *S. officinalis* L.’in en önemli maddelerinden biri %0.5-2.5 oranında bulunan uçucu yağdır. Uçucu yağ oranının kodekslerde en düşük %1.5 civarında olması istenmektedir (Ceylan, 1997).



Şekil 3.2 *Salvia officinalis* L. bitkisinin genel görünümü (Anonim 2020)

Elif çeşidinin gövdesi dik, yapraklar grimsi yeşil, çiçekleri mor, gövdesi köşeli ve tohumları siyah renklidir. Ortama bitki boyunun 50 cm olduğu, kuraklığa karşı toleranslı ve orta erkencidir. 500 kg/da kuru herba ve %2 dolayında uçucu yağ içermektedir.  $\alpha$ -  $\beta$ - thujon oranı %50'dir (Anonim, 2020).



Şekil 3.3. Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) yaprağının görünümü.

## 3.2. Metot

### 3.2.1. Deneme Deseni

Deneme; Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Parsel boyutları 2,8x3 m, sıra arası 70 cm (her parselde dört sıra) ve sıra üzeri mesafeler 20, 40 ve 60 cm olarak belirlenmiştir. Parsel arası mesafeler 1 m, bloklar arası mesafeler ise 2 m'dir. Deneme 9 parselden meydana gelmiş olup, parsel alanı 8,4 m<sup>2</sup>, toplam alan ise 136,4 m<sup>2</sup> olmuştur. Dikim işlemi 06/ Temmuz 2017 tarihinde yapılmıştır. Parsellerdeki toplam bitki sayısı ise; 20 cm sıra üzeri mesafede 60 bitki/parsel, 40 cm sıra üzeri mesafede 32 bitki/parsel, 60 cm sıra üzeri mesafede 20 bitki/parsel olarak gerçekleşmiştir.

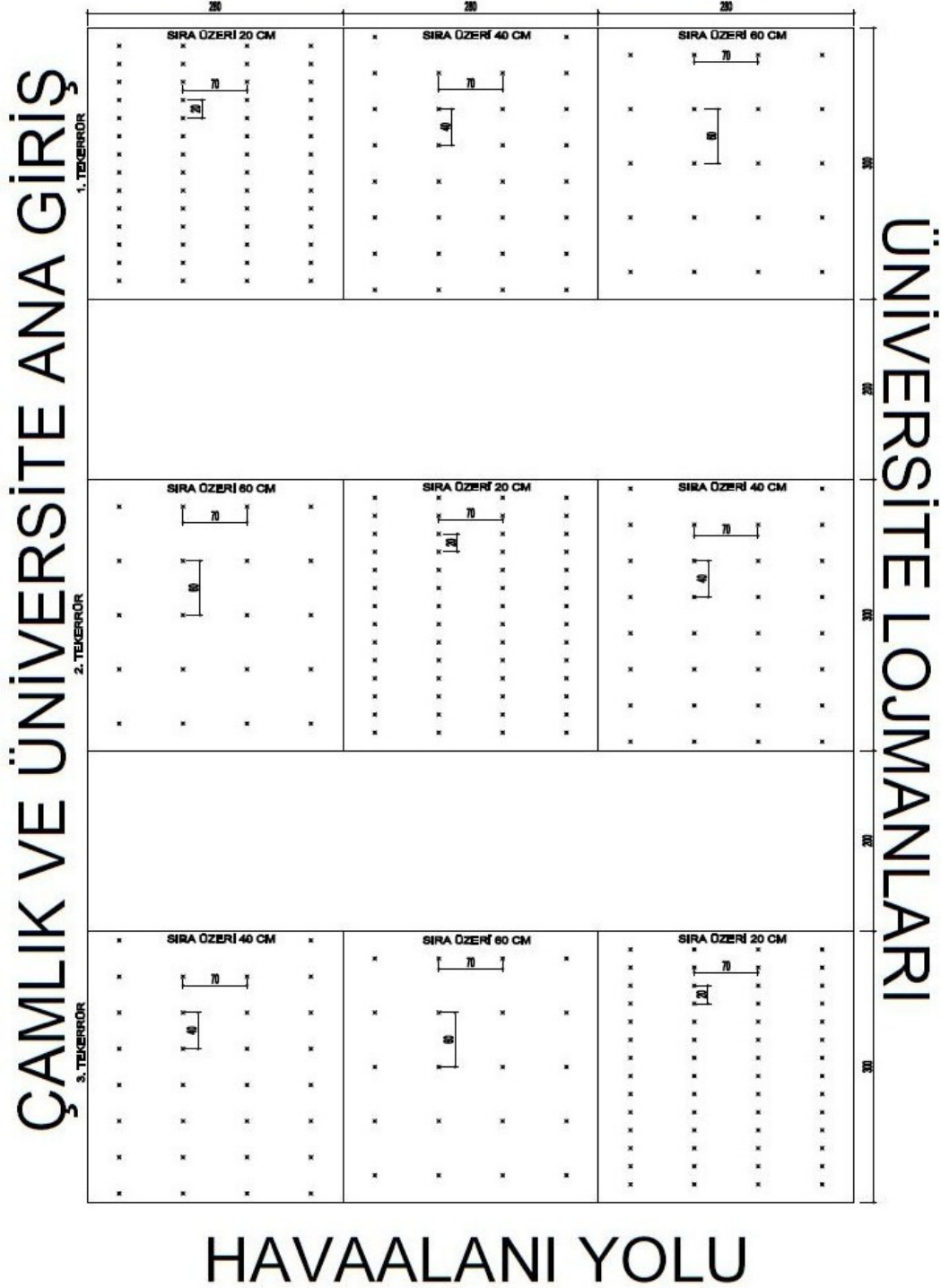
### 3.2.2. Kültürel İşlemler

Deneme alanı Ekim 2018 ayından itibaren ortalama haftalık gözlemler yapılarak takip edilmiştir. Bu gözlemler sonucunda bitki hakkında genel bilgiler tecrübe edilmiş sık tekrarlar ile kültürel işlemler yapılmıştır.

#### 3.2.2.1. Bakım İşlemleri

Deneme alanında yabancı ot mücadelesi el çapası ile yapılmıştır. Deneme çalışma süresi boyunca, toplam 4 kez el çapası ile çapalanmıştır.

# MÜH. MİM. FAK. C BLOK



Şekil 3.4. Deneme planı.





Şekil 3.5. Deneme yeri hazırlığından bir görünüm.

Bitkinin su isteğine bağı olarak haftada veya on günde bir damla sulama yöntemi ile tüm gün sulama yapılmıştır. Haziran ayının birinci haftasından başlayarak her 10 günde bir eylül ayı dâhil toplamda 12 defa sulama yapılmıştır.



Şekil 3.6. Deneme alanından bir görünüm.

### 3.2.2.2. Hasat

Denememizin hasadı 18 Mayıs 2019 tarihinde tam çiçeklenme döneminde yapılmıştır. Hasat, testere ağızlı bağ bıçağı ile gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.6). Hasat edilen bitkiler gölgede, doğal şartlarda 12 günlük bir sürede kurutulmuşlardır. Kurutma işleminden sonra yapraklar saplarından ayrılmış ve uçucu yağları, Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Laboratuvarında Clevenger aparatı ile çıkarılmıştır (Şekil 3.8). Uçucu yağın bileşenleri Siirt Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi laboratuvarında GC-MS cihazıyla tespit edilmiştir.



Şekil 3.7. Deneme alanında hasat işleminden bir görünüm.



Şekil 3.8. Yaprakların saplarından ayrılması işleminden bir görünüm.



Şekil 3.9. Clevenger aparatında uçucu yağ çıkarma işleminden bir görüntü.

### 3.2.3. Verilerin Elde Edilmesi ve İncelenen Özellikler

#### 3.2.3.1. Morfolojik Özellikler

##### a) Bitki Boyu (cm):

18 Mayıs 2019 tarihinde hasat döneminde her parselden kenar tesiri çıkarıldıktan sonra tesadüfi olarak 6 bitkinin toprak yüzeyinden itibaren en üst noktasına kadar olan uzaklığı ölçülerek ve bu örneklerin ortalamaları alınarak hesaplanmıştır.

##### b) Ana Dal Sayısı (adet/bitki):

18 Mayıs 2019 tarihinde hasattan önce her parselden kenar tesiri çıkarıldıktan sonra tesadüfi olarak 6 bitki seçilerek dallar adet olarak sayılmış ve ortalamaları alınarak hesaplanmıştır.

##### c) Kanopi Çapı (cm):

18 Mayıs 2019 tarihinde hasattan önce her parselden kenar tesiri çıkarıldıktan sonra tesadüfi olarak 6 bitki seçilerek bitki iz düşümü cm olarak ortalamaları alınarak hesaplanmıştır.

##### d) Yaprak Boyu (mm):

18 Mayıs 2019 tarihinde hasattan önce her parselden kenar tesiri çıkarıldıktan sonra tesadüfi olarak 6 bitkinin ortasındaki dallardan 5 yaprak seçilerek boyları elektronik dijital kumpas ile ölçülmüş ve ortalamaları alınarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.10. Bitki ölçüm işleminden bir görünüm.

**e) Yaprak Eni (mm):**

18 Mayıs 2019 tarihinde hasattan önce her parselden kenar tesiri çıkarıldıktan sonra tesadüfi olarak 6 bitkinin ortasındaki dallardan 5 yaprak seçilerek enleri elektronik dijital kumpas ile ölçülmüş ve ortalamaları alınarak hesaplanmıştır.

**3.2.3.2. Agronomik Özellikler**

**a) Yeşil Herba Verimi (kg/da):**

18 Mayıs 2019 tarihinde her parselden kenar tesiri çıkarıldıktan sonra tesadüfi olarak seçilen bitkinin, toprak üstü aksamı testere ağızlı bağ bıçağı ile hasat edildikten sonra elektronik dijital tartı ile tartılmış ve ortalamaları alınarak hesaplanmıştır. Dekara düşen bitki sayısına çarpılarak toplam verim bulunmuştur.

**b) Kuru Herba Verimi (kg/da):**

18 Mayıs 2019 tarihinde her parselden kenar tesiri çıkarıldıktan sonra tesadüfi olarak seçilen bitkinin, toprak üstü aksamı testere ağızlı bağ bıçağı ile hasat edildikten sonra gölgede kurutulmuş, elektronik dijital tartı ile tartılmış ve ortalamaları alınarak hesaplanmıştır. Dekara düşen bitki sayısına çarpılarak toplam verim bulunmuştur.



Şekil 3.11. Bitki tartım işleminden bir görünüm.

**c) Drog Yaprak Verimi (kg/da):**

18 Mayıs 2019 tarihinde her parselden kenar tesiri çıkarıldıktan sonra tesadüfi olarak seçilen bitkinin, toprak üstü aksamı testere ağızlı bağ bıçağı ile hasat edildikten sonra gölgede kurutulan bitkilerin yaprakları el yordamı ile (Şekil 3.12) saplarından ayrılarak elektronik dijital tartı ile tartılmış ve ortalamaları alınarak hesaplanmıştır. Dekara düşen bitki sayısına çarpılarak toplam verim bulunmuştur.



Şekil 3.12. Drog yapraklardan bir görünüm.

#### **d) Drog Sap Verimi (kg/da):**

18 Mayıs 2019 tarihinde her parselden kenar tesiri çıkarıldıktan sonra tesadüfi olarak seçilen bitkinin, toprak üstü aksamı testere ağızlı bağ bıçağı ile hasat edildikten sonra gölgede kurutulan bitkilerin sapsarı el yordamı ile yapraklarından ayrılarak elektronik dijital tartı ile tartılmış (Şekil 3.13) ve ortalamaları alınarak hesaplanmıştır. Dekara düşen bitki sayısına çarpılarak toplam verim bulunmuştur.



Şekil 3.13. Bitki sapsarı tartım işlemi.

#### **3.2.3.3. Teknolojik Özellikler:**

##### **a) Diurnal Varyabilite İle İlgili Veriler:**

Dikim sonrası deneme alanında hasat bağ bıçağı yardımı ile tam çiçeklenme döneminde, farklı sıra üzeri mesafelere sahip tüm parseller dörder saat ara ile olmak üzere 09:00, 13:00, 17:00, 21:00, 01:00 ve 05:00 saatlerinde hasat yapılmış ve bu örneklerden uçucu yağ oranları ve bileşenleri tespit edilmiştir.

##### **b) Uçucu Yağ Oranı (%):**

Her parselden elde edilen kuru yaprak örneklerinin uçucu yağ oranlarının elde edilme işlemi Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Laboratuvarında yapılmıştır. Uçucu yağ oranları Clevenger aperi (Şekil 3.14) ile volümetrik olarak belirlenmiştir.

20-28 Aralık 2019 tarihinde her parselden elde edilen kuru yaprak örneklerinde uçucu yağ oranları Clevenger cihazı ile volümetrik olarak aşağıdaki gibi yapılmıştır; 10 g drog 500 ml'lik şilifli balona konulup ve 100 ml saf su ilave edildi. Üzerine soğutucu

taşıyan toplama büreti yerleştirilir. Toplama büretine su kondu. Sistem elektrikli ısıtıcıda dört saat ısıtıldı. Distilasyon takip edildi. Sürenin sonuna doğru soğutma suyu kapatılarak su buharının iyice yoğunlaşması beklendi ve derhal soğuk su akışı yeniden başlatıldı. 10 dakika sonra distilasyona son verildi. Sistem kapatıldı. Numune içindeki uçucu yağ miktarı hacim/ağırlık cinsinden hesaplanmıştır.

**c) Uçucu Yağ Verimi (l/da):**

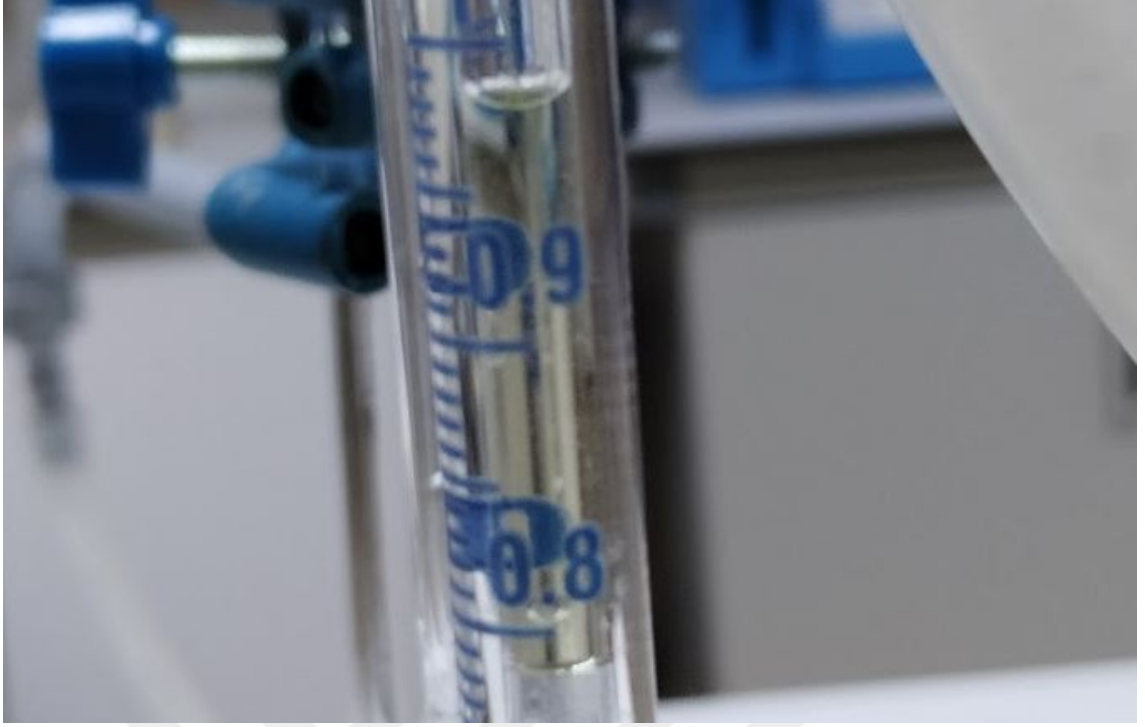
Her parselden elde edilen kuru yaprak örneklerinden elde edilen uçucu yağ oranları dekardan elde edilen drog yaprak miktarıyla çarpılmış ve 100'e bölünerek L/da cinsinden toplam verim olarak bulunmuştur.

**d) Uçucu Yağ Bileşenleri:**

Her örnekten elde edilen uçucu yağlar Siirt Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi tarafından analiz edilmiştir. Birleştirilmiş olarak her uygulamaya ait uçucu yağda, bileşen tayininde ISQ Series model **Gaz Kromatografisinde** çalışılmış ve bileşenleri tespit edilmiştir.



**Şekil 3.14.** Clevenger cihazı.



Şekil 3.15. Clevenger cihazında çıkarılan uçucu yağ.

#### **3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi**

Çalışmadan elde edilen veriler tesadüf blokları deneme desenine göre istatistikî analizleri JMP (JMP®, Version <7.0>. SAS Institute Inc., Cary, NC, 1989-2019.) İstatistik Analiz Programı'nda yapılmıştır. Varyans analiz tablosunda %5'e göre önemli bulunan değerler Asgari Önemli Fark (Least Significant Difference-LSD) testine göre gruplandırılmıştır.



## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Siirt ekolojik koşullarında tıbbi adaçayında (*S. officinalis* L.) farklı sıra üzeri mesafelerinin ve diurnal varyabilitenin verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmada ele alınan özelliklere ait bulunan değerler ve bu değerler sonucunda elde edilen veriler aşağıda ayrı ayrı başlıklar halinde verilmiştir.

### 4.1. Morfolojik Özelliklere Ait Bulgular

#### 4.1.1. Bitki Boyu (cm)

Siirt koşullarında ele alınan 3 farklı sıra üzeri mesafesinin tıbbi adaçayında bitki boyuna etkisine ait varyans analizi Tablo 4.1’de ve ortalama değerler ile oluşan gruplar Tablo 4.2’de verilmiştir.

**Tablo 4.1.** Bitki boyuna (cm) ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi (DF)	Kareler Toplamı (SOS)	Kareler Ortalaması (MS)	F Değeri
Tekerrür	2	1,5556	0,7778	0,9784
Sıra Üzeri Mesafeler	2	181,5556	90,7778	0,1923
Hata	4	141,7778	35,4444	
Genel	8	324,8889		

**Tablo 4.2.** Farklı sıra üzeri mesafelerinin *S. officinalis* L.’de bitki boyuna etkisi (cm).

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Bitki Boyu (cm)
20	72,67
40	83,67
60	78,00
Ortalama	78,11
D.K	7,6219
A.Ö.F (LSD)	Ö.D.

Farklı sıra üzeri mesafelerin, adaçayında bitki boyuna etkisi istatistiki açıdan önemli çıkmamıştır. Bitki boyu ortalama 78,11 cm bulunmuştur. Araştırmamızda bitki boyunun en yüksek 83,67 cm ortalama ile 40 cm sıra üzeri mesafesinden, en düşük bitki boyunun ise 72,67 cm. ile 20 cm sıra üzeri mesafesinden elde edildiği gözlemlenmiştir.

Literatürde *Salvia officinalis* bitkisi ile ilgili yapılan çalışmalarda; Ceylan (1997) bitki boyunun 50-100 cm arasında olduğunu; Bayram (1998) bitki boyunu ortalama 46,4 cm; Karaaslan ve Özgüven (1998) 89,25 cm; Koç (2000) ilk yıl ortalama 40,27 cm olduğunu belirtmiştir. Ayrıca; Ekren ve ark. (2007) bitki boyunu 24-30,8 cm, İpek (2007) 24,3-23,0 cm; Şenkal Coşge ve ark. (2012) bitki boyunu 19,00-58,50 cm; Sönmez (2015), 28,00-31,44 cm olarak bildirmişlerdir. Çalışmada elde edilen bulgular, Bayram (1998), Ekren ve ark. (2007), İpek (2007), Şenkal Coşge ve ark. (2012) ve Sönmez (2015)' den yüksek, Karaaslan ve Özgüven (1998), düşük bulguların elde edildiğini görmekteyiz. Ceylan (1997)'nin bildirdiğine göre literatürde belirtilen bitki boyu standartlarına uyduğu görülmektedir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar, bazı literatür verileri ile uyum içindeyken, bazıları ile de farklı bulunduğu görülmektedir. Literatürde yer alan bitki boyu farklılıklarının temel sebebinin yıl içinde birden fazla biçimi yapılan adaçayının hasat zamanının farklılığı nedeni ile bitki boyunun bu nedenle değişiklik gösterebileceği düşünülmektedir. Ayrıca, denemelerin kurulduğu alanların iklim özellikleri ile ekolojik özelliklerinin ve bakım şartlarının farklı olmasından da kaynaklandığı düşünülmektedir.

#### 4.1.2. Ana Dal Sayısı (adet/bitki):

Çalışmada farklı sıra üzeri mesafelerinin ana dal sayısı üzerine etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.3'de ve ortalama değerler ile oluşan gruplar Tablo 4.4'da verilmiştir.

**Tablo 4.3.** Bitki ana dal sayısına (adet/bitki) ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi (DF)	Kareler Toplamı (SOS)	Kareler Ortalaması (MS)	F Değeri
<b>Tekerrür</b>	2	20,2222	10,1111	0,3140
<b>Sıra Üzeri Mesafeler</b>	2	20,2222	10,1111	0,3140
<b>Hata</b>	4	25,7778	6,4444	
<b>Genel</b>	8	66,2222		

**Tablo 4.4.** Farklı sıra üzeri mesafelerinin *S. officinalis* L.'de ana dal sayısına etkisi (adet/bitki).

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Dal Sayısı (adet)
<b>20</b>	11,67
<b>40</b>	15,33
<b>60</b>	13,33
<b>Ortalama</b>	13,44
<b>D.K</b>	18,8821
<b>A.Ö.F (LSD)</b>	<b>Ö.D.</b>

Farklı sıra üzeri mesafelerin adaçayında ana dal sayısına etkisinin istatistiki açıdan %5 düzeyinde önemli çıkmadığı görülmektedir (Tablo 4.4). Bitki ana dal sayısı ortalama 13,44 adet bulunmuştur. Araştırmada en yüksek bitki ana dal sayısı 15,33 adet ile 40 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilirken, en düşük bitki dal sayısı ise 11,67 adet ile 20 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir (Tablo 4.4).

Literatürde *Salvia* bitkisi ile ilgili çalışmalarda; *Salvia fruticosa* Mill. türünde Karık (2013) 13-14 adet, yine Karık (2015) 6,0-9,3 arasında dal sayısı saptamıştır. Araştırma değerlendirilmesinden elde edilen bulgular (11,67 ve 15,33 adet), Karık (2015)'in bulgularından yüksek; Karık (2013)' in yürütmüş olduğu çalışmaya yakın elde edildiğini görmekteyiz.

Araştırmada elde edilen veriler bazı literatür verileri ile uyum içindeyken, bazıları ile uyumsuz bulunmuştur. Bunun nedeninin çok yıllık bir bitki olan *S. officinalis* L. verilerin elde edilme zamanlarının değişiklik gösterdiği, yıl içinde birden fazla biçim yapılmış olma olasılığı, ayrıca iklim özellikleri ve farklı adaçayı türlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

#### 4.1.3. Kanopi Çapı (cm):

Siirt koşullarında ele alınan 3 farklı sıra üzeri mesafesinin tıbbi adaçayında kanopi çapına etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.5'de ve ortalama değerler ile oluşan gruplar Tablo 4.6'da verilmiştir.

**Tablo 4.5.** Bitki kanopi çapına (cm) ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi (DF)	Kareler Toplamı (SOS)	Kareler Ortalaması (MS)	F Değeri
<b>Tekerrür</b>	2	368,6667	184,3333	0,3283
<b>Sıra Üzeri Mesafeler</b>	2	112,6667	56,3333	0,6634
<b>Hata</b>	4	494,6667	123,6667	
<b>Genel</b>	8	976,0000		

**Tablo 4.6.** Farklı sıra üzeri mesafelerinin *S. officinalis* L.'de kanopi çapına etkisi (cm).

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Kanopi Çapı (cm)
<b>20</b>	69,33
<b>40</b>	78,00
<b>60</b>	73,67
<b>Ortalama</b>	73,67
<b>D.K</b>	15,0958
<b>A.Ö.F (LSD)</b>	<b>Ö.D.</b>

Farklı sıra üzeri mesafe uygulaması adaçayında kanopi çapına etkisi %5 düzeyinde istatistiki açıdan önemli çıkmamıştır. Sıra üzeri mesafeleri arasında en yüksek kanopi çapı ortalama 73,67 bulunmuştur. Araştırmamızda kanopi çapı 78 ile en yüksek 40 cm sıra üzeri mesafeden elde edilmiştir. En düşük kanopi çapı ise 69,33 ile 20 cm sıra üzeri mesafede gözlemlenmiştir (Tablo 4.6).

Sarı ve ark. (2002) İzmir ekolojik koşullarında Kapari (*Capparis spinosa* L.) verim ve morfolojik özellikleri üzerinde yapmış oldukları çalışmada kanopi çapının, ana dal sayısı ve bitki uzunluğunun verim üzerine pozitif korelasyon oluşturduğunu bildirmiştir.

Literatürde birçok bitkide kanopi çalışması olduğu görülmüştür. Ancak adaçayında kanopi çapı bilgisi ile ilgili literatüre rastlanılmamıştır.

#### 4.1.4. Yaprak Uzunluğu (mm):

Çalışmada ele alınan 3 farklı sıra üzeri mesafesinin tıbbi adaçayında yaprak uzunluğuna etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.7’de ve ortalama değerler ile oluşan gruplar Tablo 4.8’de verilmiştir.

**Tablo 4.7.** Bitki Yaprak Uzunluğu (mm) ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi (DF)	Kareler Toplamı (SOS)	Kareler Ortalaması (MS)	F Değeri
<b>Tekerrür</b>	2	352,7396	176,3698	0,1965
<b>Sıra Üzeri Mesafeler</b>	2	34,1971	17,0985	0,7947
<b>Hata</b>	4	280,9302	70,2325	
<b>Genel</b>	8	667,8669		

**Tablo 4.8.** Farklı sıra üzeri mesafelerinin *S. officinalis* L.’de yaprak uzunluğuna etkisi (mm).

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Yaprak Uzunluğu (mm)
<b>20</b>	64,29
<b>40</b>	68,84
<b>60</b>	67,84
<b>Ortalama</b>	66,99
<b>D.K</b>	12,5103
<b>A.Ö.F (LSD)</b>	<b>Ö.D.</b>

Farklı sıra üzeri mesafelerin adaçayında yaprak uzunluğuna etkisi istatistikî açıdan önemli çıkmadığı görülmektedir. En yüksek yaprak uzunluğu değeri 6,88 cm ile 40 cm sıra üzeri mesafesinden, en düşük yaprak uzunluğu değeri ise 6,43 cm ile 20 cm

sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir. Yaprak uzunluğu ortalama 7,81 cm olarak bulunmuştur (Tablo 4.8).

Karık (2013) *S. fruticosa* Mill.'de yaprak uzunluğu 7,05-9,87 cm arasında, yıllar değiştiğini ortalamasının da 8,76 ile 7,67 cm arasında olduğunu bildirmiştir. Yine Karık (2015) *S. fruticosa* Mill.'de yapmış olduğu çalışmada yaprak uzunluğu 6,2-9,3 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Özek (2019) yürüttüğü çalışmada yaprak uzunluğunu 5,93-6,19 cm arasında değiştiğini ortalama 5,91 cm olduğunu bildirmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular ile (6,43-6,88), Karık (2013-2015) ve Özek (2019),'in bulguları benzerdir.

Elde edilen sonuçlar bazı literatür verileri ile uyum içindedir. Yaprak uzunluğu ve büyüklüğü literatür çalışmaları ile benzerlik göstermiştir.

#### 4.1.5. Yaprak Eni (mm):

Farklı sıra üzeri mesafesinin tıbbi adaçayında yaprak enine etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.9'da ve ortalama değerler ile oluşan gruplar Tablo 4.10'da verilmiştir.

**Tablo 4.9.** Bitki Yaprak Eni (mm) ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi (DF)	Kareler Toplamı (SOS)	Kareler Ortalaması (MS)	F Değeri
Tekerrür	2	13,5574	6,7787	0,0534
Sıra Üzeri Mesafeler	2	7,5668	3,7834	0,1225
Hata	4	4,0750	1,0188	
Genel	8	25,1993		

**Tablo 4.10.** Farklı sıra üzeri mesafelerinin *S. officinalis* L.'de yaprak eni etkisi (mm).

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Yaprak Eni (mm)
20	19,12
40	20,65
60	21,31
Ortalama	20,36
D.K	4,9577
A.Ö.F (LSD)	Ö.D.

Çalışmada farklı sıra üzeri mesafelerin adaçayında yaprak enine etkisi istatistikî açıdan önemli çıkmadığı görülmüştür. Sıra üzeri mesafeleri arasında en yüksek yaprak

eni değeri 2,13 cm ile 60 cm sıra üzeri mesafesinden, en düşük yaprak eni değeri ise 1,91 cm ile 20 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir. Yaprak eni ortalama 2,03 cm bulunmuştur (Tablo 4.10).

Literatür taramasında *Salvia officinalis* L. ve diğer adaçayı türlerinde yapılan çalışmalarda; Karık (2013) *Salvia fruticosa* Mill.'de yaprak enini 2,21-4,87 cm arasında değiştiğini, Karık (2015) *Salvia fruticosa* Mill.'de yaprak enini 1,6-3,5 cm arasında değiştiğini, Özek (2019) *Salvia officinalis* L.'de yürüttüğü çalışmada yaprak enini 1,84-2,02 cm arasında değiştiğini, ortalamanın da 1,91 cm olduğunu bildirmiştir. Araştırma değerlendirilmesinden elde edilen bulgular (19,12-21,31 mm.), Karık (2015) ve Özek (2019)'in bulgularına benzer, Karık (2013)' in yürütmüş olduğu çalışmaya yakın sonuçlar çıkmıştır.

Elde edilen sonuçlar bazı literatür verileri ile uyum içinde, bazılarına ise yakın çıkmıştır. Düşük farklılıkların da denemelerin kurulduğu alanların iklim özellikleri ve farklı adaçayı türlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

## 4.2. Agronomik Özelliklere Ait Bulgular

### 4.2.1. Yeşil Herba Verimi (kg/da):

Araştırma tıbbi adaçayında yeşil herba verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.11.'de ve ortalama değerler ile oluşan gruplar Tablo 4.12'de verilmiştir.

**Tablo 4.11.** Bitki yeşil herba verimine (kg/da) ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi (DF)	Kareler Toplamı (SOS)	Kareler Ortalaması (MS)	F Değeri
<b>Tekerrür</b>	2	123,5560	61,7780	0,9993
<b>Sıra Üzeri Mesafeler</b>	2	13682,8890	6841,4445	0,9267
<b>Hata</b>	4	352713,7800	88178,4450	
<b>Genel</b>	8	366520,2200		

**Tablo 4.12.** Farklı sıra üzeri mesafelerinin *S. officinalis* L.'de yeşil herba verimine etkisi (kg/da).

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Yeşil Herba Verimi (kg/da)
<b>20</b>	2439,67
<b>40</b>	2409,00
<b>60</b>	2502,67
<b>Ortalama</b>	2450,45
<b>D.K</b>	12,1181

Tablo 4.12 de de görüldüğü üzere çalışmada adaçayında yeşil herba verimleri arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli çıkmadığı görülmektedir. Yeşil herba verimi ortalama 2450,44 kg/da olarak bulunmuştur. Araştırmada yeşil herba verimi en yüksek 2502,67 kg/da ile 60 cm sıra üzeri mesafesinden, en düşük ise 2409 kg/da ile 40 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir.

Ceylan (1976) yeşil herba veriminin 1404-2351 kg/da arasında; Ceylan ve ark. (1979) yeşil herba veriminin 1. yıl 862,4 kg/da, 2. yıl 2141,8 kg/da ve 3. yılda 2334,5 kg/da arasında; Yılmaz (1988), yeşil herba verimini 1850,9-2768,5 kg/da arasında; İpek (2007) yeşil herba verimi 2463,9-2244,3 kg/da arasında; Ekren ve ark (2007), 2005 yılında yeşil herba verimi 328,7-709,1 kg/da arasında, 2006 yılında, toplam yeşil herba verimi 2127,6-5004,2 kg/da arasında; Şenkal Coşge ve ark. (2012) yeşil herba verimi 184,63-2001,85 kg/da arasında; Tuğlu ve Baydar (2019) 701-1285,7 kg/da arasında; Karayel (2019) 1254,8-6431 kg/da arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Çalışmada elde edilen bulgular (2409-2502,7) arasında değişim göstermektedir. Bu bulgular, Ceylan (1976), Ceylan ve ark. (1979), Şenkal Coşge ve ark. (2012) ve Tuğlu ve Baydar (2019)' dan yüksek, Ekren ve ark. (2007) ve Karayel (2019) dan düşük, Yılmaz (1988) ve İpek (2007)' in bulgularına yakındır.

Araştırmada çıkan sonuçlar incelendiğinde, bazı literatür verileri ile benzer ve uyum içindeyken, bazıları ile de farklılık göstermektedir. Bunun nedeninin, bildirilen verilerin bazılarının, çok yıllık bir bitki olan *S. officinalis* bitkisinin ilk yılına ait olma olasılığı olabileceği gibi, denemelerin kurulduğu alanların iklim ve ekolojik özelliklerinin yanında bakım şartlarının farklı olmasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

#### 4.2.2. Drog Herba Verimi (kg/da):

Denemede sıra üzeri mesafenin drog herba verimine etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.13.'de ve ortalama değerler ile oluşan gruplar Tablo 4.14.'de verilmiştir.

**Tablo 4.13.** Bitki drog herba verimine (kg/da) ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi (DF)	Kareler Toplamı (SOS)	Kareler Ortalaması (MS)	F Değeri
<b>Tekerrür</b>	2	5900,2222	2950,1111	0,6178
<b>Sıra Üzeri Mesafeler</b>	2	48,2222	24,1111	0,9956
<b>Hata</b>	4	21671,1110	5417,7778	
<b>Genel</b>	8	27619,5560		

**Tablo 4.14.** Farklı sıra üzeri mesafelerinin *S. officinalis* L.'de drog herba verimine etkisi (kg/da).

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Drog Herba Verimi (kg/da)
<b>20</b>	677,33
<b>40</b>	676,33
<b>60</b>	672,00
<b>Ortalama</b>	675,22
<b>D.K</b>	10,9009
<b>A.Ö.F (LSD)</b>	166,861

Çalışmada, adaçayında sıra üzeri mesafesinin drog herba verimi üzerine etkisinin istatistiki açıdan önemli çıkmadığı görülmektedir. Drog herba verimi ortalama 675,22 kg/da bulunmuştur. Deneme sonuçlarına göre drog herba verimi en yüksek 677,33 kg/da ile 20 cm sıra üzeri mesafesinden, en düşük 672 kg/da ile 60 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir (Tablo 4.14).

Literatürde *S. officinalis* L.' bitkisinde Ceylan ve ark. (1979) drog herba veriminin 1. yıl 277,3 kg/da, 2. yıl 606,0 kg/da ve 3. yılda 529,5 kg/da arasında; Yılmaz (1988), drog herba verimini 241,8-276,2 kg/da arasında; Ceylan (1995), drog herba verimini 768 kg/da; İpek (2007) drog herba verimi 783,2-739,7 kg/da arasında; Ekren ve ark (2007), 2005 yılında drog herba verimi 86,5-158,2 kg/da arasında, 2006 yılında, drog herba verimi 712,7-1494,7 kg/da arasında; Şenkal Coşge ve ark. (2012) drog herba verimi 36,60-1293,58 kg/da arasında; Tuğlu ve Baydar (2019) drog herba verimi 176,1-368,8 kg/da arasında; Karayel (2019) 499,24 kg/da 1961,2 kg/da, 1120,8 kg/da arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Çalışmada elde ettiğimiz bulgular (672-677,33) kg/da arasında değişim göstermektedir. Bu bulgular, Ceylan ve ark. (1979), Yılmaz (1988), Ekren ve ark (2007) 2005 yılındaki verilerinden, Tuğlu ve Baydar (2019) ile Karayel (2019)' in ilk yılıki bulgularından yüksek, Şenkal Coşge ve ark. (2012), Ceylan



(1995), İpek (2007) ve Karayel (2019) ile Ekren ve ark. (2007)'ın yapmış olduğu ikinci ve üçüncü yılki verilerine yakın çıkmıştır.

Araştırmada elde edilen bulgular bazı literatür verileri ile uyum içindedir. Ancak birçoğundan yüksek sonuçlar elde edilmiştir. Bunun nedeninin, verilerin çok yıllık olan *S. officinalis* bitkisinin ilk yılına ait olma olasılığı olduğu kadar, denemelerin kurulduğu alanların iklim özellikleri ile ekolojik faktörlerden ve farklı bakım şartlarının etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

#### 4.2.3. Drog Yaprak Verimi (kg/da):

Araştırmada sıra üzeri mesafenin bitki drog yaprak verimine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.15.'de ve ortalama değerler ile oluşan gruplar Tablo 4.16.'da verilmiştir.

**Tablo 4.15.** Bitki drog yaprak verimine (kg/da) ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi (DF)	Kareler Toplamı (SOS)	Kareler Ortalaması (MS)	F Değeri
<b>Tekerrür</b>	2	490,8889	245,4444	0,8435
<b>Sıra Üzeri Mesafeler</b>	2	32,8889	16,4444	0,9882
<b>Hata</b>	4	5526,4444	1381,6111	
<b>Genel</b>	8	6050,2222		

**Tablo 4.16.** Farklı sıra üzeri mesafelerinin *S. officinalis* L.'de drog yaprak verimine etkisi (kg/da).

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Drog Yaprak Verimi (kg/da)
<b>20</b>	325,00
<b>40</b>	322,33
<b>60</b>	320,33
<b>Ortalama</b>	322,56
<b>D.K</b>	11,5236
<b>A.Ö.F (LSD)</b>	<b>Ö.D.</b>

Farklı sıra üzeri mesafeler, arasındaki drog yaprak verimine ilişkin değişim istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Sıra üzeri mesafeleri arasında en yüksek drog yaprak verimi 325 kg/da ile 20 cm sıra üzeri mesafesinden, en düşük drog yaprak verimi ise 320,33 kg/da ile 60 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir. Drog yaprak verimi ortalama 322,56 kg/da bulunmuştur (Tablo 4.16.).

Ceylan (1976), drog yaprak veriminin 223-326 kg/da arasında; Ceylan ve ark. (1979) 277,3 kg/da, 2. yıl 606,0 kg/da ve 3. yılda 529,5 kg/da arasında; Yılmaz (1988), drog yaprak verimini 241,8-276,2 kg/da arasında; Ceylan (1995), drog yaprak verimini 554 kg/da; İpek (2007) drog yaprak verimi 476,9-493,8 kg/da arasında; Ekren ve ark (2007), 2005 yılında drog yaprak verimi 75,5- 132,9 kg/da arasında, 2006 yılında, drog yaprak verimi 527,4-1072,9 kg/da arasında; Şenkal Coşge ve ark. (2012) drog yaprak verimi 29,19-436,77 kg/da arasında; Karakuş ve ark. (2017), drog yaprak verimini 2011 yılında 45,6-188,4 kg da ve 2012 yılında 26,4–638,0 kg/da arasında; Tuğlu ve Baydar (2019) drog yaprak verimi 89-202,3 kg/da arasında; Çalışmada elde edilen yaprak verimi (320,33-325) kg/da arasında değişim göstermiştir. Bu bulgular, Ekren ve ark (2007)' nın yürütmüş oldukları çalışmanın birinci yılındaki verileri, Tuğlu ve Baydar (2019) birinci yılındaki çalışmalarında vermiş olduğu bulgularından yüksek, Ceylan ve ark. (1979), Yılmaz (1988), Ceylan (1995), İpek (2007), Ekren ve ark (2007) ikinci yılındaki çalışmaları ile Tuğlu ve Baydar (2019)'ın araştırmalarının ikinci yılındaki vermiş oldukları verilerinden düşük, Ceylan (1976), Şenkal Coşge ve ark. (2012) benzer ve yakın veriler elde edildiğini görmekteyiz.

Araştırma sonucu bazı literatür verileri ile uyum içindeyken, bazıları ile de farklı bulunduğu görülmektedir. Bunun nedeninin, verilerin çok yıllık olan *S. officinalis* L. bitkisinin ilk yılına ait olma olasılıkları, denemelerin kurulduğu alanların iklim özellikleri ile ekolojik özelliklerinin ve bakım şartlarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

#### 4.2.4. Drog Sap Verimi (kg/da):

Siirt koşullarında farklı sıra üzeri mesafelerinin tıbbi adaçayında drog-sap verimine ilişkin varyans analizi Tablo 4.17'de ve ortalama değerler ile oluşan gruplar Tablo 4.18'de verilmiştir.

**Tablo 4.17.** Bitki drog sap verimine (kg/da) ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi (DF)	Kareler Toplamı (SOS)	Kareler Ortalaması (MS)	F Değeri
<b>Tekerrür</b>	2	490,8889	245,4444	0,6301
<b>Sıra Üzeri Mesafeler</b>	2	32,8889	16,4444	0,9910
<b>Hata</b>	4	5526,4444	1381,6111	
<b>Genel</b>	8	6050,2222		

**Tablo 4.18.** Farklı sıra üzeri mesafelerinin *S. officinalis* L.'de drog sap verimine (kg/da) etkisi.

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Drog Yaprak Verimi (kg/da)
20	341,33
40	338,33
60	342,67
Ortalama	340,78
D.K	11,8689
A.Ö.F (LSD)	Ö.D.

Farklı sıra üzeri mesafe uygulaması adaçayında drog sap verimine etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Sıra üzeri mesafeleri arasında en yüksek drog sap verimine 342,67 kg/da ile 60 cm sıra üzeri mesafesinden, en düşük drog sap verimine ise 338,33 kg/da ile 40 cm sıra üzeri mesafesinde ulaşılmıştır. Drog sap verimi ortalama 340,78 kg/da bulunmuştur (Tablo 4.18).

Ceylan (1976), drog sap veriminin 119-176 kg/da arasında bulunduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular (338,33-342,67) kg/da arasında değişim göstermektedir. Bu bulgular, Ceylan (1976)'nın çalışmasında vermiş olduğu bulgularından yüksek bulunmuştur.

Araştırmada elde edilen sonuçlar bazı literatür verileri ile farklı bulunduğu görülmektedir. Bunun nedeninin, verilerin çok yıllık olan *Salvia officinalis* bitkisinin ilk yılına ait olma olasılıkları, denemelerin kurulduğu alanların iklim ile ekolojik özellikler ve bitki bakım şartlarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

### 4.3. Teknolojik Özelliklere Ait Bulgular

#### 4.3.1. Uçucu Yağ Oranı (%):

Siirt ili ekolojik şartlarında farklı sıra üzeri mesafelerinde diurnal varyabilitenin (gün içerisinde 6 farklı hasat saatinin) tıbbi adaçayında uçucu yağ oranına etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.19'da ve ortalama değerler ile oluşan gruplar Tablo 4.20'de verilmiştir.

**Tablo 4.19.** Farklı sıra üzeri mesafeler ile farklı hasat saatinin uçucu yağ oranına (%) ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi (DF)	Kareler Toplamı (SOS)	Kareler Ortalaması (MS)	F Değeri
Tekerrür	2	0,0022	0,0011	0,7656
Sıra Üzeri Mesafeler	2	0,0039	0,0019	0,6400

<b>Tekerrür*Sıra Üzeri&amp;Random</b>	4	0,0078	0,0019	0,7006
<b>Hasat Saati</b>	5	0,0986	0,0197	0,0002*
<b>Sıra Üzeri*Hasat Saati</b>	10	0,0168	0,0017	0,3384
<b>Hata</b>	30	0,4244	0,0141	
<b>Genel</b>	53	1,1283		

**Tablo 4.20.** Farklı sıra üzeri mesafeler ile Farklı hasat saatinin *S. officinalis* L.'de uçucu yağ oranına (%) etkisi.

HASAT SAATİ	SIRA ÜZERİ MESAFE			ORTALAMA
	20	40	60	
<b>05:00</b>	0,83	0,77	0,93	0,84 a
<b>09:00</b>	0,57	0,67	0,60	0,62 bc
<b>13:00</b>	0,77	0,63	0,77	0,72 b
<b>17:00</b>	0,70	0,67	0,53	0,63 bc
<b>21:00</b>	0,57	0,53	0,67	0,59 c
<b>01:00</b>	0,57	0,60	0,53	0,57 c
<b>Ortalama</b>	<b>0,67</b>	<b>0,65</b>	<b>0,67</b>	<b>0,66</b>
<b>A.Ö.F LSD (%1)</b>	<b>0,0816 (HS)</b>			

Farklı sıra üzeri mesafelerin ve diurnal varyabilitenin (gün içerisinde 6 farklı hasat saatinin) tıbbi adaçayında uçucu yağ oranına etkisi istatistikî açıdan % 1 düzeyinde önemli çıkarken sıra üzeri mesafeleri ve sıra üzeri x hasat saati interaksyonu önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.19). Sıra üzeri mesafeleri arasında en yüksek uçucu yağ oranı % 67 ile 20 ve 60 cm sıra üzeri mesafesinden, en düşük uçucu yağ oranı ise % 0,65 ile 40 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir. Uçucu yağ oranı ortalama % 0,66 bulunmuştur. Sıra üzeri mesafe ve sıra üzeri x hasat saati interaksyonu uçucu yağ oranı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.20).

Tablo 4.20'de görüldüğü üzere hasat saatleri incelendiğinde en yüksek uçucu yağ oranı % 0,84 ile 05:00 hasat saatinde, en düşük uçucu yağ oranı ise 0,57 ile saat 01:00'da yapılan hasattan elde edilmiştir. Tablo 4.20 de günün erken saatlerinde yapılan hasatlarda yüksek uçucu yağ oranının elde edildiği görülmektedir. Gün içerisinde hasat saati ilerledikçe uçucu yağ oranı düşmektedir. Siirt koşullarında tıbbi adaçayında yapılacak olan hasatlarda kaliteli ve yüksek oranda uçucu yağ elde edilmesi günün erken saatlerinde gerçekleşmiştir.



Şekil 4.1. Clevenger aparatında uçucu yağ çıkarma işleminden bir görünüm.

*S. officinalis* L.' bitkisinde yapılan çalışmalarda uçucu yağ oranı ile ilgili bildirilen verilerde, Ceylan (1976), yapmış olduğu çalışmada uçucu yağ oranını %0,75-2,04 değerleri arasında; Ceylan ve ark. (1979), uçucu yağ oranını %0,85-2,50 değerleri arasında; Bayrak ve Akgül (1987), uçucu yağ oranını % 1,6 olarak bildirmiş; Yılmaz (1988), uçucu yağ oranını %1,49-1,69 değerleri arasında; Ceylan (1995), uçucu yağ oranını %1,7; Karaaslan ve Özgüven (1998), uçucu yağ oranı %1,4; Perry ve ark. (1999), uçucu yağ oranının %0,4-2,2 değerleri arasında; Koç (2000), uçucu yağ oranı %0,88-1,21 değerleri arasında; İpek (2007) uçucu yağ oranı % 1,46-1,60 arasında; Ekren ve ark (2007), uçucu yağ oranlarını 2005 yılında %1,15-1,27, 2006 yılında ortalama %1,40-1,69 değerleri arasında; Sönmez (2015), uçucu yağ oranları %0,75-%1,06 değerleri arasında; Karık ve Sağlam (2017), uçucu yağ oranı %3,26-4,34 değerleri arasında; Karakuş ve ark. (2017), uçucu yağ oranı 2011 yılında %0,60-1,90 ve 2012 yılında %1,11-2,53 değerleri arasında; Özek (2019), uçucu yağ oranı 2011 yılında %0,86-1,15 değerleri arasında; Tuğlu ve Baydar (2019) uçucu yağ oranı %0,90 - 1,72 arasında; Özkeskin (2019), uçucu yağ oranı %0,14-0,19 değerler, arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular (0,53-0,93) kg/da arasında değişim göstermektedir. Bu bulgular, Ceylan (1976), Ceylan ve ark. (1979), Bayrak ve Akgül (1987), Yılmaz (1988), Ceylan (1995), Karaaslan ve Özgüven (1998), Perry ve ark. (1999), İpek (2007), Ekren ve ark. (2007) ve Karık ve Sağlam (2017)'in bulgularından düşük, Özkeskin (2019)'in yapmış olduğu çalışmadan yüksek, Koç

(2000), Sönmez (2015), Karakuş ve ark. (2017), ve Özek (2019)' in bulgularına benzer ve yakın veriler elde edildiğini görmekteyiz.

Literatür incelendiğinde varyabilite açısından uçucu yağ oranı ile ilgili; Büyükkaya (2002), *S. Officinalis* L.'de çiçeklenme evresinin başında uçucu yağ miktarının en yüksek düzeye ulaştığını; Kaçar ve Azkan 2005 yılında *Hypericum perforatum* L. diurnal ve ontogenetik varyabilite açısından en yüksek ortalama toplam hiperisin oranını tam çiçeklenme döneminde belirlemiş ancak diurnal varyabilite açısından belirgin bir etkinin saptanmadığını bildirmiştir. Baydar ve ark. (2007), *S. officinalis* L. bitkisinde yapmış oldukları çalışmada uçucu yağ oranını en düşük haziran ayında, en yüksek temmuz ayında olduğunu; Baranauskiene ve ark. (2011), *S. officinalis* L. bitkisinde uçucu yağ veriminin 23 Mayıs, 27 Hazirana kadar yükseldiğini; Arabacı ve ark. (2015), *Coridothymus capitatus* L. bitkisinde diurnal varyabilite açısından en uygun toplama zamanın sabah saatlerinde olduğunu; Yıldız (2001), Adana ekolojik koşullarında İzmir Kekliği (*Origanum onites* L.)'nde uçucu yağ oranının diurnal varyabilitenin günün saatlerine göre değiştiği belirtmiştir. En yüksek uçucu yağ oranının öğleden sonraki biçimlerde (% 2.03) olduğu; Uyanık (2013), Ankara' da oğulotu (*Melissa officinalis* L.)'nda ontogenetik, morfojenetik ve diurnal varyabilitenin belirlenmesi amacıyla yürütmüş olduğu çalışmada, 6 farklı hasat saatinde en uygun zamanının, drog yaprakta çiçeklenme öncesi dönemde ve saat 12.00' de olduğunu; Safa ve ark. (2019), Tunus'ta *Salvia officinalis* L. bitkisinde yapılan çalışmada uçucu yağın fenolik bileşiklerinin kimyasal bileşiminin ve biyolojik aktivitelerinin gün içerisinde değişiklik gösterdiğini ve toplam uçucu yağ miktarının sabah 7'de maksimuma ulaştığını bildirmiştir.

Elde edilen sonuçlar ve incelenen çalışmalar bitkilerde bulunan sekonder metabolitlerin büyüme devreleri, gün ışığı ve iklimden etkilenerek değişim gösterdiği görülmektedir. Safa ve ark. (2019), Tunus'ta *Salvia officinalis* L. bitkisinde toplam uçucu yağ miktarının sabah 7'de maksimuma ulaştığını bildirmiştir. Baranauskiene ve ark. (2011) ve Büyükkaya (2002) yapmış oldukları çalışmada en uygun dönem olarak çiçeklenme döneminde yapılması gerektiğini bildirmişlerdir. Kaçar ve Azkan 2005 yılında *Hypericum perforatum* L.'de yapmış oldukları çalışmada diurnal varyabilite açısından belirgin bir etkinin saptanmadığını bildirmiş ancak, Arabacı ve ark. (2015), *Coridothymus capitatus* L. bitkisinde yapmış oldukları diurnal varyabilite çalışmasında en uygun toplama zamanın sabah saatlerinde olduğunu saptamıştır.



Şekil 4.2. Gece 21:00 saatinde yapılan hasat işlemleri.



Şekil 4.3. Gece 01:00 saatinde yapılan hasat işlemi.

Araştırmada incelenen veriler literatür verileri ile uyum göstermektedir. Çıkan sonuçlar bize sekonder metabolitlerin gün içerisinde bitkide değişiklik gösterdiği ve bitki aksamalarında sürekli değişim halinde olduğunu ortaya koymaktadır. Araştırmamızda günün erken saatlerinde yapılan hasatlarda en yüksek uçucu yağ oranının elde edildiğini, Siirt koşullarında tıbbi adaçayında yapılacak olan hasatlarda



kaliteli ve yüksek oranda uçucu yağ elde edilmesi için günün erken saatlerinde hasat edilmesi gerektiğini sonucuna varılmıştır.

#### 4.3.2. Uçucu Yağ Verimi (l/da):

Uçucu yağ verimine ilişkin varyans analizi Tablo 4.21.'de ve ortalama değerler ile oluşan gruplar Tablo 4.22.'da verilmiştir.

**Tablo 4.21.** Bitki Uçucu Yağ Verimine (l/da) ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi (DF)	Kareler Toplamı (SOS)	Kareler Ortalaması (MS)	F Değeri
Tekerrür	2	0,0443	0,0221	0,7600
Sıra Üzeri Mesafeler	2	0,0044	0,0022	0,9713
Hata	4	0,3011	0,0753	
Genel	8	0,3498		

**Tablo 4.22.** Farklı sıra üzeri mesafelerinin *S. officinalis* L.'de uçucu yağ verimine (l/da) etkisi.

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Uçucu Yağ Verimi (l/da)
20	2,16
40	2,11
60	2,16
Ortalama	2,14
D.K	12,79
A.Ö.F (LSD)	Ö.D.

Farklı sıra üzeri mesafe uygulaması adaçayında uçucu yağ verimine etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Sıra üzeri mesafeleri arasında en yüksek drog yaprak uçucu yağ verimi 2,16 l/da ile 60 cm sıra üzeri mesafesinden, en düşük drog yaprak uçucu yağ verimi ise 2,11 l/da ile 40 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir. Drog yaprak verimi ortalama 2,14 l/da bulunmuştur.

Literatüre baktığımızda *Salvia officinalis* L.' bitkisinde yapılan çalışmalarda uçucu yağ veriminde bildirilen verilerde, Yılmaz (1988), uçucu yağ verimi drog herbada 4.89-6.53 l/da arasında; İpek (2007) uçucu yağ verimini 11.42-10.88 l/da arasında; Özkeskin (2019) uçucu yağ verimi 1.6-3.5 l/da arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular (2,11-2,16) l/da arasında değişmektedir. Bu bulgular, Yılmaz (1988), İpek (2007) ve Özkeskin (2019)'in yapmış olduğu araştırma verilerinden düşük elde edildiğini görmekteyiz.

Elde edilen sonuçlar literatürde yer alan çalışmalar ile uyumsuz bulunmuştur. Bunun nedeninin uçucu yağ çıkarılan aksamın net bilinmemesi, bitkinin tüm aksamında uçucu yağ çıkarılmış olma ihtimali, sadece folia yağının olmadığını göstermektedir. Ayrıca denemelerin kurulduğu alanların iklim ile ekolojik özellikleri ile bitki bakım şartlarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

#### **4.3.3. Uçucu Yağ Bileşenleri (%):**

Çalışmada uçucu yağ bileşenlerine ait değerler Tablo 4.23'de verilmiştir. Bileşenlere ait değerler incelendiğinde 05:00, 09:00, 13:00 ve 01:00 saatlerinde drog yaprakta  $\alpha$ -Thujon; 17:00 ve 21:00 saatlerinde ise Torulosol ana bileşen olmuştur. İkinci en yüksek çıkan bileşen ise 05:00 ve 13:00' da yapılan hasatta 1,8-Cineole, 09:00, 21:00 ve 01:00 yapılan hasatta Ledol; 17:00' da yapılan hasatta ise Veridiflorol izlemiştir. Toplamda 29 farklı uçucu yağ bileşeni tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda en yüksek uçucu yağ bileşeni ortalaması %22,34 ile Thujon olarak bulunmuştur.

**Tablo 4.23.** Farklı hasat saatinin *S. officinalis* L.'de diurnal varyabiliteye bağlı belirlenen uçucu yağ bileşenleri ve oranları (%).

Hasat Saati	Uçucu Yağ Bileşenleri (%)																														
	thujon	Camphor	1,8-cineole	Endo-borneol	Epimanol	DL-limonene	delta-3-carene	Veridiflorol	Calbiochem	Tetrahydro	trans-β-Nitrostyrene	Sabinene	Sclareol	α-Humulene	À-caryophyllene	Trans-caryophyllene	Methylene	Torulolol	Octadecenoic acid	Punicic	Ortho-cymene	Ledol	Linalool	À-terpinene	γ-terpinene	Copaene	acetate	trans-β-ocimene	Diğerleri	TOPLAM	Uçucu yağ oranı (%)
05:00	24,64	9,27	21,76	7,03	12,30	2,67							3,33	1,95	3,51						1,13	10,92	0,30	0,29	0,43			0,47		100,00	0,84
09:00	24,30	9,41	12,24	5,82		1,59							3,91	7,55		1,76	10,22	2,47	0,94	0,80	16,32	0,55	0,22	0,33	0,24	0,95	0,38		100,00	0,62	
13:00	31,32	7,37	20,64	5,27		2,37							3,38		3,46	1,43	10,83		0,53	1,28	10,52	0,31	0,33	0,48			0,47		99,99	0,72	
17:00	7,09	4,28	9,49	9,21				14,17	0,32	1,72	1,41	0,34	4,73		16,19		28,47		0,22	0,65		0,21		1,31				0,19	100,00	0,63	
21:00	17,57	6,10	10,36	5,55			0,42				0,75		6,34		5,73		24,06		2,42	0,79	15,95	0,21		1,96		1,38	0,41		100,00	0,59	
01:00	29,13	6,22	12,65	7,76		2,97							9,30	4,03	2,64	5,83			0,45	1,43	14,44	0,38	0,39	0,84		0,91	0,62		99,99	0,57	
Ortalama	22,34	7,11	14,52	6,77	12,30	2,40	0,42	14,17	0,32	1,72	1,08	0,34	9,30	4,29	4,05	6,94	1,60	18,40	2,47	0,91	1,01	13,63	0,33	0,31	0,89	0,24	1,08	0,47	0,19	99,99	0,66

Uçucu yağ bileşenlerine bakıldığında (Tablo 4.23), thujon; en yüksek (%31,32) 13:00' da yapılan hasatta çıkarken, en düşük (%7,09) 17:00 hasat saatinde çıkmıştır. Camphor; 09:00 hasat saatinde en yüksek (%9,41) bulunurken, en düşük (%4,28) 17:00 de yapılan hasatta bulunmuştur. 1,8-Cineole; 05:00 saatinde yapılan hasatta en yüksek (%21,76) olup 17:00 de yapılan hasatta en düşük (%9,49) değerinde olmuştur. Endo-borneol; en yüksek değere (%9,21) 17:00 hasat saatinde ulaşırken en düşük değere (%5,27) ise 13:00 hasat saatinde ulaşmıştır. D<sub>l</sub>-limonene; en yüksek (%2,97) 01:00 saatinde yapılan hasatta çıkarken, en düşük (%1,59) 09:00 yapılan hasat saatinde çıkmıştır. Trans- $\beta$ -Nitrostyrene; 17:00 hasat saatinde en yüksek (%26,54) bulunurken, 21:00 da yapılan hasatta en düşük (%0,75) değerinde bulunmuştur.  $\alpha$ -Humulene; 21:00 hasat saatinde en yüksek (%6,34) olup 05:00 hasat saatinde en düşük (%3,33) değerinde bulunmuştur.  $\Delta$ -caryophyllene; en yüksek değere (%7,55) 09:00 da yapılan hasatta çıkarken en düşük değere ise (%1,95) 05:00 da yapılan hasatta çıkmıştır. Trans-caryophyllene; en yüksek değeri (%16,19) 17:00 da yapılan hasat saatinde elde ederken, en düşük değeri ise (%3,46) 13:00 hasat saatinde elde edilmiştir. Methylene; 09:00 saatinde yapılan hasatta en yüksek (%1,76) oran çıkarken, en düşük oran (%1,43) ile 13:00 saatinde yapılan hasatta çıkmıştır. Torulosol; 17:00 da yapılan hasatta en yüksek (%28,47) çıkarken, 21:00 hasat saatinde ise en düşük (%24,06) çıkmıştır. Punicic (% 2.42); 21:00 de yapılan hasat saatinde en yüksek, 17:00 hasat saatinde ise en düşük (%0,22) olarak bulunmuştur. Ortho-cymene; en yüksek değeri (%1,43) 01:00 saatinde yapılan hasatta çıkarken, en düşük değeri (%0,65) 17:00 hasat saatinde çıkmıştır. Ledol; 09:00 saatinde yapılan hasatta en yüksek (%16,32) iken 13:00 saatinde yapılan hasatta en düşük (%10,52) elde edilmiştir. Linalool; en yüksek (%0,55) ile 09:00 saatinde yapılan hasatta çıkarken en düşük (%0,21) 17:00 ve 21:00 saatlerinde yapılan hasatta çıkmıştır.  $\Delta$ -terpinene; en yüksek değeri (%0,39) 01:00 hasat saatinde bulunurken, en düşük değeri ise (%0,22) 09:00 hasat saatinde bulunmuştur.  $\gamma$ -terpinene; 21:00' da yapılan hasatta en yüksek (%1,96) iken 09:00' da yapılan hasatta en düşük (%0,33) çıkmıştır. acetate; en yüksek değer (%1,38) 21:00 hasat saatinde çıkarken, en düşük değer ise (%0,91) 01:00 hasat saatinde çıkmıştır. Trans- $\beta$ -ocimene; 01:00 saatinde yapılan hasatta en yüksek (%0,62), 09:00' yapılan hasatta ise en düşük (%0,38) çıkmıştır.

Araştırmada hasat saatlerine göre uçucu yağ bileşenleri incelendiğinde saatlere göre bileşenlerinin ve bileşen miktarlarının değişiklik gösterdiği görülmektedir (Tablo 4.23). Saat 05:00' da yapılan hasatta 15 farklı bileşen sırasıyla Thujon (%24,64),

Camphor (%9,27), 1,8-cineole (%21,76), Endo-borneol (%7,03), Epimanol (%12,30), Dl-limonene (%2,67),  $\alpha$ -Humulene (%3,33),  $\Delta$ -caryophyllene (%1,95), Trans-caryophyllene (%3,51), Ortho-cymene (%1,13), Ledol (%10,92), Linalool (%0,30),  $\Delta$ -terpinene (%0,29),  $\gamma$ -terpinene (%0,43) ve trans- $\beta$ -ocimene (%0,47) tespit edilmiştir. Saat 09:00' da yapılan hasatta 19 farklı bileşen sırasıyla Thujon (%24,30), Camphor (%9,41), 1,8-cineole (%12,24), Endo-borneol (%5,82), Dl-limonene (%1,59),  $\alpha$ -Humulene (%3,91),  $\Delta$ -caryophyllene (%7,55), Methylene (%1,76), Torulosol (%10,22), Octadecenoic acid (%2,47), Punicic (%0,94), Ortho-cymene (%0,80), Ledol (%16,32), Linalool (%0,55),  $\Delta$ -terpinene (%0,22),  $\gamma$ -terpinene (%0,33), Copaene (%0,24), acetate (%0,95) ve trans- $\beta$ -ocimene (%0,38) tespit edilmiştir. Saat 13:00' da yapılan hasatta 16 farklı bileşen sırasıyla Thujon (%31,32), Camphor (%7,37), 1,8-cineole (%20,64), Endo-borneol (%5,27), Dl-limonene (%2,37),  $\alpha$ -Humulene (%3,38), Trans-caryophyllene (%3,46), Methylene (%1,43), Torulosol (%10,83), Punicic (%0,53), Ortho-cymene (%1,28), Ledol (%10,52), Linalool (%0,31),  $\Delta$ -terpinene (%0,33),  $\gamma$ -terpinene (%0,48), ve trans- $\beta$ -ocimene (%0,47) tespit edilmiştir. Saat 17:00' da yapılan hasatta 17 farklı bileşen sırasıyla Thujon (%7,09), Camphor (%4,28), 1,8-cineole (%9,49), Endo-borneol (%9,21), Veridiflorol (%14,17), Calbiochem (%0,32), Tetrahydro (%1,72), trans- $\beta$ -Nitrostyrene (%1,41), Sabinene (%0,34),  $\alpha$ -Humulene (%4,73), Trans-caryophyllene (%16,19), Torulosol (%28,47), Punicic (%0,22), Ortho-cymene (%0,65), Linalool (%0,21),  $\gamma$ -terpinene (%1,31), ve diğerleri (%0,19) tespit edilmiştir. Saat 21:00' da yapılan hasatta 16 farklı bileşen sırasıyla Thujon (%17,57), Camphor (%6,10), 1,8-cineole (%10,36), Endo-borneol (%5,55), delta-3-carene (%0,42), trans- $\beta$ -Nitrostyrene (%0,75),  $\alpha$ -Humulene (%6,34), Trans-caryophyllene (%5,73), Torulosol (%24,06), Punicic (%02,42), Ortho-cymene (%0,79), Ledol (%15,95), Linalool (%0,21),  $\gamma$ -terpinene (%1,96), Acetate (%1,38) ve trans- $\beta$ -ocimene (%0,41) bileşenleri tespit edilmiştir. Saat 01:00' da yapılan hasatta 17 farklı bileşen sırasıyla Thujon (%29,13), Camphor (%6,22), 1,8-cineole (%12,65), Endo-borneol (%7,76), Dl-limonene (%2,97), Sclareol (%9,30),  $\alpha$ -Humulene (%4,03),  $\Delta$ -caryophyllene (%2,64), Trans-caryophyllene (%5,83), Punicic (%0,45), Ortho-cymene (%1,43), Ledol (%14,44), Linalool (%0,38),  $\Delta$ -terpinene (%0,39),  $\gamma$ -terpinene (%0,84), Acetate (%0,91) ve trans- $\beta$ -ocimene (%0,62) bileşenleri tespit edilmiştir.

Araştırmada hasat saatleri incelendiğinde uçucu yağ bakımından ilk üç sıra bileşenleri şu şekilde; 05:00 hasat saatinde thujon (%24,64), 1,8-cineole (%21,76) ve epimanol (%12,30); 09:00 hasat saatinde thujon (%24,30), Ledol (%16,32) ve 1,8-

cineole (%12,24); 13:00 hasat saatinde thujon (%31,32), 1,8-cineole (%20,64) ve Torulosol (%10,83); 17:00 hasat saatinde Torulosol (%28,47), Trans-caryophyllene (%16,19) ve Veridiflorol (%14,17); 21:00 hasat saatinde Torulosol (%24,06), thujon (%17,57) ve Ledol (%15,95); 01:00 hasat saatinde thujon (%29,13), Ledol (%14,44) ve 1,8-cineole (%12,65) şeklinde sıralanmıştır.

Araştırmada thujon (%7,09-31,32), camphor (%4,28-9,41), 1,8-cineole (%9,49-21,76), Endo-borneol (%5,55-9,21),  $\alpha$ -Humulene (%3,33-6,34), Ortho-cymene (%0,65-1,43), Linalool (%0,21-0,55) ve  $\gamma$ -terpinene (%0,33-1,96) isimli uçucu yağ bileşenleri bütün hasat saatlerinde tespit edilirken diğer bileşenlerin varlığı ve miktarları hasat saatlerine göre önemli değişiklikler göstermiştir. Bunlar;

Trans-caryophyllene (%3,46-16,19) 05:00, 13:00, 17:00, 21:00 ve 01:00 hasat saatlerinde; Punicic (%0,22-2,42) 09:00, 13:00, 17:00, 21:00 ve 01:00 hasat saatlerinde; Ledol (%10,52-16,32) ve trans- $\beta$ -ocimene (%0,38-0,62) 05:00, 09:00, 13:00, 21:00 ve 01:00 hasat saatlerinde; D $\alpha$ -limonene (%1,59-2,97),  $\Delta^1$ -terpinene (%0,22-0,39) 05:00, 09:00, 13:00 ve 01:00 hasat saatlerinde; Torulosol (%28,47-10,22), 09:00, 13:00 ve 21:00 hasat saatlerinde; Acetate (%0,91-1,38) uçucu yağ bileşeni ise 09:00, 21:00 ve 01:00 hasat saatlerinde; trans- $\beta$ -Nitrostyrene (%0,75-1,41) 17:00 ve 21:00 hasat saatinde; Methylene (%1,43-1,76) 09:00 ile 13:00 hasat saatinde; Epimanol (%12,30) 05:00 hasat saatinde,; Veridiflorol (%14,17), Calbiochem (%0,32), Sabinene (%0,34) ve Tetrahydro (%1,72) 17:00 hasat saatinde,; Sclareol (%9,30) 01:00 hasat saatinde,; delta-3-carene (%0,42) 21:00 hasat saatinde,; Octadecenoic acid (%2,47) ile Copaene (%0,24) 09:00 hasat saatinde tespit edilmiştir.

Literatür incelendiğinde varyabilite açısından uçucu yağ bileşenleri ve oranları ile ilgili; Ceylan (1976), *Salvia officinalis* L.'de uçucu yağında %25 thujon ve %14 1,8-cineol bulunduğunu, uçucu yağ oranının kurak ve sıcak havalarda daha fazla olduğunu ve genç bitkilerin yaşlı bitkilere göre çok daha yüksek oranda uçucu yağ içerdiğini; Ceylan (1995), uçucu yağ bileşeninde thujon oranı %46,9, 1,8-cineol oranı %36 ve borneol oranı %7,4 olduğunu; Pitarevic ve ark. (1984), ontogenetik varyabilite araştırmasında en yüksek thujon oranı uçucu yağın ekim ayında yaprak hasadının yapılmasının uygun olduğunu; Piccaglia ve ark. (1997), ontogenetik varyabilite açısından ise en yüksek thujon miktarının sonbaharda yapılan hasatta olduğunu; Bayram (1998), uçucu yağ bileşimini oluşturan en önemli maddenin 1,8-Cineol olduğunu; Perry ve ark. (1999), yağ bileşiğinin içeriğinde  $\alpha$ -thujon oranının %1,0-50,0,  $\beta$ - thujon oranının %1,0-32,0 arasında olduğunu; Koç (2000), çalışmasında başlıca uçucu yağ

bileşenleri Cineol, Bornylasetat, Camphor, Thujon ve Borneol olduğunu; Sagareishvili ve ark. (2000), *S. officinalis* L. bitkisinin uçucu yağında 11 farklı bileşen belirlemiş ve ana bileşenlerin  $\alpha$ -thujon (%31,56),  $\beta$ -thujon (%17,55), camphor (%16,48) ve 1,8-cineol (%17,53) olduğunu; Miladinovic ve Miladinovic (2000), *S. officinalis* L. bitkisinde uçucu yağın ana bileşenlerinin  $\alpha$ -thujon (%24,88), camphor (%16,03) ve 1,8-cineol (%9,79)'den oluştuğunu; Salameh ve Dordevic (2000), *S. officinalis* L. türünün uçucu yağ bileşiminde 29 farklı bileşen tespit etmiş, ana bileşenlerin ise  $\alpha$ -thujon (%29,9),  $\beta$ -thujon (%13,68), camphor (%15,74) ve 1,8-cineol (%12,31) olduğunu; Büyükkaya (2002), çiçeklenme evresinin başında uçucu yağ miktarının en yüksek düzeye ulaştığını; Kaçar ve Azkan (2005), yılında *Hypericum perforatum* L. diurnal ve ontogenetik varyabilite açısından en yüksek ortalama hiperisin oranı tam çiçeklenme döneminde belirlenmiş ancak; diurnal varyabilite açısından belirgin bir etkinin saptanmadığını; Ekren ve ark (2007), *S. officinalis* L.'de uçucu yağın ana bileşeni olarak thujon olduğunu; Baydar ve ark. (2007), uçucu yağ oranı en düşük haziran ayında, en yüksek temmuz ayında olduğunu, Hasat dönemleri boyunca uçucu yağ oluşturulan camphor %20,73-26,07,  $\alpha$ -thujon %13,84-21,96, 1,8-cineol %13,94-20,40 ve  $\beta$ -Caryophyllene %2,28-9,19 arasında değiştiği; Baranauskiene ve ark. (2011), uçucu yağ veriminin 23 Mayıs'tan, 27 Haziran'a kadar yükseldiğini; Uyanık (2013) Oğulotu (*Melissa officinalis* L.)'nda drog yaprakta en uygun hasat zamanının çiçeklenme öncesi dönemde ve saat 12.00'de olduğunu; Sönmez (2015), *S. officinalis* L. bitkisinde uçucu yağın başlıca bileşenlerinin  $\alpha$ -thujon (%30,00-%39,87) olduğu, onu sırası ile camphor (%22,21-%32,94),  $\beta$ -thujon (%4,14-%10,01) ve 1,8-cineol (%3,48-%5,31) olduğunu; Arabacı ve ark. (2015), *Coridothymus capitatus* L. bitkisinde diurnal varyabilite açısından en uygun toplama zamanın sabah saatlerinde olduğunu; Jash ve ark. (2016), yapmış oldukları derleme araştırmasında 113 *Salvia* türünün yağında 214 *Salvia officinalis* L. de ise 10 farklı triterpenoid bulunduğunu; Başığit (2016), yürütmüş olduğu yüksek lisans tezinde Tıbbi adaçayının uçucu yağ kompozisyonunu oluşturan en önemli bileşenlerin 1,8-cineol (%11,93-31,87),  $\alpha$ -thujon (%15,72-26,26),  $\beta$ -thujon (%4,51-27,67) ve camphor (%3,65-23,02) olduğu, 1,8-cineol ve camphor oranları ilkbahar aylarında daha düşük oranlarda,  $\alpha$ - ve  $\beta$ -thujon oranları ise ilkbahar aylarında daha yüksek oranlarda olduğunu; Karakuş ve ark. (2017) *S. officinalis* L. de en önemli uçucu yağ bileşeninin  $\alpha$ -thujon, 1,8-cineole, camphor ve  $\beta$ - thujon olduğu, 2011 yılında  $\alpha$ - thujon %8–29,5,  $\beta$ -thujon %0,7–29,1, 1,8-cineol %1,0–30,5 ve camphor %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

olduğunu; (Paşa ve ark., 2018) *Hypericum montbretii* Spach. türünde en uygun toplama zamanını öğlen saatleri olduğunu; Katar ve ark. (2018) (*Salvia officinalis* L.)’nda uçucu yağ oranı ve kompozisyonu üzerine ontogenetik varyabilitenin etkisi incelenmek üzere yapmış oldukları çalışmada En yüksek uçucu yağ oranı (%2,0) çiçeklenme öncesi dönemde yapılan hasattan elde edilirken, en düşük uçucu yağ oranı (%1,0) tam çiçeklenme ve tohum bağlama döneminde yapılan hasattan elde edilmiştir. Diğer taraftan,  $\alpha$ -thujone ve camphor tüm gelişme dönemlerinde ana bileşen olarak tespit edilmiştir. En yüksek  $\alpha$ -thujon oranı (%47,24) tam çiçeklenme döneminde yapılan hasattan elde edilirken, en düşük oran (%23,09) ise çiçeklenme başlangıcı döneminde yapılan hasattan elde edilmiştir. Tıbbi adaçayı üretiminde en yüksek uçucu yağ oranı, en düşük  $\alpha$ -thujon ve camphor içeriğine sahip drog elde etmek için hasadın çiçeklenme başlangıcında yapılmasının uygun olduğunu; Özek (2019) *S. officinalis* L.’de Başlıca uçucu yağ bileşenleri ise;  $\alpha$ -thujon, camphor, 1,8-cineole, endo-Borneol, l-limonene, bornylacetate, eoglobulol, trans-caryophyllene,  $\beta$ -caryophyllene,  $\alpha$ -myrcene ve  $\beta$ -terpenine olduğunu; Tuğlu ve Baydar (2019) *Salvia officinalis* L.’nde uçucu yağ kompozisyonunu oluşturan en önemli bileşenlerin 1,8-cineol (%16,48-33,86),  $\alpha$ -thujon (%1,85-31,01),  $\beta$ -thujon (%3,99-17,51) ve camphor (%0,74-14,94) olduğunu; Özkeskin (2019) yürütmüş olduğu çalışmada uçucu yağ ana bileşenleri  $\alpha$ -thujon, 1,8-cineole ve camphor oranları sırası ile %27,4-33,2, %9,29-14,74, %16,6-21,14 arasında olduğunu en yüksek  $\alpha$ -thujon oranının %33,2 ile yaz dönemi 4“üncü biçim zamanında gerçekleştiğini belirtmişlerdir.

Çalışmada bulunan uçucu yağ kompozisyonundaki bileşiklerin miktarı literatürde bildirilen verilerle uyum içinde olduğu görülmektedir. Salameh ve Dordevic (2000), *Salvia officinalis* L.’ de yapmış oldukları çalışmada 29 farklı bileşen tespit etmişlerdir. Bir kısım literatüre göre özellikle Thujon miktarının farklılık göstermesi, farklı ekolojik koşullar, sulama sıklığı ve bitki bakım şartlarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Diurnal varyabilite açısından bakıldığında literatür ile benzerlik arz ettiği ve diurnal varyabilitenin uçucu yağ bileşen ve oranlarına önemli ölçüde etki ettiği görülmektedir.



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

### 5.1. Sonuçlar

Bu çalışmada Güneydoğu Anadolu Bölgesi Siirt ekolojik koşullarında tıbbi adaçayının (*S. officinalis*) farklı sıra üzeri mesafelerinin ve diurnal varyabilitenin verim ve uçucu kalitesi üzerine etkisi araştırılmıştır. Yürütülen çalışmada *S. officinalis* L. türüne ait “Elif” çeşidi kullanılmıştır. Yürütülen denemede, parsel genişlikleri 2,8 m, uzunlukları 3 m, sıra aralıkları 70 cm, sıra üzeri mesafeleri 20, 40, 60 cm ve 3 tekerrür olacak şekilde hazırlanmıştır. Araştırmada hasadı yapılan denemede incelenen özellikler bitki boyu, kanopi çapı, dal sayısı, yaprak boyu, yaprak eni, yeşil herba verimi, drog herba verimi, drog yaprak verimi, drog sap verimi, hasat saati sıcaklık değeri, uçucu yağ oranı, uçucu yağ verimi ve uçucu yağ bileşenleri değerleridir. Tam çiçeklenme döneminde, her sıra üzeri parselden olmak üzere dörder saat ara ile 09:00, 13:00, 17:00, 21:00, 01:00 ve 05:00 altı farklı saatte hasat yapılmıştır.

Denemede sıra üzeri mesafelerinin bitki boyu, kanopi çapı, dal sayısı, yaprak boyu, yaprak eni, yeşil herba verimi, drog herba verimi, drog yaprak verimi, drog sap verimi, uçucu yağ oranı, uçucu yağ verimi ve uçucu yağ bileşenleri değerleri üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmazken, diurnal varyabilitenin uçucu yağ verimi ve oranı ile uçucu yağ bileşenleri üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Araştırmada bitki boyu en yüksek 83,67 cm ortalama ile 40 cm sıra üzeri mesafeden, en düşük bitki boyu ise 72,67 cm. ile 20 cm sıra üzeri mesafeden elde edilmiştir. Bitki dal sayısı en yüksek 15,33 adet ile 40 cm sıra üzeri mesafede bulunurken, en düşük bitki dal sayısı ise 11,67 adet ile 20 cm sıra üzeri mesafede bulunmuştur. Kanopi çapı 78 ile en yüksek 40 cm sıra üzeri mesafeden tespit edilirken, en düşük kanopi çapı ise 69,33 ile 20 cm sıra üzeri mesafede tespit edilmiştir. Yaprak uzunluğu değeri en yüksek 6,88 cm ile 40 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilirken, en düşük yaprak uzunluğu değeri ise 6,43 cm ile 20 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir. En yüksek yaprak eni değeri 2,13 cm ile 60 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilirken, en düşük yaprak eni değeri ise 1,91 cm ile 20 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir. Yeşil herba verimi en yüksek 2502,67 kg/da ile 60 cm sıra üzeri mesafeden elde edilirken, en düşük 2409 kg/da ile 40 cm sıra üzeri mesafeden elde edilmiştir. Drog herba verimi en yüksek 677,33 kg/da ile 20 cm sıra üzeri mesafeden elde edilirken, en düşük 672 kg/da ile 60 cm sıra üzeri mesafeden elde edilmiştir. En yüksek drog yaprak verimi 325 kg/da ile 20 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilirken, en düşük drog yaprak

verimi ise 320,33 kg/da ile 60 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir. En yüksek drog sap verimi 342,67 kg/da ile 60 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilirken, en düşük drog sap verimi ise 338,33 kg/da ile 40 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir.

Sıra üzeri mesafeleri arasında en yüksek uçucu yağ oranı % 0,67 ile 20 ve 60 cm sıra üzeri mesafesinden, en düşük uçucu yağ oranı ise % 0,65 ile 40 cm sıra üzeri mesafesinde bulunmuştur. Uçucu yağ oranı ortalama % 0,66 bulunmuştur. Sıra üzeri mesafe interaksyonu uçucu yağ oranı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Hasat saatleri incelendiğinde en yüksek uçucu yağ oranı % 0,84 ile 05:00 hasat saatinde, en düşük uçucu yağ oranı ise 0,57 ile saat 01:00'da yapılan hasattan elde edilmiştir. Hasat saatlerinin uçucu yağ oranı üzerine etkisi istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. En yüksek drog yaprak uçucu yağ verimi 2,16 l/da ile 60 cm sıra üzeri mesafesinden, en düşük drog yaprak verimi ise 2,11 l/da ile 40 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir.

Araştırmada *S. officinalis* L. bitkisinin uçucu yağ kompozisyonu incelendiğinde 6 farklı hasat saatinde de çıkan başlıca bileşenlerin; thujon (%7,09-31,32), camphor (%4,28-9,41), 1,8-cineole (%9,49-21,76), Endo-borneol (%5,55-9,21),  $\alpha$ -Humulene (%3,33-6,34), Ortho-cymene (%0,65-1,43), Linalool (%0,21-0,55) ve  $\gamma$ -terpinene (%0,33-1,96) uçucu yağ oranları arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Toplamda 29 farklı uçucu yağ bileşeni tespit edilmiştir.

## 5.2. Öneriler

Yapılan bu çalışma neticesinde *S. officinalis* L. bitkisinin Siirt ili ekolojik koşullarında başarı ile yetiştirilebileceği görülmüştür. Araştırmadan elde edilen en önemli bulgu diurnal varyabilitenin uçucu yağ oranına ve kalitesine etkisinin önemli olduğudur. Bölgede ve benzer ekolojilerde yapılacak yetiştiricilikte hasat saatinin 05:00 ile 09:30 arasında olması önerilmektedir. Ancak uçucu yağ oranının düşük olduğu, farklı çeşit yada popülasyonlar ile çalışmaların devam etmesi önerilebilir. Ayrıca *S. officinalis* L.' de Siirt ili, çevresi ve benzer ekolojiler için uygun sulama seviyesinin, bitki besleme ihtiyacının, yabancı ot ve hastalıklarla mücadele durumunun belirlenmesi için gerekli bilimsel çalışmaların yapılması ivedilikle edilmektedir.

## 6. KAYNAKLAR

- Acıbuca, V. ve Bostan Budak, D. 2018. Dünya’da ve Türkiye’de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Yeri ve Önemi. *Çukurova Tarım Gıda Bil. Der. Çukurova Jurnal. Agriculture. Food Sci.* 33(1): 37-44, Adana
- Alkire, B.H. and Simon, J.E. 1996. Response of midwestern peppermint (*Mentha piperita* L.) and native spearmint (*M. spicata* L.) to rate and from of nitrogen fertilizer, *Acta Horticulturae*, 426: 537- 549.
- Anonim, 2005a. TÜBİTAK - Türkiye Taksonomik Tür Veritabanı. <http://bioces.tubitak.gov.tr/> [Ziyaret Tarihi: 30 Aralık 2019]
- Anonim, 2005b. TÜBİTAK - Türkiye Bitkileri Veri Servisi. <http://www.tubitak.gov.tr/tubives/> [Ziyaret Tarihi: 30 Aralık 2019]
- Anonim, 2018. Adaçayı faydaları nelerdir? Unutkanlığa iyi geliyor. Hürriyet Gazetesi <https://www.hurriyet.com.tr/gundem/adacayi-faydaları-nelerdir-unutkanliga-iyi-geliyor-40756858> [Ziyaret Tarihi: 29 Nisan 2020]
- Anonim, 2020. Wikipedia *Salvia officinalis* Painting from Koehler's Medicinal Plants (1887) [https://en.wikipedia.org/wiki/Salvia\\_officinalis](https://en.wikipedia.org/wiki/Salvia_officinalis) [Ziyaret Tarihi: 11/06/2020]
- Anonim, 2020. Tescilli çeşit kataloğu <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/etae/Menu/68/Tescilli-Cesit-Katalogu-2018> [Ziyaret Tarihi: 08 Kasım 2020]
- Arabacı, O., Tokul, H.E., Öğretmen, N.G., Bayram, E. 2015. Doğal Yayılış Gösteren *Coridothymus capitatus* L. Genotiplerinde Diurnal Varyabilitenin Verim ve Kaliteye Etkisi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 52 (2):141-150.
- Arslan, D., 2012. Yalova ekolojik koşullarında mayıs papatyası (*Matricaria recutita* L.) çeşitlerinde farklı ekim zamanları ve ekim mesafelerinin verim ve kalite özelliklerine etkisi Doktora Tezi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir.
- Arslan, D., Arslan, H., Bayraktar, Ö., V., Çığ, A. ve Tülücü, F. 2017. Effects of treatments of gibberellic acid, citric acid and stratification on germination of seeds of *Salvia*, *Journal of Applied Biological Sciences*, 11 (1): 29-32.
- Arslan, N. ve Gümüşçü, A. 1998. Alternatif Bitkiler. *Ekin Dergisi* 2(4): 98-103. Ankara.
- Ayhan, H., 2016 Harran Ovası Koşullarında Dereotu (*Anethum graveolens* L.) Ontogenetik Varyabilitenin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. *Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Şanlıurfa*.
- Baranauskiene, R., Dambrauskiene, E., Venskutonis, P.R. and Viskelis, P. 2011. Influence of Harvesting Time on the Yield and Chemical Composition of Sage (*Salvia officinalis* L.). *Foodbalt Proceedings*, 2011:105-9
- Başer, K.H.C., 1997. Tıbbi ve aromatik bitkilerin ilaç ve alkollü içki sanayilerinde kullanımı. *İstanbul Ticaret Odası Yayın No: 1997-39s*, İstanbul.
- Başer, K.H.C., 1998. Tıbbi ve aromatik bitkilerin endüstriyel kullanımı. *Anadolu Üniversitesi. Tıbbi ve Aromatik Bitki ve İlaç Araştırma Merkezi Bülteni*, 13-14 s: 19-43. Eskişehir.

- Başığit, M., 2016. 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 Yüksek Lisans Tezi*.
- Başığit, M. ve 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.
- Bayram, E., 1998. Batı Anadolu Florasında Yetişen Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill)' nda Uygun Tiplerin Seleksiyonu üzerinde araştırma. *TÜBİTAK Projesi TOGTAG-1468 nolu proje*.
- Bayram, E., 2001. Batı Anadolu Florasında Yetişen Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill)' nda Uygun Tiplerin Seleksiyonu üzerinde araştırma. *TÜBİTAK Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 25 (2001) 351-357
- Bayram, E. ve Sönmez, Ç., 2006, Adaçayı yetiştiriciliği, E.Ü. Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi, *Yayın Bülteni*, İzmir, No:48, 1s.
- Baydar, H., 2005. Tıbbi, Aromatik ve Keyf Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları* No: 51 ISBN975-7929-79-4, 221 s. Isparta.
- Baydar, H., Özkan G., Erbaş S. and 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.
- Baydar, H., 2013a. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde tıbbi ve aromatik bitkiler bilimi ve teknolojisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları* no:51 Tıbbi ve Aromatik Bitkiler, Sayfa 2. Isparta
- Baydar, H., 2013b. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde tıbbi ve aromatik bitkiler bilimi ve teknolojisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları* no:51 Tıbbi ve Aromatik Bitkiler, Sayfa 154-155. Isparta
- Baydar, H., Kazaz, S. ve Erbaş, S., 2013. Yağ Gülü (*Rosa damascena* Mill.)'nde Morfogenetik, Ontogenetik ve Diurnal Varyabiliteler, araştırma makalesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 8 (1):1-11, 2013. Isparta.
- Baydar, H., 2016. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi (Genişletilmiş 5. Baskı). *Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları Yayın* No: 51, Isparta, 339 s
- Bayrak, A. and Akgül, A., 1987. Composition of Essential Oils from Turkish *Salvia* Species. *Phytochemistry*, 26(3), 846-847.
- Baytop, T., 1963. Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri, *I.Ü. Yayınları, İstanbul* No:1039, *Tıp Fakültesi*, No:59, S.351.
- Baytop, T., 1999. Türkiye'de bitkiler ile tedavi geçmişte ve bugün (II. Basım). *Nobel Tıp Kitapevleri*.

- Bown, D., 1995. Encyclopaedia of Herbs and Their Uses. *Dorling Kindersley*, London, ISBN 0-7513-020-31.
- 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.
- Byfield, A. and Duman, H., 2000. Plate 385. *Salvia albimaculata*. *Curtis's Botanical Magazine* 17/2: 60-65.
- Cantino, P.D., Harley, R.M. and Wagstaff, S.J., 1992. Genera of Lamiaceae: status and classification. In: Harley, R.M. & Reynolds, T. eds, *Advances in Labiate Science*: 511-522. Kew: *Royal Botanic Gardens*.
- Ceylan, A., 1976. *Salvia officinalis* L. Üzerinde Bir Çalışma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13, 283-288.
- Ceylan, A., Yurtseven, M. ve Ozansoy, Y., 1979. *Salvia officinalis* L.'nin Agronomik ve Teknolojik Özelliklerine Azotlu Gübrelemenin Etkisi Üzerine Araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(3), 83-95.
- Ceylan, A., 1983. Tıbbi bitkiler – II (Uçucu Yağ Bitkileri) Kitabı. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını* No:48 Sayfa 229.İzmir.
- Ceylan, A., 1995. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde tıbbi ve aromatik bitkiler üzerinde yapılan agronomik çalışmalar. *Workshop, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler*, 25-26 Mayıs 1995, Sayfa 3. 110-114. Bornova-İzmir
- Ceylan, A., 1997. Tıbbi Bitkiler-II (Uçucu Yağ Bitkileri). *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları* No: 481, İzmir.
- Chang, X., Alderson, P.G. and Wright, C.J., 2009. Variation in the essential oils in different leaves of basil (*Ocimum basilicum* L.) at day time. *The Open Horticulturae Journal*, 2(1): 13-16.
- Chalchat, J.C., Michet, A. and Pasquier, B., 1998. Study of the clones of *Salvia officinalis* L. yields and chemical composition of essential oil. *Flavour and Fragrance Journal*, 13, 68-70.
- Çenet, M. ve Toroğlu, S., 2006. Tedavi amaçlı kullanılan bazı bitkilerin kullanım alanları ve antimikrobiyal aktivitelerinin belirlenmesi için kullanılan metotlar. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 9(2): 12-20
- Çeşit Kataloğu, 2018 Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Tescilli Ürün Kataloğu ISBN NO: 978-605-2207-16-1 Sayfa 38.
- Davis, P.H., 1982. Flora of Turkey and The East Aegeans Islands. Vol: 1-11 *The University Press. Edinburg*, İngiltere.
- Demirezer, L.Ö., 2010. Bitkilerin tıpta kullanılması konusundaki sorumluluklarımız. *Bitkilerle Tedavi Sempozyumu 5-6 Haziran 2010 Zeytinburnu/İstanbul Bildiri Kitabı*, s: 87- 88.
- Demirci, B., Baser, K. H. C., Yıldız, B. and Bahcecioglu, Z., 2003. Composition of essential oils of six endemic *Salvia* spp. From Turkey. *Flavour and Fragrance Journal*, 18, 116-121

- Doğan, M., Pehlivan, S., Akaydın, G., Bağcı, E. Uysal, İ. ve Doğan, H.M., 2008. Türkiye’de Yayılış Gösteren *Salvia* L. (Labiatae) Cinsinin Taxonomik Revizyonu. *Tübitak Proje No: 104 T 450*.
- Ekren, S. Sönmez, Ç. Sancaktaroğlu, S. ve Bayram, E., 2007. Farklı biçim yüksekliklerinin adaçayı (*Salvia officinalis* L.) genotiplerinde agronomik ve teknolojik özelliklere etkisinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.*, 2007, 44 (1): 55-70 ISSN 1018-8851 İzmir.
- Fu, Z., Wang, H., Hu, X., Sun, Z. and Han, C., 2013, The pharmacological properties of *Salvia* essential oils, *J. Appl. Pharm. Science*, 3:122–127 pp.
- Hadiana, J., Tabatabaieia, S.M.F., Naghavib, M.R., Jamzadc, Z. and Ramak-Masoumia, T., 2008. Genetic diversity of Iranian accessions of *Satureja hortensis* L. based on *horticultural traits and RAPD markers*. *Scientia Horticulturae*, 115(2): 196-202.
- Harley, R.M., Atkins, S., Budantsev, A., Cantino, PD., Conn, B.J., Grayer, R., Harley, M.M., de Kok, R., Krestovskaja, T., Morales, R., Paton, A.J., Ryding, O. and Upson, T., 2004. Labiatae. In: Kubitzki, K. (ed.), *The Families and Genera of Vascular Plants*, vol. 7, pp. 167-275. Springer-Verlag, Berlin.
- Imbesi, A., 1964. *Index Plantarum Quae İn Omnium Populorum Pharmacopies Sunt Adhuc Receptae Confecit. Scilla*, Italy: Messanae.
- İpek, A., 2007. Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis*) hatlarında azotlu gübrelemenin herba verimi ve bazı özellikler üzerine etkileri, Doktora Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara,
- İpek, A. ve Gürbüz, B., 2010. Türkiye Florasında Bulunan *Salvia* Türleri ve Tehlike Durumları. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 2010, 19 (1-2): 30-35
- İpek, G., Vural, E. Ö., Şenkal Coşge, B., Bingöl, Ü., İpek, A., Tüfekçi, A. R. ve Gül, F., 2014. Türkiye Florasında Endemik Olan *Salvia Albimaculata*’nın Uçucu Yağ Bileşenleri ve Oranları. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 7 (2): 25-27, 2014
- Jash, S.K., Gorai, D. and Roy, R., 2016. *Salvia* Genus and Triterpenoids *International Journal Of Pharmaceutical Sciences And Research*. Jash et al, IJPSR, 2016; Vol. 7(12): 4710-4732
- Kaçar, O. ve Azkan, N., 2005. Çeşitli iklim faktörlerinin, farklı gelişme dönemlerinin ve gün içerisindeki farklı toplama saatlerinin sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.)’da hiperisin oranı üzerine etkisinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2005, 42(2):23-34
- Kahraman, A., Doğan, M. and Celep, F., 2011. *Salvia siirtica* sp. nov. (Lamiaceae) from Turkey, *Nordic Journal of Botany* 29: 397\_401, 2011
- Kalaycıoğlu, A. ve Öner, C., 1994. Bazı bitki ekstraktlarının antimutajenik etkilerinin Amest- Salmonella test sistemi ile araştırılması. *Turkish Journal of Botany*,18: 117- 122.
- Karaaslan, D. ve Özgüven, M., 1998. Farklı Azot Dozlarında Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)’nin Verim ve Yağ Kalitesi Üzerine Etkisi, *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13: (3), 185-194.

- Karakuş, M., Baydar, H. ve Erbaş, S., 2017. Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) Populasyonundan Geliştirilen Klonların Verim ve Uçucu Yağ Özellikleri, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26(Özel Sayı), 99–104.
- Karayel, H.B., 2019. Bazı Adaçayı (*Salvia* spp.) Türlerinin Verim ve Kalite Özellikleri Bakımından Genotip x Çevre Etkileşimlerinin Araştırılması, Doktora Tezi, Doktora Tezi, *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Çanakkale,
- Karık, Ü., 2013. Marmara Bölgesindeki Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) popülasyonlarının morfolojik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, kültüre alınma olanaklarının araştırılması, *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tekirdağ,
- Karık, Ü., 2015. Ege ve Batı Akdeniz florasındaki Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mili.) popülasyonlarının bazı verim ve kalite özellikleri, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12, 02,
- Karık, Ü. ve Sağlam, A., 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. ve Sağlam, A., 2018. Marmara Bölgesi’ndeki Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) Populasyonlarının Uçucu Yağ Bileşenleri, Toplam Antioksidan Aktivite, Toplam Fenolik ve Flavonoid Madde Miktarlarının Belirlenmesi, *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 28-2, 37 – 47.
- Katar, N., Katar, D., Aydın, D. ve Olgun, M., 2018. Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)’nda Uçucu Yağ Oranı ve Kompozisyonu Üzerine Ontogenetik Varyabilitenin Etkisi, *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (UTYHBD)*, 4(2), 231 – 236.
- Kırııcı, S., 2016. Çukurova Üniversitesi Ali Nihat Gökyiğit Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesi, III. *Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu*, Antalya, Turkey, pp.37, 2016.
- Kırımer, N. and Mat, A., 1999, Essential Oils (Uçucu Yağlar), TP 958. E87 1999, ISBN:975-94077-0-1.
- Koç, H., 2000. Tıbbi Adaçayı (*S. officinalis* L.) ‘nda Azotlu Gübrelemenin Verim ve Kalite Üzerine Etkisi, *GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(1), 89-93.
- Kokkini, S., 1992. Essential oils as taxonomic markers in Mentha. In: *Advances in Labiate science*, pp. 325-334.
- Lu, Y. and Yeap, F.L., 2002. Polyphenolics of *Salvia* a review. *Phytochemistry*, 59, 117-140.
- Miladinovic, D. and Miladinovic, Lj., 2000. Animicrobial Activity of Essential oil of Sage from Serbia. *Physics, Chemistry and Technology*, 2(2), 97-100.
- Munsi, P.S., 1992. Nitrogen and phosphorus nutrition response in Japanese mint cultivation. *Acta Horticulture*, 58: 436-443.

- Nakipoğlu, M., 1993. Türkiye'nin *Salvia* L. Türleri Üzerinde Karyolojik Araştırmalar. *I. Türk Botanik Dergisi*, 17(1): 21-258, Ankara.
- Paşa, C., 2013. Kaz dağlarında yayılış gösteren bazı *Hypericum* türlerinde uçucu yağ oranı ve bileşenlerinin diurnal, ontogenetik ve morfojenetik varyasyonunun belirlenmesi üzerine bir araştırma. Doktora tezi. *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı* Tekirdağ.
- Paşa, C., Esendal, E. ve Kılıç, T., 2018. Ontogenetic and diurnal variations of essential oil content of *Hypericum montbretii* Spach, cultivated in Kazdağı (Edremit/Balıkesir), Turkey. *Agricultural Science and Technology*, 10 (3): 262-265.
- Perry, B.N., Anderson, R.E. and 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.
- Perry, N., Bollen, C., Perry, E.K., and Ballard, C., 2003. *Salvia* for dementia therapy: review of pharmacological activity and pilot tolerability clinical trial. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 75, 651-659
- Piccaglia, R.; Marotti, M. and Dellacecca, V., 1997. Effect of Planting Density and Harvest Date on yield and chemical composition of sage, *Journal of Essential Oil Research*, Volume 9, 2,187-191.
- Pitarevic, I., Kuftinec, J., Blazevic, N. and 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.
- Özek, R., 2019. Siirt ekolojik koşullarında farklı sıra üzeri mesafelerinin adaçayında (*Salvia officinalis* L.) bazı kalite kriterlerine ve uçucu yağ kompozisyonuna etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Siirt,
- Özgüven, M., Şener, B., Kırıcı, S., Bingöl, F. ve Mutlugil, A., 1986. *Digitalis lanata* Ehrh. da ontogenetik varyabilite ve azot dozu araştırması, VI. *Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı bildiri kitabı*, Ankara 183-203.
- Özkan, G., Baydar, H. and Erbaş, S., 2010. The Influence of Harvest Time on Essential Oil Composition, Phenolic Constituents and Antioxidant Properties of Turkish Oregano (*Origanum onites* L.). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90, 205-209.
- Özkeskin, E., 2019. Tokat-Kazova koşullarında farklı gelişim dönemlerinin adaçayı (*Salvia officinalis* L.) bitkisinde verim ve kalite özelliklerine etkisi Yüksek Lisans Tezi, *Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tokat.
- Özyazıcı, G. ve Kevseroğlu, K., 2019. *Mentha spicata* L., *Origanum onites* L., *Melissa officinalis* L. ve *Lavandula angustifolia* Mill. Bitkilerinde Uçucu Yağ Oranı Üzerine Ontogenetik ve Diurnal Varyabilitenin Etkileri *Türk J Agric Res* 2019, 6(3): 285-294
- Safa, R., Kamel, M., Majdi, H, Mejda, D.R., Ikbel, C., Riadh, K., and Ibtissem, H.S., 2019. Diurnal variation of the chemical composition and its repercussion



on the biological activity polyphenolics of *Salvia officinalis* aerial parts. Int J Plant Sci Hor. 1: 07-21.

- Sagareishvili, T. G., Grigolava, B.L., Gelashvili, N. E. and Kemertelidze, E.P., 2000. Composition of Essential Oil from *Salvia officinalis* L. Cultivated in Georgia. Chemistry of Natural Compounds, 36(4), 360-361.
- Salameh, A. and Dordevic. S., 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.
- Sarı, A. O., Kahraman, D., Oğuz, B. ve Kıtıkı, A., 2002: Menemen Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Kapari (*Capparis spinosa* L.) Popülasyonunun verimi ve Morfolojik Özellikleri Anadolu, *Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü* P. K. 35661 Menemen-İzmir/TURKEY J. of AARI 12 (1) 2002, 27 - 36
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat L. ve Leblebici, E., 2000. Tohumlu Bitkiler Sistematığı. *Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi Yayınları Serisi* No: 116, İzmir.
- Shanjani, P.S., Mirza, M., Calagari, M. and Adams, R.P., 2010. Effects drying and harvest season on the essential oil composition from foliage and berries of *Juniperus excelsa*. *Industrial Crops and Products*, 32(2): 83-87.
- Sonkaya, M. 2019., Kekikte (*Origanum onites* L.) ontogenetik ve Diurnal varyabilitenin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. *Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. ORDU
- Sönmez, Ç., 2015. Bitki-Su İlişkilerinin Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nın Verim, Uçucu Yağ Üretimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri: Biyometrik ve Fizyolojik İncelemeler, Doktora Tezi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir, 106-109.
- Sönmez, Ç. and Okkaoğlu, H., 2019. The effect of diurnal variation on some yield and quality characteristics of lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) under Çukurova ecological conditions. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 7(3): 531- 535.
- Stevovic, S., Calic-Dragosavac, D., Mikovilovic, V.S., Zdravkovic-Korac, S., Milojevic, J. and Cingel, A., 2011. Correlation between environment and essential oil production in medicinal plants. *Advances in Environmental Biology*, 5(2): 465-468.
- Şenkal Çoşge, B., Bingöl, Ü., Gürbüz, B., İpek, A. ve Türker, A., 2012. Bolu Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen *Salvia officinalis* L. ve *Salvia tomentosa* L. Türlerinin Bazı Önemli Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi, *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5 (2), 38-42.
- Ulubelen, A., 1964. Cardioactive and Antibacterial Terpenoids from some *Salvia* Species. *Phytochemisry*, 64, 395-399
- Uyanık, M., 2013. Oğulotu (*Melissa officinalis* L.)'nda ontogenetik, morfogenetik ve diurnal varyabilitenin Ankara koşullarında belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.

- Telli, H., 2007. Seçilmiş oğulotu (*Melissa officinalis* L.) hatlarının drog verimi ve uçucu yağ oranı bakımından karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Tuğay, M.E. Kaya, N., Yılmaz, G., Telci, I. ve Dönmez, E., 2000. Tokat ve çevresinde yaygın olarak bulunan bazı aromatik bitkilerin bitkisel ve teknolojik özellikleri. *TÜBİTAK, Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu, Proje Kesin Sonuç Raporu* (TOGTAG-1690).
- Tuğlu, Ü. ve Baydar, H., 2019. Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda Klon Seleksiyonu ile Geliştirilmiş B-Klonlarının Tarımsal ve Teknolojik Özellikleri *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* Cilt 23, Sayı 2, 452-456, 2019
- Walker, J.B. and Sytsma, K.J., 2007. Staminal evolution in the genus *Salvia* (Lamiaceae): molecular phylogenetic evidence for multiple origins of the staminal lever. *Annals of Botany*, 100: 375-391
- Yaldız, G., 2001. Çukurova bölgesi koşullarında yetiştirilen İzmir kekiği (*origanum orites* L. )'nde mevsimsel ve diurnal varyabilite. Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana.
- Yılar, M., Kadioğlu, İ. ve Telci, İ., 2017. Tokat İlinde Doğal Olarak Yetişen *Salvia virgata* Jacq. Ve *Salvia candidissima* subsp. *candidissima* Vahl. Bitkilerinin Uçucu Yağ Kompozisyonlarının Belirlenmesi, *Turkish Journal of Weed Science* 20(1): 70-77
- 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.
- Zeybek, U. ve Zeybek, N., 2002, Farmasötik Botanik [Kapalı Tohumlu bitkiler (Angiospermae) Sistematigi ve Önemli Maddeleri], *E.Ü. Eczacılık Fakültesi Yayınları* No:3 Bornova, İzmir, S.380.

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı** Alican KARA  
**Doğum Yeri ve Tarihi** Siirt 01/09/1980  
**E-posta** ali.can.kara@hotmail.com

### EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: İmam Hatip Lisesi Merkez/Siirt	1998
Üniversite	: Siirt Üniversitesi Makine Teknikerliği / Siirt	2013
Üniversite	: Anadolu Üniversitesi Kamu Yönetimi / Eskişehir	2015
Üniversite	: Siirt Üniversitesi Ziraat Mühendisliği /Siirt	2018
Yüksek Lisans	: Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	2020
Doktora	:	

### İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2004-2007	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi / Çanakkale	Güvenlik Görevlisi
2007-2009	Dicle Üniversitesi / Diyarbakır	Güvenlik Görevlisi
2009-2014	Siirt Üniversitesi / Siirt	Memur
2014-	Siirt Üniversitesi / Siirt	Tekniker

### UZMANLIK ALANI

Tarla Bitkileri / Siirt Fıstığı Bahçe Kurulumu ve Yönetimi  
Word / Excel / Power Point / Auto Cad.

### YABANCI DİLLER

Arapça  
İngilizce