

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

**SİİRT EKOLOJİK KOŞULLARINDA FARKLI SIRA ÜZERİ
MESAFELERİNİN ADAÇAYINDA (*Salvia officinalis* L.) BAZI KALİTE
KRİTERLERİNE VE UÇUCU YAĞ
KOMPOZİSYONUNA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS

**Rojin ÖZEK
(163110012)**

Tarla Bitkiler Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Doğan ARSLAN

**Nisan-2019
SİİRT**

TEZ KABUL VE ONAYI

Rojin ÖZEK tarafından hazırlanan "Siirt Ekolojik Koşullarında Farklı Sıra Üzeri Mesafelerinin Adaçayında (*Salvia officinalis* L.) Bazı Kalite Kriterlerine ve Uçucu Yağ Kompozisyonuna Etkisi" adlı tez çalışması 28/03/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan

Prof. Dr. Murat TUNÇTÜRK

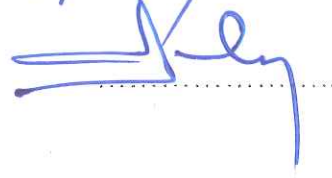
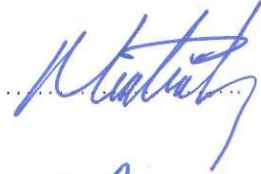
Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Doğan ARSLAN

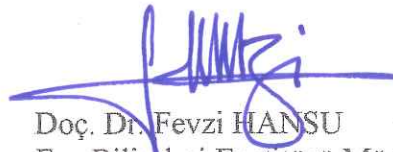
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin ARSLAN

İmza



Yukarıdaki sonucu onaylıyorum.



Doç. Dr. Fevzi HANŞU
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ÖN SÖZ

Dünyanın birçok ülkesinde üretimi yapılan tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) asırlardan beri değişik hastalıkların tedavisinde ve gıda amacıyla kullanılmaktadır. *Salvia officinalis* ülkemizde doğal olarak bulunmamakla birlikte ekonomik önemi olan ve yetiştiriciliği konusunda çalışmalar yapılmış bir türdür.

Adaçayı yetiştiriciliği, ekonomik öneminin ve Siirt ili koşullarında yetiştirilebilme olanaklarının yüksek olması nedeniyle oldukça önemlidir. Bu çalışmada, Siirt ilinde tarımı henüz yapılmayan tıbbi adaçayı için farklı sıra üzeri mesafelerinin bazı kalite kriterlerine, uçucu yağ oranına ve kompozisyonuna etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma ile tıbbi adaçayı tarımının yapılabileceği kanaati oluşmuştur. Ancak tıbbi adaçayının çok yıllık bir bitki olması nedeniyle araştırma sonuçları yetersiz kalmış ve sağlıklı bir sonuç elde edebilmek için araştırmanın en az iki yıl daha sürdürülmesi önerilmiştir.

Rojin ÖZEK
SİİRT-2019

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖN SÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	viii
ÖZET	ix
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	5
3. MATERYAL VE METOT.....	11
3.1. Materyal	11
3.1.1. Araştırma yeri	11
3.1.2. Araştırma yerinin iklim özellikleri	11
3.1.3. Araştırma yerinin toprak özellikleri	12
3.1.4. Bitki materyali	13
3.2. Metot	13
3.2.1. Deneme deseni	13
3.2.2. Kültürel işlemler	14
3.2.2.1. Bakım işlemleri	14
3.2.2.2. Hasat	15
3.2.3. Verilerin elde edilmesi ve incelenen özellikler	15
3.2.3.1. Agronomik ve morfolojik veriler	16
a) Bitki Uzunluğu (cm):	16
b) Dal Sayısı (adet/bitki):	16
c) Yaprak boyu (cm):	16
d) Yaprak Eni (cm):	16
e) Gövde Kalınlığı (cm):	17
3.2.3.2. Teknolojik veriler	17
a) Uçucu Yağ Oranı:	17
b) Uçucu Yağ Bileşenleri:	18
3.2.4. Verilerin değerlendirilmesi	19
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	20
4.1. Morfolojik Verilere Ait Bulgular	20
4.1.1. Bitki boyu (cm)	20
4.1.2. Dal sayısı (adet/bitki):	21
4.1.3. Yaprak Uzunluğu (cm):	22
4.1.4. Yaprak eni (cm):	23
4.1.5. Gövde kalınlığı (cm):	24
4.2. Teknolojik Verilere Ait Bulgular	25
4.2.1. Uçucu yağ oranı (%):	25

4.2.2. Uçucu yağ bileşenleri (%).....	27
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	30
5.1. Sonuçlar	30
5.2. Öneriler	31
6. KAYNAKLAR	32
ÖZGEÇMİŞ	35



TABLolar LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1. Deneme yılına (2018) ve uzun yıllar ortalamalarına ait iklim değerleri	12
Tablo 3.2. Sirt lokasyonu toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	12
Tablo 4.1. Bitki boyuna (cm) ait varyans analiz tablosu.....	21
Tablo 4.2. Farklı sıra üzeri mesafelerinin <i>Salvia officinalis</i> 'de bitki boyuna etkisi	21
Tablo 4.3. Bitki dal sayısına (adet) ait varyans analiz tablosu.....	22
Tablo 4.4. Farklı sıra üzeri mesafelerinin <i>Salvia officinalis</i> 'de dal sayısına etkisi..	23
Tablo 4.5. Bitki yaprak uzunluğuna (cm) ait varyans analiz tablosu.....	23
Tablo 4.6. Farklı sıra üzeri mesafelerinin <i>Salvia officinalis</i> 'de yaprak uzunluğuna etkisi.....	24
Tablo 4.7. Bitki yaprak enine (cm)ait varyans analiz tablosu.....	24
Tablo 4.8. Farklı sıra üzeri mesafelerinin <i>Salvia officinalis</i> 'de yaprak enine etkisi	25
Tablo 4.9. Bitki gövde kalınlığına (cm) ait varyans analiz tablosu	25
Tablo 4.10. Farklı sıra üzeri mesafelerinin <i>Salvia officinalis</i> 'de gövde kalınlığına etkisi.....	26
Tablo 4.11. Bitki uçucu yağ oranına (%) ait varyans analiz tablosu.....	27
Tablo 4.12. Farklı sıra üzeri mesafelerinin <i>Salvia officinalis</i> 'de uçucu yağ oranına etkisi.....	27
Tablo 4.13. Farklı sıra üzeri mesafelerinin <i>Salvia officinalis</i> 'de uçucu yağ bileşenlerine etkisi	30

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1. <i>Salvia officinalis</i> L. yaprağının morfolojik olarak görünümü.....	13
Şekil 3.2. Deneme yeri hazırlığından bir görünüm	14
Şekil 3.3. Deneme alanından genel bir görünüm.....	15
Şekil 3.4. Hasat işleminden genel bir görünüm.....	15
Şekil 3.5. Kurutma işleminden genel bir görünüm.....	16
Şekil 3.6. Bitki boyu ölçümünden genel bir görünüm.....	17
Şekil 3.7. Gövde kalınlığı ölçümünden bir görünüm	18
Şekil 3.8. Uçucu yağ analizinden bir görünüm	19



KISALTMALAR VE SİMGELERLİSTESİ

<u>Kısaltma</u>	<u>Açıklama</u>
A.Ö.F	: Asgari Önemli Fark
cm	: Santimetre
da	: Dekar
D.K	: Değişim Katsayısı
EC	: Elektriksel İletkenlik
g	: Gram
JMP	: The Statistical Discovery Software
kg	: Kilogram
l	: Litre
m	: Metre
Maks.	: Maksimum
mg	: Miligram
Min.	: Minimum
ml	: Mililitre
Ort.	: Ortalama

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Siirt Ekolojik Koşullarında Farklı Sıra Üzeri Mesafelerinin Adaçayında (*Salvia officinalis* L.) Bazı Kalite Kriterlerine ve Uçucu Yağ Kompozisyonuna Etkisi

Rojin ÖZEK

Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Doğan ARSLAN

2019, 35+X Sayfa

Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) bitkisinin materyal olarak kullanıldığı bu araştırma 2018 yılında Siirt ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Adaçayında farklı sıra üzeri mesafelerinin uygulandığı deneme; Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanlarında tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme sıra arası mesafe 70 cm, sıra üzeri mesafeler 20, 30, 40, 50 ve 60 cm olarak denenmiştir. Araştırmada, bitki boyu (cm), dal sayısı (adet), yaprak boyu (cm), yaprak eni (cm), gövde kalınlığı (cm), uçucu yağ oranı (%) ve uçucu yağ bileşenleri incelenmiştir.

Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, sıra üzeri mesafesinin yaprak uzunluğu, yaprak eni ve gövde kalınlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmazken, bitki boyu, dal sayısı, uçucu yağ oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Araştırma sonuçlarına göre en yüksek bitki boyu 36,49 cm ile 20 cm sıra üzeri mesafesinden, en düşük bitki boyu ise 28,32 cm ile 50 cm sıra üzeri mesafesinden alınmıştır. En yüksek dal sayısı 7,62 adet ile 60 cm sıra üzeri mesafesinden, en düşük dal sayısı 5,50 adet ile 40 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir. En yüksek uçucu yağ oranı % 1,15 ile 20 cm sıra üzeri mesafesinden, en düşük uçucu yağ oranı % 0,86 ile 60 cm sıra üzeri mesafesinden alınmıştır. Ayrıca sıra üzeri mesafeleri arttıkça uçucu yağ oranlarında azalma meydana geldiği görülmüştür. Başlıca uçucu yağ bileşenleri ise; α -Thujon, Camphor, 1,8-Cineole, Endo-Borneol, 1-Limonene, Bornylacetate, Epiglobulol, trans-Caryophyllene, β -Caryophyllene, α -Myrcene ve β -Terpenine olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Adaçayı, Camphor, 1,8-Cineole, Limonene, Uçucu Yağ

ABSTRACT

MS THESIS

The Effect of Different Sequence Distances on Some Quality Criteria and Essential Oil Composition of *Salvia officinalis* L. in Siirt Ecological Conditions

Rojin ÖZEK

The Graduate School of Natural and Applied Science of Siirt University
The Degree of Master of Science
Department of Field Crops

Supervisor : Assist. Prof. Doğan ARSLAN

2019, 35+ X Pages

Salvia officinalis L. plant was used as material in this research in 2018 was carried out in Siirt ecological conditions. The experiment in which distances of different intrarows are applied in sage; Siirt University Faculty of Agriculture in the trial field according to the randomized block trial design was established as four replications. The distance between rows was 70 cm and the distance of intrarows was 20, 30, 40, 50 and 60 cm. In the study, plant height (cm), number of branches (pieces), leaf length (cm), leaf width (cm), stem diameter (cm), essential oil ratio (%) and essential oil components were determined.

When the results were evaluated in general, the effect of on-line distance on leaf length, leaf width and body thickness were not statistically significant. However, the effect of intrarow distance on the number of plant height branch number of essential oil was statistically significant.

According to the results of the study, the highest plant height was 36.49 cm from intrarow distance 20 cm and the lowest plant height 28.32 cm from a row distance 50 cm. The highest number of branches was obtained from 7,62 pieces with 60 cm intrarow spacing, and the lowest number of branches was 5,50 and 40 cm intrarow spacing. The highest volatile oil content of 1.15% from 20 cm intrarow distance, the lowest volatile oil ratio was taken from 0.86% to 60 cm intrarow distance. In addition, as the intrarow distances increased, volatile oil ratios decreased. In addition, as the intrarow distances increased, volatile oil ratios decreased. Major essential oil components are; α -Thujon, Camphor, 1,8-Cineole, Endo-Borneol, l-Limonene, Bornylacetate, Epiglobulol, trans-Caryophyllene, β -Caryophyllene, α -Myrcene and β -Terpenine.

Keywords: Essential Oil, Camphor, 1,8-Cineole, Limonene, *Salvia officinalis* L

TEŞEKKÜR

Siirt ekolojik koşullarında farklı sıra üzeri mesafelerinin adaçayında (*Salvia officinalis* L.) bazı kalite kriterlerine ve uçucu yağ kompozisyonuna etkisini belirlemek amacı ile yürütülen bu çalışmada, tez konumu belirleyen ve çalışmalarımnda her türlü desteği veren, bilgi tecrübe ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, çalışmanın her aşamasında engin bilgilerinden yararlandığım, güler yüzü, sabrı ve samimiyeti ile sürekli yanımda olan başta değerli danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Doğan ARSLAN'a, Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi Sayın Dr.Öğr.Üyesi Hüseyin ARSLAN hocama, eğitim hayatım boyunca her türlü maddi ve manevi desteği vererek, kariyer hayatıma devam etmem için bana ışık olan yardımlarını esirgemeyen babam M. Emin ÖZEK ve annem Hülya ÖZEK'e teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Rojin ÖZEK
Siirt-2019



1. GİRİŞ

Tıbbi ve aromatik bitkiler terimi, hastalık tedavisinde veya hastalıklardan korunmak, ilaç, gıda, kozmetik, boya sanayi ve parfümeri alanlarında, tütsü veya dini törenler gibi alanlarda kullandığımız bitkileri veya bitkisel ürünleri kapsar. İnsanlık tarihi boyunca insanoğlu, bitkileri besin olarak kullanmanın yanı sıra, onların sağlığı koruyucu ve hastalıkları tedavi edici gücünü keşfetmiş ve sağlıklı yaşayabilmek için de bitkilerden faydalanmışlardır.

Tıbbi ve aromatik bitkiler alternatif ekim nöbeti sistemleri içerisine alınabilecek potansiyel bitkiler olmaları, gıda sanayine hammadde temin etmeleri ve son yıllarda gittikçe yaygınlaşan alternatif tıpta kullanılmaları bakımından giderek önem kazanmaktadır. Ayrıca ülke ekonomisine ve yetiştirildikleri yöre halkına katkı sağlamaları bakımından tarımsal ürünler içerisinde önemli bir yere sahiptirler (Bağdat, 2006).

Dünya Sağlık Örgütü, dünyada yaklaşık 4 milyar insanın sağlık sorunlarını ilk olarak bitkisel droglarla gidermeye çalıştıklarını bildirmektedir (Bağdat, 2006). Bitkilerin tedavi amaçlı kullanımı ülkelerin gelişmişlik düzeyine göre farklılık göstermektedir. Gelişmekte olan ülkelerde nüfusun % 80' i tedavi amaçlı bitkisel ürünlerden faydalanmaktadır. Bu oran Asya, Afrika ve Orta Doğu gibi bölgelerin bazı ülkelerinde % 95'e kadar çıkabilmektedir. Gelişmiş ülkelerde bu oran daha az olmakla birlikte Almanya'da % 40-50, ABD'de % 42, Avustralya'da % 48 ve Fransa'da % 49'dur. Kullanım oranı ile tezat olarak tıbbi bitkilerin en önemli ticaret merkezleri de Almanya, ABD ve Hong Kong'da bulunmaktadır (Bayram ve ark., 2010). Gelecek yıllarda tüm dünyada tedavilerde bitkilerin kullanımının artacağı Dünya Sağlık Örgütüncü öngörülmektedir (Acıbuca ve Budak, 2018).

Dünyada tıbbi amaçla kullanılan bitki türlerinin sayısı hakkında kesin bilgi olmamakla birlikte 20000 ile 70000 arasında değiştiği tahmin edilmektedir. Yaygın olarak kullanımı olan bitkisel drogların sayısının 4.000 iken, sadece Avrupa'da bitkisel drog olarak ticareti yapılan bitki sayısı 2.000'dir. Türkiye'de ise ithalatı ve ihracatı yapılan tür sayısı alt türler ile birlikte 350 olup, dış ticareti yapılan 150 tür bulunmaktadır. Dünya pazarlarında tıbbi ve aromatik bitkilere olan talep her geçen gün biraz daha artmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkiler çoğunlukla Ege, Marmara, Akdeniz, Doğu Karadeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinden toplanmaktadır (Bayram ve ark., 2010).

Türkiye doğal florasındaki 10.000 civarındaki bitki türünün 1/3'ü endemiktir. Tıbbi ve aromatik bitkilerin ise bu oranın %30'unu oluşturduğu bildirilmektedir. Tüm Avrupa'da toplam 12.000 bitki türü olduğu düşünüldüğünde ülkemizin biyolojik çeşitlilik zenginliği görülmektedir (Bağdat, 2006). Çoğunlukla hoş kokulu bitkilerin bulunduğu ve içerisinde 45 cins ihtiva eden *Lamiaceae* (ballıbabagiller) familyası üyeleri uçucu ve aromatik yağ içermelerinden dolayı farmakoloji ve parfümeri sanayinde oldukça önemli bir yere sahiptir. Bu türler süs bitkisi olarak yetiştirilmelerinin yanı sıra baharat olarak kullanılır ve bunlardan eterik yağ elde edilir. Bu familyanın birçok önemli cinsi bulunur ve bunların en önemlilerinden biri de Türkçe'de adaçayı olarak bilinen *Salvia* cinsidir (İpek ve Gürbüz, 2010). *Salvia* antik Mısır, Yunanistan ve Roma'da ilaç olarak kullanılmış bir bitkidir ve günümüzde dünyanın birçok ülkesinde tarımı yapılmaktadır (British Herbal Medicine Association, 1989).

Adaçayı, (*Salvia* spp.) *Lamiaceae* familyasının en önemli cinslerinden biridir. Dünyada yaklaşık 1000 tür ile temsil edilir. Tıbbi adaçayı, İspanya'dan Balkanlara kadar Akdeniz ülkelerinde deniz seviyesinden başlayarak 1500 m rakıma kadar yayılış göstermektedir Türkiye *Salvia* türleri bakımından oldukça zengin bir ülkedir. Yaklaşık 97 türü ülkemizde bulunur yarısından fazlası endemiktir (Karakuş ve ark., 2017; İpek ve Gürbüz, 2010; Arslan ve ark., 2017).

Salvia officinalis L. Ülkemizde doğal olarak yayılış göstermemektedir ancak son yıllarda çeşitli bölgelerimizde kültürü yapılmaktadır. *Salvia officinalis* L.'nin kuru yaprakları ve uçucu yağı yaygın olarak ilaç ham maddesi, baharat, aromatik, peyzaj, kozmetik, bitkisel boya ve gıda sanayinde doğal koruyucu amaçlarla kullanımı dışında, tütün şeklinde sigara olarak tüketimi de vardır. Ayrıca parfümeri ve sabun bileşimlerinde de yer almaktadırlar (Bağdat, 2006).

Adaçayı taban suyu yüksek olmayan, kayalık yamaçlarda ve güneşli yerlerde iyi gelişim göstermektedir. Alkali (pH: 6.4), drenajı iyi, kolayca ısınan, kireççe zengin kumlu-tınlı ya da tınlı-kumlu topraklar adaçayı tarımı için idealdir. Sıcağa toleranslıdır ve kuraklığa birçok bitkiye kıyasla daha dayanıklı olsa da rutubetli yerlerde daha iyi gelişmektedir. Sulama ile verimi arttırmak mümkündür (Bağdat, 2006).

Tıbbi adaçayı dünyada *Salvia* türleri arasında en fazla kültürü yapılan türlerden biridir ve hem generatif hem de vejetatif olarak çoğaltılabilmektedir. Tohumlarını doğrudan tarlaya ekerek, yastıklara ekilen tohumlarından fide üreterek, sürgün çeliklerini köklendirerek veya yaşlı bitkilerin kök tacından köklü sürgünler alarak

üretimi yapılabilir. Ekim zamanına bağlı olarak biçimin ilk yıl yüzeysel yapılması önerilir. Adaçayı 8-10 yıl yaşayabilmesine rağmen, ekonomik ömrü 4-5 yıl olarak kabul edilmektedir ve verim ikinci yıldan sonra alınmaktadır. Biçim, makas, tırpan veya biçme makinaları ile biçilir ve toplanır. Bitkinin ekildiği ilk yıl vejetatif aksam fazla gelişmişse sonbaharda topraktan 8-10 cm bırakılmak üzere kış öncesi biçimi tavsiye edilir ve tıbbi adaçayında en uygun biçim zamanı çiçeklenme başlangıcıdır (Bağdat, 2006; Baydar, 2013).

Salvia officinalis bitkisinin tıbbi olarak kullanım alanları hakkında uzun bir liste oluşturulabilir; Adaçayının baharat, aromatik, peyzaj, kozmetik, bitkisel boya ve gıda sanayinde doğal koruyucu amaçlarla kullanımı dışında, tütün şeklinde sigara olarak tüketimi de vardır. Ayrıca parfümeri ve sabun bileşimlerinde de yer almaktadırlar. İnfüzyon şeklinde kullanımının saç rengini koruyucu etkisi bildirilmektedir. Sinek ve çeşitli güveleri kovucu etkiye sahip olmanın yanı sıra, balarılarını çekerek oldukça lezzetli bir bal oluşturmaktadır. Adaçayının aynı zamanda kuvvetli bir antibakteriyal ve antioksidan olarak kullanımı mevcuttur. Tıbbi amaçlı kullanımları da oldukça fazla olan tıbbi adaçayının infüzyonu; boğaz ağrılarında, ağız ülserleri, bademcik iltihaplarında ve dişeti hastalıklarında oldukça etkilidir. Karaciğeri canlandırıcı ve sindirim sistemlerini ve fonksiyonlarını düzenleyici tonik olarak alınabildiği gibi terlemeyi önleyici etkisi ve östrojen hormonunu sargılayıcı etkisi sayesinde menapoz dönemi sıkıntılarının atlatılmasında olumlu etkide bulunmaktadır. Ayrıca bu etki sayesinde bitkisel deodorantların bileşiminde kolayca yer almakta ve Parkinson hastalığında salivasyonu azalttığı bildirilmektedir. Araştırmalar diyabetiklerde kan şekerini düşürdüğünü göstermiştir. Eski bir Latin atasözüne göre “Bahçesinde adaçayı yetişen bir insan nasıl olur da ölür?” diyerek adaçayının iyileştirici gücüne vurgu yapılmıştır (Bağdat, 2006).

Tıbbi adaçayının ekonomik değeri olan kısımları yaprakları (*Folia Salviae*) ve çiçekleri (*Flores Salviae*)’dır. Yaprakları su buharı distilasyonu ile damıtıldığında %0.5-2.5 arasında değişen oranlarda α -ve β -Thujon, 1,8-Cineol, Camphor ve Borneole bakımından zengin bir uçucu yağ elde edilir (Baydar, 2013).

Ülkemizde tarımı yıldan yıla artan tıbbi adaçayının; 2012 yılında 54 da alanda üretimi yapılırken, 7 ton ürün elde edilmiş ve verim ortalaması 130 kg/da olmuştur. 2018 yılında ise toplam 4.123 da alanda üretim yapılmış, 557 ton ürün elde edilmiş ve verim ortalaması 135 kg/da olmuştur. 2012-2018 yılları karşılaştırıldığında ekiliş alanı (da), üretim miktarı (ton) ve verim (kg/da) ortalamasının arttığı görülmüştür (TÜİK, 2019).

TUİK verilerine göre 2016 yılında 472 kg ile 95 bin 264 ABD doları değerinde olan adaçayı yağı ihracatı yapılırken 2018 yılında 8.926 kg ve 7 bin 300 ABD dolarına düşmüştür. Adaçayı yağının ithalatı ise 2016 yılında 263 kg ve 64 bin 175 ABD doları iken, 2018 yılı itibariyle adaçayı yağı ithalat miktarı 975 kg ve ithalat değeri 85 bin 741 ABD dolarına yükselmiştir (TUİK, 2019).

Tıbbi adaçayının küçük paketler halinde bitkisel çay olarak kullanımı oldukça yaygındır ve Türkiye de küçük paketler içerisinde bitkisel çay olarak adaçayı ihracatı yapmaktadır. TUİK verilerine göre, Türkiye'nin küçük paketler halinde adaçayı ihracatı 2016 yılında 73 bin 107 kg ve 569 bin 190 ABD doları iken, 2018 yılında 28 bin 329 kg ile 214 bin 91 ABD dolarına düşmüştür (TUİK, 2019).

Üretim alanı ve miktarı her yıl artan adaçayında diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi birim alandan en yüksek verimin alınması önemli bir konudur.

Bir bitkiden birim alandan daha fazla verim alabilmek için ilk şartlardan biri de uygun bitki sıklığının sağlanmasıdır. Genelde birim alandaki bitki sayısı azaldıkça, bitki başına verim artmakta, ancak birim alandan elde edilen toplam verim azalmaktadır. Diğer yandan, birim alandaki bitki sayısı arttıkça, bitki başına verim azalmakta, ancak toplam verim artmaktadır. Bu kritik sınırların belirlenmesinde yarar vardır. Ayrıca, yanlış uygulanan bir ekim sıklığı, hem bitkinin büyüme ve gelişmesini olumsuz yönde etkilemekte, hem de yabancı ot sorunlarının çıkmasına ve hasat kayıplarının fazla olmasına neden olmaktadır. Ülkemiz için önemli bir potansiyele sahip olan *Salvia officinalis* L. bitkisinin verimliliği büyük önem taşımaktadır (İpek ve Gürbüz, 2010). Bu açıdan bitki-alan ilişkisinin belirlenmesi ve bunun uçucu yağ oran ve kompozisyonuna etkisinde uygun sıra üzeri mesafesinin bulunması oldukça büyük bir önem taşımaktadır. Bu amaçla yürüttüğümüz denemede elde edilen sonuçlar ışığında *Salvia officinalis* L. bitkisinin Siirt ekolojik koşullarında farklı sıra üzeri mesafelerinin bazı kalite kriterlerine, uçucu yağ oranına ve uçucu yağ kompozisyonuna etkisi incelenmiştir.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

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

Piccaglia ve ark. (1997), ekim sıklığı ve hasat tarihinin adaçayı (*Salvia officinalis* L.) yağının verim ve kimyasal bileşimi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında 3 farklı sıra arası mesafesi (40, 60 ve 80 cm) denemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre dikim sıklığının verim ve yağ kompozisyonu üzerinde önemli bir etki göstermediği belirtilmiştir.

Karaaslan ve Özgüven (1998), 1992 yılında Çukurova bölgesinde farklı azot dozlarının (0, 5, 10, 15 kg/da) *Salvia officinalis* L.'te drog verimini, uçucu yağ oranını ve kalitesini incelenmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, bitki boyu ortalaması 89.25 cm ve kuru yaprakta uçucu yağ oranı %1.4 olarak bulunmuştur.

Koç (2000), Tıbbi adaçayında 4 farklı azot dozunu (0, 5, 10, 15 kg/da) denemişlerdir ve 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 bulunmuştur.

Zutic ve ark. (2004), adaçayı bitkisinde yürüttükleri çalışmalarında, uçucu yağ oranı %0-4.49 olarak bulunurken başlıca uçucu yağ bileşenleri α -Pinene (%0.70), β -Pinene (%2.59), 1,8-Cineole (%11.14), α -Thujone (%59.75), β -Thujone (%6.02), β -Caryophyllene (%2.73), α -Humulene (%7.21) olarak bulunmuştur.

Sarı ve ark. (2005), dağ çayında (*Sideritis perfoliata*) bitki sıklığının verim üzerine etkisini araştırmışlardır. Denemede 45 cm ve 70 cm olmak üzere iki farklı sıra arası ve 10, 20 ve 30 cm olmak üzere üç farklı sıra üzeri mesafe uygulanmıştır. Dikim sıklığının verim değerlerinden, toplam yeşil herba verimi üzerine olan etkisi önemli bulunurken, diğer verim değerleri üzerine olan etkisi önemsiz bulunmuştur ve mekanizasyona daha uygun olması nedeni ile dağ çayı tarımında üreticilere, denenen sıra arası mesafelerden 70 cm tavsiye edilmiştir.

Arabacı ve Bayram (2005), farklı bitki sıklıkları (20x20, 40x20,60x20 ve 80x20 cm) ve azotlu gübrenin (0 kg/da ve 10 kg/da) lavantanın (*Lavandula angustifolia* Mill)

bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. En uzun bitki boyu 20x20 cm bitki sıklığından (48.5 cm) elde edilmiş, en fazla taze çiçek veriminin birim alanda en çok bitki bulunan varyanttan (20x20 cm) alınmıştır. Ayrıca 20x20 cm bitki sıklığının uçucu yağ verimi için en uygun sıklık olduğu belirtilmiştir. Ancak aynı bitki sıklıklarının uçucu yağ bileşimine önemli bir etki yapmadığı bildirilmiştir.

Koç (2006), azot ve kükürdün tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) bitkisinin herba verimi ve bazı kalite parametreleri üzerine etkisinin incelendiği çalışmada bitki boyu 94.19-99.13 cm arasında değişen değerler arasında bulunurken uçucu yağ oranları ortalamaları %0.36-0.93 arasında bulunmuştur.

İpek (2007), tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) hatlarında azotlu gübrelemenin herba verimi ve bazı özellikler üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmasında, bitki boyunu 24.3-23.0 cm ve uçucu yağ oranını % 1.46-1.60 olarak bulmuştur.

Ekren ve ark. (2007), 2005-2006 yetiştirme dönemlerinde farklı biçim yüksekliklerinin *Salvia officinalis* L. genotiplerinde agronomik ve teknolojik özelliklere etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, denemenin ilk yılında bitki boyunun 24-30.8 cm arasında değiştiği ve uçucu yağ oranının % 1.26 olarak bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Kan (2007), İç Anadolu Bölgesinde yayılış gösteren *Salvia halophila*'nın kültüre alınarak uygun organik ve azotlu gübre dozunun belirlenmesi üzerine çalışmıştır. Araştırma sonucunda, uygulanan organik gübre dozlarına göre bitki boyu 68.30–114.17 cm, bitki başına çiçekli dal sayısı 4.80-18.60 adet, uçucu yağ oranı % 0.10-0.13 arasında değiştiği belirtilmiştir.

Katar ve ark. (2008), Oğulotu (*Melissa officinalis* L.) bitkisinde yürüttükleri çalışmalarında dört dikim sıklığı (40x30 cm, 40x40 cm, 50x30 cm ve 50x40 cm) ve dört farklı azot dozu (0 kg/da, 4 kg/da, 8 kg/da ve 12 kg/da) denemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre en uygun dikim sıklığının 40x30 cm olduğunu belirtmişlerdir.

Ekren ve ark. (2009), farklı dikim sıklıklarının *Ocimum basilicum* L. bitkisinde verim ve kalite özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında 20x10, 20x20, 30x10, 30x20, 40x10, 40x20, 50x10 ve 50x20 cm dikim sıklığı uygulamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre uçucu yağ oranı bakımından en yüksek değerler ilk yıl 40x10 cm, ikinci yıl ise 30x10 cm dikim sıklığından elde edilmiştir.

Moghaddam (2010), fesleğen (*Ocimum basilicum* L.)' de farklı bitki sıklığı ve azot dozlarının verim, verim ögeleri, uçucu yağ oranı ve bileşenleri üzerine etkilerini

belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada bitki sıklığı 30×20 cm, 40×20 cm, 50×20 cm olarak; azot dozları ise 0, 5, 10, 15 kg/da olarak uygulanmıştır. Denemede en yüksek bitki boyu 50×20 cm'den en düşük bitki boyu ise en sık parsellerden elde edilirken en yüksek ve en düşük yaprak uçucu yağı 30×20 cm ve 50×20 cm'den elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre uygulanan bitki sıklıkları arasında denemenin ilk yılında 40×20 cm diğer bitki sıklıklarına göre daha olumlu bulunduğunu bildirmiştir.

Kaçar ve ark. (2010), Bursa ekolojik koşullarında oğul otu (*Melissa officinalis* L.) yetiştiriciliğinde farklı bitki sıklıklarının bazı tarımsal özellikler ile uçucu yağ oranı üzerine etkisini belirlemek amacı ile yürüttükleri çalışmalarında 3 farklı bitki sıklığı (50x30 cm, 50x40 cm, 50x50 cm) kullanmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre bitki sıklığının azalması incelenen özellikleri olumlu yönde etkilendiği ve yüksek drog yaprak ve uçucu yağ verimi için 50x50 cm bitki sıklığının Bursa ve benzer ekolojilerde oğulotu tarımı için uygun olduğu sonucuna varıldığı bildirilmiştir.

Berimavandive ark. (2011), *Calendula officinalis* L. (aynısafa) bitkisinde bitki sıklığı ve ekim tarihinin uçucu yağ ve çiçeklenme üzerine etkisini araştırmışlardır. Bitki sıklığı olarak 20, 40, 60 ve 80 bitki/m² denenmiştir. Deneme sonucuna göre bitki sıklığı ve ekim tarihi arasındaki etkileşim tüm özellikler bakımından önemli bulunmuştur ve en uygun ekim sıklığının 20 bitki/m² olduğu bildirilmiştir.

Şenkal ve ark. (2012), yürüttükleri 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.

Sönmez (2015), tıbbi adaçayı bitkisinde farklı azot ve su 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 α -Thujone (%30.00-%39.87) olduğu, onu sırası ile Camphor (%22.21-%32.94), β -Thujone (%4.14-%10.01) ve 1.8-Cineole (%3.48-%5.31)'ün takip ettiği belirtilmiştir.

Karık (2015), Ege ve Batı Akdeniz Florasında yayılış gösteren Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) popülasyonlarının 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 kullanılmıştır. 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 değiştiği belirtilmiştir. Uçucu yağ oranları %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.

Yılmaz (2015), terede (*Lepidium sativum* L.) bitki sıklığının (tohum ekim yoğunlukları m²'ye atılan tohum miktarı üzerinden hesaplanmış ve m²'ye 1.0, 1.5, 2.0 ve 2.5 g gelecek şekilde deneme kurulmuştur) verim ve yaprak kalitesi üzerine etkisini araştırmıştır. Elde edilen verilere göre; artan bitki sıklığı verimde artışa neden olmakla birlikte, bu durumdan yaprak kalitesi hem irilik hem de renk açısından olumsuz etkilenmiştir. Bitki sıklığındaki artışa bağlı olarak yaprak eni, yaprak boyu, yaprak sap uzunluğu, klorofil miktarı, yaprak kuru ağırlığı değerlerinde azalmalar meydana geldiği gözlemlenmiştir.

Kalkan (2015), kişniş bitkisinin (*Coriandrum sativum* L.) verim, verim unsurları ve bazı kalite özellikleri üzerine farklı sıra arası mesafelerin etkisini incelediği çalışmada dört sıra arası mesafe (20, 30, 40 ve 50 cm) kullanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre bitki boyu değerleri arasındaki farklılıklar istatistiki değerlendirme neticesinde önemli bulunmamıştır. Ancak, bitki boyu bu uygulamalar içerisinde daha sık ekim olan 20 cm sıra arası mesafesi uygulamasında daha uzun olmuş (59,66 cm), ekim mesafesi arttıkça giderek azalmıştır. Sıra arası mesafesi arttıkça dal sayısında da artışlar gözlenmiştir ve en fazla dal sayısı daha geniş sıra arası mesafesinde (50 cm) ekilen kişnişlerden (5,36 adet), en az ise en dar sıra arası mesafeden (20 cm) elde edilmiştir. Sıra arası mesafe uygulamasının uçucu yağ oranları üzerine etkisi önemsiz olmakla birlikte en yüksek uçucu yağ oranı (%0,37) 50 cm sıra aralığı mesafesinden alınırken, en düşük uçucu yağ oranı ise (%0,32) 20 cm sıra arası uygulamasından elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, sıra arası mesafelerden elde edilen değerler arasında önemli bir farklılığın olmamasına rağmen, kişniş bitkisi yetiştiriciliğinde tohum üretimi açısından sık ekimin (20-30 cm), uçucu yağ üretimi açısından ise seyrek ekimin (40-50 cm) yapılmasının uygun olacağı tespit edilmiştir.

Katar ve Katar (2016), çeşitlerin ve bitki sıklığının kişniş (*Coriandrum sativum* L.) bitkisinin verim, verim unsurları ve uçucu yağ verimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında 4 farklı bitki sıklığı (20, 30, 40 ve 50 bitki m²) kullanmışlardır. Araştırma sonucunda, bitki sıklığının değerlendirmeye alınan özelliklerin tümü üzerinde önemli etkiler gösterdiği belirtilmiştir. Maksimum bitki boyu, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi 50 bitki m²; en yüksek bitki başına şemsiye sayısı, 1000 tohum ağırlığı ve tohum verimi sırasıyla 20, 30 ve 40 bitki m² bitki sıklıklarından elde edildiği belirtilmiştir.

Sönmez ve ark. (2017), EÜ Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma ve Üretim Çiftliğinde organik üretim alanında yürüttükleri çalışmada *Borago officinalis* L. bitkisinin bazı verim ve kalite özellikleri üzerine farklı sıra arası mesafelerinin (30 cm, 40 cm, 50 cm ve 60 cm) etkileri araştırılmıştır. Bitki boyuna paralel olarak genellikle sıra arası mesafesi arttıkça bitkilerin daha iyi ve gür geliştiği dikkati çekmiştir ve bitki boyu uzunluğu 58.16-77.0 cm olarak bulunmuştur. Dal sayıları incelendiğinde sıra arası mesafe arttıkça dal sayısında da artış olmuş ancak bu artış istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ve dal sayısı 5.96-7.46 adet/bitki olarak bulunmuştur.

Karakuş ve ark. (2017), Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) popülasyonundan geliştirilen klonların verim ve uçucu yağ özelliklerinin belirlendiği çalışmada; tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) bitkilerinden klon seleksiyonu ile geliştirilmiş 60 adet A klonunun 2011 ve 2012 yılları yetiştirme sezonlarında drog yaprak verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ bileşenlerini incelemişlerdir. İlk yıl uçucu yağ oranı %0.60–1.90 olarak bulunmuştur. En önemli uçucu yağ bileşeninin ise α -Thujon, 1.8-Cineole, Camphor ve β -Thujon olduğu tespit edilmiş ve α -Thujon %0.8–29.5, β -Thujon %0.7–29.1, 1.8-Cineole %1.0–30.5 ve Camphor %0.4–19.1 arasında değişen değerler elde edilmiştir.

Başığit ve Baydar (2017), Tıbbi adaçayında farklı hasat zamanlarının uçucu yağ ve fenolik bileşikler ile antioksidan aktivite üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre; uçucu yağ oranı % 0.83-3,33 arasında değişen değerlerde bulunmuştur. Ayrıca yaz ve güz aylarında hasat edilen bitkilerin uçucu yağ oranlarının kış ve bahar aylarında hasat edilen bitkilere göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Uçucu yağ kompozisyonunu oluşturan en önemli bileşenlerin ise 1,8-Cineole (%11.93-31.87), α -Thujon (%15.72-26.26), β -Thujon (%4.51-27.67) ve Camphor (%3.65-23.02) olduğu tespit edilmiştir.

Karık ve Sağlam (2017), Tekirdağ ekolojik koşullarında Anadolu adaçayı popülasyonlarının 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 β -Caryophyllene olarak belirlenmiştir.

Köse (2017), farklı bitki sıklıklarının fesleğende (*Ocimum basilicum* L.) herba verimi ve uçucu yağ içeriği üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada sıra arası 30, 40 ve 50 cm, sıra üzeri mesafeler ise 10, 20 ve 30 cm olaak kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre sıra üzeri mesafe daraldıkça bitki boyu, yeşil herba verimi, kuru herba verimi ve yeşil yaprak verimi önemli ölçüde arttığını belirtmiştir. Ayrıca yüksek herba ve yaprak verimi için fesleğenin 50x10 cm veya 40x20 sıra arası-sıra üzeri mesafede yetiştirilmesi gerektiğini bildirmiştir.

Katar ve ark. (2018), Eskişehir koşullarında 2015 yılında yürüttükleri çalışmalarında Tıbbi adaçayında uçucu yağ oranı ve kompozisyonu üzerine ontogenetik varyabilitenin etkisi incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; uçucu yağ oranı %1.0-2.0 arasında, başlıca uçucu yağ bileşenleri ise Thujon ve Camphor olarak bulunmuştur.

Karık ve Sağlam (2018), Marmara Bölgesinde yayılış gösteren Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) popülasyonlarının 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, β -Pinene oranının %5,3-11,3 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Tuğlu (2018), tıbbi adaçayında (*Salvia officinalis* L.) klon seleksiyonu ile geliştirilmiş b-klonlarının tarımsal ve teknolojik özelliklerini incelediği çalışmada bitki boyunu 61.90-72.67 cm arasında değişen değerlerde bulurken uçucu yağ oranını %0.90-1.72 olarak bulmuştur. Uçucu yağı oluşturan en önemli bileşenlerin ise 1,8-Cineole, α -Thujon, β -Thujon ve Camphor olduğunu tespit etmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma yeri

Araştırma, 2018 yılında Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanlarında yürütülmüştür.

3.1.2. Araştırma yerinin iklim özellikleri

Denemenin yürütüldüğü Siirt ili Güneydoğu Anadolu bölgesinde 41° 57' doğu boylamı ve 37° 55' kuzey enlemi üzerinde yer alır ve 5.499 km²'lik yüz ölçümüne sahiptir. Ayrıca 585 m rakımında ve karasal iklimin etkisi altındadır.

Araştırma yerinin iklim özelliklerini ortaya koymak amacıyla Siirt Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden elde edilen iklim verileri kullanılmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü yıla (2018) ve uzun yıllara ait (1938-2017) ortalama sıcaklık (°C) ve toplam yağış (mm) değerlerine ilişkin veriler, aylık ortalama şeklinde Tablo 3.1. de verilmiştir.

Araştırma yılı aylık sıcaklık ortalamaları uzun yıllar ile karşılaştırıldığında, araştırma yılı aylarına ait ortalama sıcaklık, ortalama minimum sıcaklık ve ortalama maksimum sıcaklık değerlerinin uzun yıllar ortalamasına oranla daha sıcak olduğu, aylık yağış ortalamalarının ise uzun yıllar ortalamalarından yer yer farklılık gösterdiği ve uzun yıllar ortalamasına oranla daha fazla yağış aldığı görülmektedir (Tablo 3.1.).

Tablo 3.1. de görüldüğü gibi, uzun yıllar yağış değerleri ortalamasında en yüksek yağış 104.7 mm ile Nisan ayında, en düşük yağış miktarı 0.9 mm ile Ağustos ayında gözlemlenmiştir. Araştırma yılı içerisindeki yağış değerleri ortalamasında en yüksek yağış 146.8 mm ile Mayıs ayında, en düşük değer 0.0 ile Eylül ayında gözlemlenmiştir.

Siirt bölgesinde çalışma yılı içerisinde (2018) ortalama en yüksek sıcaklık değerine 38.7 °C ile Temmuz ayında ulaştığı Şekil 3.1' de görülmektedir. Ortalama en düşük sıcaklık ise Nisan ayında 11.3°C olarak kaydedilmiştir.

Tablo 3.1. Deneme alanına (2018) ve uzun yıllar ortalamalarına ait iklim değerleri

Aylar	Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)		Aylık Ortalama Minimum Sıcaklık (°C)		Aylık Ortalama Maximum Sıcaklık (°C)		Aylık Ortalama Yağış (mm)	
	2018 Yılı	Uzun Yıllar (Ort)	2018 Yılı	Uzun Yıllar (Ort)	2018 Yılı	Uzun Yıllar (Ort)	2018 Yılı	Uzun Yıllar (Ort)
Nisan	16.8	13.7	11.3	8.9	22.7	19.1	60.8	104.7
Mayıs	19.8	19.3	14.9	13.5	25.7	25.2	146.8	62.0
Haziran	27.4	26.0	21.0	18.9	33.4	32.1	3.0	8.7
Temmuz	32.3	30.6	25.4	23.4	38.7	36.9	0.6	1.6
Ağustos	32.1	30.1	25.5	23.1	38.6	36.8	1.6	0.9
Eylül	27.9	25.1	21.5	18.7	34.5	32.2	00	4.9
Ekim	20.4	17.9	15.6	12.6	26.2	24.3	134.0	49.1

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

3.1.3. Araştırma yerinin toprak özellikleri

Siirt Üniversitesi Kezer yerleşkesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri deneme yeri arazisi, düz ve düze yakın eğimli, alüvyal yapıda, derin profilli bir toprağa sahiptir. Deneme alanında dikim öncesi 0-30 cm derinlikte alınan toprak analiz sonucuna göre, araştırma yeri toprağının bünyesi kaba (hafif) tekstürlü, çok az tuzlu, az taşlı (% 10'dan az), çok az kireçli, toprak reaksiyonu çok hafif asit, organik maddece fakir, alınabilir fosfor bakımından yetersiz, potasyum bakımından yeterli düzeyde ve su tutma kapasitesi orta seviyede bulunmuştur. Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı'na göre deneme arazisi; Mutlak Tarım Arazisi sınıfı özellikleri taşımakta ve makineli tarımın yapılabileceği I. sınıf arazi özellikleri göstermektedir.

Tablo 3.2. Siirt lokasyonu toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Derinlik (cm)	Tekstür (%)			EC25 (1:2.5)(mmhos/cm)	pH (1:2.5)	Kireç (%)	Organik Maade (%)
	Kum	Kil	Şilt				
0-30	%47,99	%43,51	%8,49	463	6,89	0,48	1,02

3.1.4. Bitki materyali

Denemede materyal olarak kullanılan *Salvia officinalis* L. tohumları Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilmiştir. Viyollere 14.02.2018 tarihinde ekimi yapılan *Salvia officinalis* L. tohumlarından elde edilen fideler 20.04.2018 tarihinde Siirt Üniversitesi Tarla Bitkileri deneme alanına dikim yapılmıştır.

Deneme materyali olarak kullanılan *Salvia officinalis* L., çok yıllık ve genel olarak 50-100 cm boyunda, yarı çalimsı, saçak köklü bir bitkidir. Yaprakları uzun yumurta şeklinden dar eliptik şekle kadar değişiklik gösterir. Özellikle genç gelişme döneminde yapraklar beyazımsı, gri ve gümüş renklerinde ve tüylüdür. Üzerinde bulunan tüyler bu bitkinin kurak bölgelere adapte olabileceğini göstermektedir. Tıbbi adaçayında çiçek salkımı, 4-8 çiçek kümesini içeren başak şeklindedir ve başaktaki her çiçek kümesinde ise 6-8 çiçek bulunmaktadır. Çiçek taç yaprakların rengi mor ve nadir olarak da beyazdır. *Salvia officinalis* L.'in en önemli maddelerinden biri %0.5-2.5 oranında bulunan uçucu yağdır. Kodekslere göre bu oranın en az %1.5 olması istenir (Ceylan, 1997).



Şekil 3.1. Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) yaprağının morfolojik olarak görünümü

3.2. Metot

3.2.1. Deneme deseni

Deneme; Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Parsel boyutları 2,8x3 m, sıra arası 70 cm (her parselde dört sıra) ve sıra üzeri mesafeler 20, 30, 40, 50 ve 60 cm olarak belirlenmiştir. Parsel arası mesafeler 1 m, bloklar arası mesafeler ise 2 m'dir. Deneme 20 parselden meydana gelmiş olup,

parsel alanı 8,4 m², toplam alan ise 216 m² olmuştur. Dikim işlemi 20.04.2018 tarihinde yapılmıştır. Parsellerdeki toplam bitki sayısı ise; 20 cm sıra üzeri mesafede 60 bitki/parsel, 30 cm sıra üzeri mesafede 40 bitki/parsel, 40 cm sıra üzeri mesafede 28 bitki/parsel, 50 cm sıra üzeri mesafede 24 bitki/parsel, 60 cm sıra üzeri mesafede 20 bitki/parsel olarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.2. Kültürel işlemler

3.2.2.1. Bakım işlemleri

Deneme alanında gerek görüldükçe çapa makinası yardımı ile yabancı ot ile mücadele işlemi yapılmıştır. Çalışma süresi boyunca deneme, toplam beş kez çapalanmıştır.



Şekil 3.2. Deneme yeri hazırlığından bir görünüm

Bitkinin su isteği dikkate alınarak haftada ortalama bir gün damla sulama yöntemi ile sulama (toplamda 20) yapılmıştır.



Şekil 3.3. Deneme alanından genel bir görünüm

3.2.2.2. Hasat

Hasat 10 Ekim 2018 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Hasat, budama makası ile yapılmıştır. Hasat edilen bitkiler oda koşullarında 15 gün süre kurutulmuşlardır (Şekil 3.5). Kuru herbada yapraklar saplarından ayrılmış ve Clevenger aparatında (Şekil 3.8) elde edilen uçucu yağlar GC-MS cihazında bileşenleri tespit edilmiştir.



Şekil 3.4. Hasat işleminden genel bir görünüm



Şekil 3.5. Kurutma işleminden genel bir görünüm

3.2.3. Verilerin elde edilmesi ve incelenen özellikler

3.2.3.1. Agronomik ve morfolojik veriler

a) Bitki Boyu (cm):

Hasat öncesi her parselden kenar tesiri çıkarıldıktan sonra tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin (60 cm sıra üzeri mesafede 5 bitki) en alt kısmından, en uç noktasına kadar olan mesafeleri ölçülüp ortalamaları alınarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.6. Bitki boyu ölçümünden bir görünüm

b) Dal Sayısı (adet/bitki):

Hasat öncesi her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin (60 cm sıra üzeri mesafede 5 bitki) dal sayısı adet olarak sayılıp, ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

c) Yaprak boyu (cm):

Hasat öncesi her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin (60 cm sıra üzeri mesafede beş bitki) ortadaki dallarının yine orta kısmında yer alan yapraklarının boyları ölçülüp ortalamaları alınarak hesaplanmıştır.

d) Yaprak Eni (cm):

Hasat öncesi her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin (60 cm sıra üzeri mesafede 5 bitki) orta kısmında yer alan boyu ölçülen yaprağın eninin ölçülüp ortalamalarının alınması ile hesaplanmıştır.

e) Gövde Kalınlığı (cm):

Hasat öncesi her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin (60 cm sıra üzeri mesafede 5 bitki) ana gövdesinin toprak yüzeyinin üstündeki kısmının çapının kumpas yardımı ile ölçülüp ortalamalarının alınması ile hesaplanmıştır.



Şekil 3.7. Gövde kalınlığı ölçümünden bir görünüm

3.2.3.2. Teknolojik veriler

a) Uçucu Yağ Oranı:

Her parselden elde edilen kuru yaprak örneklerinde uçucu yağ oranlarının elde edilme işlemi Siirt Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde yapılmıştır. Uçucu yağ oranları Clevenger aparatı (Şekil 3.8) ile volümetrik olarak belirlenmiştir.

Metot aşağıda verilmiştir:

20 g drog 500 ml'lik şilifli balona konur ve 200 ml saf su ilave edilir. Üzerine soğutucu taşıyan toplama büreti yerleştirilir. Toplama büretine su konur. Sistem elektrikli ısıtıcıda üç saat ısıtılır. Distilasyon takip edilir. Sürenin sonuna doğru soğutma

suyu kapatılarak su buharının iyice yoğunlaşması beklenir ve derhal soğuk su akışı yeniden başlatılır. 10 dk sonra distilasyona son verilir. Sistem kapatılır. Numune içindeki uçucu yağ miktarı hacim/ağırlık cinsinden hesaplanır.



Şekil 3.8. Uçucu yağ analizinden bir görünüm

b) Uçucu Yağ Bileşenleri:

Uçucu yağ bileşenleri Siirt Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde mevcut ISQ Series model gaz kromatografisi ile tespit edilmiştir. 4 tekrardan ayrı ayrı elde edilen her uygulamaya ait uçucu yağlar kendi içinde birleştirilmiştir. Birleştirilmiş olarak her uygulamaya ait uçucu yağda, bileşen tayininde Gaz Kromatografisinde çalışılmıştır.

Cihazın çalışma koşulları

Gaz kromatografisi (ISQ Series)

Kullanılan kolon.....: TG-WAXMS kolon

Kolon boyutları.....: 60.0 m x 0.25 mm x 0.25 μ m

Kolon sıcaklık programı.....: 60°C (6 dak.), 60°C'den 230°C'ye (15°C/dak.) ve 250°C (4 dak.)

Taşıyıcı gaz.....: Helyum Gazın

Akış hızı.....: 1 ml/dk
Örneklerin cihaza enjekte oranı...: 1 µl olarak 50:1 split
Kütle detektörü için tarama aralığı: (m/z) 50-550
Atomik kütle ünitesi ve elektron bombardımanı
iyonizasyonu.....: 70 eV
Uçucu yağın bileşen teşhisi için
kullanılan kütüphaneler.....: WILEY ve NIST

3.2.4. Verilerin değerlendirilmesi

İncelenen özelliklere ait verilerin istatistiki analizleri Tesadüf Bloklarında deneme desenine göre JMP İstatistik Analiz Programı'nda yapılmıştır. Varyans analiz tablosunda %5 ve %1'e göre önemli bulunan değerler Asgari Önemli Fark Test'ine (Least Significant Difference-LSD) göre gruplandırma yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Siirt ili ekolojik koşullarında farklı sıra üzeri mesafelerinin tıbbi adaçayında bazı kalite kriterlerine, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ kompozisyonuna olan etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmada ele alınan özelliklere ait bulunan değerler ve bu değerlere ait elde edilen sonuçlar aşağıda ayrı başlıklar halinde verilmiştir.

4.1. Morfolojik Verilere Ait Bulgular

4.1.1. Bitki boyu (cm)

Siirt koşullarında ele alınan 5 farklı sıra üzeri mesafesinin tıbbi adaçayında bitki boyuna etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.1.'de ve ortalama değerler ile oluşan gruplar Tablo 4.2.'da verilmiştir.

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

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	P Değeri
Tekerrürler	3	27,74864	9,2495	0,7887	0,5231
Sıra Üzeri Mesafeler	4	183,70252	45,9256	3,9158	0,0293*
Hata	12	140,73956	11,7283		
Genel	19	352,19072			

Tablo 4.2. Farklı sıra üzeri mesafelerinin *Salvia officinalis* L.'de bitki boyuna etkisi.

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Bitki Boyu (cm)	Gruplar
20	36,49	A
30	33,20	AB
40	30,62	B
60	28,80	B
50	28,32	B
Ortalama	31,48	
D.K	10,87	
A.Ö.F	5,2*	

*: %5 seviyesinde önemli

Farklı sıra üzeri mesafeleri uygulamalarının adaçayında bitki boyuna etkisinin istatistikî olarak %5 seviyesinde önemli çıktığı görülmektedir. Sıra üzeri mesafeleri arasında en yüksek bitki boyu değeri 36,49 cm ile 20 cm sıra üzeri mesafesinden, en kısa bitki boyu değeri ise 50 cm 28,32 cm ile sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir.

Çalışmamızdaki ortalama bitki boyu uzunluğu 31,49 cm olarak bulunmuştur (Tablo 4.2). Araştırma sonuçlarına göre sıra üzeri mesafeleri arttıkça bitki boyunda azalma olduğu gözlemlenmiştir.

Karaaslan ve Özgüven (1998), yürüttükleri çalışmalarında bitki boyu ortalamasını 89.25 cm olarak bulurken, Ekren ve ark. (2007) ise 24-30.8 cm olarak bulmuşlardır. Koç (2000), araştırmasındaki verilere göre bitki boyu değeri ilk yıl ortalama 40.27 cm; İpek (2007), bitki boyunu 24.3-23.0 cm; Şenkal ve ark. (2012), ortalama bitki boyunu 19.00-58.50 cm; Sönmez (2015), denemenin ilk yılı bitki boyunu 28.00-31.44 cm olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular, Ekren ve ark. (2007), İpek (2007), Şenkal ve ark. (2012) ve Sönmez (2015)'in bulgularından yüksek, Karaaslan ve Özgüven (1998) ve Koç (2000)'un bulgularından düşük bulunmuştur.

Denemeden elde ettiğimiz sonuçların yukarıda belirtilen bazı literatür verileri ile uyum içerisinde olmamasının sebebi; denemelerin yapıldığı yerlerin iklim koşullarının ve bölgelerin toprak yapısındaki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.1.2. Dal sayısı (adet/bitki):

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

Tablo 4.3. Bitki dal sayısına (adet) ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	P Değeri
Tekerrürler	3	7,380000	2,46	3,6854	0,0433
Sıra Üzeri Mesafeler	4	11,390000	2,8475	4,2659	0,0224**
Hata	12	8,010000	0,66750		
Genel	19	26,780000			

Tablo 4.4. Farklı sıra üzeri mesafelerinin *Salvia officinalis* L.'de dal sayısına etkisi.

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Dal Sayısı (adet)	Gruplandırma
60	7,62	A

50	6,27	B
30	5,82	B
20	5,77	B
40	5,50	B
Ortalama	6,19	
D.K	13,17	
A.Ö.F	1,25**	

** : %1 seviyesinde anlamlı

Tablo 4.3’de görüldüğü üzere farklı sıra üzeri mesafelerinin adaçayında dal sayısına etkisinin istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli çıktığı görülmektedir. Sıra üzeri mesafeleri içerisinde en yüksek dal sayısı 7,62 adet ile 60 cm sıra üzeri mesafesinden, en küçük dal sayısı ise 5,50 adet ile 40 cm sıra üzeri mesafeden alınmıştır (Tablo 4). Çalışmamızda ortalama dal sayısı 6.51 adet olarak bulunmuştur.

Karık (2013) *Salvia fruticosa* Mill. türünde 13-14 adet dal sayısı saptamıştır. Araştırma sonuçlarının değerlendirilmesi sonucunda çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular (5 ve 7 adet), Karık (2013)’in bulgularından oldukça düşük bulunmuştur.

Denemeden elde ettiğimiz sonuçların yukarıda belirtilen literatür verilerinden farklı olmasının sebebi; denemede bitki materyali olarak kullanılan *Salvia* cinsinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.1.3.Yaprak Uzunluğu (cm):

Farklı sıra üzeri mesafelerinin tıbbi adaçayında yaprak uzunluğuna etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.5’de ve ortalama değerler Tablo 4.6 verilmiştir.

Tablo 4.5. Bitki yaprak uzunluğuna (cm) ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	P Değeri
Tekerrürler	3	2,4270400	0,80901	1,9584	0,1741
Sıra Üzeri Mesafeler	4	1,1001200	0,27503	0,6658	0,6278
Hata	12	4,9571600	0,413097		
Genel	19	8,4843200			

Tablo 4.6. Farklı sıra üzeri mesafelerinin *Salvia officinalis* L.’de yaprak uzunluğuna etkisi.

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Yaprak Uzunluğu (cm)

50	6,19
40	6,10
30	5,93
20	5,80
60	5,53
Ortalama	5,91
D.K	10,88
A.Ö.F	Ö.D

Tablo 4.6 'de görüldüğü üzere farklı sıra üzeri mesafelerinin adaçayında yaprak boyu uzunluğuna etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Çalışmamızdaki ortalama yaprak boyu uzunluğu 6,91 cm olarak bulunmuştur.

Karık (2013)'de *Salvia fruticosa* Mill'de yaptığı çalışmada ise en düşük yaprak boyunu 7,05 cm, en yüksek yaprak boyunu 9,87 cm olarak ölçmüş olup, ortalama 8 cm olduğu belirtilmiştir. Aynı çalışmanın doğada bulunan populasyonlarda yapılan ölçümlerde ise yaprak boyu değerlerinin ortalama 8-10 cm arasında olduğu belirlenmiştir. Araştırmacının bulguları ile çalışmamızda elde ettiğimiz (5,91 cm) bulgular değerlendirildiğinde sonuçların Karık (2013)'in bulgularından düşük çıktığı görülmektedir.

Denemeden elde ettiğimiz sonuçların yukarıda belirtilen literatür verileri ile uyum içerisinde olmamasının sebebinin denemede bitki materyali olarak kullanılan *Salvia* cinsinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.1.4.Yaprak eni (cm):

Farklı sıra üzeri mesafesinin tıbbi adaçayında yaprak eni uzunluğunun etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.7'de ve ortalama değerler Tablo 4.8'de verilmiştir.

Tablo 4.7. Bitki yaprak enine (cm) ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	P Değeri
Tekerrürler	3	2,1078400	0,70261333	0,8043	0,5152
Sıra Üzeri Mesafeler	4	4,9301200	1,23253	1,4110	0,2889

Hata	12	10,482360	0,87353		
Genel	19	17,520320			

Tablo 4.8. Farklı sıra üzeri mesafelerinin *Salvia officinalis* L.'de yaprak enine etkisi.

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Yaprak Eni (cm)
30	2,02
40	1,97
60	1,87
50	1,85
20	1,84
Ortalama	1,91
D.K	12,25
A.Ö.F	Ö.D

Farklı sıra üzeri mesafelerinin adaçayında yaprak enine olan etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 4.7.) Çalışmamızdaki ortalama yaprak eni uzunluğu 1,9 cm olarak bulunmuştur.

Karık (2013) *Salvia fruticosa* Mill'de yaptığı çalışmada yaprak eninin 2,21 cm ile 4,87 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırma sonuçlarının değerlendirilmesi sonucunda çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular Karık (2013)'ın bulgularından düşük bulunmuştur.

Denemeden elde ettiğimiz sonuçların yukarıda belirtilen literatür verilerinden farklı olmasının sebebinin çalışan adaçayı türlerinin farklı olmasından (*S. fruticosa-S. officinalis*) kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.1.5.Gövde kalınlığı (cm):

Farklı sıra üzeri mesafelerinin tıbbi adaçayında gövde kalınlığına etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.9'da ve ortalama değerler Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.9. Bitki gövde kalınlığına (cm) ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	P Değeri
Tekerrürler	3	1,5862550	0,52875167	4,8124	0,0200
Sıra Üzeri	4	0,1977700	0,0494425	0,4500	0,7707

Mesafeler					
Hata	12	1,3184700	0,109872		
Genel	19	3,1024950			

Tablo 4.10. Farklı sıra üzeri mesafelerinin *Salvia officinalis* L.'de gövde kalınlığına etkisi.

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Gövde Kalınlığı (cm)
50	4,03
60	4,00
30	3,92
40	3,81
20	3,77
Ortalama	3,90
D.K	8,47
A.Ö.F	Ö.D

Tablo 4.10 incelendiğinde farklı sıra üzeri mesafelerinin adaçayında gövde kalınlığına olan etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Denemede ortalama gövde kalınlığı 3,90 cm olarak bulunmuştur.

Karık (2013) *Salvia fruticosa* Mill bitkisinde gövde kalınlığının doğal bitki örtüsündeki popülasyonların 1,5-2,0 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Aynı çalışmanın tarla denemesinde ise gövde kalınlığı denemenin ilk yılında ortalama 0,98 cm olarak bulunmuştur.

Çalışmada elde ettiğimiz bulgular (4,03-3,77) Karık (2013)'in bulgularından yüksek çıkmıştır. Bunun nedeninin denemede bitki materyali olarak kullanılan *Salvia* cinsinin farklılığı, yetiştirme koşullarının ve bölgelerin toprak yapısının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2. Teknolojik Verilere Ait Bulgular

4.2.1.Uçucu yağ oranı (%):

Tıbbi adaçayında farklı sıra üzeri (20, 30, 40, 50 ,60 cm) mesafelerinin uçucu yağ oranına etkisine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.11'de ve ortalama değerler ile oluşan gruplar Tablo 4.12'de verilmiştir.

Tablo 4.11. Bitki uçucu yağ oranına (%) ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	P Değeri
Tekerrürler	3	0,00209375	0,00069792	0,2740	0,8430
Sıra Üzeri Mesafeler	4	0,23418750	0,05854688	22,9877	0,0001**
Hata	12	0,03056250	0,002547		
Genel	19	0,26684375			

Tablo 4.12. Farklı sıra üzeri mesafelerinin *Salvia officinalis* L.'de uçucu yağ oranına etkisi.

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Uçucu Yağ Oranı (%)	Harflendirme
20	1,15	A
40	1,08	A
30	1,00	B
50	0,90	C
60	0,86	C
Ortalama	0,99	
D.K	5,05	
A.Ö.F	0,8**	

** : %1 seviyesinde anlamlı

Farklı sıra üzeri mesafelerinin adaçayında uçucu yağ oranına olan etkisi istatistiki olarak %1 seviyesinde anlamlı olduğu görülmektedir (Tablo 4.12). Sıra üzeri mesafeleri arasında en yüksek uçucu yağ oranı değeri (%1,15) 20 cm sıra üzeri mesafesinden, en küçük uçucu yağ oranı değeri ise 60 cm (%0,86) sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir. Çalışmamızda uçucu yağ oranı ortalama %0.99 olarak bulunmuştur. Sıra üzeri mesafesi artıkça elde edilen uçucu yağ oranının azaldığı tespit edilmiştir.

Araştırcıların *Salvia officinalis* L. bitkisi üzerine yapmış oldukları çalışmalar sonucunda; Ekren ve ark. (2007), %1.26; Karakuş ve ark. (2017), %0.60–1.90; Başıyigit ve Baydar (2017), %0.83-3,33 arasında değişen değerlerde bulmuşlardır. Katar ve ark. (2018), uçucu yağ oranı %1.0-2.0, Koç (2006) %0.36-0.93 arasında, Tuğlu (2018), %0.90-1.72 olarak, İpek (2007) % 1.46-1.60 olarak, Sönmez (2015) ise %0.75-%1.06 değerleri arasında bulmuştur. Elde ettiğimiz uçucu yağ oranları (1,15-0,86) diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

4.2.2. Uçucu yağ bileşenleri (%)

Çalışmada uçucu yağ kompozisyonuna ait değerler Tablo 4.13’de verilmiştir. Tablo 4.13 incelendiğinde başlıca uçucu yağ bileşenlerinin; α -Thujon (%30,22-40,39) olduğu bunu sırası ile Camphor (% 32,21-39,57), 1,8-Cineole (% 6,86 - 13,16) Endo-Borneol (% 2,69-3,88), 1-Limonene % (2,64-3,68), Bornylacetate (%1,50-2,61) Epiglobulol (%1,87-3,23), trans-Caryophyllene (% 1,37-1,76 30), β - Caryophyllene (%1,77-2,83), α -Myrcene (%0,90-1,93) ve β -Terpenine (%0.19-0,45) bileşenlerinin takip ettiği belirlenmiştir. Bu on bir ana bileşenden başka yine değişen oranlarda ve diğerleri adı altında ortalama % 3,71 oranında; γ -Terpinen (%), Benzen, 1-Methyl-4-(1-methylethyl), β -Terpinolen, trans Sabinenehydrate, Myrtenol, Cholestan-3-ol, 2-Methylene-, Cyclopropaneoctanoic acid, Sabinylacetate bileşenleri bulunmuştur.

Tablo 4.13 incelendiğinde; 20 cm sıra üzeri mesafesinde %39,57 oran ile Camphor en yüksek, %0,19 oran ile β -Terpenine en düşük uçucu yağ bileşeni olarak bulunmuştur. 30 cm sıra üzeri mesafesinde elde edilen uçucu yağ bileşenleri incelendiğinde ise %39,81 α -Thujon bulunurken en düşük oranda %0,25 β -Terpenine bulunmaktadır. 40 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilen sonuçlarda en yüksek oranda %34,45 ile α -Thujon bulunurken en düşük oranda %0,32 ile β -Terpenine bileşeni bulunmaktadır. 50 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilen sonuçlarda ise en yüksek oranda %34,60 ile Camphor bulunurken en düşük oranda % 0,45 ile β -Terpenine bulunmuştur. 60 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilen sonuçlar incelendiğinde ise %40,39 ile α -Thujon en yüksek, %0,19 ile β -Terpenine en düşük bileşen olarak bulunmuştur. Araştırma sonucunda ortalama olarak en yüksek uçucu yağ bileşeni %35,87 ile α -Thujon en düşük uçucu yağ bileşeni 0,28 ile β -Terpenine olarak bulunmuştur.

1 **Tablo 4.13.** Farklı sıra üzeri mesafelerinin *Salvia officinalis* L.'de uçucu yağ bileşenlerine etkisi

Sıra Üzeri Mesafeler (cm)	Uçucu Yağ Bileşenleri (%)											
	Α-thujon	Camphor	1,8-cineole	Endo- borneol	L-limonene	Bornylacetate	Epiglobulol	Α-caryophyllene	Trans- caryophyllene	Α-myrcene	Α- terpinene	Diğerleri
20	34,49	39,57	7,68	3,88	2,64	2,25	1,87	1,83	1,53	0,90	0,19	2,23
30	39,81	32,81	6,86	2,69	2,67	2,26	3,23	2,83	1,76	1,09	0,25	3,73
40	34,45	33,58	13,16	3,53	3,17	1,65	2,00	1,82	1,37	1,19	0,32	3,76
50	30,22	34,60	11,03	3,03	3,68	2,61	3,14	2,48	1,66	1,93	0,45	5,17
60	40,39	32,21	8,22	3,83	3,20	1,50	2,46	1,77	1,45	1,12	0,19	3,66
Ortalama	35,87	34,55	9,39	3,39	3,07	2,05	2,54	2,14	1,55	1,24	0,28	3,71

Karakuş ve ark. (2017), en önemli uçucu yağ bileşeninin ise α -Thujon, 1,8-Cineole, Camphor ve β -Thujon olduğu tespit etmiş ve α -Thujon %0.8–29.5, β -thujon %0.7–29.1, 1,8-Cineol %1.0–30.5 ve Camphor %0.4–19.1 arasında değişen değerler elde etmişlerdir. Başyigit ve Baydar (2017), uçucu yağ kompozisyonunu oluşturan en önemli bileşenlerin ise 1,8-sineol (%11.93-31.87), α -Thujon (%15.72-26.26), β -Thujon (%4.51-27.67) ve Camphor (%3.65-23.02) olduğu tespit ederken Katar ve ark. (2018) başlıca uçucu yağ bileşenlerini Thujon ve Camphor olarak bulunmuşlardır. Koç (2000), başlıca uçucu yağ bileşenleri olarak Cineol, Bornylasetat, Camphor, Thujon ve Borneol elde edildiğini belirtmiştir. Tuğlu (2018) ise uçucu yağı oluşturan en önemli bileşenlerin 1,8-Cineole, α -Thujon, β -Thujon ve Camphor olduğu tespit etmiştir. Zutic ve ark. (2004), araştırma sonuçlarına göre başlıca uçucu yağ bileşenlerini α -Pinene (%0.70), β -Pinene (%2.59), 1,8-Cineole (%11.14), α -Thujone (%59.75), β Thujone (%6.02), β -Caryophyllene (%2.73), α -Humulene (%7.21) olarak bulmuşlardır. Sönmez (2015), çalışmasında uçucu yağ bileşenlerinin kompozisyonu incelediğinde, başlıca bileşenin α -Thujone (%30.00-%39.87) olduğunu, onu sırası ile Camphor (%22.21-%32.94), β -Thujone (%4.14-%10.01) ve 1,8-Cineole (%3.48-%5.31)'ün takip ettiğini belirtmiştir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz başlıca bileşenlerin (α -Thujon, 1,8-Cineole, Camphor) yukarıdaki literatür verileri ile uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Siirt ili koşullarında tıbbi adaçayı tesis yılında farklı sıra üzeri mesafelerinin bazı morfolojik karakterlere, uçucu yağ oranına ve uçucu yağ bileşenlerine etkilerinin bulunması amacı ile Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında 2018 yılında yürütülen denemede 5 farklı sıra üzeri mesafesi (20 cm, 30 cm, 40 cm, 50cm, 60 cm) denenmiştir. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Araştırmada; bitki boyu, dal sayısı (adet), yaprak uzunluğu (cm), yaprak eni (cm), gövde kalınlığı (cm), uçucu yağ oranı (%), uçucu yağ bileşenleri değerleri incelenmiştir.

Denemede sıra üzeri mesafelerinin yaprak uzunluğu, yaprak eni ve gövde kalınlığı üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmazken, bitki boyu, dal sayısı, uçucu yağ oranı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Araştırma sonuçlarına göre en yüksek bitki boyu 36,49 cm ile 20 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilirken en yüksek dal sayısı 7,62 adet ile 60 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir.

En yüksek yaprak uzunluğu 6,19 cm ile 50 cm sıra üzeri mesafesinden, en yüksek yaprak eni uzunluğu ise 2,02 cm ile 30 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir.

En yüksek gövde kalınlığı 4,03 cm ile 50 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilirken en yüksek uçucu yağ oranı ise %1,15 ile 20 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir.

Denemeye alınan tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) bitkisinin uçucu yağ kompozisyonu incelendiğinde başlıca bileşenlerin; α -Thujon %30,22-40,39, Camphor % 32,21-39,57, 1,8-Cineole % 6,86 - 13,16, endo-Borneole % 2,69-3,88, l-Limonene % 2,64-3,68, Bornylasetat %1,50-2,61, Epiglobulol %1,87-3,23, trans-Caryophyllene % 1,37-1,76 30, β -Caryophyllene %1,77-2,83, α -Myrcene %0,90-1,93 ve β -Terpinene %0,19-0,45 oranları arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

5.2. Öneriler

Çalışmada elde edilen bulgular ilk tesis yılına ait olması, adaçayının çok yıllık olması ve ekonomik verimin ikinci yıldan itibaren alınmaya başlanması göz önüne alındığında araştırmaya en az iki yıl daha devam edilmesi önerilmektedir.



6. KAYNAKLAR

- Acıbuca, V. ve Budak, D.; 2018. Dünya’da ve Türkiye’de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Yeri ve Önemi, *Çukurova Tarım Gıda Bilimleri Dergisi*, 33(1), 37-44.
- Arabacı, O., ve Bayram, E.; 2005. Aydın Ekolojik Koşullarında Lavanta (*Lavandula Angustifolia* Mill.)’nın Bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Bitki Sıklığı ve Azotlu Gübrenin Etkisi, *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(2) : 13 – 19.
- Arslan, D., Arslan, H., Bayraktar, Ö., V., Çığ, A., 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.
- Bağdat, R. B., 2006. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanım Alanları. Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) ve Ülkemizde Kekik Adıyla Bilinen Türlerin Yetiştirme Teknikleri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 15(1-2), 21-30.
- 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
- Baydar, H., 2013. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi. (Genişletilmiş 4. Baskı) *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın*, Isparta, No 51.
- Bayram, E., Arabacı, O., Kırıcı, S., Kızıl, S., Tansi, S., Telci, İ., Yılmaz, G.; 2010. Tıbbi ve aromatik bitkiler üretiminin artırılması olanakları, *TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı 1*, Ankara, 437-456.
- Berimavandi, A., Hashemabadi, D., Ghaziani, M., Kaviani, B., 2011. Effects of plant density and sowing date on the growth, flowering and quantity of essential oil of *Calendula officinalis* L., *Journal of Medicinal Plants Research* , 5(20), 5110-5115.
- British Herbal Medicine Association (Ed.), 1989. British Herbal Pharmacopoeia: 1983, 3th ed, *British Herbal Medicine Association, Scientific Committee, Bournemouth*, 255.
- Ekren, S., Bayram, E., Sancaktaroğlu, S., Sönmez, Ç.; 2007. Farklı Biçim Yüksekliklerinin Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) Genotiplerinde Agronomik ve Teknolojik Özelliklere Etkisinin Belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 44 (1), 55-70.
- Ekren, S., Bayram, E., Sancaktaroğlu, S., Sönmez, Ç., 2009. Farklı Dikim Sıklıklarının Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) Bitkisinin Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 46 (3), 165-173.
- İpek, A., 2007. Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) Hatlarında Azotlu Gübrelemenin Herba Verimi ve Bazı Özellikleri Üzerine Etkileri’, Doktora Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 87.

- İpek, A., ve Gürbüz, B.; 2010. Türkiye Florasında Bulunan *Salvia* Türleri ve Tehlike Durumları, *Tarla bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 19 (1-2), 30-35.
- Kaçar, O.; Azkan, N., Göksu, E., 2010. Oğul Otu (*Melissa officinalis* L.) Yetiştiriciliğinde Farklı Bitki Sıklıklarının Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkisi, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24- 2, 59-71.
- Kalkan, Z., 2015. Kışniş Bitkisinin (*Coriandrum sativum* L.) Verim, Verim Unsurları ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Farklı Sıra Arası Mesafelerin Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum, 43.
- Kan, Y., 2007. Kültüre Alınan Adaçayı (*Salvia halophila* Hedge)'nın Bazı Agronomikve Kalite Özellikleri Üzerine Gübrelerin Etkileri, *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21 (42), 43-48.
- 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., 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.
- Karık, Ü., 2013. Marmara Bölgesindeki Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) Populasyonlarının Morfolojik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Kültüre Alınma Olanaklarının Araştırılması, Doktora Tezi, *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tekirdağ,
- Karık, Ü., 2015. Ege ve Batı Akdeniz Florasındaki Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mili.) Populasyonlarının 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, D., Gürbüz, B., İpek, A., 2008. Oğulotu (*Melissa officinalis* L.)'nda Farklı Bitki Sıklığı ve Azot Dozlarının Drog Verimi ve Uçucu Yağ Oranı Üzerine Etkileri, *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 25(1), 40-47.
- Katar, N., Katar, D., Aydın, D., 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.

- Katar, N., ve Katar, D., 2016. Bitki Sıklığının İki Farklı Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Çeşidinde Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisinin Belirlenmesi, *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (UTYHBD)*, 2(1), 33 – 42.
- Koç, H., 2000. Tıbbi Adaçayı (*S. officinalis* L.) ‘nda Azotlu Gübrelemenin Verim ve Kalite Üzerine Etkisi, *GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(1), 89-93.
- Koç, P. O., 2006. Azot ve Kükürdün Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) Bitkisinin Herba Verimi ve Bazı Kalite Parametreleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 48.
- Köse, İ., 2017. Bitki Sıklığının Fesleğende (*Ocimum basilicum* L.) Herba Verimi ve Uçucu Yağ İçeriği Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ordu, 37.
- Moghaddam, A., 2010. Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.)’ de Farklı Bitki Sıklığı ve Azot Dozlarının Verim, Verim Ögeleri, Uçucu Yağ Oranı ve Bileşenleri Üzerine Etkileri, Doktora Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 140.
- Piccaglia, R.; Marotti, M., Dellacecca, V., 1997. Effect of Planting Density and Harvest Date on Yield and Chemical Composition of Sage, *Journal Journal of Essential Oil Research, Volume 9*, 2,187-191.
- Sarı, O., Bilgiç, A., Oğuz, B., 2005. Dağ Çayında (*Sideritis perfoliata* L.) Bitki Sıklığının Verim Üzerine Etkisi, *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 15-1, 27-33.
- 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., Soysal, Ö., Taghiloofar, A., Bayram, E., Çoşkunol, H., 2017. Menemen Ekolojik Koşullarında *Borago officinalis* L. (Hodan) Bitkisinde Farklı Sıra Arası Mesafelerinin Bazı Verim ve Kalite Özelliklerine Etkileri, *Ege Univ. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 55 (1), 75-81.
- Şenkal, B., Bingöl, Ü., Gürbüz, B., İpek, A., 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.
- Tuğlu, Ü., 2018. Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)’nda Klon Seleksiyonu ile Geliştirilmiş b-klonlarının Tarımsal ve Teknolojik Özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, *Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü*, Isparta, 51.
- TUİK, 2019. ww.tuik.gov.tr, Türkiye İstatistik Kurumu İstatistikleri
- Yılmaz, D., 2015. Terede (*Lepidium sativum* L.) Bitki Sıklığının Verim ve Yaprak Kalite Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ordu, 28.
- Zutic, I., Putievsky, E., Dudai, N., 2004. Influence of Harvest Dynamics and Cut Height on Yield Components of Sage (*Salvia officinalis* L.), *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, 10-4, 49-61.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı Rojin ÖZEK
Doğum Yeri ve Tarihi Beşiri/27.05.1993
Telefon 05453503618
E-posta rojin_ozek@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Beşiri Lisesi, Beşiri/Batman	2011
Üniversite	: Ege Üniversitesi, İzmir	2016
Yüksek Lisans	: Siirt Üniversitesi, Siirt	...
Doktora	:	

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2017-...	Dayanlar Tohumculuk	Ziraat Mühendisi