



**TOKAT-KAZOVA KOŞULLARINDA FARKLI
GELİŞİM DÖNEMLERİNİN ADAÇAYI
(*Salvia officinalis* L.) BİTKİSİNDE VERİM VE KALİTE
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

Esra ÖZKESKİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Prof. Dr. İsa TELCİ

Haziran - 2019

Her hakkı saklıdır

T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TOKAT-KAZOVA KOŞULLARINDA FARKLI GELİŞİM DÖNEMLERİNİN
ADAÇAYI (*Salvia officinalis* L.) BİTKİSİNDE VERİM VE KALİTE
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Esra ÖZKESKİN

TOKAT
Haziran - 2019

Her hakkı saklıdır

Esra ÖZKESKİN tarafından hazırlanan “Tokat-Kazova Koşullarında Farklı Gelişim Dönemlerinin Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) Bitkisinde Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 13 HAZİRAN 2019 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği / Oy Çokluğu ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.



Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Prof. Dr. İsa TELCİ



Üye
Doç Dr. Duran KATAR
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Üye
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet KINAY
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi



TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.



Esra ÖZKESKİN

13 Haziran 2019

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TOKAT-KAZOVA KOŞULLARINDA FARKLI GELİŞİM DÖNEMLERİNİN ADAÇAYI (*SALVIA OFFICINALIS* L.) BİTKİSİNDE VERİM VE KALİTE ÖZELİKLERİNE ETKİSİ

ESRA ÖZKESKİN

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. İSA TELCİ

Salvia officinalis L.; Ballıbabagiller familyasından üretimi yapılan aromatik bir bitkidir. Bu çalışmada Tokat-Kazova koşullarında adaçayı (*Salvia officinalis* L.) bitkisinin farklı gelişim dönemlerinin verim ve kalite özelliklerini araştırmak amacı ile yürütülmüştür. Çalışma 2011 yılında Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Müdürlüğü deneme alanlarında bulunan 3 yaşında gençleştirme işlemi yapılan adaçayı (*Salvia officinalis* L.) plantasyonlarında yürütülmüştür.

Çalışmada adaçayı bitkisinin sonbahar ve yaz dönemlerindeki dört farklı biçim zamanı araştırılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada bitki boyu, verimler (yeşil herba, kuru herba, kuru yaprak, uçucu yağ) kuru madde oranı, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ bileşenleri incelenmiştir. Uçucu yağlar Clevenger aparatı ile çıkarılmış ve bu yağların kompozisyonu GC/MS ve GC-FID ile belirlenmiştir.

Bu çalışmada, her iki dönemde (sonbahar ve yaz) 1 hafta aralıklarla dört biçim yapılmış uçucu yağ verimi hariç diğer özelliklerde sonbahar dönemi değerleri daha yüksek çıkmıştır. Denemede bitki boyu 20.5-32.0 cm, yeşil herba verimi 733.4-1562.2 kg/da, kuru herba verimi 184.1-533.7 kg/da, kuru yaprak verimi 110.7-202.6 kg/da, kuru madde oranı %20.7-31, uçucu yağ oranı %0.14-0.19, uçucu yağ verimi 1.6-3.5 lt/da aralığında değişmiştir. Araştırmada kullanılan adaçayı bitkisinin ana bileşenlerinden α -tuyon, 1.8 sineol ve kafur oranları sırası ile %27.4-33.2, %9.29-14.74, %16.6-21.14 aralıklarında olmuştur. En yüksek α -tuyon oranı %33.2 ile yaz dönemi 4'üncü biçim zamanında elde edilmiştir. Çalışma sonucunda, bölgede adaçayı tarımının başarı ile yapılabileceği, *Salvia officinalis* L'nin uçucu yağ oranı (α -tuyon ve 1.8 sineol) bileşenlerinin yüksek olmasından dolayı ilaç sanayisi için üretiminin yapılabileceği belirlenmiştir.

2019, 45 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Adaçayı, *Salvia officinalis* L., Biçim Zamanları, Uçucu Yağ

ABSTRACT

MASTER THESIS

THE EFFECTS OF CUTTING TIME ON YIELD AND QUALITY CHARACTERS OF SAGE (*SALVIA OFFICINALIS* L.) GROWN TOKAT- KAZOVA CONDITIONS

ESRA ÖZKESKİN

TOKAT GAZIOSMANPASA UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

DEPARTMENT OF FIELD CROPS

SUPERVISOR: PROF.DR. İSA TELCİ

Salvia officinalis L. is an aromatic plant from Lamiaceae family that grows mainly in the Mediterranean region. This study was conducted to investigate yield and quality characteristics of sage (*Salvia officinalis* L.) in Tokat-Kazova region. The study was carried out in 2011 on sage (*Salvia officinalis* L.) plantations, which were refreshed at 3 years age, in Tokat-Kazova testing areas.

The study was conducted according to randomized block design with three replications and four different harvesting period were investigated in two different seasons (autumn and summer). In this study, plant height and yields (green herba, dry herba, dry leaf yield, dry matter ratio, essential oil yield, essential oil ratio) and essential oil components were examined. Essential oils were distilled with Clevenger apparatus and their composition was determined by GC / MS and GC-FID.

Four harvests were made in both periods and all values in Autumn were higher except the dry leaf ratio and essential oil yield. For medicinal sage plant height was between 20.5-32.0 cm; green herba yield was between 733.4-1562.2 kg / da; dry herba yield was between 184.1-533.7 kg / da; dry leaf yield was between 110.7-202.6 kg / da; dry matter rate was between 20.7-31%; essential oil content was between 0.14-0.19%; and essential oil yield was between 1.6-3.5 liters / da. In this study sage plant's main component (α -tuyon, 1.8 cineol and camphor) ratios ranged between 27.4-33.2%, 9.29-14.74%, and 16.6-21.14%, respectively. The highest α -tuyon ratio was obtained in summer 4th harvest time with 33.2%. According to this study, it is determined that sage cultivation can be done successfully in the region and *Salvia officinalis* L can be produced for pharmaceutical industry due to its high volatile oil content and ingredients.

2019, 45 PAGE

KEYWORDS: *Salvia officinalis* L., Cutting Times, Essential Oil, Safe

ÖNSÖZ

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan değerli Danışman Hocam Prof. Dr. İsa TELCİ' ye, araştırmamın saha çalışmaları ve tezin her aşamasında bana destek olan eşim Muhammet Erkut ÖZKESKİN'e, yoğun çalışma temposu içerisinde bile benden desteğini esirgemeyen arkadaşım Dr. Gül KILIÇ'a, manevi desteklerini benden esirgemeyen mesai arkadaşlarıma ve eğitim hayatım boyunca daima yanımda olan aileme özellikle bu günlere gelmemde emeği çok büyük olan merhum babam Cemal ÖZMEN'e bu tezimi ithaf ederek teşekkürü bir borç bilirim.

Esra ÖZKESKİN

13 Haziran 2019

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGE VE KISALTMALAR	v
ŞEKİL LİSTESİ	vi
ÇİZELGE LİSTESİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	10
3.1. Materyal	10
3.1.1. Deneme yerinin toprak özellikleri.....	10
3.1.2. Deneme yerinin iklim özellikleri.....	11
3.2. Yöntem	13
3.2.1. Verilerin elde edilmesi	14
3.2.2. Verilerin değerlendirilmesi.....	17
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	18
4.1. Bitki Boyu (cm).....	19
4.2. Yeşil Herba Verimi (kg/da).....	19
4.3. Kuru Herba Verimi (kg/da).....	21
4.4. Kuru Yaprak Verimi (kg/da).....	24
4.5. Kuru Madde Oranı (%).....	25
4.6. Uçucu Yağ Oranı (%).....	27
4.7. Uçucu Yağ Verimi (lt./da).....	29
4.8. Uçucu Yağ Bileşenleri	30
5. SONUÇ	37
6. KAYNAKLAR	40
7. ÖZGEÇMİŞ	45

SİMGELER VE KISALTMALAR

Kısaltmalar	Açıklama
GC:	Gaz Kromatografi
MS:	Mass Spektrometre
GLC:	Gaz Likit Kromatografi
da:	Dekar
kg:	Kilogram
N:	Azot
P ₂ O ₅ :	Fosfor
⁰ C:	Santigrat
Lt:	Litre
gr:	Gram
ml:	Milimetre
m:	Metre
cm:	Santimetre
**:	%1 seviyesinde önemli
*:	%5 seviyesinde önemli
NS:	istatistiki olarak önemli değil

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1. Deneme alanı	10
Şekil 3.2. 2014 yılı Tokat İli Toplam Yağış (mm) ve Ortalama Sıcaklık (°C) değeri İklim Diyagramı.....	11
Şekil 3.3. Deneme parselleri a) Hasat Edilmemiş b) Hasat Edilmiş	13
Şekil 3.4. Uçucu yağ eldesi a) Örneklerin tartılması b) Clevenger cihazında distilasyon	15
Şekil 3.5. Adaçayı bitkisinden clevenger cihazı ile uçucu yağ elde edilmesi	16
Şekil 4.1. Adaçayı bitkisinde ortalama bitki boyunun dönem ve biçim zamanlarına göre değişimi(cm.).....	18
Şekil 4.2. Adaçayı bitkisinde ortalama yeşil herba verimlerinin dönem ve biçim zamanlarına göre değişimi (kg/da).....	20
Şekil 4.3. Adaçayı bitkisinde ortalama kuru herba verimlerinin dönem ve biçim zamanlarına göre değişimi (kg/da).....	22
Şekil 4.4. Adaçayı bitkisinde ortalama kuru yaprak verimlerinin dönem ve biçim zamanlarına göre değişimi (kg/da).....	24
Şekil 4.5. Adaçayı bitkisinde ortalama kuru madde oranlarının dönem ve biçim zamanlarına göre değişimi (%).....	25
Şekil 4.6. Adaçayı bitkisinde ortalama uçucu yağ oranı dönem ve biçim zamanlarına göre değişimi (%).....	27
Şekil 4.7. Adaçayı bitkisinde ortalama uçucu yağ verimlerinin dönem ve biçim zamanlarına göre değişimi (lt./da).....	29
Şekil 4.8. α –Tuyon bileşeninin dönem ve biçim zamanlarına göre % oransal dağılımı	33
Şekil 4.9. 1.8 sineol bileşeninin dönem ve biçim zamanlarına göre % oransal dağılımı	34
Şekil 4.10. Kafur bileşeninin dönem ve biçim zamanlarına göre % oransal dağılımı.....	35

ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1. Deneme alanı toprak örneklerinde yapılan bazı kimyasal analiz sonuçları.....	11
Çizelge 3.2. 2014 yılı ve uzun yıllar ortalamalarına ait iklim verileri.....	12
Çizelge 4.1. Adaçayı (<i>Salvia officinalis</i> L.) bitkisinde bitki boyu (cm) değerlerinin dönem ve biçimlere göre değişimi ve varyans analiz tablosu.....	17
Çizelge 4.2. Adaçayı (<i>Salvia officinalis</i> L.) bitkisinde yeşil herba verimi (kg) değerlerinin dönem ve biçimlere göre değişimi ve varyans analiz tablosu	19
Çizelge 4.3. Adaçayı (<i>Salvia officinalis</i> L.) bitkisinde kuru herba verimi (kg) değerlerinin dönem ve biçimlere göre değişimi ve varyans analiz tablosu.....	21
Çizelge 4.4. Adaçayı (<i>Salvia officinalis</i> L.) bitkisinde kuru yaprak verimi (kg) değerlerinin dönem ve biçimlere göre değişimi ve varyans analiz tablosu.....	23
Çizelge 4.5. Adaçayı (<i>Salvia officinalis</i> L.) bitkisinde kuru madde oranı (%) değerlerinin dönem ve biçimlere göre değişimi ve varyans analiz tablosu.....	25
Çizelge 4.6. Adaçayı (<i>Salvia officinalis</i> L.) bitkisinde uçucu yağ oranı (%) değerlerinin dönem ve biçimlere göre değişimi ve varyans analiz tablosu	26
Çizelge 4.7. Adaçayı (<i>Salvia officinalis</i> L.) bitkisinde uçucu yağ verimi (lt/da) değerlerinin dönem ve biçimlere göre değişimi ve varyans analiz tablosu	28
Çizelge 4.8. <i>Salvia officinalis</i> L'nin gelişim dönemi ve biçim zamanlarına ait uçucu yağ bileşenleri değişimi (%).....	31
Çizelge 4.9. <i>Salvia officinalis</i> L'nin gelişim dönemi ve biçim zamanlarına ait uçucu yağ bileşenleri değişimi varyans analiz tablosu.....	32
Çizelge 4.10. Adaçayı (<i>Salvia officinalis</i> L.) bitkisinde α -Tuyon oranının (%) dönem ve biçimlere göre değişimi ve varyans analiz tablosu	33
Çizelge 4.11. Adaçayı (<i>Salvia officinalis</i> L.) bitkisinde 1.8 sineol oranının (%) dönem ve biçimlere göre değişimi ve varyans analiz tablosu.....	34
Çizelge 4.12. Adaçayı (<i>Salvia officinalis</i> L.) bitkisinde kafur oranının (%) dönem ve biçimlere göre değişimi ve varyans analiz tablosu	35



1. GİRİŞ

İnsanlar ilk çağlardan beri doğada bulunan bitkileri tanımaya çalışmış, bitkileri tedavi amacıyla kullanmışlardır. Hatta bazı ülkelerde örneğin; Romanya, Macaristan, Çin, Kore, Japonya ve Bulgaristan da bitkisel tedaviler, devlet politikası haline getirilmiştir (Baytop, 1999). Tıbbi bitkiler birçok ilacında hammaddesi olarak kullanılmaktadır. Gelişen teknoloji ile birlikte bitkisel tedaviler yerini kimyasal ilaçlara dolayısı ile kimyasal tedavilere bırakmıştır. Fakat son zamanlarda gerek yan etkilerinden dolayı gerek insan vücuduna kimyasalların zararlarından dolayı insanoğlu önceki gibi tedaviyi bitkisel droglarda aramaya başlamışlardır (Ceylan vd. 1994'a, Arabacı vd. 2003).

Tıbbi ve Aromatik bitkiler sadece ilaç hammaddesi olarak değil gıda, kozmetik, baharat, içecek ve insektisit olarak da kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda Türkiye de bu amaçla kullanılan bitki tür sayısının yaklaşık 1000-2000 arasında olduğu belirtilmiştir (Özhatay ve ark. 1997). Tıbbi ve Aromatik bitkiler arasında önemli bir yere sahip olan Lamiaceae (Ballıbabagiller) familyası 45 cins ile temsil edilmektedir. İçerisinde bulunan uçucu yağ ve aromatik yağlardan dolayı parfümeri, kozmetik ve farmakoloji alanında oldukça fazla kullanılmaktadırlar. Bu familyanın önemli üyelerinden bir tanesi de Türkçe de Adaçayı olarak isimlendirilen *Salvia* cinsidir (Seçmen vd. 2000).

Dünyada *Salvia* cinsine ait yaklaşık 900 tür bulunmakta olup, bu türlerin çoğu Amerika ve Güney- Batı Asya bölgelerinde yayılış göstermektedir. Türkiye florasında ise 97 *Salvia* türü bulunmakta ve bunun yaklaşık 57 tanesi endemiktir (Endemizm oranı %52.5). Türkiye'de bulunan; *Salvia fruticosa*, *S. cryptantha*, ve *S. tomentosa* türlerinin ticari değeri bulunmaktadır (Davis 1982, Nakipoğlu 1993, Doğan ve ark. 2008, Seçmen ve ark. 2000, Anonim 2005 a, b). Bunlar; Türkiye de son yıl verilerine ihracatı yapılan adaçayı bitkisinin yılda 2071 ton üretilmiş ve ekonomiye 7.65 milyon dolar kazandırılmıştır. Başta ABD olmak üzere sırası ile Japonya ve İspanya, adaçayı ihracatı yapılan ülkeler arasında yer almaktadır (Bayraktar ve ark. 2017).

Adaçayı yaprakları, eski zamanlardan beri hastalıkları tedavi etmek amacıyla kullanılmaktadır (Baytop 1999). Ayrıca hoş kokuları sebebi ile kozmetik sektöründe oldukça fazla yer tutmaktadır. Son zamanlarda hastalıkları tedavi amaçla drogları hazır poşetlerde diğer bitkilerle karıştırılarak ya da tek başına hazırlanarak satışa sunulmaktadır. Tıbbi adaçayının taze herbası salatalarda ve kurusu baharat olarak

kullanılmaktadır. Adaçayı bitkisi bütün bu özelliklerinin yanı sıra siroz, kronik bronşit, astım, alzheimer hastalıkları ve kronik kalp hastalıkları gibi klinik durumlarda tedavi amacı ile tüketilmektedir (Sarıcı vd. 2004). Avrupa da salam sosisi gibi gıda ürünlerinin raf ömrünü uzatmak için bitkisel drog olan adaçayı tercih edilmektedir (Şallı 1998). Farklı bir kullanım alanı olan halıcılıkta ise en çok tercih edilen renklerden kahverengi tonları yeşil ve gül kurusu adaçayı bitkisinden elde edilmektedir. (Ölmez ve Kayabaşı 2002). Ayrıca sebzelerde insektisit olarak da (lahana sineğine karşı) kullanılmaktadır (Gürbüz 1993, Baydar vd. 2001).

Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) tipik bir Akdeniz Bölgesi bitkisidir, Türkiye de doğal florada bulunmamaktadır. *Salvia officinalis* L. doğal olarak Güney Avrupa da en çok Dalmaçya ve Makedonya da yayılış göstermektedir. Deniz seviyesinden 800 metreye kadar olan yerlerinde doğal olarak bulunmaktadır (Ceylan 1987). Bu bitkinin dünyada tarımının yapıldığı ülkeler sırası ile Almaya, Rusya, Fransa, Macaristan ve Amerika'dır. Doğal olarak tarımını yapmadan doğadan toplayarak ihracatını yapan Karadağ (Dalmaçya kıyıları) ve Arnavutluk'tur (Arslan ve ark, 1995).

Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) çiçekleri açık viyole-beyaz renkli, yaklaşık 60-100 cm kadar boylanabilen, yarı çalimsı ve çok yıllık bir bitkidir. Yaprakları 10 cm uzunluğunda ve 5 cm genişliğindedir. Yaprakların kenarları ince dişli ve her iki yüzü tüylüdür. Yapraklarının tüylü olması kuraklığa dayanıklı olmasını sağlamaktadır (Ceylan 1987, Ceylan ve Ark. 1990).

Adaçayının kullanılan kısımları yaprakları, uçucu yağları ve herbasıdır. Tıbbi adaçayının bileşiminde acı madde, tanen ve uçucu yağ (%1-2,5) bulunmaktadır. Uçucu yağında önemli bileşenler thujon (%30-50), sineol (%15), borneol (%10) dur (Baytop 1999). İhracat şansı yüksek olan *Salvia officinalis* L.'nin Türkiye'deki üretimi ilk olarak Karaman ilinde 30 da alanda başlamış olup 4 tonluk bir ürün elde edilmişken, bu rakam 2017 yılında 4123 da alana ulaşmış ve toplamda 557 tonluk üretim rakamlarına ulaşmıştır. Ayrıca 2013 yılında sadece Karaman ilinde adaçayı tarımı yapılırken, 2017 yılına gelindiğinde en fazla üretim alanı Denizli olmak üzere (2781 da) Adana (85 da.), Antalya (5 da.), Eskişehir (5 da.), Karaman (30 da.), Kayseri (3 da.), Kütahya (645 da.), Manisa (185 da.), Muğla (118 da.), Tekirdağ (240 da.), Uşak (20 da.) ve İzmir (6 da) illerinde üretimi yapılmaktadır (TUİK 2018).

Tıbbi ve aromatik bitkilerin yetiştiriciliğinde en önemli unsur kaliteli ve verimli ürün elde etmektir. Uygun ekolojik koşullar, çeşitler ve yetiştirme teknikleri ile verimli ve kaliteli ürün elde etmek mümkündür. Özellikle çok yıllık bitkilerde hasat zamanının belirlenmesi verimi etkileyen en önemli unsurlardan biridir (Ekren ve Ark. 2007). Adaçayının tarımının yapılması kontrollü bir üretim olanağı sağlamaktadır. Yaptığımız araştırmada kullanılan Tıbbi adaçayı materyalleri çok yıllık bir bitki olduğu için yıl içinde de birden fazla biçim yapılabilmektedir. Bu çalışmanın asıl amacı farklı sezonlarda (Yaz ve Sonbahar) adaçayının en uygun biçim zamanlarının belirlenmesi amacı ile yapılmıştır.



2. KAYNAK ÖZETLERİ

Fischer (1941), yaptığı bir araştırmaya göre, *Salvia officinalis* L. 30-70 cm'ye kadar boylanabilen yarım çalimsı bitki olduğunu, adaçayının yaprakları iyi bir şekilde kurutulduğunda 200-250 kg/da kuru yaprak verimi elde edilebileceğini ve yaprağındaki uçucu yağ oranı ise %0,6-1,4 arasında değiştiğini bildirmektedir.

Doğan (1972), Yaptığı bir araştırmaya göre; Tıbbi Adaçayının gelişmiş yapraklarını hasat ettikten sonra yaprakların uygun koşullarda kurutulması (gölgede), bitkinin odunsu kısımlarının yaprak ve çiçek uçlarına oranı bitkinin uçucu yağ oranlarını fazlası ile etkilemektedir. Bunun yanı sıra uçucu yağ oranını etkileyen bir diğer unsurda bitkinin yetiştiği iklimsel koşullar olduğunu söylemektedir. Tamamen olgunluğa erişmemiş (çiçeklenme ve tohum safhasına gelmemiş) bitkiler genellikle en yüksek uçucu yağ verimlerine sahip olduklarını bildirmişlerdir. İstenilen kalitede bir bitki elde edebilmek için hasat mutlaka elle yapılmalıdır ve hasat edilen bitkiler gölgede kurutulmalıdır. Çünkü güneşte kurutulan bitkiler uçucu yağ oranı bakımından oldukça önemli kayıplara neden olduğunu söylemektedir. Uçucu yağın fiziksel ve kimyasal özellikleri bitki materyaline ve yetiştiği mevsime göre değişiklik gösterir demiştir.

Hegi (1975), yürüttüğü bir çalışmada, *Salvia officinalis* L. 20-70 cm boylanabilen bir bitki olduğunu, çiçeklenme başlangıcında hasat edildiği takdirde uçucu yağ oranının % 1.5-2.5 arasında olduğunu açıklamışlardır.

Basker ve Putievsky (1978), *Salvia officinalis* L.'te yaptıkları bir çalışmada, bitkinin altta kalan yaşlı yapraklarının genç yapraklara göre daha fazla uçucu yağ içerdiklerini fakat bitki gelişim boyunca yaşlı yaprakların sürekli dökülmesinden dolayı uçucu yağ veriminde düşüşler gözlemlediklerini bildirmişlerdir. Bu yüzden bitkinin en uygun hasat zamanının çiçeklenme başlangıcı olduğunu söylemişlerdir. Farklı hasat tarihleri drog verimini ve uçucu yağ miktarını etkilemektedir.

Ceylan (1976), Tıbbi adaçayında yaptıkları bir çalışmada, yeşil herba verimini 1404-2351 kg/da, kuru herba verimini 503-563 kg/da, yeşil yaprak verimini 833-970 kg/da, kuru yaprak verimini 223-326 kg/da, kuru herba oranını (hava kurusu) %21-36, yeşil yaprak oranı %66-69 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Kuru yaprakta uçucu yağ oranı %0.75-2.04, kuru saplarda %0.15-0.60 arasında değiştiğini ve yetiştirilen bitkiler için

kurak ve sıcak havalarda uçucu yağ oranının daha fazla olduğunu, yağışlı ve soğuk havalarda uçucu yağ oranının düştüğünü gözlemlemiştir. Yaşlı bitkilerde ise genç bitkilere göre uçucu yağ oranının daha fazla olduğunu söylemiştir.

Baytop (1980), Bitkilerde hasat zamanları genelde çiçeklenme başlangıcında hasat edilmesi gerektiğini bildirmiştir. Hasat zamanlarının bir önemli diğer sebebi ise; yetiştirdiğiniz bitkinin kalitesinde önemli bir rol oynayan uçucu yağ oranlarının mevsimlere göre hatta topladığınız günün saatine göre bile değiştiğini söylemektedirler. Uçucu yağ oranı ve kalitesi önemli olan bitkilerde hasat zamanı genellikle sabah erken saatlerde olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Petricic ve ark (1982), yaptığı bir araştırmada Tıbbi adaçayının üst ve yapraklarındaki sürgün ve saplarından 1.25-3.60 ml/100 gr drog, uçucu yağ olduğunu bildirmişlerdir.

Ceylan (1983), Tıbbi Bitkilerin diğer tarımı yapılan bitkilere göre ekolojik faktörlerden daha fazla etkilendiğini bildirmiştir. Özellikle ışık dalga boylarının büyüme formlarına, drüze tüylerinin sayısına ve bundan dolayı uçucu yağ miktarına etkili olduğunu bildirmiştir. Aşırı derecede kuraklığın ve yoğun ışık şiddetinin yapraktaki stomaların kapanmasına neden olduğu bildirilmektedir. Işık ve yeterli miktardaki karbondioksit oranının sıcaklık (maximum 30-40°C) etkili madde sentezini artırdığını, devamlı rüzgârın bitki boyu ve etken madde miktarını olumsuz etkilediğini belirtmiştir. Yapı bakımından iyi durumda olan aluviyal topraklarda bitkilerin iyi gelişebildiğini, rakımında bitki gelişiminde önemli bir rol oynadığını belirtmektedir.

Pitarevic ve ark.. (1984), *Salvia officinalis* L' de uçucu yağ verimi ve bileşenlerinin mevsimsel olarak değişimlerini gözlemlenmiş, adaçayı bitkisinin yapraklarını Haziran ve Aralık ayı döneminde 7 kez hasat etmişlerdir. Çalışma sonucunda uçucu yağ ve bileşenleri aydan aya değişmiş ve çalışmada en fazla uçucu yağ oranını Temmuz ayında elde edildiğini bildirmiştir. Tıbbi adaçayı yapraklarında toplam 25 bileşende tanımlanmış ve ana bileşeni tuyonun oluşturduğunu belirtmişlerdir. Çalışma boyunca tuyon oranında en yüksek değer Ekim ayında elde edildiğini söylemiştir.

Kustrak ve ark.. (1984), 5 farklı lokasyondan alınan *Salvia officinalis* L. yapraklarında %1.4-3.5 oranında uçucu yağ değiştiğini ve kimyasal bileşiminde 19 adet uçucu yağ

bileşeni bulduklarını ve bunların içinde en yüksek miktarda tuyoyn olduğunu belirtmişlerdir.

Yılmaz (1988), Adana ve Pozantı'da yaptıkları bir araştırmada, *Salvia officinalis*'de sırası ile bitki boyunu 55.40-71.13 cm, yeşil herba verimini 1850.9-2768.5 kg/da, yeşil yaprak verimini 624.7-964.4 kg/da, kuru herba verimini 624.4-921.1 kg/da, kuru yaprak verimini 241.8-276.2 kg/da, kuru sap verimini 205.6-348.6 kg/da arasında, uçucu yağ oranı kuru herbada % 0.70-.078, uçucu yağ verimi ise kuru herbada 4.89-6.53 lt/da, kuru yaprakta 3.63-4.69 lt/da arasında değiştiğini gözlemlemişlerdir.

Maksimovic ve. (1993), Sırbistan'ın Schara bölgesinde (Schara bölgesi deniz seviyesinden 900 m yüksekliktedir) bazı aromatik bitkilerde yaptıkları araştırmada, *Salvia officinalis*'de uçucu yağ verimi; 103,3 kg/da ve uçucu yağ oranını ise %1,10 bulduklarını bildirmişlerdir.

Ceylan (1995), Bornova koşullarında yürüttükleri bir çalışmada, *Salvia officinalis* L.' de 12 yıl boyunca gözlemler yapmışlardır. Buna göre; kuru herba verimini 768 kg/da, kuru yaprak verimini 554 kg/da, uçucu yağ oranını % 1.72 olduğunu bildirmişlerdir. Uçucu yağındaki ana bileşenlerden tuyoyn % 46,94, sineol % 3.56, borneol ise % 7.42 çıkmıştır.

Kırıcı vd. (1995), Çukurova Bölgesi'nde farklı dikim zamanlarının Tıbbi adaçayına olan etkilerini araştırmışlardır. Ocak ayında sera koşullarında tohumlar iki hafta ara ile ekildikten sonra 3 ve 25 Mayıs'ta tarlaya şaşırtılmıştır. Çalışmada ilk yıl bir biçim ikinci yıl ise iki biçim alınmıştır. Bitki boyu sırası ile en yüksek ilk yıl 56.7 cm iken ikinci yıl en yüksek 86.0 cm olmuştur. Yeşil herba verimi 404-1428 kg/da aralığında ve en yüksek değer ikinci yıl birinci biçimden elde edilmiştir. Aynı biçimden en yüksek kuru herba verimi 417 kg/da bulunurken en yüksek kuru yaprak verimi ise 198.7 kg/da olmuştur. Kuru madde oranı ise %26.2-30.5 arasında değişmiştir. Çalışmada en yüksek uçucu yağ oranı ikinci yılın ikinci biçimden %4.80 ile elde edilmiştir. Aynı biçimin en düşük değeri ise %1.73 olmuştur. Uçucu yağ bileşenleri ise campher %16.7 sineol %12.7 ve tuyoyn ise %10.7 olarak belirlenmiştir.

Piccaglia ve ark. (1997), *Salvia officinalis* L. İtalyan'ın kuzeyinde yaptıkları bir araştırmada bitki sıklığı ve biçim zamanını araştırmıştır. Biçim zamanının kimyasal kompozisyona oldukça etkili olduğu belirlenmiştir. İlkbaharda çiçeklenme zamanında

yapılan biçimde yeşil herba ve kuru herba veriminin en yüksek dönem olduğu bildirilmiştir. Üç ana hasat yapıldığı ve 29 uçucu yağ bileşeninin tanımlandığını ana bileşeninin de tuyon olduğunu belirtmişlerdir.

Yenikalaycı (1998), Adana'da (23 m) ve Pozantı'da (1200 m) yürüttüğü çalışmada *Salvia officinalis* L. ve *Salvia aucheri* Benth var. *aucheri* türlerinin farklı iki lokasyon da verim değerleri ve uçucu yağ özelliklerini incelemiştir. Adana'nın iklimi daha uygun olduğu için verimlerin Pozantı'ya oranla daha yüksek çıktığını, *Salvia officinalis* L.'den yılda iki biçim yapıldığı, *Salvia aucheri* Benth var. *aucheri* türlerinde ise tek biçim yaptığını belirtmiştir. *S. officinalis*'de 1. biçimi nisan-mayıs, 2. biçimi mayıs-temmuz, *S. aucheri* biçimi haziran ayında yapıldığı bildirmektedir. *S. aucheri*'de ve *S. officinalis* incelenen özelliklere türlere göre sırası ile: bitki boyu 21.03-71.66 ve 85.80-90.73 cm, toplam yeşil herba verimi 1033.3-2606.2 ve 1158.2-2586.7 kg/da, kuru herba verimi 357.4-662.9 ve 450.4- 935.7 kg/da, yeşil yaprak verimi 437.9-1046.0 ve 359.4-757.8 kg/da, kuru yaprak verimi 164.7-291.6 ve 133.8-201.1 kg/da arasında bildirmiştir. Uçucu yağ oranını sırasıyla yaprakta %1.00-2.23 ve 0.83-1.09, çiçekte %0.73-2.11 ve 0.47-0.83 arasında, uçucu yağ verimi ise yaprakta 2.30-4.78 ve 1.45-1.73 lt/da çiçekte 0.48-1.48 ve 0.36-1.16 lt/da bulmuştur. Uçucu yağ bileşenleri *S. officinalis*'de thujon yaprakta % 10.67, sineol yaprakta % 35.5, borneol yaprakta, % 12.3, *S. aucheri*'de ise thujonun bulunmadığını, sineol yaprakta % 3.5, borneol yaprakta % 1.5, olarak değiştiği bildirmiştir.

Gürbüz ve ark. (1999), *Salvia officinalis*'de çiçek rengi ve yaprak şekline göre dört farklı hat (Hat-1, Hat-2, Hat-3 ve Hat-4) kullanılarak yürüttükleri çalışmada ; Sırası ile bitki boyu 55.05 cm, 55.40, 55.40 ve 68.23, yeşil herba verimi sırası 1033.3 kg/da, 750.0 kg/da, 983.3 kg/da,1416.7 kg/da, kuru herba verimi sırası ile 305.8-221.7-300.8-410.8 kg/da, yaprak oranı %25.25-33.22-33.33-40.22, yeşil herba da uçucu yağ oranı % 0.50-0.55- 0.50-0.50, kuru herbada uçucu yağ oranı ise % 1.50-1.60-1.30-1.40 olduğunu, uçucu yağ bileşenlerinden bütün hatlarda en yüksek çıkan bileşen tuyon olmuştur. Yeşil herbada kuru herbaya göre uçucu yağ oranı daha yüksek çıkmıştır.

Galambosi ve ark. (2002), 1990-2000 yılları arasında Güney ve Kuzey Finlandiya'da yürüttükleri çalışmada, farklı tıbbi bitkilerde Güneyde yetişen bitkilerin yeşil herba verimleri, drog herba verimleri ve uçucu yağ oranları ve bileşenlerinin %10-40 daha

fazla olduğunu, kuzeyde yetişen bitkilerde ise iklimsel değişiklikler yeşil herba verimlerinde etkili olduğunu fakat uçucu yağ oranı ve bileşenlerine etkili olmadığını bildirmişlerdir.

Ekren ve ark. (2007), İzmir Bornova koşullarında Adaçayında, farklı biçim yüksekliklerini araştırmışlardır. Çalışmada ilk yıl bir ikinci yılında ise üç biçim alınmıştır. İkinci yıla ait veriler ilk yıla göre daha fazla bulunmuştur. İlk yıl yeşil herba verimi 328.7-709.1 kg/da kuru herba verimi 86.5-158.2 kg/da drog yaprak verimi 75.5-132.9 kg/da arasında bulunurken, çalışmanın ikinci yılında toplam herba verimi 2127.6-5004.2 kg/da drog herba verimi 712.7-1494.7 kg/da drog yaprak verimi 527.4-1072.9 kg/da arasında olmuştur. Her iki yılda da en yüksek biçim yüksekliği 15 cm olmuştur. Biçim yüksekliği uçucu yağ oranlarını etkilemiştir ve çalışmada kullanılan genotiplerin ana bileşeni olarak tuyon belirlenmiştir.

Şenkal ve ark. (2012), Bolu ekolojik koşullarında *Salvia officinalis* L. ve *Salvia tomentosa* L. türlerinin tarımsal özelliklerini araştırmışlardır. Çiçeklenme öncesi, %50 çiçeklenme ve tam çiçeklenme döneminde olmak üzere her iki türü de 3 kere hasat etmişlerdir. 2010 yılında *S. officinalis* L. ve *S. tomentosa* türlerine ait bitki boyu, yeşil herba verimi ve kuru herba verimleri ortalamaları sırası ile 39.78-49.78 cm, 569.57-426.78 kg/da, 167.57-145.62 kg/da arasında bulunduğu ve *S. tomentosa*'nın kuru herba verimi hariç her iki türde de bitki boyu ve yeşil herba verimi tam çiçeklenme zamanında en yüksek değerlerine ulaştıklarını belirtmişlerdir. 2011 yılında ise bitki boyu sırası ile 45.60-42.82 cm, verim ortalamaları ise sırası ile; yeşil herba verimi 1663.98-1354.93 kg/da ve kuru herba verimi 812.42-480.59 kg/da olarak bulunmuştur. Bitki boyunda her iki türde de tam çiçeklenme zamanı en yüksek değere ulaşıldığı belirtilmiştir. Yeşil herba veriminde her iki türde %50 çiçeklenme zamanında, kuru herba veriminde ise *S. officinalis* %50 çiçeklenme döneminde, *S. tomentosa* ise tam çiçeklenme zamanında ortalama en yüksek değer elde edildiğini belirtmişlerdir.

Zawıslak (2014), Lublin'de adaçayı (*Salvia officinalis* L.) bitkisinde yürüttükleri çalışmada, 3 yıllık adaçayı plantasyonlarında hasat zamanlarının uçucu yağ verimine ve bileşimine etkilerini incelediğini bildirmiştir. Çalışma, yetiştiriciliğin üçüncü yılında, adaçayı bitkisinin hasat tarihinin bitki verimi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu belirtmiştir. Ağustos ayında (ikinci hasat döneminde) uçucu yağ oranının % 1.35 ile

Mayıs ayına göre (birinci hasat dönemi) % 1.16 değerle daha fazla çıktığını belirtmiştir. Uçucu yağ bileşiminde 50 tane bileşene rastladığını, hasat zamanına göre değişiklik gösterdiğini söylemiştir. Uçucu yağın ana bileşenlerinin 1,8-sineol (%16.08-18.04), α -tuyon (10.40-21.51) ve kafur oranının (%5.24-18.08) arasında değiştiğini gözlemlemiştir.

Özcan ve ark., (2015), Bosna Hersek (Sarajova)'dan toplanan *Salvia officinalis* L. ve Türkiye (Muğla)'dan toplanan *Salvia fruticosa* L. materyallerinin kimyasal kompozisyonlarına bakmışlardır. Uçucu yağ oranları *S.officinalis* bitkisinde % 1.76, *S. fruticosa* bitkisinde %1.39 oranında çıktığını belirtmişlerdir. *Salvia officinalis* L. bitkisinde önemli bileşenlerden α -tuyon (% 24.59), kampen (%9.46), α -pinen (%9.65), limonen (%2.64), ekoliptol (%9.18), borneol (%3.34) oranında bulunduğunu belirtmişlerdir.

Başığit ve ark. (2016), 2013-2014 yıllarında Isparta ekolojik koşullarında *Salvia officinalis* L. bitkisini 12 aya denk gelecek şekilde her ay hasat etmişlerdir. Elde ettikleri verilere göre; Tıbbi adaçayında yeşil herba verimi 500.0-961.0 kg/da, kuru herba verimi 223.4-556.6 kg/da, kuru yaprak verimi 129.6-367.2 kg/da, uçucu yağ oranı %0.83-3.33 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Yaz ve sonbahar aylarında hasat edilen bitkilerin herba ve yaprak verimleri, uçucu yağ oranları ve verimleri kış ve bahar aylarında hasat edilen bitkilere göre daha yüksek bulunmuştur. Tıbbi adaçayının uçucu yağ kompozisyonunu oluşturan en önemli bileşenlerin 1,8-sineol (%11.93-31.87), α -tuyon (%15.72-26.26), β -tuyon (%4.51-27.67) ve kamfor (%3.65-23.02) olduğu, 1,8-sineol ve kamfor oranları ilkbahar aylarında daha düşük oranlarda, α - ve β -tuyon oranları ise ilkbahar aylarında daha yüksek oranlarda bulunduğu belirtmiştir.

Katar ve ark. (2018), Eskişehir ekolojik koşullarında adaçayı bitkisinin dört farklı gelişim (çiçeklenme öncesi, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve tohum bağlama dönemi) dönemlerinin uçucu yağ oranlarına ve bileşimine etkisini araştırmışlardır. Yaptıkları araştırma sonucuna göre; uçucu yağ oranı farklı gelişim dönemlerinden önemli düzeyde etkilendiğini söylemişlerdir. En yüksek uçucu yağ oranı (%2.0) çiçeklenme öncesi bulduklarını uçucu yağın ana bileşeninin de α -tuyon ve kamfor olduğunu belirtmişlerdir. En yüksek α -tuyon oranı (%47.24) oranı ile tam çiçeklenme döneminde bulunduğu belirtmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Araştırma, 2014 yılı vejetasyon döneminde Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi Deneme alanlarında bulunan adaçayı plantasyonunda yürütülmüştür. Bölge 40°16' enlem ile 36°28' boylam arasında yer almaktadır. Bölgenin denizden yüksekliği ise 630 m'dir. Bitki Materyali olarak Ege Üniversitesinden temin edilen adaçayı (*Salvia officinalis* L.) tohumları kullanılmıştır. Deneme 10 Mart 2011 yılında 40 cm sıra arası ve 25 cm sıra üzeri mesafe ile adaçayı fideleri tarlaya şaşırtılmıştır. Deneme 2014 yılında gençleştirme işlemi yapılan plantasyonlarda 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Deneme alanı

3.1.1. Deneme yerinin toprak özellikleri

Deneme alanının farklı noktalarından alınan toprak örneklerinde yapılan analiz sonuçları Çizelge 3.1'de özetlenmiştir. Deneme alanı toprağı killi-tınlı yapıya sahip, hafif alkali, kireçli, toplam tuz düzeyi zararsız, fosforca orta, potasyumca zengin ve organik maddece yetersizdir. Ayrıca deneme alanının drenajı iyi ve taban suyu sorunu bulunmamaktadır.

Çizelge 3.1. Deneme alanı toprak örneklerinde yapılan bazı kimyasal analiz sonuçları

Bünye	Total tuz	Ph	Kireç (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Organik Madde (%)
Killi Tım	0.012	7.63	7.12	4.17	195.5	1.97

3.1.2. Deneme yerinin iklim özellikleri

Tokat ili İç Anadolu'nun step iklimi ile Karadeniz iklimi arasında bir geçiş özelliği taşır. Genellikle yaz mevsiminde alçak yerlerde sıcak-kurak, yüksek yerlerde serin ve yer yer yağışlı geçer. Tokat ilinde kaydedilen en sıcak ay temmuz ayı olurken en fazla yağış alan aylar Mayıs-Nisan, en az yağış alan ay ise ağustos ayı olmuştur. Yaz aylarında hâkim rüzgâr ise doğu-kuzeydoğu doğrultusunda esen poyrazdır (Anonim, 2019 c)



Şekil 3.2. 2014 yılı Tokat İli Toplam Yağış (mm) ve Ortalama Sıcaklık (°C) değerleri İklim Diyagramı

Araştırmanın yürütüldüğü 2014 yıllarına ait aylık sıcaklık (°C), nispi nem (%) ve yağış (mm) değerleri ile bunların uzun yıllar ortalamaları Çizelge 3.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2'de görüldüğü gibi, deneme yılındaki toplam yağış uzun yıllar ortalamasından düşük kalmıştır.

Denemedeki Adaçayı bitkilerinin ilk biçim zamanı 1 Haziran 2014 tarihidir. Bu tarihten itibaren 1 hafta aralıklarla düzenli olarak 4 biçim yapılmıştır. Biçim zamanı boyunca

yıllık yağış miktarı (61.5 mm), uzun yıllar (39.7 mm) ortalamasından daha fazla olmuştur.

Çizelge 3.2. 2014 yılı ve uzun yıllar ortalamalarına ait iklim verileri

Aylar	Aylık Toplam Yağış (mm)		Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)		Aylık Ortalama Nispi Nem (%)	
	Uzun yıllar	2014	Uzun yıllar	2014	Uzun yıllar	2014
Ocak	42.3	14.5	1.8	4.1	69.3	68.6
Şubat	34.6	12.6	3.4	8.0	64.6	49.6
Mart	42.2	55.1	7.3	11.1	61.1	50.7
Nisan	54.6	12.7	12.4	16.2	59.2	43.0
Mayıs	59.6	29.2	16.3	17.5	61.8	57.4
Haziran	39.7	61.5	19.5	20.3	59.9	57.0
Temmuz	11.6	7.3	22.0	24.2	57.6	49.4
Ağustos	8.1	1.1	22.3	25.2	57.9	47.8
Eylül	19.9	39.0	18.7	20.2	59.6	54.2
Ekim	37.4	51.6	13.6	14.1	65.3	68.5
Kasım	42.9	63.1	7.9	7.1	70.1	73.1
Aralık	45.4	39.4	3.6	7.0	71.9	75.6
Ort.	-----	-----	12.4	14.6	63.2	57.9
Toplam	438.3	387.1	-----	-----	-----	-----

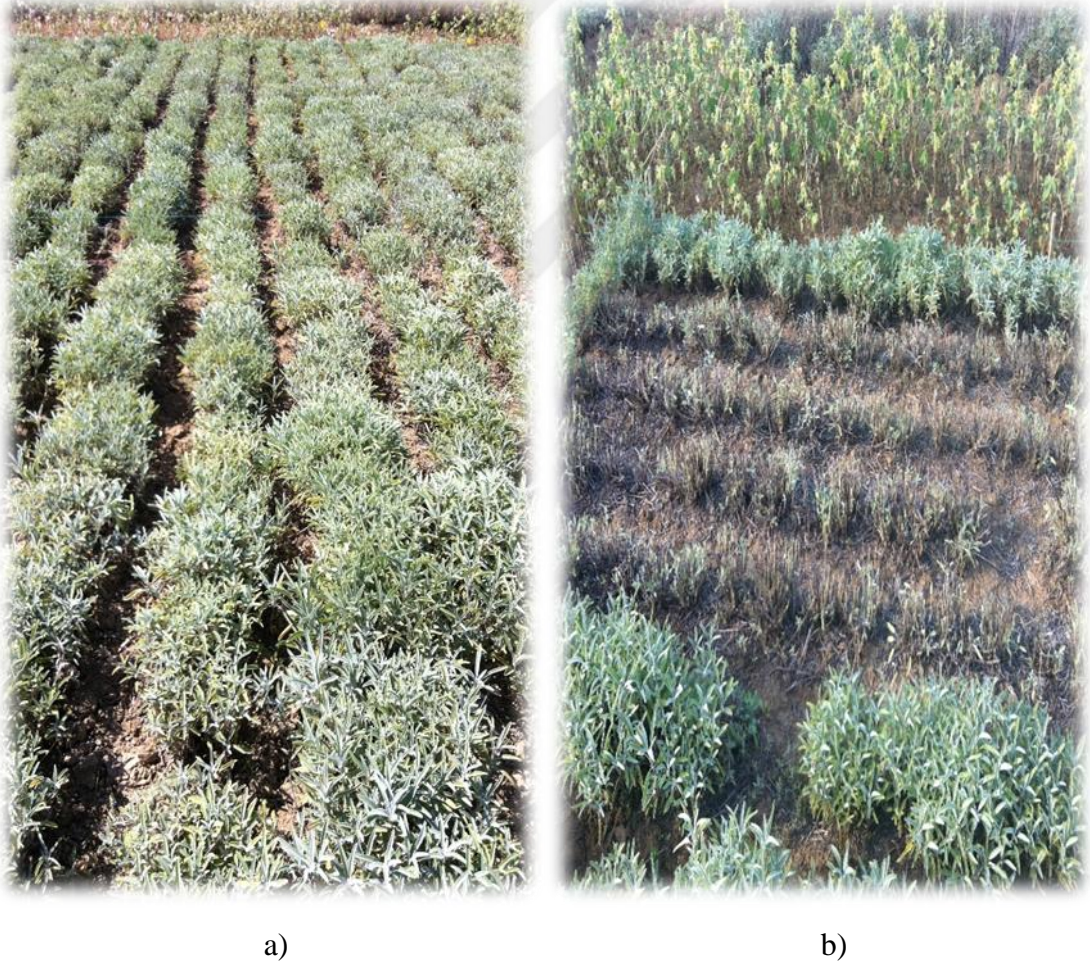
Ortalama sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) ise, yine uzun yıllar ortalaması 19.5°C kalırken 2014 yılı Haziran ortalaması 20.3°C ile daha fazla değere sahip olmuştur. Yine % nispi neme bakıldığı zaman 2014 yılı Haziran ortalaması (%57.0), uzun yıllar ortalamasından (%59.9) düşük çıkmıştır. Adaçayı bitkisinin ikinci dönem biçimlerine 7 Eylül 2014 tarihinde başlanmıştır. Yine bu dönem biçimlerine baktığımız zaman Eylül ayı boyunca aylık ortalama sıcaklık (20.2°C) uzun yıllar ortalamasına (18.7°C) göre fazla olmakla birlikte, Eylül ayı boyunca yıllık yağış (39.0 mm) uzun yıllar ortalamasının (19.9 mm) baya bir üstünde seyretmiştir. Aylık ortalama nispi nem eylül boyunca %54.2 iken ortalama nisbi nem %59.6 ile uzun yıllar ortalamasının altında kalmıştır.

Yağış ve sıcaklığın Eylül ayı boyunca uzun yıllar ortalamasından yüksek olması vejetasyon süresi boyunca bitkinin genel gelişme sürecine katkıda bulunmuş ve sıcaklıkların artışı ile birlikte ilk biçim zamanları olan Haziran ayına nazaran daha

yüksek taze herba verimleri elde edilmiştir. Yüksek herba verimleri diğer unsurları da paralelinde etkileyerek verim ve kaliteye olumlu etkisi bulunmuştur.

3.2. Yöntem

Çalışma tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü yürütülmüş olup, çalışmada iki farklı sezonda 4 farklı biçim zamanı araştırılmıştır. Bunlar; Yaz dönemi biçimleri Haziran ayının 1'inci haftasına denk gelen 1 Haziran 2014 gününde ilk hasat yapıldı ve 1'er hafta aralıklarla 4 biçim zamanı tamamlanmıştır. Hasat sonrası ikinci biçim sezonu için gerekli bakım işlemlerine devam edilmiştir. Sonbahar dönemi biçimlerine ise 7 Eylül 2014 günü başlandı ve yaz döneminde olduğu gibi 1'er hafta aralıklarla 4 biçim zamanı tamamlanmıştır. (Şekil 3.3.).



Şekil 3.3. Deneme parselleri a) Hasat Edilmemiş b) Hasat Edilmiş

Deneme üç tekerrürlü olup, her biri 64 m² olan bloklar 4 eşit parsel bölünerek (16 m²) bu parsellerin her biri bir biçim döneminde hasat edilmiştir. İlkbaharda vejetasyon

süresinin başlangıcında 28 Mart 2014 tarihinde bloklarda temizlik budaması yapılarak dekara 5 kg saf azot ve 5 kg/da fosfor verilmiştir. Damlama sulama sistemi kurularak gerekli olduğunda bitkiler sulanmış olup bitkiler planlanan biçim dönemlerine geldiğinde hasat edilerek aşağıda açıklanan gözlemler alınmıştır.

3.2.1. Verilerin elde edilmesi

3.2.1.1. Bitki boyu (cm)

Bitkiler hasat edilmeden önce her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin toprak seviyesinden bitkinin en üst noktasına kadar ölçülerek ortalaması alınmıştır.

3.2.1.2. Yeşil herba verimi (kg/da)

Kenar tesirleri alındıktan sonra kalan alandaki bitkiler biçilip tartılarak parsel verimi belirlenmiş, bu değerden dekara verimler hesaplanmıştır.

3.2.1.3. Kuru herba verimi (kg/da)

Taze herba verimi için tartım yapıldıktan sonra, 500 g taze örnek (iki adet) alınarak oda koşullarında hava kurusunda sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutularak kuru herba oranı (hava kurusunda) belirlenmiştir. Bu yeşil herba verimi ve kuru herba oranından faydalanılarak dekara kuru herba verimi hesaplanmıştır.

3.2.1.4. Kuru yaprak verimi (kg/da)

Hava kurusunda kurutulan 500 g örnek kuru ağırlığı belirlendikten sonra (kuru herba verimi için) yapraklar ayıklanarak kuru herbada % yaprak oranı belirlenmiş ve bu oran ile kuru herba verimleri kullanılarak dekara kuru yaprak verimleri hesaplanmıştır.

3.2.1.5. Kuru madde oranı (%)

Hasat sonrası alınan 10 taze örnek 105 °C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutularak tartılarak kuru madde oranı hesaplanmıştır.

3.2.1.6. Uçucu yağ oranı (%)

Her bir kuru yaprak örneğinden 20 gr alınarak yarım litre suda 2.5 saat kaynatılarak uçucu yağı Clevenger aparatıyla volumetrik olarak belirlenmiştir.



a)

b)

Şekil 3.4. Uçucu yağ eldesi a) Örneklerin tartılması b) Clevenger cihazında distilasyon

3.2.1.7. Uçucu yağ verimi (lt/da)

Uçucu yağ oranı ve kuru yaprak verimlerinden faydalanılarak dekara uçucu yağ verimleri hesaplanmıştır.

3.2.1.8. Uçucu yağ bileşenleri

Uçucu yağ kompozisyonundaki uçucu yağ bileşenleri GC-MS ile analiz edilmiştir.

GC analizleri: Bileşen analizleri, otomatik Autosempler sistemi bulunan Perkin-Elmer GC ile gerçekleştirilmiştir. Uçucu yağ örnekleri oranında aseton ile seyreltilerek bileşenlerin ayrımı için BPX5 klona (30m x 0.25mm x 0.25µm film) 0.1 µL enjekte edilmiştir. Taşıyıcı gaz olarak kullanılan helyumun iç basıncı 5 psi olarak ayarlanmıştır. Enjektör sıcaklığı 230 °C, detektör sıcaklığı 250 °C olacak şekilde planlanmıştır. Kantitatif değerler için FID detektörü kullanılmıştır. Klonun başlangıç sıcaklığı 50 °C, son sıcaklığı 230 °C olup, dakikada 3 °C artacak şekilde programlanmıştır. Başlangıç

sıcaklığında 3 dakika, bitiş sıcaklığında 15 dakika bekletilmiştir. Asetonla seyreltilmiş örnekler (1:10) 1 µL split/splitles (5:1) olarak klon verilmiştir. Kantitatif veriler düzeltme faktörü kullanılmaksızın FID alanına göre % olarak belirlenmiştir.

GC-MS analizi: Autosempler sistemi bulunan Perkin-Elmer Gaz Kromatografisi (GC) Kütle Spektrometresi (MS) ile yapılmıştır. GC/MS ayırımı için, 70 eV iyonization enerjisi, elektron iyonizasyon sistemi kullanılmıştır. Taşıyıcı gaz olarak kullanılan helyumun akış oranı 1.3 mL/min. Kullanılan klon BPX5 (30m x 0.25mm x 0.25µm film) olup, başlangıç ve bitiş sıcaklıkları ve çalışma programı GC ile aynıdır. Enjektör ve MS transfer sıcaklıkları sırasıyla 230 °C ve 250 °C olacak şekilde ayarlanmıştır. Gaz kromatografisinde olduğu gibi, asetonla (1:10) seyreltilen örnekten 1.0 µL split/splitles (5:1) olarak klon verilmiştir.

Analizler sonucu bileşenler üç farklı yöntemle isimlendirilmeye çalışılmıştır. GC sonucu elde edilen bileşenlerin alıkoyma zamanlarını (Rt), laboratuarda mevcut standartların alıkoyma zamanıyla karşılaştırılmasıyla Normal alkanların homolog serilerinin referansıyla hesaplanan retention indekslerinin (RI) hesaplanıp karşılaştırılması ile Mass spektrumlarının WILLEY ve NIST kütüphanelerinde bulunan bileşenlerin spektrumlarıyla karşılaştırarak tanımlanmıştır.



Şekil 3.5. Adaçayı bitkisinden clevenger cihazı ile uçucu yağ elde edilmesi

3.2.2 Verilerin değerlendirilmesi

Araştırma sonunda elde edilen veriler Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre varyans analizine tabii tutulmuştur. Uygulamalar arasındaki farklılıkların önem düzeylerini belirleyebilmek amacıyla Duncan Testi kullanılmıştır (Düzgüneř vd. 1987). Tüm istatistiki hesaplamalar bilgisayarda MSTAT-C paket programı kullanılarak yapılmıştır.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu (cm)

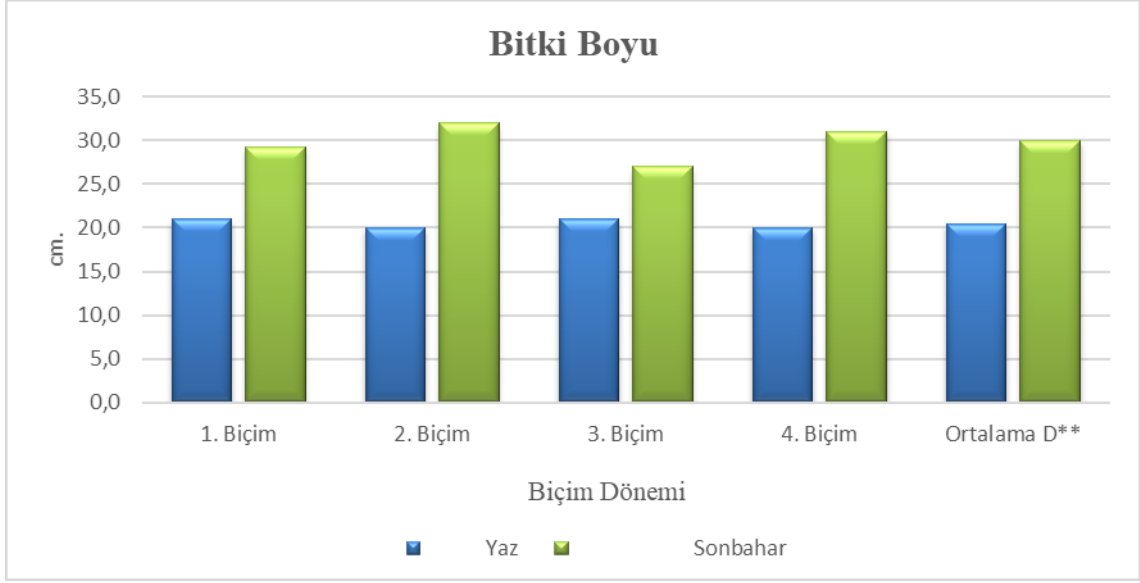
Çalışmada bitki boyu, varyans analiz sonucu elde edilen F değerleri ile ortalama değerler önemlilik seviyesi ve Duncan gruplandırmaları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden anlaşılacağı gibi biçim dönemi faktörü arasındaki fark önemli ($p<0.01$) olmuştur. Ayrıca bitkiler dönemlere ve biçim zamanlarına göre farklılık göstermiş, dönem x biçim zamanı ($p<0.05$) interaksiyonları önemi bulunmuştur.

Çalışmada bitki boyuna ait ortalama değerler, biçim zamanlarına ve dönemlere göre değişimleri Çizelge 4.1.’de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi çalışmada, yaz döneminde biçim zamanlarına göre bitki boyu sırası ile 21.0-20.0-21.0-20.0 cm arasında değişirken, sonbahar döneminde ise sırası ile 29.3-32.0-27.0-31.0 cm arasında değişmiştir. Ortalama dönem değerlerine baktığımız zaman; yaz döneminde bitki boyu ortalama 20.5 cm olurken, sonbahar döneminde ortalama bitki boyu 30.0 cm’ye ulaşmaktadır.

Çizelge 4.1. Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) bitkisinde bitki boyu (cm) değerlerinin dönem ve biçimlere göre değişimi ve varyans analiz tablosu

Biçimler	Yaz	Sonbahar	Ort Biçim
1. Biçim	21.0	29.3	25.1
2. Biçim	20.0	32.0	26.0
3. Biçim	21.0	27.0	24.0
4. Biçim	20.0	31.0	26.0
Ortalama Dönem**	20.5 b	30.0 a	
F değerleri			
Dönem: 266.8**	Biçim zamanı	1.98 NS	Dönem×Biçim zamanı 6.52*

En yüksek bitki boyu sonbahar dördüncü biçim zamanında elde edilirken, en düşük bitki boyu 20.0 cm ile yaz dönemi ikinci ve dördüncü biçim zamanında elde edilmiştir. Sonbahar dönemi bitki boyları yaz dönemi bitki boyuna göre daha yüksek değerler elde edilmiştir.



Şekil 4.1. Adaçayı bitkisinde bitki boyunun dönem ve biçim zamanlarına göre değişimi (cm.)

Salvia officinalis L. ile yapılan çalışmalarda bitki boyunu (İpek, 2007), 17.9-28.3 cm (Yenikalaycı, 1998), 21.03-71.66 cm, (Gürbüz vd., 1999), 46.63-68.23 cm, (Yılmaz, 1988), 55.40-71.13 cm, olarak bulmuşlardır. Yapılan diğer çalışmalarda, farklı lokasyon, yıl ve hasat dönemlerinde bitki boyu 33-56 cm (Yenikalaycı ve Özgüven, 2001) olarak belirtilmektedir. Elde edilen değerler (İpek ve ark., 2007)'nin buldukları değerlere yakınlık gösterirken, diğer çalışmaların ortalama değerlerinin altında olduğu gözlemlenmiştir.

4.2. Yeşil Herba Verimi (kg/da)

Çalışmada yeşil herba verimine, varyans analiz sonucu elde edilen F değerleri ile ortalama değerler önemlilik seviyesi ve Duncan gruplandırılmaları Çizelge 4.2. verilmiştir. Çizelge 4.2.'de görüldüğü üzere, dönem ve biçim zamanları arasındaki fark önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. Ayrıca yeşil herba veriminde dönem x biçim zamanları interaksyonu da önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur.

Yeşil herba verimine ait ortalama değerler ile oluşan önemlilik grupları incelendiğinde; Yaz biçimlerinde yeşil herba verimleri 733.4-910.5 kg/da arasında bulunurken, sonbahar biçimlerinde ise 759.4-1562.2 kg/da arasında olmuştur. Biçim ortalamaları yaz döneminde 812.7, sonbahar döneminde 1091.0 kg/da bulunmuştur (Çizelge 4.2.).

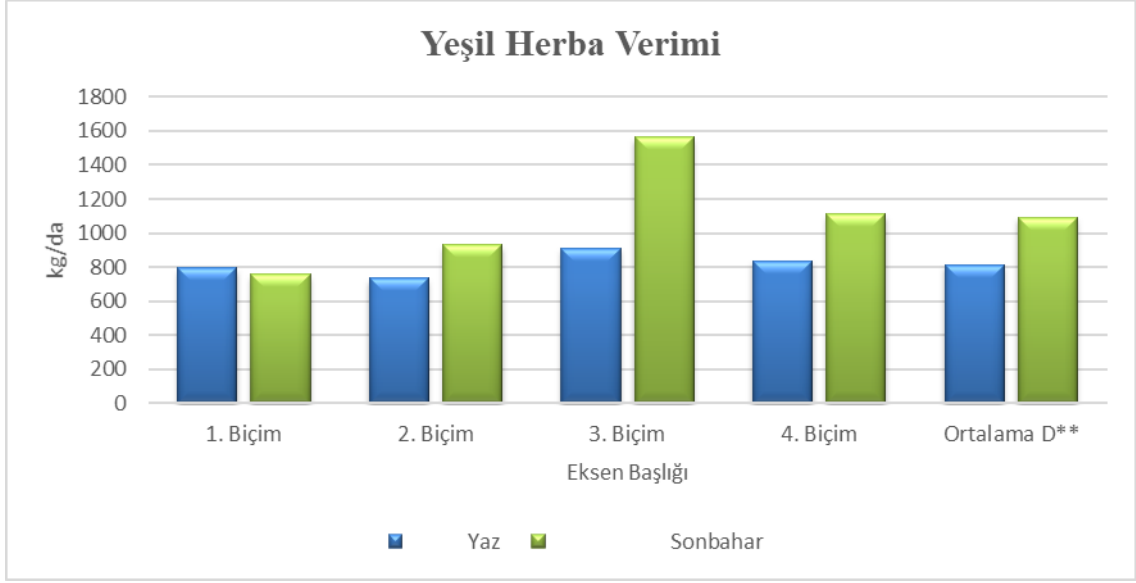
Sonbahar biçimlerinde verimler yaz biçimlerinden daha yüksek bulunmuştur. İlk sezonda biçimler haziran ayının 1.,2., 3. ve 4. haftasında gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla bitkilerin gelişim dönemi ilkbahar ve yaz başlangıcına rastlamıştır.

Çizelge 4.2. Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) bitkisinde yeşil herba verimi (kg) değerlerinin dönem ve biçimlere göre değişimi ve varyans analiz tablosu

Biçimler	Yaz	Sonbahar	Toplam Biçim**
1. Biçim	796.6	759.4	1556.0 b
2. Biçim	733.4	932.6	1666.0 b
3. Biçim	910.5	1562.2	2472.7 a
4. Biçim	837.3	1109.8	1947.1 b
Ortalama Dönem**	812.7b	1091 a	
F değerleri			
Dönem:	15.2**	Biçim zamanı	8.6**
		Dönem×Biçim zamanı	4.2*

Yaz başlangıcı hasadından sonra yükselen yaz sıcaklıkları bitki gelişimini teşvik etmiş ve bitkilerin kütleli gelişimi daha fazla artırmıştır. Ayrıca ilk hasat sonrası bitkinin biçilmeyen alt yaprak boğumlarındaki sürgünlerin gelişimi bitki başına dal sayısını artırmış ve bunlar sonbahar biçimlerinde verim artışına neden olmuştur (Özgüven ve Kırıcı, 1999; Telci, 2001).

Çalışmada biçim dönemlerinde ortalama verimler yerine toplam verimler verilmiş ve yıl içerisindeki toplam verimler 1556.0-2472.7 kg/da arasında değişmiştir. İlk biçimden üçüncü biçime kadar verimler düzenli artış göstermiş ve en yüksek değere 2472.7 kg/da ile üçüncü biçimde ulaşılmıştır. Bu dönemden sonraki 4. Biçimde verim düşerek 1947.1 kg/da olmuştur. 3. biçimde elde edilen değer istatistiksel farklı grupta yer alırken, diğer biçimler aynı grupta yer almıştır. Bitkilerin gelişme dönemi boyunca fotosentez sonucu oluşan ürünlerin bitkilerin büyüme ve gelişiminde kullanılması sonucu kütleli artışlar üçüncü biçime kadar devam etmiş, üçüncü biçimden sonra alt yapraklarda sararmalar, gövdelerde kuru maddede oransal artışlar yeşil herba veriminde nispi azalmalara neden olmuş olabilir (Piccaglia ve ark., 1993; Özgüven ve Kırıcı, 1999).



Şekil 4.2. Adaçayı bitkisinde ortalama yeşil herba verimlerinin dönem ve biçim zamanlarına göre değişimi (kg/da)

Çalışmada önceden de ifade edildiği gibi toplam verime göre en yüksek verim 2473 kg/da ile 3'üncü biçimde elde edilmiştir. Bitkisel üretimde verimler iklim, bitkinin genetik potansiyeli ve agronomik işlemlere göre değişmektedir (Piccaglia ve Marotti., 1993). Bitkiler dönem ve biçim zamanlarına göre farklı tepki göstermiş ve dönem x biçim zamanı interaksyonu önemli olmuştur (Şekil 4.2.). Bu durum yaz sonunda yükselen sıcaklar bitkilerde ilerideki gelişme dönemlerine olumlu tepkisinden kaynaklanmıştır.

Yapılan çalışmalarda adaçayında Erken ve ark., (2007) İzmir koşullarında biçim yüksekliğine göre iki yıl süreyle yaptığı çalışmada ilk yıl yeşil herba verimi 328.7-709.1 kg/da ikinci yıl 2127.6-5004.2kg/da arasında bulmuştur. Müge ve Baydar (2017) dönemsel değişimi incelediği çalışmasında en yüksek verimi Eylül döneminde 961 kg/da en düşük verimi ise Ocak ayında 500 kg/da olarak almışlardır. Çalışmada elde ettiğimiz toplam verimler Erken ve ark (2007) değerlerinden düşük olurken Müge ve Baydar (2017)' in değerlerinden yüksek olmuştur.

4.3. Kuru Herba Verimi (kg/da)

Çalışmada kuru herba verimi, varyans analiz sonucu elde edilen F değerleri ile ortalama değerler önemlilik seviyesi ve Duncan gruplandırılmaları Çizelge 4.3.'de verilmiştir.

Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, adaçayı bitkisine ait kuru herba veriminde dönem, biçim zamanları ile interaksyonları ($p<0.01$) düzeyinde önemli bulunmuştur.

Buna göre çalışmada yaz biçimlerinde kuru herba verimleri 184.1-219.5 kg/da arasında bulunurken, sonbahar biçimlerinde ise 208.7 kg/da-533.7 kg/da arasında olmuştur. Sonbahar biçimlerinde verimler önemli miktarda daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.3. Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) bitkisinde kuru herba verimi (kg) değerlerinin dönem ve biçimlere göre değişimi ve varyans analiz tablosu

Biçimler	Yaz	Sonbahar	Toplam Biçim**
1. Biçim	204.2	208.7	412.9 c
2. Biçim	184.1	274.7	458.8 bc
3. Biçim	219.5	533.7	753.2 a
4. Biçim	192.7	381.1	573.9 ab
Ortalama Dönem**	200.1b	349.5 a	
F değerleri			
Dönem: 203.82**	Biçim zamanı	5.73** Dönem×Biçim zamanı	23.5**

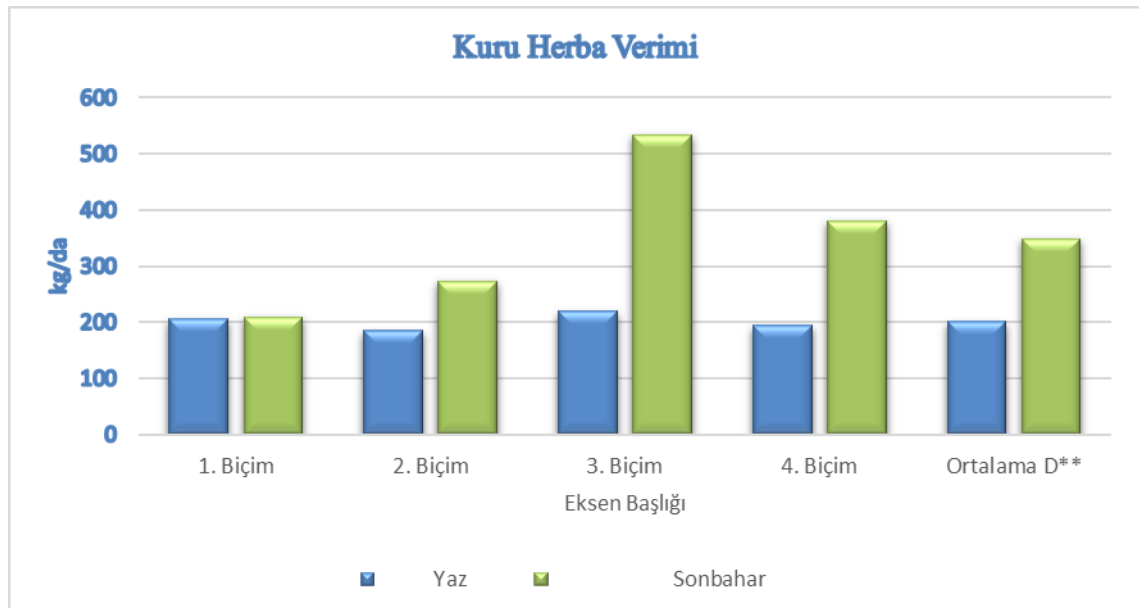
Biçim ortalamaları yaz ve sonbahar biçimlerine göre sırasıyla 200.1-349.5 kg/da olarak belirlenmiştir. Yukarıda da ifade edildiği gibi yeşil herba verimine benzer şekilde sonbahar biçimlerindeki kuru herba verimleri yaz biçimlerinden daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.3.).

Çalışmada toplam kuru herba verimleri 412.9-753.2 kg/da arasında değişmiştir. Yeşil herba veriminde olduğu gibi kuru herba veriminde 3'üncü dönemlerine kadar bitkilerde verim artışı olmuş ve en yüksek değerler bu biçimlerde elde edilmiştir. Yaz ve sonbahar dönemlerinde 3'üncü biçimde elde edilen değerler sırasıyla 219.5 kg/da ve 533.7 kg/da ve bu dönemlerin toplam verim ise 753.2 kg/da olmuştur. Sonbahar biçimlerinin yaz biçimlerine göre yüksek olması; yeşil herba verimlerinde de açıklandığı gibi, ilkbahar döneminde biçimler sonrası gelişen yeni sürgünler sonbahar biçimlerinde gövde sayısını ve verimi artırmıştır. Ayrıca ilk biçim döneminden sonra artan ışık yoğunluğu ve sıcaklık bitki gelişimini olumlu etkileyerek sonbahardaki biçimlerde kuru herba verimini artırmıştır. Yaz biçimlerinin sonbahar biçimlerine göre düşük olmasının bir diğer sebebi ise; kışı inaktif olarak geçiren officinalis bitkileri toprak altı depo

maddeleri kışın solunumla kullanmaları ve ilk dönemlerdeki gelişmelerin yavaş olması önemli bir neden olarak görülebilir (Özgüven ve Kırıcı, 1999).

Bu çalışmada, en yüksek toplam kuru herba verimi 753.2 kg/da ile 3'üncü biçimde bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda adaçayında kuru herba verimi Yılmaz ve ark., (1988) Adana-Pozantı'da kuru herba verimini 624.4-921.1 kg/da arasında, Ceylan ve ark., (1995) İzmir Bornova da 768 kg/da olarak bulmuştur. Şenkal ve ark., (2012) yılında Bolu ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmada, kuru herba verimine ait aldıkları ortalama değerler 147.44 olarak belirlenmiştir. Kırıcı vd. (1995), Çukurova Bölgesi koşullarında tıbbi adaçayında farklı dikim zamanlarında drog verimi ve uçucu yağ üzerine etkilerini incelemişlerdir. En yüksek drog herba verimi 417 kg/da bulunurken, en düşük drog herba verimi, 198.7 kg/da bulunmuştur. Bu araştırmada elde edilen değerler Yılmaz ve ark değerlerinden düşük, Şenkal ve ark, bulduğu değerlerden yüksek, Ceylan ve ark ve Kırıcı vd. bulduğu değerlere yakınlık göstermiştir.

Çalışmada kuru herba verimlerinin değerlerine bakıldığı zaman yukarıda da ifade edildiği gibi sonbahar biçimleri yaz biçimlerine göre daha yüksek çıkmıştır. Fakat 3'üncü ve 4'üncü biçimlerde dönemler arası fark diğer dönemlere göre daha fazla olmuştur. Bunun sonucunda da aynı yeşil herba verimlerinde açıklandığı gibi, dönemler arası ve biçim zamanları interaksiyonları önemli çıkmıştır (Şekil 4.3.).



Şekil 4.3. Adaçayı bitkisinde ortalama kuru herba verimlerinin dönem ve biçim zamanlarına göre değişimi (kg/da)

4.4. Kuru Yaprak Verimi (kg/da)

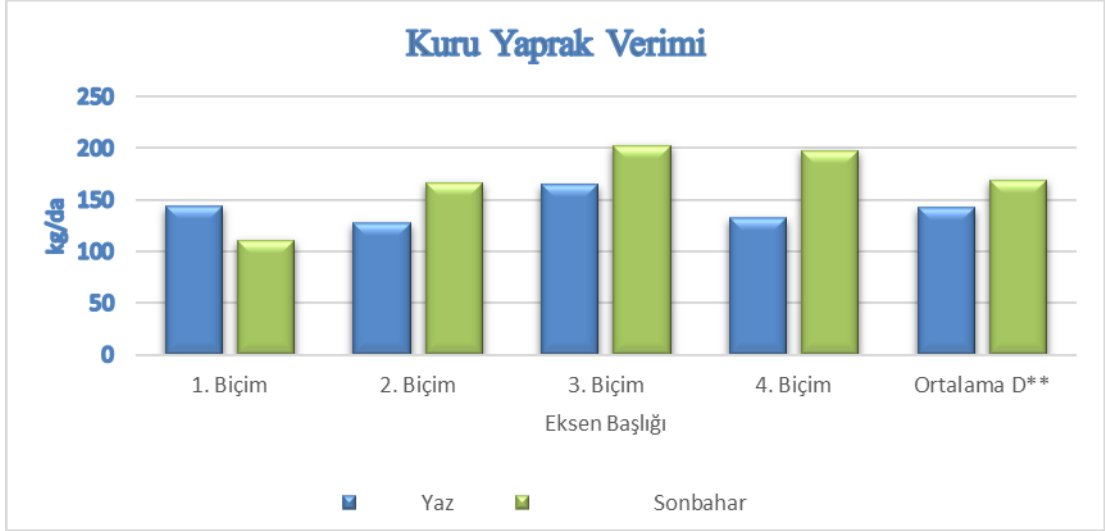
Çalışmada kuru yaprak verimine, varyans analiz sonucu elde edilen F değerleri ile ortalama değerler önemlilik seviyesi ve Duncan gruplandırmaları Çizelge 4.4.'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, adaçayı bitkisine ait kuru yaprak veriminde biçim zamanları ($p<0.05$) düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.4. Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) bitkisinde kuru yaprak verimi (kg) değerlerinin dönem ve biçimlere göre değişimi ve varyans analiz tablosu

Biçimler	Yaz	Sonbahar	Toplam Biçim**
1. Biçim	144.0	110.7	254.7 b
2. Biçim	127.5	167.2	294.8 ab
3. Biçim	165.1	202.6	367.7 ab
4. Biçim	131.9	198.5	330.4 a
Ortalama Dönem	142.1	169.7	
F değerleri			
Dönem: 4.501 NS	Biçim zamanı 3.455*	Dönem×Biçim zamanı 2.697 NS	

Adaçayı daha çok kuru yaprak olarak değerlendirildiğinden dolayı önemli bir özelliktir. Çalışmada kuru yaprak verimi biçim zamanlarına göre yaz döneminde 127.5-165.1 kg/da arasında, sonbahar döneminde ise 110.7-202.6 kg/da arasında değişmiştir. Her iki dönemde en yüksek verim 3'üncü biçim zamanında elde edilmiştir. Biçimlerde sonbaharda elde edilen ortalama değerler (169.7kg/da) yaz döneminde elde edilen değerlerden (142.2 kg/da) yüksek olmasına rağmen, ortalama değerler birbirine yakın olmuş ve fark önemli olmamıştır (Şekil 4.4.).

Bu çalışmada; yaz biçim dönemleri adaçayı bitkisinin zayıf gelişme dönemlerine, serin ve yağışlı havalara denk geldiği için sonbahar dönemi biçimlerine göre verim bakımından düşük kalmıştır. Yaz biçimlerinden sonra, hızlı bir yenilenme ve sıcaklık artışı ile birlikte bitki büyüme göstererek sonbahar biçim döneminde aynı yeşil herba verimi ve kuru herba veriminde olduğu gibi artış göstermiştir. Kuru yaprak veriminin sonbahar dönemlerinde yüksek olmasının bir diğer sebebi ise; kuru madde oranlarının yaz biçim dönemlerine göre fazla olması ve yaz dönemi biçimlerinden sonra fazla miktarda yan sürgün gelişimidir. Bunun sonucu artan herba verimlerine paralel olarak kuru yaprak verimleri de fazla bulunmuştur (Özgüven ve Kırıcı, 1999).



Şekil 4.4. Adaçayı bitkisinde ortalama kuru yaprak verimlerinin dönem ve biçim zamanlarına göre değişimi (kg/da)

Yenikalaycı (1998), Adana ve Pozantı da yürüttüğü çalışmada *Salvia officinalis* L. Türlerinin farklı ekolojilerde verim ve potansiyellerini incelemiş ve drog yaprak verimini ortalama 164.7 kg/da olarak bulduğunu belirtmiştir. Yine Ceylan ve ark., (1976) yılında Ege Üniversitesinde yaptıkları bir çalışmada drog yaprak verimini 223-326 kg/da arasında bulmuşlardır. Yılmaz (1998), Adana ve Pozantı da *Salvia officinalis*'de yürüttükleri çalışmada; drog yaprak verimine ait değerleri 241.8-276.2 kg/da arasında değiştiğini belirtmiştir. Ceylan 1995 yılında Bornova ekolojik koşullarında 12 yıllık araştırmasında drog yaprak verimini 554 kg/da bulmuştur. Bizim yürüttüğümüz çalışmanın ortalama değerleri, Yenikalaycı, Ceylan 1976 yılının çalışması ile Yılmaz ve arkadaşlarının yürüttükleri çalışmalarla yakın değerler bulunurken, Ceylan ve ark. 'nın Bornova da yaptığı çalışmanın değer olarak altında kalmıştır.

4.5. Kuru Madde Oranı (%)

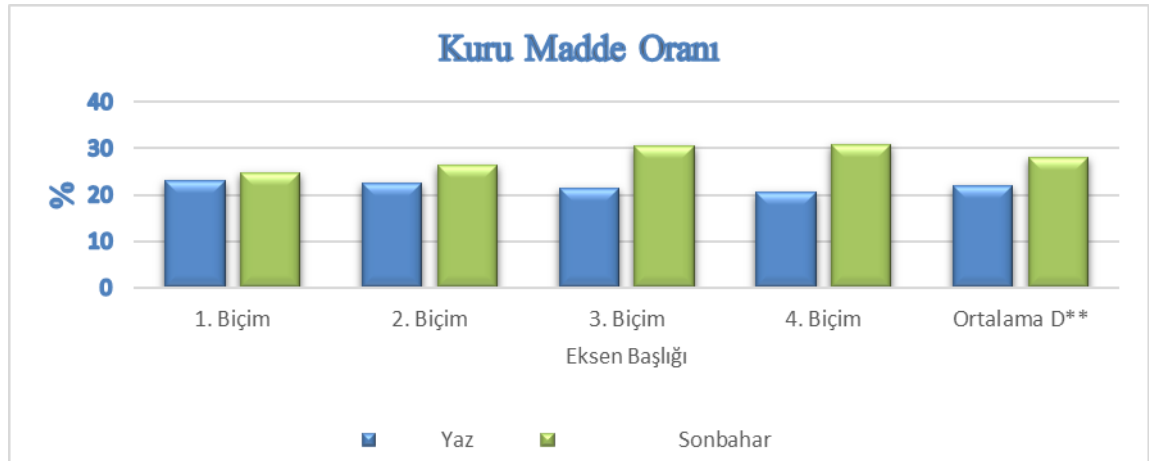
Çalışmada kuru madde oranı, varyans analiz sonucu elde edilen F değerleri ile ortalama değerler önemlilik seviyesi ve Duncan gruplandırılmaları Çizelge 4.5.'da verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, adaçayı bitkisine ait kuru madde oranında dönemsel farklılıklar, dönem ve biçim zamanları interaksyonu ($p < 0.01$) önemli bulunmuştur. Ayrıca biçim zamanları arasındaki fark ise ($p < 0.05$) önemli olmuştur. Kuru madde oranları yaz başlangıcı biçimlerinde %20.7 ile %23.1 arasında

değişmiştir. En yüksek kuru madde oranı yaz biçimlerinde 1'inci biçim zamanında elde edilmiştir. Sonbahar dönemi biçimleri yaz biçimlerine göre daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) bitkisinde kuru madde oranı (%) değerlerinin dönem ve biçimlere göre değişimi ve varyans analiz tablosu

Biçimler	Yaz	Sonbahar	Ort Biçim**
1. Biçim	23.1	24.8	23.5 b
2. Biçim	22.6	26.5	24.6 b
3. Biçim	21.5	30.7	26.1 a
4. Biçim	20.7	31.0	25.9 a
Ortalama Dönem**	22 b	28.2 a	
F değerleri			
Dönem: 215.464**	Biçim zamanı 6.32*	Dönem×Biçim zamanı 23.7**	

Sonbahar döneminde biçimler kuru madde oranı olarak %24.8 ile %31 arasında değişmiştir. En yüksek kuru madde oranı sonbahar biçimleri için 4'üncü biçim zamanında elde edilmiştir. Sonbahar döneminde kütleli artışın olması bitkiye oranla yaprak oranında bir azalma olmuştur. Bu azalma sonucunda kuru madde birikimi miktarında artma olmuştur. Yaz biçimlerinde gündüz fotosentezle sentezlenen ürünlerin gece-gündüz sıcaklık farkının az olması nedeni ile solunumla harcadığından kuru madde birikimleri az olmuştur. Dolayısı ile sonbahar biçimlerinde gece-gündüz sıcaklık farkının fazla olması kuru madde birikimi artırmıştır (Şekil 4.5.).



Şekil 4.5. Adaçayı bitkisinde ortalama kuru madde oranlarının dönem ve biçim zamanlarına göre değişimi (%)

Kırıcı vd. (1995), Çukurova Bölgesi koşullarında yürüttükleri çalışmalarda farklı dikim zamanlarının Tıbbi adaçayında drog verimi ve uçucu yağ üzerine etkilerine

baktıklarında, kuru madde oranlarını %26.2-30.5 arasında bulmuşlardır. Özel 1995, yılında Harran ovası koşullarında kıvırcık nane (*Mentha spicata* L.)'de farklı biçim zamanlarının drog verimleri ve bazı kalite kriterlerine etkisini araştırdığı çalışmada, kuru madde oranlarını 1994 yılında %21.63-23.14 ve 1995 yılında %25.21-31.41 arasında değişim göstermiştir Her iki yılda da en yüksek değerler çiçeklenme sonrası biçimlerde, en küçük değerler ise çiçeklenme öncesi biçimlerde saptanmıştır.

4.6. Uçucu Yağ Oranı (%)

Çalışmada uçucu yağ oranı, varyans analiz sonucu elde edilen F değerleri ile ortalama değerler önemlilik seviyesi ve Duncan gruplandırmaları Çizelge 4.6.'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, adaçayı bitkisine ait uçucu yağ oranında dönemsel farklılıklar ($p<0.01$) düzeyinde önemli bulunmuştur. Ayrıca dönem x biçim zamanları interaksiyonları da ($p<0.05$) düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) bitkisinde uçucu yağ oranı (%) değerlerinin dönem ve biçimlere göre değişimi ve varyans analiz tablosu

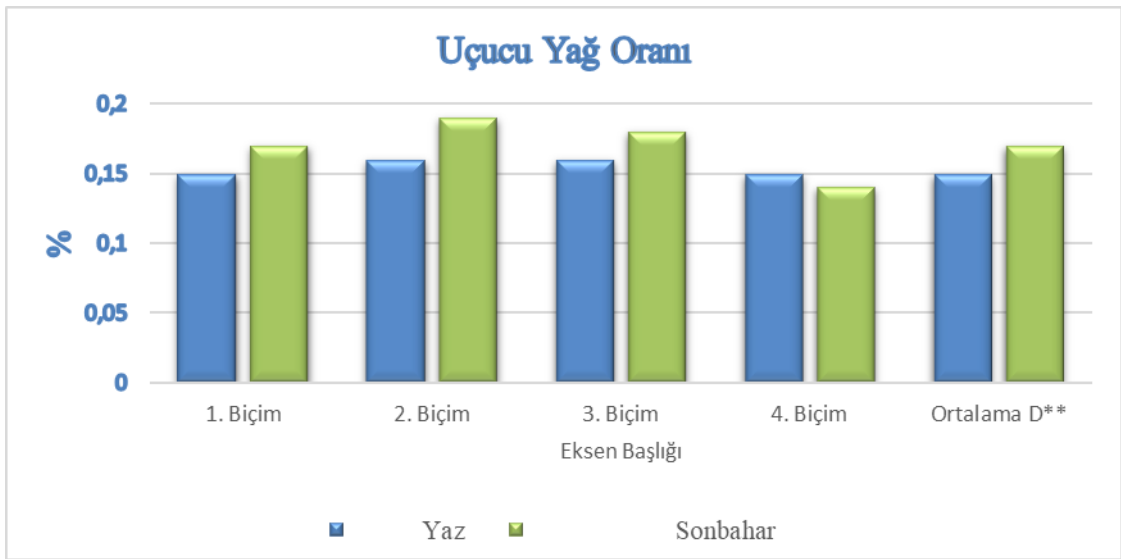
Biçimler	Yaz	Sonbahar	Ort Biçim
1. Biçim	0.14	0.20	0.17
2. Biçim	0.16	0.18	0.17
3. Biçim	0.15	0.20	0.17
4. Biçim	0.13	0.20	0.16
Ortalama Dönem**	0.14 b	0.19 a	
F değerleri			
Dönem:	31.822**	Biçim zamanı 0.114 NS	Dönem×Biçim zamanı 5.98*

Yapılan çalışmada, yaz biçim döneminde uçucu yağ oranları en yüksek 2'inci ve 3'üncü. biçim zamanında (%0.16) elde edilmiştir. Yaz döneminin ortalama değerleri %0.14 iken sonbahar döneminin ortalama değeri %0.19 çıkmıştır. Sonbahar dönemi biçim dönemlerinden uçucu yağ oranları %0.18-0.20 arasında değişmiştir. En yüksek değer %2.0 ile ikinci ve dördüncü biçim zamanı olurken en düşük değer %0.18 ile ikinci biçim zamanı olmuştur.

Denemenin yapıldığı dönemlere göre değerler birbirine çok yakın çıksa da sonbahar biçim dönemi değerleri yaz biçim dönemlerine göre daha yüksek çıkmıştır. En yüksek uçucu yağ oranı sonbahar 3'üncü biçiminde elde edilmiştir (Şekil 4.6.). Bunun başlıca

sebepleri; yaz biçim zamanlarından sonra sonbahar dönemine doğru sıcaklıkların ve ışık şiddetinin yoğunluğunun artması beraberinde uçucu yağ oranlarının da artmasına sebep olmaktadır (Ceylan,1983; Duriyaprapan, ve ark.. 1986; Sing ve ark., 1982; Kokkini ve ark., 1995). Yaz döneminde sıcaklık ve ışık yoğunluğunun sonbahar dönemine göre düşük olması, hücrelerdeki biyolojik işlevlerin bu sebeple yavaşlamasından dolayı sonbahar dönemine göre oranlar yaz döneminden düşük çıkmıştır (Abouzied, 1973).

Bu çalışmada, en yüksek uçucu yağ oranı %0.20 ile sonbahar dönemi 3'üncü ve 4'üncü biçim zamanında elde edilmiştir.



Şekil 4.6. Adaçayı bitkisinde ortalama uçucu yağ oranı dönem ve biçim zamanlarına göre değişimi (%)

Yapılan çalışmalarda adaçayında uçucu yağ oranını Müge ve ark, (2016) Isparta koşullarında farklı biçim zamanlarında aldıkları droglardan Ağustos ayında en yüksek uçucu yağ oranını bulduklarını (%3.33), en düşük uçucu yağ oranı Kasım ayında (%0.83) olarak bulduklarını beyan etmişlerdir. Maric ve ark. (2006), uçucu yağ içeriğinin bitki gelişimi sırasında değiştiğini ve çiçeklenme öncesi adaçayı bitkilerinde %0.29-0.49 uçucu yağ bulunduğunu bildirmiştir. Zawıslak (2014), Lublin ekolojik koşullarında Mayıs ayında hasat edilen adaçayı bitkisinin uçucu yağ içeriğinin %1.16 olduğunu, Ağustos ayında hasat edildiğinde ise %1.35 oranında uçucu yağ oranı elde ettiklerini belirtmişlerdir. Tokat koşullarında yürüttüğümüz çalışmada aldığımız veriler oransal olarak Maric ve ark.'nın buldukları değerlere yakınlık gösterirken, Müge ve ark.'nın ve Zawıslak'ın buldukları değerlerden düşük olurken, dönem itibari ile

benzerlik göstermiştir. Her iki çalışmada da sıcak aylarda uçucu yağ oranları yüksek bulunurken düşük sıcaklık olan aylara doğru gidildikçe oran düşmektedir. Yapılan araştırmalara göre; uçucu yağ oranları bitkinin yetiştiği ekolojiye göre değişim gösterdiği açıklanmıştır (Clark and Menary ,1982; Özgüven ve Kırıcı,1999). Bu araştırmalar iki farklı bölgenin yetiştirme koşullarının farklılığı iklimsel değişkenliklerin uçucu yağ oranlarına etki ettiğini göstermektedir.

4.7. Uçucu Yağ Verimi (lt/da)

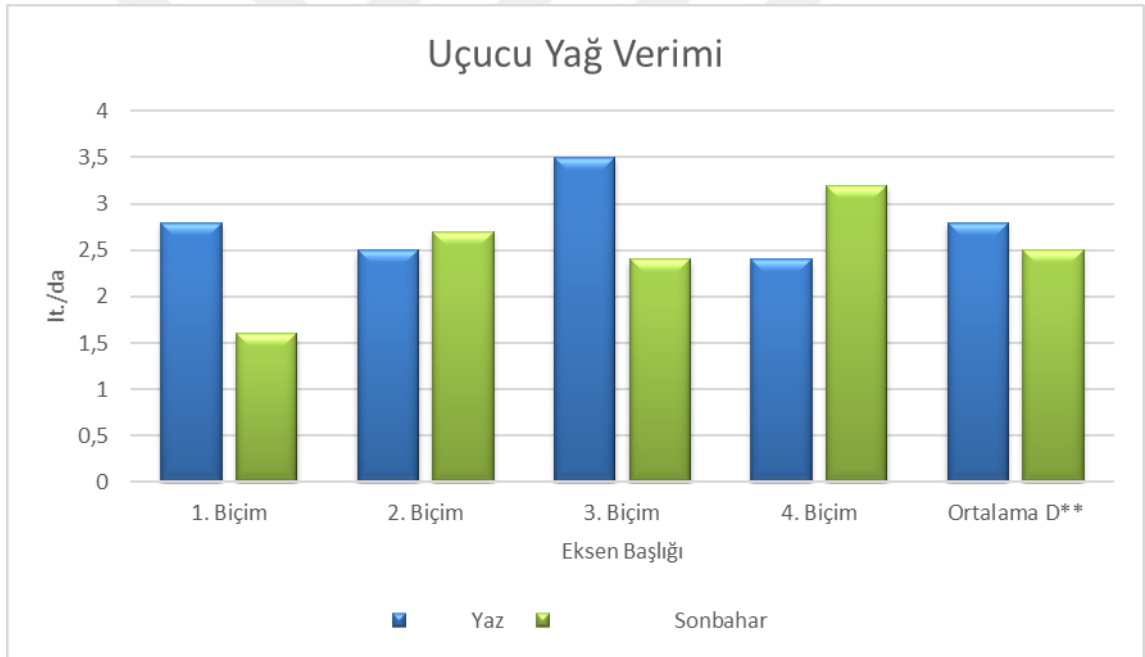
Çalışmada uçucu yağ verimi, varyans analiz sonucu elde edilen F değerleri ile ortalama değerler önemlilik seviyesi ve Duncan gruplandırılmaları Çizelge 4.7.'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, adaçayı bitkisine ait uçucu yağ verimine ait dönemsel farklılıklar ve biçim zamanları arasındaki fark önemsiz çıkmıştır. Çizelge 4.7.'de görüldüğü gibi uçucu yağ verimleri yaz döneminde biçimler arası değerler 2.4-3.5 lt/da arasında değişmiştir. En yüksek uçucu yağ verimi 3.5 lt/da ile üçüncü biçimde elde edilirken en düşük değer 2.4 lt/da ile dördüncü biçimde elde edilmiştir. Sonbahar döneminde ise değerler 3.2 lt/da ile 1.6 lt/da arasında değişmiştir. En yüksek değer 4'üncü biçim zamanı elde edilmiş, en düşük değer ise 1.6 lt/da ile 1'inci biçimde elde edilmiştir. Ortalama değerler ise, sırası ile yaz ve sonbahar biçimleri için 2.8-2.5 lt/da arasında değişmiştir. İki dönemin toplam uçucu yağ verimleri 4.4-5.9 lt/da arasında değişmiştir. En düşük toplam değer 1'inci biçimde elde edilirken en yüksek değer üçüncü biçimde elde edilmiştir. Uçucu yağ verimleri yaz biçim dönemi ve sonbahar dönemi değerleri birbirine yakınlık göstermektedir. (Şekil 4.7).

Çizelge 4.7. Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) bitkisinde uçucu yağ verimi (lt/da) değerlerinin dönem ve biçimlere göre değişimi ve varyans analiz tablosu

Biçimler	Yaz	Sonbahar	Toplam Biçim	
1. Biçim	2.8	1.6	4.4	
2. Biçim	2.5	2.7	5.2	
3. Biçim	3.5	2.4	5.9	
4. Biçim	2.4	3.2	5.6	
Ortalama Dönem	2.8	2.5		
F değerleri				
Dönem: 1.110 NS	Biçim zamanı	1.44 NS	Dönem×Biçim zamanı	2.60 NS

Özel 1995, yılında Harran ovası koşullarında kıvrıkcık nane (*Mentha spicata* l.)'de farklı biçim zamanlarının drog verimleri ve bazı kalite kriterlerine etkisini araştırdığı

çalışmasında, toplam uçucu yağ verimi değerleri 1994 yılında 13.36-17.66 l/da ve 1995 yılında 8.18-15.01 l/da arasında değişim göstermiştir. Birinci yılda, en yüksek toplam uçucu yağ verimi değeri çiçeklenme sonrası biçimlerde, ikinci yılda ise çiçeklenme öncesi biçimlerde saptanmıştır. Yenikalayıcı 1998, yılında Adana ve Pozantı koşullarında yaptığı araştırmasında uçucu yağ verimini yaprakta 2.30-4.78 ve 1.45-1.73 lt/da, çiçekte 0.48-1.48 ve 0.36-1.16 lt/da bulmuştur. Zutic ve ark.. (2003), Tıbbi adaçayında yaptığı çalışmada, hasat zamanı ve biçim yüksekliklerinin verime ve kaliteye etkilerine bakmışlardır. Bahar hasadında alçak biçimden 5.8 l/da yüksek biçimde ise 4.8 /da uçucu yağ verimi almıştır. Yılmaz (1988), Adana ve Pozantı'da yaptığı bir çalışmada, uçucu yağ verimi ise, drog yaprakta 3.63-4.69 lt/da, drog herbada 4.89-6.53 lt/da, drog çiçekte 1.02-1.46 lt/da, drog sapta 0.27-0.38 lt/da arasında değiştiğini gözlemlemişlerdir.



Şekil 4.7. Adaçayı bitkisinde ortalama uçucu yağ verimlerinin dönem ve biçim zamanlarına göre değişimi (lt./da).

4.8. Uçucu Yağ Bileşenleri

Çalışmada elde edilen uçucu yağların kompozisyonunun biçim ve dönemlere göre değişimi Çizelge 4.8.'da verilmiştir. Çalışmada örneklerde 16 bileşik tanımlanmıştır. Bu bileşikler uçucu yağın %87.6-93.39'nu oluşturmuştur.

Yapılan varyans analizleri sonucu bu bileşiklerin biçim dönemi ve sezonlara göre değişiminin istatistiki olarak önemlilik durumları Çizelge 4.9.'da verilmiştir. Bu analizlere göre bileşiklerden β -pinen, mikren ve α -tuyon dönemlere göre önemli değişim göstermezken, kalan bileşiklerden α -Pinen, kampen, kamfol, kafur , bornil asetat, β – karyofillen, α – karyofillen, α -selinen çok önemli ($p<0.01$), 1.8 sineol, terpinen, α -terpinolen, linalol ve β - tuyon önemli ($p<0.05$) değişim göstermiştir. Bileşiklerin biçim zamanlarına göre değişimi daha sınırlı olmuştur. Yapılan varyans analizlerinde kampen, β - Pinen, Mikren ile α – karyofillen önemli ($p<0.01$), β – karyofillen çok önemli ($p<0.01$) değişim göstermiştir. Bu verilerden anlaşılacağı gibi sezonlara göre değişen iklim farklılıkları bileşenlerin değişiminde daha etkili olmuştur. Çalışmada 4 bileşik (mikren, terpinen, kamponen ve β – karyofillen) dönem ve biçimlere farklı tepki göstermiş ve dönem biçim interaksiyonları önemli çıkmıştır.

Tıbbi adaçayının bileşenlerinden α -pinen ve kampen sonbahar dönemi biçimlerindeki oransal değerleri yaz dönemi biçimlerine göre yaklaşık 2 kat daha fazla çıkmıştır. α -Pinen yaz ve sonbahar ortalamaları sırası ile %3.41-7.82, kampen bileşeninde ise ortalamaları sırası ile %4.01-7.74 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.9.). Varyans analiz sonuçlarına baktığımız zaman; Her iki bileşende dönem faktöründen %1 lik düzeyde etkilenmişlerdir (Çizelge 4.9.). Bu iki bileşene ters olarak α -selinen bileşeni yaz ortalaması %5.3 çıkarken, sonbahar ortalamasında % 2.6 oranına düşmüştür (Çizelge 4.9.). Uçucu yağ kompozisyonları genetik olarak etkilendiği kadar çevresel faktörlerden de önemli bir şekilde etkilenmektedir. (Gasic ve ark.. 1992; Piccaglia and Marotti, 1993).

Ekren ve ark; (2007) Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanlarında yaptıkları çalışmada, uçucu yağ bileşenlerinin başlıca komponentlerinin arasında α -pinen oranını %0.92-3.76 arasında bulmuşlardır. ISO 9909 (1997) 'a göre *Salvia officinalis* L. 'nin uçucu yağındaki bileşenlerden α -pinen %1.0-6.5 olması gerektiğini bildirilmiştir. Tokat-Kazova koşullarında yürüttüğümüz çalışmada yaz döneminde bulunan uçucu yağ bileşiminde α -pinen bileşeninin ortalama değeri %3.41 olarak Ekren ve ark'nın ve ISO 9909 değerlerine yakınlık göstermektedir. Fakat sonbahar dönemi biçim ortalamaları %7.82 olarak Ekren ve ark'nın yaptıkları çalışmada buldukları değerin çok üstünde bir değer bulunmuştur. ISO 9909 değerlerine yakınlık gösterirken, belirttikleri maksimum α -pinen değerinden daha yüksek değer elde edilmiştir.

Tıbbi adaçayının uçucu yağlarının kimyasal kompozisyonları üretimde kullanılan bitkilerin hasat edilen dönemin zamanı ve bölgenin ekolojik koşullarına göre farklılık göstermektedir. Bu değişim bitkinin gelişme evresine, değişen ekolojik koşullara ve vejetasyon süresinin ilerlemesi ile etkilenen bitki kısımlarında meydana gelen yaşlanmalar ile açıklanabilir (Lakusic ve ark.; 2013).

Çizelge 4.8. *Salvia officinalis* L'nin gelişim dönemi ve biçim zamanlarına ait uçucu yağ bileşenleri değişimi (%)

Bileşikler (%)	Yaz					Sonbahar				
	1. Hasat	2. Hasat	3. Hasat	4. Hasat	Ortalama	1. Hasat	2. Hasat	3. Hasat	4. Hasat	Ortalama
α-Pinen	3.34	3.70	4.00	2.60	3.41	6.54	6.65	6.69	8.39	7.82
Kampen	3.39	5.60	4.19	2.88	4.01	7.09	8.9	6.59	8.39	7.74
β - Pinen	1.39	1.76	1.58	1.18	1.48	1.43	1.91	1.34	1.69	1.59
Mikren	1.15	1.23	1.13	1.03	1.13	0.99	1.29	1.01	1.17	1.11
1.8 sineol	13.07	12.64	14.74	11.31	12.94	10.94	9.29	10	9.68	9.98
Terpinen	0.62	0.49	0.52	0.52	0.54	0.15	0.23	0.15	0.12	0.16
α - Terpinolen	0.34	0.28	0.25	0.25	0.28	0.03	0.1	0.04	0.26	0.11
Linalol	0.54	0.5	0.58	0.43	0.51	0.35	0.34	0.39	0.38	0.37
α -Tuyon	27.4	29.4	30.3	33.2	30.1	33.1	27.9	33	30.7	31.2
β- Tuyon	6.8	5.6	5	7.3	6.2	5.9	5.07	5.6	4.6	5.3
Kamfol	3.17	3.19	2.87	2.8	3.01	1.9	2.01	2.24	2.11	2.07
Kafur	17.28	18.0	16.6	17.01	17.24	21.14	17.03	19.9	20.4	19.6
Bornilasetat	2.4	2.5	1.8	1.7	2.1	0.8	1.08	0.9	0.8	0.9
β - karyofillen	1.8	1.3	1.3	1.9	1.6	0.2	0.9	0.2	0.8	0.4
α - karyofillen	3.2	2.5	2.7	2.7	2.9	0.5	1.6	0.7	1.6	1.1
α - Selinen	5.8	4.2	5.2	5.7	5.3	2	3.3	3	2.3	2.6
Toplam	91.69	92.89	92.76	92.51	92.75	93.06	87.6	91.75	93.39	92.05

Çizelge 4.9. *Salvia officinalis* L'nin gelişim dönemi ve biçim zamanlarına ait varyans analiz tablosu

Bileşenler	Dönem		Biçim		Dönem*Biçim	
	F	P	F	P	F	P
α-Pinen	54.4	**	1.6	NS	2.0	NS
Kampen	65.5	**	4.1	*	2.0	NS
β - Pinen	1.2	NS	3.7	*	2.2	NS
Mikren	0.2	NS	5.1	*	3.2	*
1.8 sineol	30.1	*	2.7	NS	1.6	NS
Terpinen	391.2	*	1.9	NS	5.5	*
α - Terpinolen	16.7	*	1.2	NS	2.5	NS
Linalol	22.2	*	1.3	NS	1.1	NS
α -Tuyon	0.9	NS	1.6	NS	2.5	NS
β- Tuyon	5.5	*	1.8	NS	3.1	NS
Kamfol	21.8	**	0.1	NS	0.7	NS
Kafur	29.0	**	2.6	NS	6.4	*
Bornilasetat	58.1	**	2.3	NS	1.2	NS
β - karyofillen	185.8	**	6.1	**	7.0	**
α - karyofillen	280.7	**	3.9	*	16.4	NS
α - Selinen	77.6	**	0.2	NS	4.6	NS

Çalışmada uçucu yağ kompozisyonunda 1.8 sineol, α -tuyon, kafur en fazla bulunan bileşikler olup bu bileşiklerin dönem ve biçim zamanlarına göre değişimleri çizelge ve şekillerde detaylı incelenmiştir.

α -Tuyon

Çalışılan adaçayı genotipi uçucu yağında en fazla bulunan ana bileşen olduğu belirlenmiştir. Çalışmada dönem ve biçim zamanlarına göre değişim istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. α -Tuyon oranı %27.4-33.0 arasında değişmiştir. Dönem ortalamaları yaz ve sonbahar dönemlerine göre sırasıyla %30.1 ve %31.2 olarak bulunmuştur. Biçim ortalamaları ise % 27.9 ile 33.0 arasında değişmiştir. En fazla α -Tuyon oranı yaz dönemi 4'üncü biçim zamanında elde edilmiştir (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.8.).

α -Tuyon; *Salvia officinalis* L. uçucu yağında en fazla bulunan bileşiklerden birisidir. (Delamare ve ark 2007). Katar ve ark., (2018) Eskişehir Koşullarında Tıbbi Adaçayı (*Salvia Officinalis* L.)'nda α -Thujone ve kamforu bitkinin tüm gelişme dönemlerinde ana bileşen olarak bulunduğunu belirtmişlerdir. Aynı çalışmada en yüksek α -tuyon oranı %47.24 ile tam çiçeklenme zamanında elde etmişlerdir.

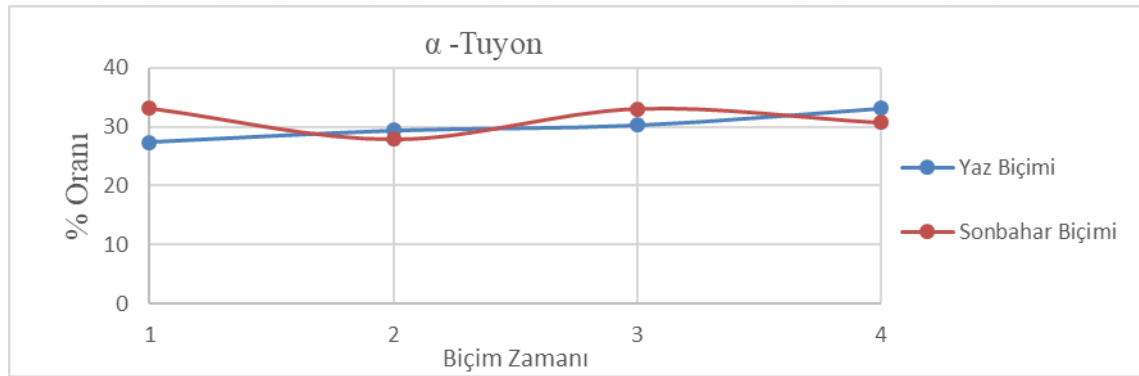
Çizelge 4.10. Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) bitkisinde α –Tuyon oranının (%) dönem ve biçimlere göre değişimi ve varyans analiz tablosu

	Dönem	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	Ortalama
α -Tuyon	Yaz	27.4	29.4	30.3	33.2	30.1
	Sonbahar	33.1	27.9	33	30.7	31.2
	Ortalama	30.2	27.9	33	30.7	

F değerleri

Dönem: 0.9NS	Biçim zamanı 1.6 NS	Dönem×Biçim zamanı 2.5 NS
---------------------	----------------------------	----------------------------------

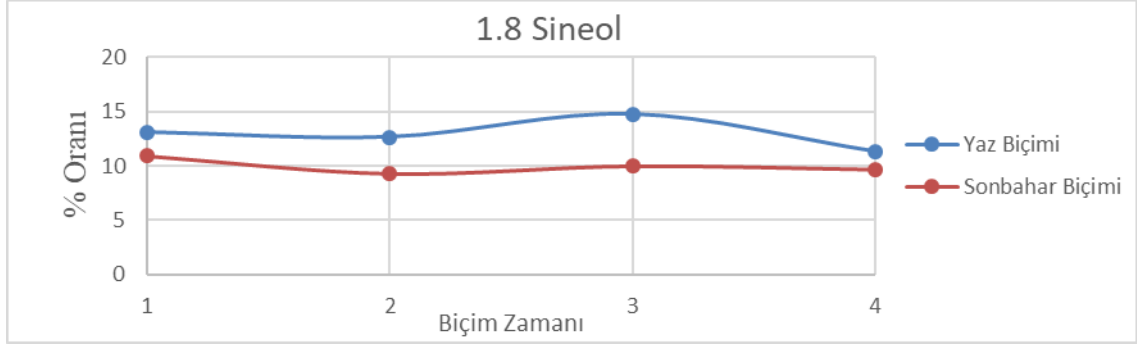
Başığit ve ark. (2016) Isparta koşullarında yetiştirilen Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)’nda α - tuyon oranlarını (%15.72-26.26) arasında değiştiğini gözlemlemiştir. Genel olarak α –Tuyon ilkbahar aylarında daha fazla bulunmuştur. Başığit’in yaptığı araştırmadaki bulgular bizim değerlerimizle yakınlık göstermiş ve bulgularda iniş-çıkıştan ziyade stabilite göstererek aylar arası dalgalanma göstermiştir. α –Tuyon bileşeni bitkideki hasat zamanından ziyade daha çok bitki genotiplerinden ve bitkinin hasat edildiği yaprakların yaşından (yaşlı veya genç olması) daha çok etkilenmektedir (Lakusic ve ark., 2013).).



Şekil 4.8. α –Tuyon bileşeninin dönem ve biçim zamanlarına göre % oransal dağılımı

1.8 Sineol

Denemede kullandığımız adaçayı bitkisinin yüksek orana sahip üç ana bileşenlerinden biridir. İstatistiksel açıdan yaz ve sonbahar dönemleri arasındaki fark %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yaz biçimlerinde 1.8 sineol oranları sonbahar biçimlerinden daha yüksek olmuştur (Şekil 4.9.).



Şekil 4.9. 1.8 sineol bileşeninin dönem ve biçim zamanlarına göre % oransal dağılımı

1.8 sineol oranları yaz döneminde %11.31–14.74, sonbaharda ise %9.29-10.94 aralıklarında değişmiştir. 1.8 sineol yaz ve sonbahar dönemleri ortalama değerleri ise sırasıyla %12.94 ve %9.98 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.11.). Diğer üç önemli bileşenden farklı olarak yaz döneminde 1.8 sineol sonbahar dönemine göre daha yüksek değerlere sahip olmuştur.

Çizelge 4.11. Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) bitkisinde 1.8 sineol oranının (%) dönem ve biçimlere göre değişimi ve varyans analiz tablosu

	Dönem	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	Ortalama**
1.8 sineol	Yaz	13.07	12.64	14.74	11.31	12.94 a
	Sonbahar	10.94	9.29	10.0	9.68	9.98 b
	Ortalama	12	10.8	12.37	10.49	
F değerleri						
Dönem:	30.1*	Biçim zamanı	2.7 NS	Dönem×Biçim zamanı	1.6 NS	

Sagareishvili ve ark., (2000) aynı bitkide 11 farklı komponent belirlemişler ana bileşenlerden olan 1.8 sineol (%17.53)'ü tespit etmişlerdir. Başyigit ve ark., (2016) bir yıl boyunca hasat ettikleri *Salvia officinalis* L. bitkisinde 1.8 sineol oranını en fazla %31.87 ile eylül ayında elde etmişlerdir. Yenikalaycı (1998)., Uçucu yağ bileşenleri *Salvia officinalis* L'de sineol oranını yaprakta %35.5, çiçekte %23.8 olduğunu tespit etmiştir. Zawislak (2014), 3 yıllık adaçayı plantasyonlarında elde ettiği uçucu yağ bileşenlerinin değişiminin yetiştirme zamanına bağlı olduğunu, ikinci yılında adaçayı uçucu yağında 1.8 sineol Mayıs ayında, %17.10 bulunurken, eylül ayında % 9.43 bulunduğunu bildirmiştir.

Kafur

Adaçayı bitkisinde kafur bileşeninde dönemlere göre fark ($p<0.01$) düzeyinde önemli, dönem x biçim zamanları interaksyonları ($p<0.05$) düzeyinde önemli çıkmıştır.

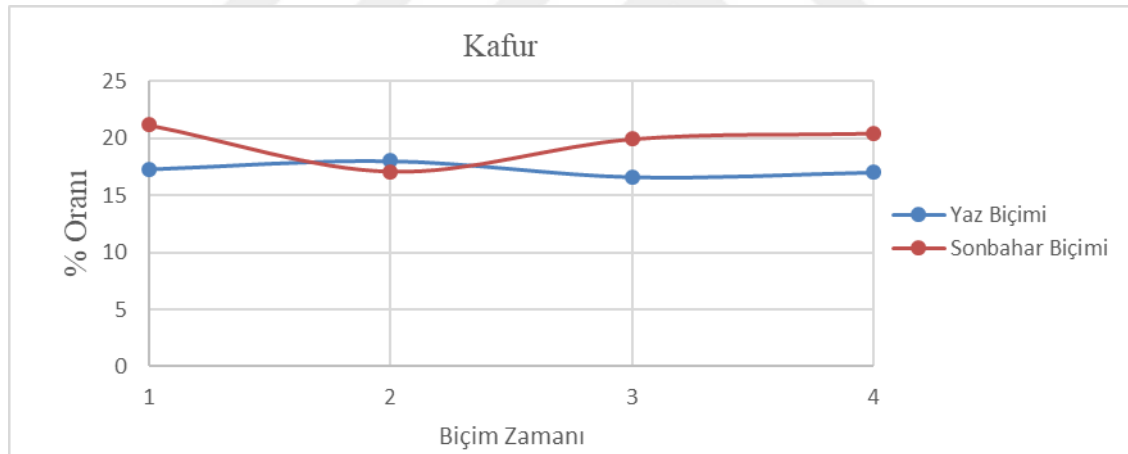
Çizelge 4.12. Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) bitkisinde kafur oranının (%) dönem ve biçimlere göre değişimi ve varyans analiz tablosu

	Dönem	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	Ortalama**
Kafur	Yaz	17.28	18	16.6	17.01	17.24 b
	Sonbahar	21.14	17.03	19.9	20.4	19.6 a
	Ortalama	19.21	17.51	18.25	18.7	

F değerleri

Dönem: 29.0**	Biçim zamanı	2.6 NS	Dönem×Biçim zamanı	6.4 *
----------------------	--------------	--------	--------------------	-------

Kafur oranları yaz döneminde %16.6–18, sonbaharda ise %17.03-21.14 aralıklarında değişmiştir (Şekil 4.10.). Dönemlere göre Kafur oranları yaz ve sonbahar ortalamaları sırası ile %17.24-19.6 arasında olduğu belirlenmiştir. (Çizelge 4.12.).



Şekil 4.10. Kafur bileşeninin dönem ve biçim zamanlarına göre % oransal dağılımı

Çizelge ve şekilde görüldüğü gibi sonbahar döneminde 2'inci biçim zamanları hariç diğer biçim zamanlarında değerler yaz döneminden daha yüksek çıkmıştır. Kafur ortalama değerleri yaz döneminde %17.24 iken sonbahar hasadında %19,6 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.12.).

5. SONUÇ

Çalışma; Adaçayıda farklı biçim dönemi ve zamanlarına göre verim ve özellikle kimyasal değişimi belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Bitki materyali olarak Tokat Kazova koşullarında yetiştirilen 3 yaşındaki Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) plantasyonu kullanılmıştır. Çalışmada 4 biçim zamanı ve 2 biçim dönemi araştırılmıştır. Adaçayıdan bölgede iki hasat alınabileceğinden biçim zamanları her iki farklı sezonda (yaz ve sonbahar) gözlemlenmiştir. Çalışmada verimler yanında özellikle kimyasal değişim incelenmiştir. Bulgularda detaylı tartışılan veriler aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir.

1. Adaçayı bitkisinde her sonbahar ve yaz döneminde yapılan biçimler arasında önemli varyasyonlar gözlemlenmiştir. Ayrıca bazı özelliklerde biçim zamanları dönemlere göre (yaz ve sonbahar) farklı tepki göstermiş dönem biçim interaksyonları önemli olmuştur.
2. Denemede tarımsal özellikler bakımından bitki boyu, yeşil herba verimi, kuru herba verimi, kuru yaprak verimi, kuru madde oranı incelenmiştir. Bu özelliklerin sonbahar dönemi değerler daha yüksek olmuştur.
3. Çalışma boyunca bitki boyu yaz döneminde 20.0-21.0 cm arasında, sonbahar döneminde 27.0-32.0 cm arasında değişmiştir. Bitki boyuna ait yüksek değerler sonbahar dönemi 2'inci biçim zamanında elde edilmiştir. Ortalama bitki boyları sonbahar döneminde yaz dönemine göre daha uzun boylu bulunmuştur.
4. Yeşil herba verimleri yaz dönemi biçimlerinde 733.4 -910.5 kg/da arasında bulunurken, sonbahar dönemi biçimlerinde 759.4-1562.2 kg/da arasında olduğu tespit edilmiştir. En yüksek yeşil herba verimi sonbahar dönemi 3'üncü biçim zamanında elde edilmiştir. Sonbahar dönemi biçimleri yaz dönemi biçimlerine göre daha yüksek değerler elde edilmiştir.
5. Kuru herba verimleri yaz dönemi biçimlerinde 184.1-219.5 kg/da arasında bulunurken, sonbahar biçimlerinde ise 208.7-533.7 kg/da arasında olduğu tespit edilmiştir. En yüksek kuru herba verimi taze herbada olduğu gibi 3'üncü biçim zamanında elde edilmiştir. Genel olarak sonbahar biçimlerinde yaz dönemi biçimlerine göre daha yüksek değerler elde edilmiştir.
6. Kuru yaprak verimleri biçim zamanlarına göre yaz döneminde 127.5-165.1 kg/da arasında, sonbahar döneminde ise 110.7-202.6 kg/da arasında değişmiştir. Her iki dönemde en yüksek verim 3'üncü biçim zamanında elde edilmiştir.

Fakat sonbahar dönemi biçimlerinde yaz dönemi biçimlerinden daha yüksek değerler bulunmuştur.

7. Kuru madde oranı yaz dönemi biçimlerinde %20.7 ile %23.1 arasında değişmiştir. Sonbahar döneminde ise %24.8 ile %31 arasında değişmiştir. En yüksek kuru madde oranı sonbahar biçimlerinde 4'üncü biçim zamanında elde edilmiştir. Diğer özelliklerde olduğu gibi sonbahar dönemi kuru madde oranları yaz döneminde bulunan kuru madde oranlarından daha yüksek bulunmuştur.
8. Teknolojik özellikler bakımından uçucu yağ oranları, uçucu yağ verimleri ve bileşenleri belirlenmiştir. Adaçayı bitkisinde iki dönemde biçimler arasında önemli varyasyonlar gözlemlenmiştir.
9. Uçucu yağ oranının da adaçayı bitkisinde sonbahar dönemi uçucu yağ oranları %0,18-2.0 arasında değişmiştir. En yüksek değer %0.20 ile sonbahar 1'inci, 3'üncü ve 4'üncü biçim zamanlarında elde edilmiştir. Yaz dönemi biçimlerinde ise % 0.13-0.16 arasında değişmiştir. Sonbahar dönemi biçimlerinde elde edilen uçucu yağ oranları yaz dönemi biçimlerine göre daha fazla bulunmuştur.
10. Uçucu yağ verimleri sonbahar dönemi hasadında 1.6-3.2 lt/da elde edilirken, yaz dönemi hasadında 2.4-3.5 lt/da elde edilmiştir. Değerler dönemlere göre dalgalanma göstermiştir.
11. Çalışmada Adaçayı uçucu yağında 16 bileşen tanımlanmıştır. Ana bileşen olarak belirlenen α -tuyon oranları %27.4-33.2 arasında değişmiştir. Sonbahar ve yaz dönemi biçimlerinde α -tuyon değerleri sezon boyunca dalgalanma göstermiştir. Diğer önemli bileşenlerden olan 1.8 sineol oranları yaz döneminde %11,31–14.74, sonbaharda ise %9.29-10.94 aralıklarında değişmiştir. Yaz döneminde 1.8 sineol sonbahar dönemine göre daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Kafur oranı ise yaz döneminde %16.6–18, sonbaharda ise %17.03-21.14 aralıklarında değişmiştir. Genel olarak sonbahar dönemi biçimleri yaz dönemi biçimlerinden daha yüksek değerlere sahip olmuştur.

Sonuç olarak; Adaçayının daha çok kuru yaprakları çay olarak tüketildiğinden dolayı verimle ilgili en yüksek değerler hangi dönem ve zamanda elde edildiyse bitkinin hasadı da ona göre belirlenmelidir. Adaçayında Tokat koşullarında kuru yaprak veriminde en yüksek değeri elde etmek için sonbahar döneminin 3'üncü Biçim zamanını (202.6 kg/da) dikkate almamız gerektiği anlaşılmaktadır.

Araştırmamızın değerlerine baktığımız zaman α -tuyon oranları ISO 9909 (1997) değerlerine göre bildirilen standart değerlerin altında sineol oranı ise standart değerlerin üstünde çıkmıştır. Çalışmamızda en düşük tuyon oranı sonbahar dönemi 1'inci biçim zamanı elde edilirken en yüksek sineol oranı yaz dönemi 3'üncü biçim zamanı elde edilmiştir. En yüksek uçucu yağ oranı sonbahar dönemi 3'üncü biçim zamanı elde edilmiştir. Tokat koşullarında Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) bitkisinin üretiminin yapılacağı, yetiştiricilikte verimler yanında kullanım amaçlarına göre tüketimde bileşenlerin değişiminin de dikkate alınması gerektiği belirlenmiştir. İlkbahar biçimlerinde 1.8 cineol oranlarının yüksek olması herbal çay olarak kullanımda yaz döneminde sezonunda biçilen bitkilerin daha tercih edilebileceğini belirlenmiştir.



6. KAYNAKLAR

- Abouzed, E.N., 1973. The Seasonal Variations of Growth and Volatile Oil In the Two Introduced Types of *Majorana hortensis* Moench, Grown In Egyp. Pharmazie, 28,1,55-56
- Anonim. 2005a. Tübitak - Türkiye Taksonomik Tür Veritabanı. Web sitesi: <http://bioces.tubitak.gov.tr/> Erisim tarihi: 13.03.2019
- Anonim. 2005b. Tübitak - Türkiye Bitkileri Veri Servisi. Web sitesi: <http://www.tubitak.gov.tr/tubives/> Erisim tarihi: 13.03.2019
- Anonim. 2019c. Tokat - Tokat'ta Toprak, Tarım, Su, Coğrafya, Turizm ve Dahası... T.C. Tokat Valiliği Web sitesi: <http://www.tokat.gov.tr/tokatta-tarim-toprak-ve-turizm>
Erisim tarihi: 15.05.2019
- Arabacı, O., Bayram, E., Baydar, H., Savran, F., Karadoğan, T. ve Özay, N. 2003. Bazı aromatik bitkilerin Aydın, Isparta ve Çanakkale ekolojik koşullarına adaptasyonu ve agronomik teknolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK Proje No: TARP-2447, s. 85.
- Arslan, N., Gürbüz, B. ve Yılmaz, G. 1995. Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda tohum tutma oranı ve çelik alma zamanı ile indol bütirik asitin (IBA) gövde çeliklerinin köklenmesine etkileri üzerinde araştırmalar. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 19: 83-87.
- Basker, D. ve Putievski E., 1978. Seasonal Variation In The Yields Of Herb And Essential Oil In Same Labiatae Species, J. Of Hort.Sci. 53 (3): 179-183
- Başıyigit, M., ve Baydar H., 2016. Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda Farklı Hasat Zamanlarının Uçucu Yağ ve Fenolik Bileşikler ile Antioksidan Aktivite Üzerine Etkisi. Sayfa 4-5.
- Baydar, H., Karadogan, T. ve Çarkçı, K. 2001. Isparta bölgesinde kültüre alınan aromatik bitkilerin drog ve uçucu yağ verimlerinin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5:1, 60-71.
- Bayraktar, Ö , Öztürk, G ve Arslan, D . "Türkiye'de Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Üretimi ve Pazarlamasındaki Gelişmelerin Değerlendirilmesi". Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 26 (2017): 216-229
- Bayrak, A. ve Akgül, A. 1987. Composition of essential oils from Turkish *Salvia* species. Phytochemistry, 26:3, 846-847.
- Baytop, T., 1980. Farmokognazi Ders Kitabı, I. Genel Farmokognazi, İ.Ü. Yayınları, No: 2783, İstanbul. 1: (240) S.
- Baytop, T. 1999, *Türkiye de Bitkilerle Tedavi*, Nobel Tıp yayını, İstanbul.
- Ceylan, A. 1976. *Salvia Officinalis* L. (Tıbbi Adaçayı) Üzerinde Bir Çalışma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(3): 283-288.
- Ceylan, A., 1983. Tıbbi Bitkiler I. (Genel Bölüm). E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 312. E.Ü., Z.F., Ofset Basımevi, Bornova, 92s.
- Ceylan, A. 1987. Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ İçerenler). E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları:481, İzmir. Ceylan, A., Kaya, N. ve Çelik, N. 1990. Tıbbi adaçayının (*Salvia officinalis* L.) kültürü üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 26:1, 127-142.
- Ceylan, A., Otan, H., Sarı A.O., Çarkacı, N., Bayram, E., Özay, N., Polat, M., Kıtıkı, A., Oguz, B. ve Kudat, S. 1994b. *Salvia officinalis* L. (Tıbbi adaçayı) üzerine

- agroteknik araştırmalar. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen-İzmir. 12 s.
- Ceylan, A. 1995. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde tıbbi ve aromatik bitkiler üzerinde yapılan agronomik çalışmalar. Workshop Tıbbi ve Aromatik Bitkiler 25-26 Mayıs 1995, Bornova-İzmir.
- Ceylan, A., Yurtseven, M. ve Ozansoy, Y. 1979. *Salvia officinalis* L.'in agronomik ve teknolojik özelliklerine azotlu gübrelemenin etkisi üzerinde araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16:3, 83-96.
- Clark, R.J. ve Menary, R.C., 1982. Environmental And Cultural Factors Affecting The Yield and Composition Of Peppermint Oil. VII. International Congress Of Essential Oil (October 1980). Fedarum 14, pp. 74-79.
- Couladis, M., Tzakou, O., Mimica-Dukic, N., Jancic, R. ve Stojanovic, D. 2002. Essential oil of *Salvia officinalis* L. from Serbia and Montenegro. Flavour and Fragrance Journal. 17 (2): 119-126.
- Delamare Longaray APL, Ivete TMP, Artico L, Atti-Serafini L, Echeverrigary S. Antibacterial activity of the essential oils of *Salvia officinalis* L. and *Salvia triloba* L. cultivated in south Brazil. Food Chem. 2007;100:603-8.
- Davis, P., H., Flora of Turkey, 1982, Vol.8 Univ. Press., Edinburgh.
- Doğan, A., 1972. *Salvia Cryptantha* Montbr. Et Auch. Uçucu Yağı Üzerinde Araştırmalar. A.Ü Ziraat Fakültesi Yayınları.622. Bilimsel Araştırmalar Ve İncelemeler: 365.A.Ü Basımevi, Ankara,88
- Doğan M., S. Pehlivan, G. Akaydın, E. Bağcı, İ. Uysal ve H.M. Doğan. 2008. Türkiye'de Yayılış Gösteren *Salvia* L. (Labiatae) Cinsinin Taxonomik Revizyonu. Tübitak Proje No: 104 T 450
- Duriyaprapan, S., Britten, E.J. ve Basford, K.E., 1986. The Effect of Temperature On Growth, Oil Yield and Oil Quality Of Japanese Mind. Annals Of Botani, 58, 729-736.
- Düzgüneř, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotlar II). A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, Ders Kitabı: 295. Ankara.
- Ekren, S. ve Sönmez Ç., 2007. Farklı Biçim Yüksekliklerinin Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) Genotiplerinde Agronomik ve Teknolojik Özelliklere Etkisinin Belirlenmesi. Sayfa 67.
- Erik, S. ve Tarıkahya, B. 2004 , "Türkiye Florası Üzerine", *Kebikeç* 17: 139-163.
- Fischer, E., 1941. Unsere Heilpflanzen İn Never Wetung Und Geltung, Copright 1941 By Albert Müller Verlag, Zürich, (339)S.
- Galambosi, B., Galambosi, Z., Pessala, R., Hupila, I., Aflatuni, A., Svoboda, P.K. ve Repcak, M. 2002. Yield and quality of selected herb cultivars in Finland. Acta Horticulturae. International Society for Horticultural Science (ISHS), Leuven, Belgium: 576, 139-149.
- Gasic, O., Mimika-Dukic, N. ve Adamovic, D. 1992. Variability of Content and Composition of Essential Oil of Different *Mentha arvensis* L. var. *piperascens* Cultivars, Journal of Essential Oil Research, 4, 49-56, 1992.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M.T., 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler), Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul.
- Gürbüz, B. 1993. Türkiye'de tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) yetiştirme çalışmalarını. Tarım ve Köyisleri Bakanlığı Dergisi, 93: 51-52.

- Gürbüz, B., Bayrak, A., Arslan, N. ve Gümüşçü, A. 1999. Research on yield, essential oil composition of sage (*Salvia officinalis* L.) lines. Zeitschrift-fur-Arznei-and-Gewurzpflanzen, 4, 177-180.
- Gürbüz B. 2002. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanımı ve Değerlendirilmesi. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Lisans Üstü Ders Notları, Ankara.7
- Hegi, G., 1975. Illustrierte Flora Von Mitteleuropa Band. V. Teil 4 258 Abdildungen Iı. Farbtafeln Verlag Paul Parey. Berlin, Hamburg. 2475-2485.
- ISO 9909, 1997. Oil Of Dalmatian Sage (*Salvia Officinalis* L.), American National Standards Institute (ANSI), New York, NY, USA.
- İpek, A. 2007. Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) hatlarında azotlu gübrelemenin herba verimi ve bazı özellikler üzerine etkileri. (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- İpek A. ve Gürbüz B., 2010, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2010, 19 (1-2): 30-35 Derleme (Review)
- 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 Bilimler Dergisi (UTYHBD), 2018, 4(2): 231-236
- Kırıcı, S., Özgüven, M. ve Yenikalaycı, A. 1995. Çukurova Bölgesinde tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) üzerinde araştırmalar. Workshop tıbbi ve aromatik bitkiler, 25-26 Mayıs Bildiri Özetleri, İzmir, 39-40.
- Kırıcı, S., Özgüven, M. ve Yenikalaycı, A., 1996. Çukurova Bölgesi’nde Tıbbi Adaçayı (*Salvia Officinalis* L.) Üzerine Araştırmalar.Workshop Tıbbi Ve Aromatik Bitkiler, 25-26 Mayıs, Bildiri özetleri, Bornova-İzmir.39-40.
- Kokkini, S., Karousou, R. ve Lanaras, T., 1995. Essential Oils of Spearmint (Carvone Rich) Plants From the Island of Crete (Greece) Biochemical Systematics and Ecology, vol: 23, No: 4, 425-430
- Kubo, I., Himejima, M. ve Muroi, H., 1991. Antimicrobial Activity of Flavour Components of *Cordomom Elattaria cardomomum*. J. Agric. Food. Chem.39.
- Kustrak, D., Kuftinec, J. ve Blazevic, N. 1984. Yields and composition of sage oils from different regions of the Yugoslavian Adriatic coast. Journal of Natural Product, 47(3): 520-524. CAB Abstracts 1983-1984.
- Maksimovic, S., Antic-Runjajic, D. ve Sckesan, V. J. 1993. Possibilities of growing medicinal and aromatic plants in mountainous region of Schara. Acta Horticulturae. 344, 585-588.
- Maric S, Maksimovic M, ve Milos M. The impact of the locality altitudes and stages of development on the volatile constituents of *Salvia officinalis* L. from Bosnia and Herzegovina. J Essent Oil Res 2006; 18:178-180.
- Miladinovic, D. ve Lj. Miladinovic, 2000. Animicrobial Activity of Essential oil of Sage from Serbia. Physics, chemistry and Technology. Vol. 2, n 2, 2000, pp. 97-100.
- Nakipoğlu, M. 1993 Türkiye’nin *Salvia* L. Türleri Üzerinde Karyolojik Araştırmalar. I. Türk Botanik Dergisi, Cilt 17(1):21-258, Ankara
- Petricic, J., Raic, D.J., Novina, R. ve Kustrak, D., 1982. Beitrag Zur Chemischen Zusammensetzung Des Dalmatinisschen Salbeiöls. Planta Medica, K. 26, 45: 139-140
- Picaglia, R. ve Marotti M., 1993. Characterization of several aromatic plants grown in Northern Italy. Flav. Fragr. J.8, 115-122.

- Piccaglia, R., Marotti, M. ve Dellacecca, V. 1997. Effect of planting density and harvest date on yield and chemical composition of sage oil. *Journal of Essential Oil Research*. 9:2, 187-191.
- Putievsky, E., Ravid, U. ve Sanderovich, D. 1992. Morphological observations and essential oils of sage (*Salvia officinalis* L.) under cultivation. *Journal of Essential Oil Research*. 4 (3): 291-293.
- Önder Volkan Bayraktar¹, Görkem Öztürk², ve Doğan Arslan³ Türkiye’de Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Üretimi ve Pazarlamasındaki Gelişmelerin Değerlendirilmesi Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 2017, 26 (2): 216–229 Araştırma Makalesi (Research Article)
- Ölmez, F. N. ve Kayabaşı, N. 2002. Adaçayından (*Salvia officinalis* L.) elde edilen renkler ve bu renklerin bazı haslık değerleri üzerinde bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 12:1, 31-36.
- Özcan, M.M., Figueredo G., Chalchat, J.C., Chalard, P., Juhaimi, F.A., Ghafoor, K. ve Babiker, E.F.E., 2015. Chemical constituents in essential oils of *salvia officinalis* L. And *salvia fruticosa* mill. *Z Arznei-Gewurzpfla*, 20(4), 181-184.
- Özhatay N., M. Koyuncu, S. Atay ve A. Byfield, 1997. Türkiye’nin Doğal Tıbbi Bitkilerinin Ticareti Hakkında Bir Çalışma. *Doğal Hayatı Koruma Derneği Yayınları*, İstanbul.
- Özhatay, N., Byfield, A. ve Atay, S. 2005, “*Türkiyenin 122 Önemli Bitki Alanı*” WWF Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı) yayını, İstanbul.
- Özgüven, M. ve Kırıcı, S., 1998. In situ Conservation Of Aromatic Plants In Southeastern Turkey, a: Wild *Mentha* Species, The Proceeding Of International On In situ Conversation Of Plant Genetics Diversity, (ed: Zencirci at al.), CRIFC, Turkey.
- Özgüven, M. ve Kırıcı, S., 1999. Farklı Ekolojilerde Nane (*Mentha*) Türlerinin Verim ile Uçucu Yağ Oranı ve Bileşenlerinin Araştırılması. *Tr. J. Of Agriculture and Forestry* 23, 5, 465–472. TÜBİTAK.
- Piccaglia, R., Dellacecca, V., Marotti, M. ve Giovanelli, E., 1993. Agronomic Factors Affecting The Yields and The Essential Oil Composition Of Peppermint (*Mentha piperita* L.) *Int. On Med. and. Aromatic Plants* (22-25 March 1993) İsrail, *Acta Horticulture*, No: 344,29,40.
- Pitarevic, I., Kuftinec, J., Blazevic, N. ve Kustrak, D. Seasonal variation of essential oil yield and composition of Dalmatian sage, *Salvia officinalis*. *Journal of Natural Product*, 47(3): 409-412. CAB Abstracts 1983-1984.
- Sagareishvili, T. G., B.L. Grigolava, N. E. Gelashvili, E.P. ve Kemertelidze. 2000. Composition of Essential Oil from *Salvia officinalis* L. Cultivated in Georgia. *Chemistry of Natural Compounds*. Vol: 36. N: 4. Pages: 360-361. New York.
- Salameh A. ve S. Dordevic, 2000, The Investigation of the Quality of Sage (*Salvia officinalis* L.) from Jordan, UDC 582.824, University of Niš The Scientific Journal *Facta Unversitatis*, Series:Working and Living Environmental Protection Vol.1, No 5, pp.103-108.
- Sarıcı, S.Ü., Kul, M., Candemir, G., Aydın, H., Alpay, F. ve Gökçay, E. 2004. Adaçayı Yağının yanlış kullanımına bağlı neonatal konvülziyon: olgu sunumu. *Gülhane tıp Dergisi* 46(2): 161-162.
- Seçmen Ö., Y. Gemici, G. Görk, L. Bekat ve E. Leblebici, 2000. Tohumlu Bitkiler Sistematığı. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No: 116. İzmir.
- Singh, A., Shahi, A.K. ve Atal, C.KK. 1982. Cultivation of *Mentha citrata* Ehrh. In *Cultivation and Utilization of Aromatic Plant* (Ed. Atal, C.K. and Kapur, B.M.), Regional Research Laboratory, Jammu – Tawi, pp. 296-301.

- Şallı, N. 1998. Bazı *Salvia* türlerinde kuruma nedenlerinin tespiti ve bunlarla savaşımların Olanakları üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, 100 s.
- Telci, İ., 2001. Farklı Nane (*Mentha* spp.) Klonlarının Bazı Morfolojik, Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Tokat, p. 65.
- TÜİK 2018. İstatistiksel Tablolar, Tahıl ve Diğer Bitkisel Ürünler, Parfümeri, Eczacılık ve Diğer Alanlarda Kullanılan Bitkiler, Yem Bitkileri Tohumu. <http://www.tuik.gov.tr/PreTabloArama.do> (13.03.2019)
- Yenikalaycı, A. 1998. Çukurova Bölgesinde doğal adaçayı türleri (*Salvia* ssp.) ile tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nin kültürü ve kemotaksonomik araştırmalar. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 153 s.
- Yenikalaycı, A. ve M., Özgüven. 2001. Çukurova Bölgesi'nde Farklı Ekolojilerde Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nin Verim ve Verim Komponentlerinin Araştırılması. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi. 17-21 Eylül 2001. Tekirdağ
- Yılmaz, H. 1988. Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda ekolojik ve morfojenetik varyabilite. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 35 s.
- Zawiślak, G., 2014. Yield and chemical composition of essential oil from *Salvia officinalis* L. in third year of cultivation. *Herba polonica*, 60(3), 13-22
- Zutic, I., Putievsky, E. and Dudai, N., 2003. Influence of harvest dynamics and cut height on yield components of sage (*Salvia officinalis* L.). *Journal of Herbs, Spice & Medicinal Plants*. Haworth Herbal Press. Binghamton. USA, 10:4, 49-61.

8. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Esra ÖZKESKİN
Doğum Yeri ve Yılı : Tunceli – 1985
Yabancı Dili : İngilizce
e-posta : esraozmen2660@gmail.com

Eğitim Durumu

Lise : Eskişehir Gazi Lisesi (YDAL) – 2003
Lisans : Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla
Bitkileri Bölümü - 2008