



T.C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KONYA EKOLOJİK ŞARTLARINDA  
KÜLTÜRÜ YAPILAN AYNİSEFA (*Calendula  
officinalis* L.) BİTKİSİNİN FARKLI EKİM  
ZAMANLARININ AGRONOMİK  
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN  
BELİRLENMESİ**

**İrem AYRAN**

**YÜKSEK LİSANS**  
**Tarla Bitkileri Anabilim Dalı**

**Aralık-2017**  
**KONYA**  
**Her Hakkı Saklıdır**

## TEZ KABUL VE ONAYI

İrem AYRAN tarafından hazırlanan “Konya Ekolojik Şartlarında Kültürü Yapılan Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) Bitkisinin Farklı Ekim Zamanlarının Agronomik Özellikleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi ” adlı tez çalışması 26/12/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / ~~oy çokluğu~~ ile Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tıbbi Bitkiler Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

### Jüri Üyeleri

#### Başkan

Yrd. Doç. Dr. Ahmet ÜNVER

#### Danışman

Prof. Dr. Yüksel KAN

#### Üye

Yrd. Doç. Dr. Mustafa YORGANCILAR

### İmza



Yukarıdaki sonucu onaylıyorum.

Prof. Dr. Mustafa YILMAZ  
FBE Müdürü

Bu tez çalışması ÖYP (Öğretim Üyesi Yetiştirme Programı) tarafından 2016-ÖYP-035 nolu proje ile desteklenmiştir.

## TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

## DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.



İrem AYRAN

Tarih: 26.12.2017

## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS

#### **KONYA EKOLOJİK ŞARTLARINDA KÜLTÜRÜ YAPILAN AYNİSEFA (*Calendula officinalis* L.) BİTKİSİNİN FARKLI EKİM ZAMANLARININ AGRONOMİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ**

**İrem AYRAN**

**Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. Yüksel KAN**

**2017, 48 Sayfa**

**Jüri**

**Prof. Dr. Yüksel KAN**

**Yrd. Doç. Dr. Mustafa YORGANCILAR**

**Yrd. Doç. Dr. Ahmet ÜNVER**

Bu araştırma, 2017 yılında Konya ekolojik şartlarında dört farklı ekim zamanlarında (09 Mart 2017, 03 Nisan 2017, 27 Nisan 2017 ve 17 Mayıs 2017) yetiştirilen aynısefa (*Calendula officinalis* L.)'nın verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemek üzere yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada materyal olarak aynısefa (*Calendula officinalis* L.) türüne ait tohum kullanılmıştır. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; aynısefa bitkisinde, bitki boyu 33.28-35.65 cm, bitki başına çiçek sayısı 2.70-3.63 adet/bitki, bitki başına yağ çiçek verimi 1.63-2.94 g, bitki başına kuru (drog) çiçek verimi 0.28-0.44 g, yağ çiçek verimi 81.5-147.0 kg/da, kuru (drog) çiçek verimi 14.1-22.33 kg/da, toplam flavonoid miktarı 91.08-110.13 mg QE/L, toplam fenolik bileşikler miktarı 513.25-575.15 mg GAE/L, çiçek uçucu yağ verimleri %0.02-0.08, çiçek uçucu yağ major bileşenlerinden alfa-kadinol miktarı %35.6-40.1, çiçek sabit yağ verimi %5.52-6.17 ve çiçek sabit yağ bileşenlerinden doymamış yağ asitlerinin toplamı % 41.53-49.15 arasında değişmiştir.

**Anahtar Kelimeler;** Aynısefa, *Calendula officinalis* L., Ekim zamanı, Sabit Yağ, Uçucu Yağ

## **ABSTRACT**

### **MS THESIS**

# **THE DETERMINATION OF EFFECT ON AGRONOMIC CHARACTERISTICS OF DIFFERENT SOWING OF MARIGOLD (*Calendula officinalis* L.) WHICH CULTIVATED IN KONYA ECOLOGICAL CONDITION**

**İrem AYRAN**

**THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL SCIENCE AND APPLIED OF  
SELÇUK UNIVERSITY  
DEPARTMENT OF FIELD CROPS**

**Advisor: Prof. Dr. Yüksel KAN**

**2017, 48 Pages**

**Jury**

**Prof. Dr. Yüksel KAN**

**Asst. Prof. Dr. Mustafa YORGANCILAR**

**Asst. Prof. Dr. Ahmet ÜNVER**

This research was conducted to determine the effect of different sowing (09 March 2017, 03 April 2017, 27 April 2017 and 17 May 2017), of marygold (*Calendula officinalis* L.), cultivated in Konya ecological conditions in 2017, on yield and quality characteristics. Experiments were designed and applied in randomized complete plot design with three replications. In this research, *Calendula officinalis* L. seeds were used. The results obtained from this research were ranged between 33.28-35.65 cm, 2.70-3.63 pieces/plant, 1.63-2.94 g, 0.28-0.44 g, 81.5-147.0 kg/da, 14.1-22.33 kg/da, 91.08-110.13 mg QE/L, 513.25-575.15 mg GAE/L and 0.02-0.08% for the plant height of marigold, the number of flower per plant, the yield of fresh flower per plant, the yield of drog flower per plant, the yield of fresh flower, the yield of drog flower, total flavonoid content, total phenolic content and the yield of essential oil from flower, respectively. The major component of the essential from the flower, alfa-kadinol, was varied between 35.6%-40.1%. The oil yield of the flower was in between 5.52 % and 6.17 % and the total unsaturated fatty acids in this composition was from 41.53 % to 49.15 %.

**Keywords:** *Calendula officinalis* L., Essential oil, Fatty oil, Marygold, Sowing date

## ÖNSÖZ

Bu tezin hazırlanmasında, yürütülmesinde ve sonuçlanmasında bana yol gösteren değerli danışman hocam Prof. Dr. Yüksel KAN'a, çalışmamda destek ve yardımlarından dolayı çalışma arkadaşım Uzman Dr. Sadiye Ayşe ÇELİK'e, arazi çalışmalarında daima yanımda olan Fatma DENİZ'e, istatistiksel verilerin düzenlenmesinde ve yazılmasında yol gösteren sayın hocam Prof. Dr. Hatice BOZOĞLU'na, tez çalışmamın her aşamasında desteklerini benden esirgemeyen değerli meslektaş ve arkadaşlarım Arş. Gör. Elif ŞAHİN, Arş. Gör. Büşra ALTINEL ve Öğr. Gör. Ülkü SAYGILI'ya, her zaman yanımda olan canım aileme sevgi, saygı ve teşekkürlerimi bir borç bilirim.

İrem AYRAN  
KONYA-2017

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	iv
ABSTRACT .....	v
ÖNSÖZ .....	vi
İÇİNDEKİLER .....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI .....	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	12
3.1. Materyal .....	12
3.1.1. Denemede kullanılan bitki özellikleri .....	12
3.1.2. Deneme alanının iklim özellikleri.....	14
3.1.3. Deneme alanının toprak özellikleri.....	16
3.2. Yöntem.....	16
3.2.1. Araştırmada uygulanan tarımsal işlemler.....	17
3.2.2. Araştırmada incelenen bazı morfolojik ve agronomik özellikler .....	18
3.2.3. Laboratuvar işlemleri (kalite) .....	20
3.2.4. Verilerin istatistikî analiz ve değerlendirilmesi.....	28
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA .....	29
4.1. Araştırmada İncelenen Bazı Morfolojik ve Agronomik Özellikler.....	29
4.1.1. Bitki boyu (cm) .....	29
4.1.2. Bitki başına çiçek sayısı (bitki/ adet) .....	30
4.1.3. Bitki başına yaş çiçek verimi (g/ bitki) .....	31
4.1.4. Bitki başına drog çiçek verimi (g/ bitki) .....	32
4.1.5. Yaş çiçek verimi (kg/da) .....	34
4.1.6. Kuru çiçek verimi (kg/da) .....	35
4.2. Laboratuvar Çalışmaları.....	36
4.2.1. Toplam flavonoidler miktarı (mg QE/L).....	36
4.2.2. Toplam fenolik bileşikler miktarı (mg GAE/L).....	37
4.2.3. Uçucu yağ verimleri (%) ve bileşenleri (%).....	38
4.2.4. Çiçek sabit yağ verimleri (%) ve bileşenleri (%).....	40
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....	43
KAYNAKLAR .....	44
ÖZGEÇMİŞ.....	48

## SİMGELER VE KISALTMALAR

ml	: Mililitre
g	: Gram
kg	: Kilogram
mm	: Milimetre
da	: Dekar
ha	: Hektar
kg/da	: Kilogram/dekar
mg/L	: Miligram/litre
nm	: Nanometre
M	: Mol
°C	: Santigrat derece
°C/dak	: Santigrat derece/dakika
%	: Yüzde
GC-MS	: Gaz Kromatografisi Kütle Spektrometre
HPLC	: Yüksek performanslı Sıvı Kromatografisi
DPPH	: 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl
GAE	: Gallik Asit Eşdeğeri
QE	: Kersetin Eşdeğeri
RI	: Retention Index
USD (\$)	: Dolar
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu

## 1. GİRİŞ

Bitkilerin insanoğlunun varoluşundan bu yana tedavi amaçlı kullanımları artarak devam etmiştir. Binlerce yıl önce insanlar, bitkilerin tedavi edici gücünden sağlıklı yaşayabilmek için faydalanmıştır. İnsanların sağlıklı ve kaliteli bir yaşam sürdürebilmeleri için kullanım alanları her geçen gün artan tıbbi bitkiler, yiyecek ve içeceklere renk, koku ve tat vermede, ilaç hammaddesi olarak, aromaterapide, fitoterapide, boyamacılıkta, süs bitkisi olarak, parfümeride, sabunlarda, deterjanlarda ve şampuanlarda değişik formlarda değerlendirilmektedir. Sentetik yolla elde edilen etkin maddelere göre daha az yan etkiye sahip olmasından dolayı tıbbi bitkilerin sağlık alanında kullanımı her geçen gün önem kazanmaktadır. Bu durum son yıllarda tıbbi bitkilere olan talebin büyük oranda artış göstermesine sebep olmuştur.

Asya ile Avrupa arasında ulaşım, ticaret ve kültürel açıdan köprü vazifesi gören Türkiye, jeolojik ve jeomorfolojik yapısı nedeniyle farklı iklim kuşaklarını bünyesinde barındırmaktadır. Bu özellikler ülkemizi bitki çeşitliliği bakımından dünyada önde gelen ülkelerden biri konumuna getirmektedir. Kan ve ark. (2004)'na göre dünyada tıbbi tedavi amacıyla kullanılan 25.000 bitki türü vardır ve ülkemiz florasında yaklaşık 10.000 bitki türünün 1.000'inden yararlanılmakta olup tıbbi amaçla ticareti yapılan yaklaşık 400 bitki türü bulunmaktadır. İç ve dış piyasada değerlendirilen bitki materyallerinin (drog) önemli bir kısmı doğal floradan toplanmaktadır. Ancak son yıllarda bu bitkilerin kültüre alma çalışmaları hız kazanmıştır. Türkiye tıbbi ve aromatik bitki gen kaynakları yönünden dünyanın en önemli ülkelerinden biri olmasına rağmen, kültüre alınan tıbbi ve aromatik sayısı oldukça düşüktür.

Ülkemizde tıbbi aromatik bitki üretimi yeterli düzeyde olmadığı için, ilgili bitkisel kökenli ürünlerin ihracatı henüz istenilen düzeyde değildir. Son yılların ortalama olarak (2012-2016) ithalatı-ihracatı Çizelge 1.1 ve Çizelge 1.2'de verilmiştir. Çizelge 1.1'de görüldüğü gibi 2012 yılında ithalat miktarımız yaklaşık olarak 313 milyon dolar iken 2016 yılında 473 milyon dolara ulaşmıştır. İhracatımızda ise benzer şekilde 2012 yılında yaklaşık 207 milyon dolardan, 2016 yılında 311 milyon dolara ulaşmıştır. Tıbbi aromatik bitkilere dayalı hem ithalat hem ihracat değeri son yıllarda önemli bir artışa sebep olmuştur. Ülkemizin sahip olduğu tıbbi bitki çeşitliliği dikkate alındığında, ülkemizde hammadde, yarı mamül ve işlenmiş tam mamül olarak ihraç edebileceğimiz ürün potansiyelimiz son derece yüksek seviyede bulunmaktadır.

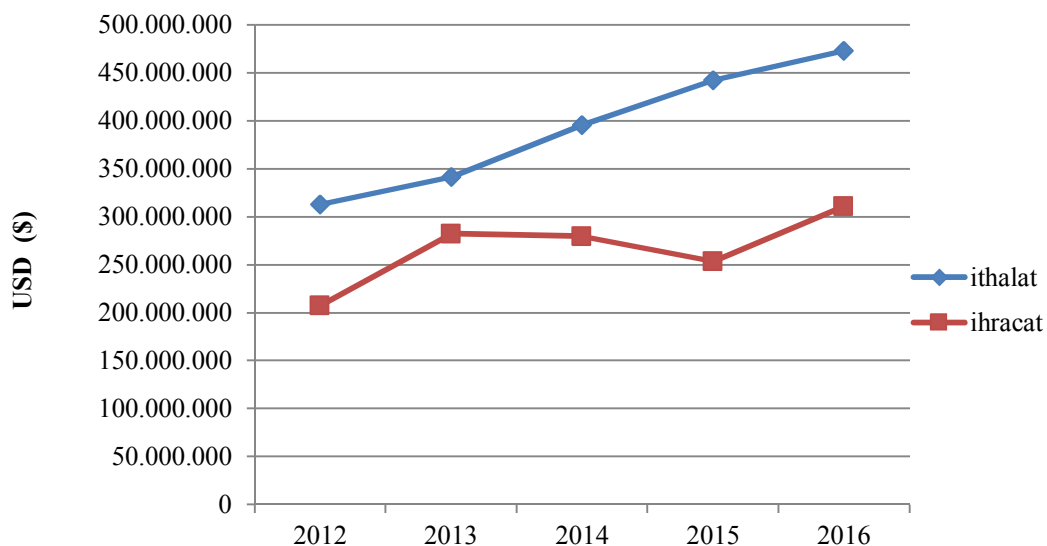
Nitelikli üretimlerle ithalatımızın da önemli derecede düşebileceği öngörülmektedir (Kan, 2017).

Ülkemizde üretilip yurt dışına ihraç ettiğimiz ham bitki, yarı mamül ve bitmiş ürün olarak değerlendirilen tıbbi aromatik bitki türü sayısı yıllara göre farklılık göstermekle beraber ortalama 25-30 bitki arasında değişmektedir. En çok ihracatını yaptığımız tıbbi aromatik bitkiler arasında kekik, defne yaprakları, haşhaş, kimyon, anason, gül ve adaçayı gelmektedir (Çizelge 1.3). Buna karşılık en çok ithalatını yaptığımız bitkiler ise susam tohumu, zerdeçal, adaçayı (*Salvia officinalis* L.), çemen, defne yaprakları ve ihlamur gelmektedir (Çizelge 1.4) (Kan, 2017).

**Çizelge 1.1.** Tıbbi ve aromatik bitkilerin yıllara göre Türkiye dış ticareti (USD) (TÜİK, 2016)

	2012	2013	2014	2015	2016
<b>İthalat</b>	313.062.494	341.575.415	395.716.663	442.420.003	473.676.420
<b>İhracat</b>	207.685.391	282.611.621	279.761.657	253.736.427	311.295.948

**Çizelge 1.2.** Tıbbi ve aromatik bitkiler Türkiye dış ticareti dağılımı (TÜİK, 2016)



**Çizelge 1.3.** En çok ihracatı yapılan tıbbi aromatik bitki miktarları (ton) ve değerleri (USD) (TÜİK, 2016)

Bitki	2012		2013		2014		2015		2016	
	Miktar (Ton)	İhracat Değeri (USD)	Miktar (Ton)	İhracat Değeri (USD)	Miktar (Ton)	İhracat Değeri (USD)	Miktar (Ton)	İhracat Değeri (USD)	Miktar (Ton)	İhracat Değeri (USD)
<b>Kekik</b>	10052	28.975.604	9754	38.953.201	10116	41.161.187	10025	38.783.909	10861	41.375.151
<b>Defne yaprağı</b>	10482	29.951.348	10676	32.231.082	12255	35.762.159	12723	35.831.347	14073	40.100.766
<b>Haşhaş</b>	16317	49.330.928	20720	84.802.178	16597	59.472.266	12124	37.688.041	20428	56.510.486
<b>Kimyon</b>	3731	10.167.323	7941	20.574.688	6010	15.398.651	3764	11.134.100	8298	22.915.533
<b>Anason</b>	1837	6.322.000	1944	7.900.000	3800	14.186.000	3250	11.600.000	3.600	12.600.000
<b>Gül</b> (uçucu yağ)	5	12.613.231	4	10.748.439	4	13.961.163	3	10.793.466	7	15.634.904
<b>Adaçayı</b>	1489	5.850.911	1415	6.336.023	1692	6.807.728	2069	8.064.556	2070	7.651.095

**Çizelge 1.4.** En çok ithalatı yapılan tıbbi aromatik bitki miktarları (ton) ve değerleri (USD) (TÜİK, 2016)

Bitki	2012		2013		2014		2015		2016	
	Miktar(Ton)	İthalat Değeri (USD)	Miktar (Ton)	İthalat Değeri (USD)	Miktar (Ton)	İthalat Değeri (USD)	Miktar (Ton)	İthalat Değeri (USD)	Miktar (Ton)	İthalat Değeri (USD)
<b>Zerdeçal</b>	378	479.934	389	666.670	498	422.503	506	607.976	703	761.849
<b>Defne yaprağı</b>	716	1.274.010	882	1.537.690	1.140	1.769.828	2.302	3.455.169	1.678	1.871.912
<b>Susam tohumu</b>	106465	142.269.207	98786	163.901.055	102068	197.227.735	123350	211.696.806	133949	228.405.791
<b>Çemen</b>	898	564.153	311	171.860	70	48.607	21	37.135	30	41.131
<b>İhlamur</b>	88	367.646	109	604.987	83	413.653	105	398.111	91	378.567
<b>Adaçayı</b>	843	2.337.254	489	1.431.003	993	2.865.054	838	1.927.055	1446	3.008.811

Tıbbi ve aromatik bitkilerin kültüre alma çalışmalarının ve buna bağlı olarak sürdürülebilir üretimin yetersiz olması nedeniyle, Türkiye, tıbbi-aromatik bitki ticaretinde ihracatçı olduğu kadar ithalatçı ülke konumundadır. Bunlara ilaveten ülkemizde tıbbi bitkilerden elde edilen uçucu yağ dış ticaretimizde önemli bir değere sahiptir. Gül yağı ihracatımız 2012 yılında yaklaşık 5 ton karşılığı 12 milyon dolar iken 2016 yılında ise ihracat miktarı 7 ton karşılığı ise 15 milyon dolara ulaşmıştır. Son yıllarda gıda, ilaç ve kozmetik endüstrisinde önemli kullanım alanı bulan tıbbi sabit yağlar dikkat çekmektedir. Tüm dünyada geleneksel olarak kullanım alanı olan tıbbi sabit yağların başında sarı kantaron, çörekotu, kudret narı ve aynısefa yağı gelmektedir. Ülkemizde üretimi olmayan kültür bitkilerinden aynısefa bitkisi, ülkemizde tarımının yaygınlaştırılması gereken tıbbi bitkilerindendir. Bitkinin üretimi tohumları ile yapılır ve toprak istekleri seçici olmamakla beraber besin elementleri yeterli her toprak koşulunda kolaylıkla yetiştirilebilir. Bitki uzun gün bitkisidir, sıcak iklim şartlarını sever. Çimlenme için en iyi sıcaklık 16-17°C arasındadır (Gesch, 2013; Joly ve ark., 2013; Eberle ve ark., 2014). Aynısefa bitkisinin ülkemiz ekolojik şartlarında verimli ve kaliteli üretim potansiyeline sahibiz. Aynısefa bitkisinin hasadı, yetiştirildiği bölgenin ekolojik özelliklerine bağlı olarak farklı dönemlerde başlamakla birlikte İç Anadolu Bölgesi'nde haziran ayında başlar ve bitkinin çiçeklenme sezonu boyunca devam eder. Hasat edilen çiçekler gölgede yüksek olmayan sıcaklıklarda kurutulur. Aynısefa bitkisinde hasat işlemleri ılıman bölgelerimizde daha erken başlanırken rakımı yüksek bölgelerde daha geç başlanmaktadır.

Aynısefa bitkisi ile ilgili Ar-Ge ve Ür-Ge çalışmaları yeterli olmayıp ilgili sektörlerde kullanımı ile önümüzdeki dönemde çok talep görüleceği öngörülen yağlardandır. Hali hazırda bu tıbbi sabit yağların TÜİK veri tabanında olmayışı önemli bir eksikliklerdir.

Günümüzde tıbbi ve kozmetik amaçlı olarak kullanım alanı gün geçtikçe artan aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisi, Asteraceae familyasına önemli bir türdür. Aynısefa türü Türkiye'nin hemen her bölgesinde kültür formu olarak bulunmaktadır. Son zamanlarda aynısefa bitkisi üzerine başta kültüre alma çalışmaları olmak üzere ürün geliştirme, kullanım ve ticareti ile ilgili yeni çalışmalar dikkat çekmektedir. Bununla birlikte aynısefa bitkisinin çiçekleri gıda, kozmetik, boya maddesi olarak kullanımına ek olarak sağlık sektöründe birçok hastalığın tedavisinde de kullanılmaktadır (Wilén ve ark., 2004). Ayrıca bitkinin çiçekleri geleneksel ve tamamlayıcı tıp uygulamalarında; soğuk algınlığında, yara tedavisini destekleyici, ateşli hastalıklarda, böcek ısırıklarında,

bebek pişiklerinde, diş eti hastalıklarında, hemoroidde, mide kramplarında, kabızlıkta, tansiyon düşürücü, fitoterapide ve süs bitkisi olarak da kullanılmaktadır (Gruenwald ve ark., 2004). Çok çeşitli sektörlerde kullanımını hızla artan aynısefa bitkisinden elde edilmiş fitofarmasötik özellikli ürünlerin ülkemizde üretilmesi son derece önem arz etmektedir. Aynısefa ürünlerine karşı artan talep dikkate alındığında yakın gelecekte ülkemizde üretilmediğı taktirde ithalatı başlayabilecek potansiyele sahip ürünlerdendir.

Bu çalışmanın amacı ülkemizde doğal olarak bulunan ve ekolojik olarak kültüre alma potansiyeli yüksek olan aynısefa bitkisinin farklı koşullarda kültüre alma ve elde edilen ürünlerin bazı kalite özelliklerinin araştırılmasıdır. Bu araştırma kültüre alınan aynısefa bitkisinden hareketle bitkisel kökenli, katma değeri yüksek, nitelikli hammaddelerin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.



## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

*Calendula* cinsi, Asteraceae familyasına ait yaklaşık 15-20 türü bulunan bir bitkidir (Khalid ve da Silva, 2012). Aynısefa bitkisinin dünyada yaygın olarak kullanılan ve tarımı yapılan türü *Calendula officinalis* L.'dir. Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisi tek yıllık ve kısa vejetasyon süresine sahip tıbbi ve aromatik bitkilerdendir. Bitkinin tıbbi amaçla kullanılan kısımları parlak sarı ve turuncu renkte olan çiçekleridir. Aynısefa çiçekleri geçmişten bugüne halk arasında tedavi amaçlı kullanılmış, gıda, boya ve kozmetik ürünü olarak değerlendirilmiş, park ve bahçelerde süs bitkisi olarak yer almış ve tıp uygulamalarında kullanılmıştır (Wilen ve ark., 2004).

Aynısefa bitkisi kökeninin Merkez ve Güney Avrupa, Batı Asya ve Amerika menşeli bir bitki olduğu kaydedilmiştir. Bitki özellikle tıbbi bakımdan önemli triterpensaponin, flavonoidler, karotenoid ve uçucu yağlar gibi etkili maddeler içermektedir (Marczal ve ark., 1987; Muuse ve ark., 1992; Gazim ve ark., 2008; Król, 2012).

Basch ve ark. (2006) ve Khalid ve da Silva (2012)'ya göre *Calendula*, Orta İngiliz ve Antik Roma takvimindeki Latince *kalendae*'dan türemiş olup ayın ilk günü anlamına gelmektedir ve bitkinin çiçekleri güneşe benzediği için güneşin simgesi olarak düşünülmektedir.

Khalid ve da Silva (2012) tarafından hristiyanların "Marigold" veya "Maribud" olarak isimlendirdikleri bu bitkinin kötülükleri uzaklaştırdığı inancıyla düğünlerde ve festivallerde kullandıklarını ifade edip, bu bitkinin güzelliğiyle birçok şiire konu olduğunu ve "poet's marigold"un kısaltılmasıyla pot marigold ismini aldığı bildirilmiştir.

Ülkemizde halk arasında "aynısefa, altuncuk, kandil çiçeği, sefa çiçeği, sarıpat, şamdan çiçeği, ölü çiçeği, tıbbi nergis, portakal nergisi, çingene zamanı, öküz gözü" isimleriyle bilinir (Baytop, 1984; Deniz ve ark., 2010).

Mısır, Hindistan, Yunanistan, Arabistan ve İngiltere'de tarımı yapılmaktadır ve 12. Yüzyıldan bu yana tıbbi amaçlarla kullanılmaktadır (Basch ve ark., 2006; Khalid ve da Silva, 2012). Bitkinin üretimi tohumları ile yapılır ve toprak istekleri seçici olmamakla beraber besin elementleri yeterli her toprak koşulunda kolaylıkla yetiştirilebilir. Bitki uzun gün bitkisidir, sıcak iklim şartlarını sever. Çimlenme için en iyi sıcaklık 16-17°C arasındadır (Gesch, 2013; Joly ve ark., 2013; Eberle ve ark., 2014).

Bitki yoğunluğu bitki karakterlerine, büyüme periyoduna, ekim zamanı ve yöntemine, toprak koşullarına, bitki boyuna ve güneş ışığına bağlıdır. *C. officinalis* L.'nin ilkbaharda yapılan erken ekim, don zararına ve nihayetinde zayıf yapılı bitkilerin oluşmasına neden olurken, yaz mevsiminde yüksek sıcaklıklarda yapılan geç ekim, büyüme ve çiçeklenme periyodunun kısılmasına sebep olur (Cromack ve Smith, 1998).

Martin ve Deo (2000)'ya göre aynısefa bitkisindeki en yüksek çiçek verimi, 40 bitki/m<sup>2</sup> yoğunluğu ve 15 Nisan ekim tarihinde elde edilmiştir. Ekim tarihi sekonder metabolitlerin kalitesi ve verimi üzerine etkilidir (Jamshidi, 2000).

Lotfi Jalalabadi ve ark. (2006) tarafından aynısefa bitkisindeki çiçek sayısı ve kuru ağırlığı üzerine bitki yoğunluğunun etkisi istatistiki olarak önemli olduğu bulunmuştur.

Bitki boyu, genellikle aynısefa bitkisini yetiştirme döngüsü boyunca doğrusal olarak arttı, farklı kültürel işlemlerin bitki boyuna etkisi bulunamamıştır. Çiçek sayısı bitki yoğunluğunun artması ile artmış ve bitki sıra arasındaki artış ile azalmıştır (Gomes ve ark., 2007).

Seghatoleslami ve Mousavi (2007) tarafından yapılan bir çalışmada, üç farklı ekim zamanı (30 Mart, 14 Nisan ve 30'uncu) ve üç farklı sıra aralığının (10, 20 ve 30 cm) aynısefa bitkisinin çiçeklenmesi üzerine etkisi araştırılmış ve bitki yoğunluğunun ve ekim tarihinin, bitki kuru ağırlığı ve tohum verimi üzerine önemli etkilere sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Gomes ve ark. (2007), diğer bitkilerde olduğu gibi aynısefa bitkisinde de bitki yoğunluğunun verimi oldukça etkilediğini bildirerek, bunun sebebinin su, ışık ve besin maddeleri için rekabete giren bitkilerin veriminde azalmanın ihtimal dahilinde olduğuna dikkat çekmişlerdir.

Kareem ve ark. (2014), farklı bitki artıklarının (mısır ve horozibiği bitkisi artıkları) *Calendula officinalis* L.'nin büyüme ve performansını üzerine ve etkisini önemli olduğu bulunmuştur. Çalışmada mısır kalıntılarının kullanılması, bitki boyu (31 cm), maksimum yaprak sayısı (32), dal sayısı (15,33) ve özellikle de çiçek sayısı (15) üzerine olumlu etkiler göstermiştir. Aynı zamanda bitki çiçeklerinin yaş (80,17g) ve kuru (9,30g) ağırlıkları üzerine de mısır bitkisinin kalıntılarının etkisi önem arz etmektedir.

Berimavandi ve ark. (2011), aynısefa bitkisinde 3 farklı ekim tarihi (19 Nisan-29 Nisan-10 Mayıs) ve 4 farklı ekim sıklığında (20-40-60-80 bitki/m<sup>2</sup>) yapmış oldukları çalışmada, ekim tarihinin bitki başına çiçek sayısına etkisi olmadığı belirlenmiştir. Yine

aynı çalışmada, varyans analizine göre bitki yoğunluğu ve ekim zamanının bitki başına çiçek sayısına etkisi bulunmazken, ortalamaların karşılaştırılmasında önemli bulunmuştur. Bitkiler arasında rekabetin azalmasına bağlı olarak, bitki başına çiçek sayısı artmakta ve bunun sonucu olarak da her bir bitkini ışık ve diğer materyallerden yararlanma oranı artacağından dolayı bitki başına en yüksek çiçek sayısı en düşük bitki yoğunluğunda belirlenmiştir. Bitki yoğunluğunun bitki başına kuru ağırlığın üzerine etkisini istatistiki olarak önemli bulunurken, kuru çiçek verimi üzerine ekim zamanı ve bitki yoğunluğunun interaksyonu önemli bulunmamıştır. Ayrıca aynısefa bitkisinde ekim zamanına göre uçucu yağ miktarı önemli bulunmamışken, bitki yoğunluğunun uçucu yağ verimi üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Bu çalışmada kuru çiçek veriminin en yüksek (92,7 ve 100,2 g m<sup>-2</sup>) 10-30 cm ve sıra arası mesafenin 40 cm olduğunda, verimin en düşük (60,1 ve 66,8 g m<sup>-2</sup>) sıra üzeri mesafenin 40 ve 50 cm altında olduğunda bulunmuştur.

Gesch (2013) Kuzey Amerika'da *Calendula officinalis* L.'nin ekim zamanlarına göre büyüme ve verim sonuçlarını incelemiştir. İki melez tür mayıs ayının başı ile haziranın ortası arası iki haftalık aralıklar ile ekilmiştir. Bitki yoğunluğu haziran ayının başında yapılan ekimde (139 bitki/ m<sup>2</sup>) en yüksek seviyede iken erken veya geç yapılan ekimde azalmıştır. Tohum verimi açısından incelendiğinde en yüksek tohum verimini mayısın başında yapılan ekimden elde edilirken diğer ekimlerde azalmıştır. Ekim zamanından %50 çiçek açmaya kadar geçen gün sayısı 52- 59 gün arasında iken hasat zamanına kadar geçen süre yaklaşık 103- 115 gündür.

Bielski ve Szwejkowska (2013), gübrelemenin aynısefa bitkisinin gelişimi ve verimi üzerine etkisini incelemiş ve azotlu gübre uygulamasının bitki boyu, çiçek sayısı, yaş ve kuru çiçek ağırlığı üzerine etkisini önemli bulurken magnezyumlu gübre uygulamasının da aynısefa bitkisinin verim ve gelişmesi üzerine olumlu etkiler gösterdiğini belirtmiştir.

Aynısefa bitkisinin kimyasal bileşiminde triterpen saponinler (%2-10), toplam flavonoidler (%0,3-0,8), toplam fenolik bileşikler, mineral maddeler (N, P, K, Fe, Se, Mg, Mn, Cu, Zn, Ar, Hg, Al), vitaminler (A, D, E, K, B), sabit yağlar (%15-20) ve uçucu yağlar (%0,2) (Gruenwald ve ark., 2004; Khalid ve da Silva, 2012; Król, 2012) müsilaj, steroller, tokoferoller, calendulin (Kemper, 1999) bulunmaktadır.

Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisinin çiçeklerinden sirke, çay, tentür yapılmaktadır (Anonymous, 2017a). Çiçekleriyle yapılan çayı göz pansumanlarında, iltihaplanmalarında ve bitkisel boya maddesi olarak değerlendirilir (Kemper, 1999).

Aynısefa (*Calendula officinalis* L.'nin çiçekleri; soğuk algınlığında, yara tedavisini destekleyici, ateşli hastalıklarda, böcek ısırıklarında, bebek pişiklerinde, diş eti hastalıklarında, hemoroidde, mide kramplarında, kabızlıkta, fitoterapide ve süs bitkisi olarak kullanılmaktadır (Gantait ve Chattopadhyay, 2005; Basch ve ark., 2006; Anonymous, 2017a). Kullanım amaçları doğrultusunda şampuan, sabun, krem, balm, merhem, tentür gibi ürünlere eklenmektedir.

Aynısefa bitkisinin içerdiği birçok önemli bileşen sayesinde anti-inflamatuar, anti-ödem, antioksidan, immünostimülan, antikanser, lenfosit, yara iyileşmesi, hepatokoruyucu, anti bakteriyel, antifungal, anti-HIV, spazmolitik, spazmojenik, genotoksik, antijenotoksik, antihipotansiyon, antiviral ve antilipid tedavilerini olumlu yönde desteklediği Janiszowska (1987), Gruenwald ve ark. (2004), Gantait ve Chattopadhyay (2005) ve Khalid ve da Silva (2012) tarafından bildirilmiştir.

Bitkinin farmakolojik olarak kullanılan preparatları; çiçeklerinden yapraklarından veya tüm bitki kısımlarından elde edilir ve sulu ekstresinin yara iyi edici özelliği vardır, yaralı bölgede kaşıntıyı giderir, ağrıyı azaltarak iyileşmeyi destekler ve bitkinin çiçekleri, yaprakları ve köklerinden elde edilen çaylar, Rusya ve Ukrayna'da halk hekimliğinde hipotansiyon tedavisinde kullanılmaktadır (Gruenwald ve ark., 2004; Khalid ve da Silva, 2010).

*Calendula officinalis* L. bitkisi tohumları Eberle ve ark. (2014)'na göre %59-65 ve Wilen ve ark. (2004)'na göre %60 miktarında calendic asit içerir ve elde edilen bu yağ asidi (C18:3) kozmetik, boyama, kaplama (Biermann ve ark., 2010) ve tutkal sanayisinde kullanılır (Wilen ve ark., 2004; Gesch, 2013).

Okoh ve ark. (2008), aynısefa bitkisinin yetiştirme döneminde uçucu yağ verim ve bileşenlerini haftalık olarak inceledikleri çalışmada en yüksek uçucu yağ verimi tam çiçeklenme döneminde (%0,97) iken en düşük uçucu yağ verimi çiçeklenme öncesi (%0,13) dönemde belirlenmiştir.

Gazim ve ark. (2008)'na göre Brezilya'da yetiştirilen aynısefa (*C. officinalis* L.)'nin farklı ekstraksiyon yöntemleri ile uçucu yağ analizleri yapıp kuru çiçeklerinden %0,1 uçucu yağ elde edilmiş ve farklı 27 uçucu yağ bileşeni bulunmuştur.

*C. officinalis* L.'nin uçucu yağları üzerine genetik ve çevre faktörlerinin etkisi olduğu birçok çalışmada belirtilmiştir (Miguel ve ark., 2004; Danielski ve ark., 2007; Okoh ve ark., 2008).

Król (2012), üzerinde çalıştığı *Calendula officinalis* L. çeşitlerinin, çiçeklerinin verimi ve kimyasal kompozisyonu üzerine yaptığı çalışmada çiçek boyutları, renkleri ve

kalıtımı farklı beş çeşit (Orange King, Persimmom Beauty, Promyk, Radio, Santana) aynısefa bitkisini karşılaştırmıştır. Bunlar arasından morfolojik özelliği en iyi olan ve en yüksek yaş çiçek verimi (849-1661 kg/ha) ve yaş petal verimine (449-1141 kg/ha) sahip olan çeşit “orange king” iken en düşük verime sahip olan çeşit “promyk” olarak belirlenmiştir. Çiçek tablalarının etkili bileşen bakımından en yüksek uçucu yağ miktarı (0,41/100g) “Persimmom Beauty“ iken en yüksek flavonoid içeriği (0,56%- hiperosidle ifade edilen) “Promyk“ de belirlenmiştir.

Metwally ve ark. (2013) aynısefa bitkisi ile yaptıkları çalışmada, su stresi bitki verimi ve uçucu yağ içeriği, uçucu yağ ana bileşenlerini ve prolin içeriğini etkilediği bulmuşlardır.

Rahmani ve ark. (2014)’na göre aynısefa bitkisinde bitki yoğunlunun uçucu yağ bileşenleri üzerine etkisi bulunmamaktadır. Potasyumun taze, kuru çiçek verimi ve uçucu yağ üzerine etkisi bulunmuştur.

Badami ve Morris (1965) aynısefa bitkisi ile yaptıkları çalışmada çekirdek ve çiçek yağ bileşimi üzerine çalışmışlar ve çiçekte laurik asit, myristik asit, palmitik asit, stearik asit, oleik asit, linoleik asit, linolenik asit olduğunu bildirmişlerdir.

Piccaglia ve ark. (1997) tarafından aynısefanın flavonoit ve karatenoid içeriğine hasat tarihi ve iklim şartlarının etkisini araştırmışlardır. Çalışmada ilk yıl flavonoit içeriği daha yüksek iken, ikinci yıl karatenoid içeriği daha yüksek bulunmuştur. Aynı zamanda bitki verimi ikinci hasatta daha yüksek iken, kimyasal bileşenleri ise ikinci yıl daha yüksek çıkmıştır.

Janiszowska (1987) ve Khalid ve da Silva (2010) tarafından yapılan çalışmalarda, bitki kısımlarında başlıca uçucu yağ, karotenoidler (lutein, zeaxanthine), flavonoidler, terpenoidler, kumarinler, kinonlar, karbonhidratlar, lipidler, amino asitler ve birçok benzer önemli bileşenler olduğu bildirilmiştir.

Wilen ve ark. (2004) tarafından endüstriyel yağlık tohum ve tıbbi ürün olarak yetiştirilen aynısefa bitkisinin fizibilitesi üzerine yapılan çalışmada, çiçeklerde HPLC cihazıyla belirlenen flavonoit içeriğinin %0,62-1,73 arasında değiştiği bildirilmektedir. Yine aynı çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, bitki çiçeklerindeki flavonoit içeriği genetik yapı, çevre ve bitki besleme koşulları tarafından etkilenmekte olup, ağustos ayının ortalarından eylül ayının ortalarına kadar flavonoit içeriği gittikçe azalmaktadır.

Rigane ve ark. (2013) tarafından Tunus’da yetiştirilen aynısefa (*Calendula officinalis* L.) kimyasal kompozisyonu ve biyolojik aktivitesi üzerine yapılan çalışmada, yaprak ve çiçeklerinin sulu metanollü ekstresinde 5 bileşen tanımlamışlardır.

Yapraklarında toplam flavonoid 44,91 mg QE/gr, çiçeklerinde 76,44 mg QE/gr bulunurken çiçeklerin metanollü sulu ekstresi 0,35 mg/mL bulunmuştur. Yaprak ve çiçeklerinin sulu metanollü ekstresinin anti-mikrobiyal etkileri incelenmiş üç bakteriye ve iki patojenik mantara karşı anti-mikrobiyal potansiyel olduğu belirlenmiştir.

Honório ve ark. (2016), aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisinde büyüme, gelişme ve flavonoid içeriği üzerine yaptıkları bir çalışmada aynısefa bitkisinin çiçek açtığı ilk gün (0), üçüncü gün (3), altıncı gün (6), dokuzuncu gün (9) ve on ikinci gün (12) açan çiçekleri hasat etmiş ve bitki boyunu, dal çapını, yaprak sayısını ve toplam flavonoid içeriğini belirlemiştir. Hasat dönemi boyunca toplam flavonoid içeriği ve bitkinin ortalama çiçek verimi olumlu etkilenmiştir ve en yüksek flavonoid içeriği çiçek açtıktan sonraki üçüncü gün olarak bulunmuştur. Bu nedenle toplam flavonoid miktarının ve kalitesinin en yüksek olduğu zaman olan çiçeklenmeden sonraki üçüncü gün bitki için ekonomik değere sahip olan çiçeklerinin hasat edilmesi önerilmektedir. Aynı zamanda bitki boyu, bitkinin tohum bağlama dönemine kadar artarak devam ederken, aynısefa bitkisinin çiçeklerinin yaş ve kuru verimi gün geçtikçe azalmaktadır. Yaprak sayısı ve sap kalınlığı bitkinin büyümeye başladığı andan itibaren artarak devam edip bir müddet sonra dengelendiği tespit edilmiştir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma, Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisinin farklı ekim zamanlarının agronomik özellikler üzerine etkisinin belirlenmesi amacı ile 2016-2017 yetiştirme döneminde, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tıbbi Bitkiler Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yürütülmüştür.

#### 3.1. Materyal

Tarla denemelerinde kullanılan Aynısefa bitkisinin tohumları Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tıbbi Bitkiler Anabilim Dalından temin edilip, arazi çalışmaları Tıbbi Bitkiler Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yürütülmüştür. Analizler S.Ü Ziraat Fakültesi Tıbbi Bitkiler laboratuvarında yapılmıştır.

##### 3.1.1. Denemede kullanılan bitki özellikleri

Araştırmada kullanılan Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisi kısa vejetasyon süresine sahip olup vejetasyon süresince bol çiçeklenme özelliği gösterir. Tıbbi tedavi amacıyla bitkinin özellikle çiçekleri kullanılmaktadır.

Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) 30-60 cm arası boylanan, dalları tüylü, tek yıllık, otsu bir bitkidir. Aynısefa bitkisi parlak sarı ve turuncu renkte güzel çiçeklere sahiptir. Çiçeklerinin bazıları tek kat, bazıları ise katmerli ve kat kattır (Şekil 3.1). Çiçek tablalarının boyutlarından renklerine farklılık gösteren birçok çeşide sahiptir (Król, 2012). Yazın başlarında çiçekler açmaya başlar, sonbahar sonuna kadar devam eder. Bitkinin çiçekleri güçlü kokuya sahiptir. Bitki basit yapraklı olup yaprakları sapsız, kalın, tüylü ve açık yeşil renkli olup dikdörtgenspatula şeklindedir. Bitkinin tüylü gövdesi çiçek tablalarıyla son bulur (Şekil 3.2). Disk çiçekleri yalancı erdişilik gösterir, diskin etrafını çeviren ışın (dil) çiçekleri ise sarı ve turuncu renktedir. Aynısefa, 15-20 cm uzunluğunda kazık köke ve birçok yan köke sahip bir bitkidir. Olgunlaşan çiçekleri 5-6 mm uzunlukta, bej renkli ve virgül biçimli tohumlar üretir (Gruenwald ve ark., 2004; Khalid ve da Silva, 2012; Anonymous, 2017b) (Şekil 3.3). Tohumlarının 1000 dane ağırlığı yaklaşık 5,4 gramdır (Shakib ve ark., 2010).



Şekil 3.1. Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) çiçekleri



Şekil 3.2. Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisi



**Şekil 3.3.** Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisi tohumları

### 3.1.2. Deneme alanının iklim özellikleri

Konya coğrafi olarak 36°41' ve 39°16' kuzey enlemleri ile 31°14' ve 34°26' doğu boylamları arasında yer alır. Ortalama yükseltisi 1.016 m'dir. Çalışmanın yürütüldüğü Konya ili İç Anadolu Bölgesi'nde bulunmaktadır ve kuzeyde Eskişehir, Ankara illeri, güneyde Antalya, İçel illeri, doğuda Niğde ve batıda Afyonkarahisar illeri ile komşudur (Anonim, 2016a).

Konya sahip olduğu coğrafi konum itibariyle, yarı kurak (yazlar kurak ve sıcak, kışlar ise soğuk ve yağışlı) iklim özelliklerine sahip karasal iklim kuşağında yer almaktadır. Uzun yıllar yağış ortalaması 327 mm olan Konya ili, Türkiye uzun yıllar yağış ortalaması olan 643 mm'nin yarısı kadar yağış almaktadır. İlde uzun yıllar ortalama nispi nem %62,5 ve sıcaklık 11,48°C'dir (Anonim, 2016a). Yetiştirme döneminde Eylül ayına kadar alınan verilerde maksimum ve minimum sıcaklıklar sırasıyla 26,78°C ve 2,78°C iken ortalama sıcaklık 13,34°C'dir. Konya ili için uzun yıllar (1960-2015 yılları arası) ve araştırmanın yürütüldüğü aylara ait ortalama, maksimum, minimum sıcaklık (°C), nem (%) ve yağış (mm) değerleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Konya ili için uzun yıllar (1960-2015) ve araştırmanın yürütüldüğü aylara ait ortalama maksimum, minimum sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ ), nem (%) ve yağış (mm) değerleri (Anonim, 2016a; 2016b; 2017c)

Ay	Ortalama Sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ )			Maksimum Sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ )		Minimum Sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ )		Ortalama Nem (%)			Toplam Yağış (mm)		
	Uzun yıllar (1960-2015)	2016	2017	2016	2017	2016	2017	Uzun yıllar (1960-2015)	2016	2017	Uzun yıllar (1960-2015)	2016	2017
Ocak	-0.3	1.2	-2.6	15.5	9.1	-11.3	-12.3	76.7	68.3	79.2	36.6	37.6	35.6
Şubat	1.2	7.6	1	21.5	14.9	-4.6	-14.1	72.2	59.3	68.2	28.5	6.4	0
Mart	5.6	8.8	8.1	26	21.7	-1.6	-2.2	64	50	57.6	27.6	54.4	87.8
Nisan	10.9	15.8	12.1	28.6	26.9	4.9	0.9	58.3	39	47.6	33.5	12.4	21.8
Mayıs	15.7	16.5	16.5	30.8	32.7	6.6	5.2	55.9	52	53.4	44	36	65.2
Haziran	20.1	22.8	21.5	34.6	35.4	10.2	10.7	48.4	41	49.6	24	46.3	26.2
Temmuz	23.4	25.3	24.9	37.4	37.2	16.5	17.2	42.1	33.9	34.3	6.6	0.4	0.9
Ağustos	22.8	25.9	25.2	35.8	36.4	16.2	16.9	42.9	36.2	37.1	5.5	0.2	0.3
Eylül	18.4	19.2		33.9		6.4		48	44.1		12.8	38	
Ekim	12.4	14.8		28.9		4.6		60.4	48.4		32	0	
Kasım	6	7.2		23		-3		70.4	52.3		32.6	17.8	
Aralık	1.6	-0.7		10.7		-12.7		77.3	76.2		43.3	83.1	
Ortalama	11.48	13.70	13.34	26.17	26.78	0.7	2.78	62.5	51.60	53.37	-	-	-
Toplam	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	327	332.6	237.8

### 3.1.3. Deneme alanının toprak özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanından alınan toprak örnekleri S.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Laboratuvarı'nda analiz edilmiş olup analiz sonuçları Çizelge 3.2'de verilmiştir.

**Çizelge3.2.**Deneme alanı toprağına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellik	Miktar
Toprak derinliğı (cm)	0-40
Tekstür sınıfı	Kumlu-Tınlı
pH	8.1
EC (1:5) ( $\mu$ S/cm)	125
CaCO <sub>3</sub> (%)	31.3
Organik Madde (%)	2.9
Elverişli Cu (ppm)	0.2
Elverişli Fe (ppm)	0.9
Elverişli Mn (ppm)	2.4
Elverişli Zn (ppm)	0.1
B (ppm)	0.2
P (ppm)	17.7
Tarla kapasitesi (%)	22.5
Toplam N (%)	0.2

Toprak örneklerine ait analiz sonuçlarına göre toprak derinliğı 0-40 cm'dir. Deneme toprağıının ihtiva ettiğı kil, silt ve kum minerallerinin dağılımları sırasıyla %18,3, %14,3, %67,4 olup toprak tekstür sınıfı kumlu- tınlı olarak tayin edilmiştir. pH bakımından hafif alkali (8,1) ve kireçli (CaCO<sub>3</sub> değeri %31,3) olan toprak organik madde (%2,9) bakımından zengindir. Ayrıca toprak fosfor içeriğı bakımından zengin, mangan bakımından orta seviyede ve diğ er iz elementleri düşük seviyededir.

### 3.2. Yöntem

Araştırma,4 farklı ekim zamanı belirlenerek "Tesadüf Blokları Deneme Desenine" göre 3 tekerrürlü kurulmuş olup 2017 yılının Mart- Ağustos ayları arasında yürütülmüştür. Bu çalışma arazi işlemleri ve laboratuvar işlemleri olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır.

### 3.2.1. Araştırmada uygulanan tarımsal işlemler

#### 3.2.1.1. Deneme deseni

Ekim, sıra arası 20 cm ve sıra üzeri 10 cm olacak şekilde 2-3 cm toprak derinliğine yapılmıştır. Boyutları 2,0 m  $\times$  3,0 m (6,0 m<sup>2</sup>) olan her bir alt parsel 10'ar bitki sırası olacak şekilde ekime hazır hale getirilmiştir. Ekimler, hava şartları göz önünde bulundurularak ortalama 20-25 günlük aralıklarla sırası ile 9 Mart 2017, 3 Nisan 2017, 27 Nisan 2017 ve 17 Mayıs 2017 tarihlerinde yapılmıştır. Parsel kenarlarından 1'er sıra ve parsel başından 50 cm olacak şekilde kenar tesiri atılarak bitkiler elle hasat edilmiştir. Denemede herhangi bir gübreleme yapılmamış, bitkilerin içinde gelişen yabancı otlar periyodik olarak temizlenmiştir. Yağmur yağışının olmadığı sürece haftada iki kez damlama sulama ile sulama yapılmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanına ait çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme dönemi sırasıyla şekil 3.4 ve şekil 3.5'te verilmiştir.



şekil 3.4. Aynısefa (*Calendula officinalis* L.)'nin çiçeklenme öncesi döneminden görüntüler



Şekil 3.5. Aynısefa (*Calendula officinalis* L.)'nin çiçeklenme döneminden bir görüntü

### 3.2.2. Araştırmada incelenen bazı morfolojik ve agronomik özellikler

Aynısefa bitkisinde yapılan gözlemler Yeşil ve Kan (2013)'a göre yapılmıştır.

#### 3.2.2.1. Bitki boyu (cm)

Her parselden rastgele 10 bitki belirlenip bu bitkilerin ana sapının toprak yüzeyi ile çiçek tablası arasındaki mesafe ölçülerek bitki boyu cm cinsinden hesaplanmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Aynısefa (*Calendula officinalis* L.)'nin boy ölçümüne ait bir görüntü

### 3.2.2.2. Bitki başına çiçek sayısı (bitki)

Her parselden rastgele belirlenen 10 bitkinin çiçekleri sayılıp ortalamaları alınarak bitki başına çiçek sayısı bulunmuştur.

### 3.2.2.3. Bitki başına çiçek verimi (g/bitki)

Her parselden rastgele toplanan 10 bitkinin çiçekleri toplanarak, hassas terazide tartılmış ve ortalamaları alınarak bitki başına çiçek verimi tespit edilmiştir.

### 3.2.2.4. Bitki başına drog verimi (g/bitki)

Her parselden rastgele 10 bitki belirlenerek çiçekleri toplanmış, ortalama 25-30<sup>0</sup>C sıcaklıkta yaklaşık 7 gün gölgede kurutulduktan sonra hassas terazide tartım işlemi yapıp ortalamaları alınarak bitki başına drog çiçek verimi hesaplanmıştır.

### 3.2.2.5. Yaş çiçek verimi (kg/da)

Her parselden kenar tesirleri atıldıktan sonra hasat edilen çiçekler hassas terazi ile tartılıp ortalaması alınarak dekara yaş çiçek verimi hesaplanmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Aynısefa (*Calendula officinalis* L)'nin çiçek hasatı sonrasında ait bir görüntü

### 3.2.2.6. Kuru çiçek verimi (kg/da)

Her parselden kenar tesirleri atılıp hasat edilen çiçekler kurutulduktan sonra hassas terazide tartılıp ortalaması alınarak dekara kuru çiçek verimi hesaplanmıştır (Şekil 3.8).



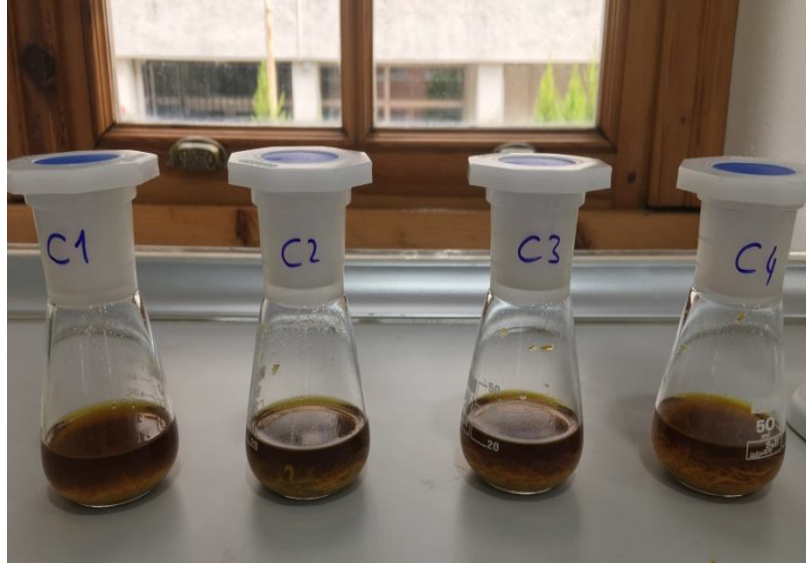
Şekil 3.8. Aynısefa (*Calendula officinalis* L.)'nin kurutulmuş çiçeklerine ait bir görüntü

### 3.2.3. Laboratuvar işlemleri (kalite)

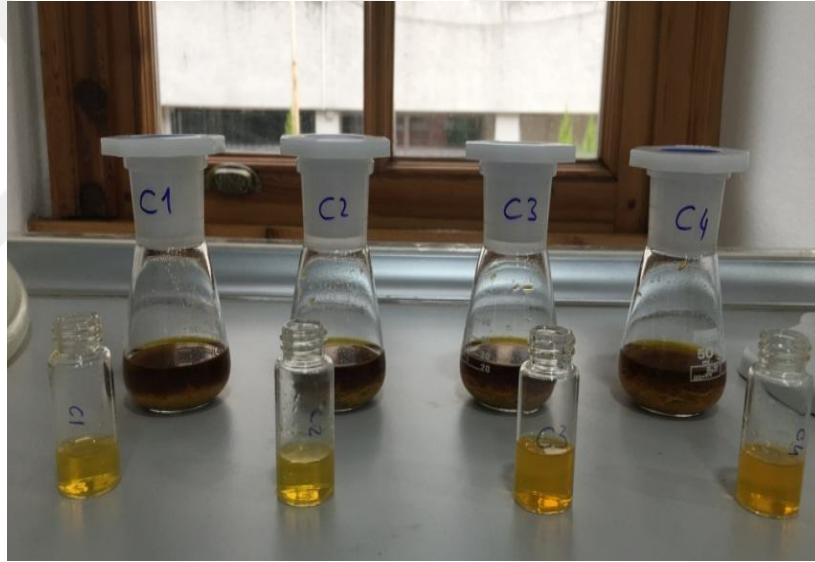
#### 3.2.3.1. Toplam flavonoidler miktarı (mg QE/L)

Gölgede kurutulmuş aynısefa çiçekleri öğütülerek toz haline getirilmiştir. 1g bitki numunesi 10 ml metanol ile 70°C'de ultrasonik banyoda 10 dakika boyunca ekstre edilmiş ve soğumaya bırakılmıştır. Hazırlanan sıvı ekstreden 1ml alınıp üzerine 9ml distile su eklenerek elde edilen çözelti filtreden geçirilmiştir (EP6, 2007).

Toplam flavonoid miktarını belirlemek için AlCl<sub>3</sub>-Quercetin Total Flavonoid Test Metodu kullanılmıştır. Örnek numune olarak 2 ml likit ekstre, 1 M CH<sub>3</sub>COONa yada CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub> ve %10 AlCl<sub>3</sub> kullanılmış ve quercetin referansları sırasıyla 20, 40, 60, 80 ve 100 mg/L olarak belirlenmiştir. *Calendula officinalis* L.'nin kurutulmuş çiçeklerinden likit ekstre hazırlık aşaması Şekil 3.9'da ve toplam flavonoid ve toplam fenolik miktarlarının belirlenmesi için hazırlanan likit ekstreler için Şekil 3.10'da verilmiştir.



Şekil 3.9. Aynısefa (*Calendula officinalis* L.)'nin kurutulmuş çiçeklerinden likit ekstre hazırlık aşaması



Şekil 3.10. Toplam flavonoit ve toplam fenolik miktarlarının belirlenmesi için hazırlanan likit ekstrelerle ait bir görüntü

### Yöntem

Örnek: 2 ml örnek numune 20 ml balon jöjeye alınır. 8 ml su, 0,6 ml %10  $\text{AlCl}_3$  ve ardından çözeltiye 4 ml 1M  $\text{CH}_3\text{COONa}$  ya da  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  ilave edilir. Karışım çalkalanır ve kalan hacmi 20 ml su ile tamamlanır. Oda sıcaklığında 10 dakika inkübe edilir ve 425 nm de absorbanısı ölçülür.

**Referans Çözeltiler:** 2 ml referans çözelti 20 ml balon jöjeye alınır. 8 ml su, 0,6 ml %10  $\text{AlCl}_3$  ve ardından 4 ml 1M  $\text{CH}_3\text{COONa}$  ya da  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  ilave edilir.

Karışım çalkalanır ve hacmine 20 ml su ile tamamlanır. Oda sıcaklığında 10 dakika inkübe edilir ve 425 nm de absorbansı ölçülür.

**Kör Çözelti:** 8 ml su 20 ml balon jöjeye alınır. 8 ml su ilave edilir. 0,6 ml %10  $AlCl_3$  ilave edilir. Akabinde 4 ml 1M  $CH_3COONa$  ya da  $CH_3COONH_4$ . Karışım çalkalanır ve hacmine 20 ml su ile tamamlanır. Oda sıcaklığında 10 dakika inkübe edilir ve 425 nm de absorbansı ölçülür.

Toplam flavonoit miktarlarının belirlenmesi için hazırlanan çözeltiler Şekil 3.11’de verilmiştir.



Şekil 3.11. Toplam flavonoit miktarlarının belirlenmesi için hazırlanan çözeltiler

### Hesaplama;

Standart çözeltilerle hazırlanan Quercetin-Absorbans grafiği üzerinde lineer regresyon ile Total Fenolik madde miktarı Quercetin cinsinden hesaplanır.

### 3.2.3.2. Toplam fenolik bileşikler miktarı (mg GAE/L)

Gölgede kurutulmuş aynısefa çiçekleri toz haline getirilip 1g bitki numunesi üzerine 10 ml metanol eklenmiş  $70^{\circ}C$ 'de ultrasonik banyoda 10 dakika boyunca ekstre edilip soğumaya bırakılmıştır. Hazırlanan sıvı ekstreten 1ml alınıp üzerine 9ml distile su eklenir ve elde edilen çözelti filtreden geçirilir (EP6, 2007).

Toplam fenolik bileşiklerin miktarını belirlemek için Folin-Ciocalteau Total Fenolik Madde Test Metodu kullanılmıştır. Örnek numune olarak 1 ml likit ekstre, ve %7  $Na_2CO_3$  çözeltisi kullanılmış ve gallik asit referansları sırasıyla 20, 40, 60, 80 ve 100 mg/L olarak belirlenmiştir. *Calendula officinalis* L.'nin kurutulmuş çiçeklerinden

toplam fenolik miktarlarının belirlenmesi için hazırlanan likit ekstrelere ait bir görüntü yukarıda (Şekil 3.10) daha önce verilmiştir.

### Yöntem

Örnek: 1 ml örnek numune 25 ml balon jöjeye alınır, 9 ml su ve ardından 1 ml Folin-Ciocalteu reaktifi ilave edilir. Karışım çalkalanır ve 5 dakika sonra 10 ml %7  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  çözeltisi eklenir ve hacmi 25 ml'ye tamamlanacak şekilde su eklenir. 90 dakika inkübe edilip, 725 nm dalga boyunda absorbansı okunur.

**Standart Çözeltisi:** 1 ml referans numune 25 ml balon jöjeye alınır, 9 ml su ve ardından 1 ml Folin-Ciocalteu reaktifi ilave edilir. Karışım çalkalanır ve 5 dakika sonra 10 ml %7  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  çözeltisi eklenir ve ve hacmi 25 ml'ye tamamlanacak şekilde su eklenir. 90 dakika inkübe edilip, 725 nm dalga boyunda absorbansı okunur.

**Kör Çözelti:** 10 ml referans numune 25 ml balon jöjeye alınır, 9 ml su ve ardından 1 ml Folin-Ciocalteu reaktifi ilave edilir. Karışım çalkalanır ve 5 dakika sonra 10 ml %7  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  çözeltisi eklenir ve ve hacmi 25 ml'ye tamamlanacak şekilde su eklenir. 90 dakika inkübe edilip, 725 nm dalga boyunda absorbansı okunur.

Toplam fenolik miktarlarının belirlenmesi için hazırlanan çözeltiler Şekil 3.12'de verilmiştir.



Şekil 3.12. Toplam fenolik miktarlarının belirlenmesi için hazırlanan çözeltiler

### Hesaplama

Standart çözeltilerle hazırlanan Gallik Asit-Absorbans grafiği üzerinde lineer regresyon ile Total Fenolik madde miktarı Gallik Asit cinsinden hesaplanır.

### 3.2.3.3. Uçucu yağ verimleri (%) ve bileşenleri (%)

Aynısefa bitkisinin kurutulup öğütülmüş çiçekleri 100 gram tartılıp Clevenger apereyi kullanarak 500ml su ile 3,5 saat hidrodistilasyon işlemine tabi tutulmuştur (Şekil 3.13). Uçucu yağı cihazdan almak için hekzan (100 µl) kullanılmış ve uçucu yağlar analiz edilene kadar -20°C’de saklanmıştır.



Şekil 3.13. Aynısefa (*Calendula officinalis* L.)'nın çiçeklerinden clevenger apereyi ile uçucu yağlarının elde edilmesi

### Gaz Kromatografisi Kromatik Şartlar

Uçucu Yağ analiz Prosedürü

Analiz Koşulları:

Kolon: DB-WAX 60 x 0,25 x 0,25

Akış: 1,5 ml/dak He

Giriş Sıcaklığı: 250 °C

Split Oranı: 40:1

Enjeksiyon Hacmi: 1 µL

MSD Transfer Hat Sıcaklığı: 250 °C

MS Kaynak Sıcaklığı: 230 °C

MS Quadrupol Sıcaklığı: 150 °C

FID Sıcaklığı: 220 °C

FID Kuru Hava: 400 ml/dakika

FID Hidrojen: 30 ml/dakika

Ölçüm yapılan cihazda sıcaklık programı Çizelge 3.3'te verilmiştir.

**Çizelge 3.3.** Ölçüm yapılan cihazda sıcaklık programı

Artış (°C/dak)	Sıcaklık (°C)	İzotermal Süre (Dakika)
-	70	15
2	180	5
5	230	15

### Numune Hazırlama Prosedürü

%5'lik örnek hekzan içerisinde çözülür. 1 µL sisteme enjekte edilir. Uçucu yağ bileşenlerinin teşhisi kütle spektrumlarının Wiley ve Nist GC-MS Kütüphaneleriyle karşılaştırılması ve retansiyon indislerinin n-alkan'lara bağlı olarak verilerle karşılaştırılması yoluyla yapılmıştır. Uçucu yağ bileşenlerinin yüzde miktarları normalizasyon metodu kullanılarak GC pik alanlarından hesaplanmıştır.

Retansiyon İndisinin Hesaplanması:

$$I = 100 \times \left[ n + \frac{t_r(x) - t_r(n)}{t_r(N) - t_r(n)} \right]$$

I: Kovatsretention index

X: Uçucu yağ bileşenine ait pikin çıkış zamanı

N: Retansiyon indisi hesaplanacak olan uçucu yağ bileşen pikinin çıkış zamanından önceki n-alkan Karbonuna(büyük olan) ait pikin çıkış zamanı

n: Retansiyon indisi hesaplanacak olan uçucu yağ bileşen pikinin çıkış zamanından sonraki n-alkan Karbonuna (küçük olan) ait pikin çıkış zamanı

### 3.2.3.4. Sabit yağ verimleri (%) ve bileşenleri (%)

Yöntem, numunenin bir çözücü ile (n-hekzan veya petrol eteri) ekstrakte edilmesi, daha sonra da çözücünün uzaklaştırılmasından sonra kalıntının tartılması ilkesine dayanır.

Aynısefa bitkisinin kurutulmuş çiçekleri homojen hale getirilip 5g numune soxhlet kartuşuna konulur. Hazırlanan kartuş soxhlet aparatının ekstraksiyon bölümünün içerisine yerleştirilmiştir. Sabit tartıma getirilmiş ekstraksiyon balonları (M1) ekstraksiyon tüpünün altına yerleştirilmiştir. Üzerine dietil eter konmuştur. 8 saat ekstrakte edilmiştir (Şekil 3.14). Süre sonunda içinde çözücü bulunan balon alınarak rotari-evaporatöre bağlanıp çözücü uzaklaştırılmıştır (Şekil 3.15). Daha sonra balon

105°C'a ayarlı etüvde 1 saat tutulmuştur. Desikatörde oda sıcaklığına gelecek şekilde bekletilmiş ve tartım alınmıştır (M2). Aşağıdaki formülle de % yağ oranı hesaplanmıştır (EP6, 2007).

$$\%Yağ = [(M2 - M1) / m] \times 100$$

M1 = Sabit tartıma getirilmiş balonun ağırlığı g.

M2 = Sabit tartıma getirilmiş balonun ağırlığı + Kalıntı ağırlığı

m = Alınan örneğin ağırlığı, g.

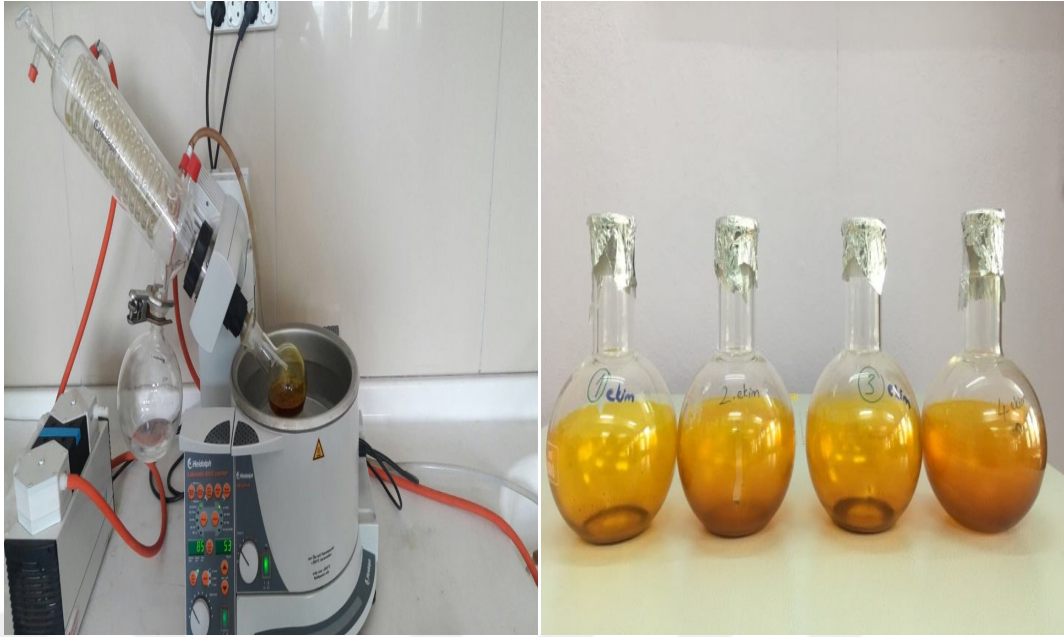
Tohumların sabit yağ bileşenlerine belirlemek için öncelikle sabit yağ elde edilmiştir ve daha sonra Avrupa Farmakopesi'ne göre esterleştirme işlemi yapılmıştır.

Esterleştirme şu sırayla yapılmıştır;

- \* Öncelikle 450 mg (0,45 gr) yağ numunesi 50 ml'lik balon jöjeye tartılmıştır.
- \* Bunun üzerine 12 ml 0,5 N metanollü NaOH ilave edilmiş ve su banyosunda (yaklaşık 80°C sıcaklıkta) yağ damlacıkları çözeltiye karışmaya kadar çalkalanarak bekletilmiştir. Sabunlaşma gerçekleşince karışım su banyosundan alınmıştır.
- \* Üzerine 20 ml BF<sub>3</sub>/MeOH ilave edilip bunzen bekinde kaynatılmıştır.
- \* Soğuduktan sonra Doymuş NaCl çözeltisi ile balon jöjenin 50 ml çizgisine kadar tamamlanmıştır. Bu sırada üst kısımda yağ damlacıkları birikmiştir. Bu biriken yağ damlacıklarını almak için 1 ml hekzan ilave edilip, 10-15 kez kapağı kapatılan balon jöje ters düz edilerek karıştırılmıştır. Faz ayrımı gerçekleştikten sonra en üst kısım alınarak vialle aktarılmış ve GC-MS'e okutulmak üzere verilmiştir.



Şekil 3.14. Aynısefa çiçeklerinin soxhlet düzeneğinde sabit yağ miktarının belirlenmesi



Şekil 3.15. Rotari-evaporatör’da çözücünün uzaklaştırılma işlemi

### Sabit Yağ analiz Prosedürü

#### Analiz Koşulları:

Kolon: DB-WAX 60 x 0,25 x 0,25

Akış: 1,95 ml/dak He

Giriş Sıcaklığı: 250 °C

Split Oranı: 20:1 (Sabit yağ bileşimine göre değişiklik gösterebilir)

Enjeksiyon Hacmi: 5 µL (Sabit yağ bileşimine göre değişiklik gösterebilir)

MSD Transfer Hat Sıcaklığı: 250 °C

MS Kaynak Sıcaklığı: 230 °C

MS Quadrupol Sıcaklığı: 150 °C

FID Sıcaklığı: 220 °C

FID Kuru Hava: 400 ml/dakika

FID Hidrojen: 30 ml/dakika

Ölçüm yapılan cihazın sıcaklık programı Çizelge 3.4’te verilmiştir.

Çizelge 3.4. Ölçüm yapılan cihazın sıcaklık programı

Artış (°C/dak)	Sıcaklık (°C)	İzotermal Süre (Dakika)
-	50	1
25	200	-
3	230	38

**Numune Hazırlama Prosedürü (Ekstraksiyon yöntemi, su banyosu bekletme, santrifüj, seyreltme vb):** 50 µL sabit yağ örneği (veya 2 ml hekzan ekstresi) 10 ml balon jöjeye alınır. Üzerine %10 Metanollü sülfürik asit çözeltisi eklenir. 30 dakika 60-70°C ısıtılır. Oda sıcaklığına kadar soğuması beklenen örnek hacmine n-Hexane ile tamamlanır. n-Hexane fazından 5 µL'si sisteme enjekte edilir.

#### **3.2.4. Verilerin istatistiksel analiz ve değerlendirilmesi**

Araştırmaya ait verilerin istatistiksel analizleri "Tesadüf Blokları Deneme Deseni"ne göre TARİST paket programı kullanılarak yapılmıştır. Çoklu karşılaştırma testi olarak, DUNCAN kullanılmıştır.



## 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Aynısefa bitkisi üzerinde yapılan çalışmalardan elde edilen bazı morfolojik ve agronomik özellikler aşağıda verilerek tartışma ve değerlendirmesi yapılmıştır.

### 4.1. Araştırmada İncelenen Bazı Morfolojik ve Agronomik Özellikler

#### 4.1.1. Bitki boyu (cm)

Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisinde farklı ekim zamanlarının bitki boyu üzerindeki etkilerine ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de ve bitki boyu ortalama değerlerine ait DUNCAN çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

**Çizelge 4.1.** Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisinde farklı ekim zamanlarının bitki boyu üzerindeki etkilerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Tablo Değeri	
					%5	%1
Tekerrür	2	18.074	9.037	4.444ns	5.140	10.920
Ekim zamanı	3	9.357	3.119	1.534ns	4.760	9.78
Hata	6	12.200	2.033			
Genel	11	39.631	3.603			

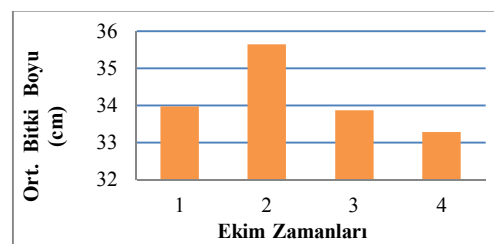
ns =önemsiz (not significant)

\* = önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

\*\* = önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

**Çizelge 4.2.** Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisinde farklı ekim zamanlarında elde edilen ortalama bitki boyları (cm)

Ekim Zamanı	Ortalama Bitki Boyu (cm)
1. Ekim Zamanı (9 Mart 2017)	33.98
2. Ekim Zamanı (3 Nisan 2017)	35.65
3. Ekim Zamanı (27 Nisan 2017)	33.88
4. Ekim Zamanı (17 Mayıs 2017)	33.28



Bu çalışmada elde edilen aynısefa bitkisine ait bitki boyları üzerine ekim zamanlarının etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.1.). Rakamsal olarak değerler incelendiğinde en yüksek bitki boyu 2. ekim zamanında ekimi yapılan bitkilerden (35,65 cm) elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 1. ekim zamanında (33,98 cm) ve 3. ekim zamanında (33,88 cm) ekilen tohumlardan elde edilmiştir. Kareem ve ark.

(2014) ve Honório ve ark. (2016) tarafından da bildirildiği gibi bitki boyları sırasıyla 21-31 cm ve ortalama 37 cm olup, yapılan çalışmada elde edilen sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca elde edilen sonuçlar Metwally ve ark. (2013)'ün çalışmasından elde edilen sonuçlarla (35,7-39,3 cm) da benzerlik göstermektedir.

Farklı bölgelerde yapılan araştırmalarda aynısefa bitkisinin boylarındaki farklılıklar yetiştirme ve ekolojik koşullardan kaynaklandığı söylenebilir. Konya ekolojik koşullarında aynısefa için en uygun ekim tarihinin 2. ekim zamanı (3 Nisan 2017) olacağı sonucuna varılmıştır. Aynısefa bitkisi yetiştiriciliğinde ekim zamanları arasında farklılığın bitki boyu üzerine etkisinin önemsiz olması nedeniyle üzerinde çalıştığımız diğer ekim zamanlarında da [1. ekim zamanı (9 Mart 2017); 3. ekim zamanı (27 Nisan 2017); 4. ekim zamanı (17 Mayıs 2017)] ekiminin uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

#### 4.1.2. Bitki başına çiçek sayısı (bitki/ adet)

Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisinde farklı ekim zamanlarının bitki başına çiçek sayısı üzerindeki etkilerine ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'de ve ilgili ortalama değerler Çizelge 4.4'de verilmiştir.

**Çizelge 4.3.** Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisinde farklı ekim zamanlarının çiçek sayısı üzerindeki etkilerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Tablo Değeri	
					%5	%1
Tekerrür	2	0.087	0.043	0.328ns	5.140	10.920
Ekim zamanı	3	1.589	0.530	4.006ns	4.760	9.780
Hata	6	0.793	0.132			
Genel	11	2.469	0.224			

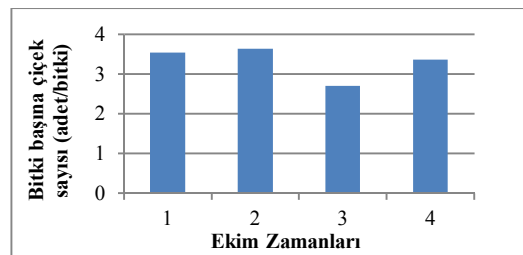
ns = önemsiz (not significant)

\* = önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

\*\* = önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

**Çizelge 4.4.** Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisinde farklı ekim zamanlarında elde edilen ortalama çiçek sayısı

Ekim Zamanı	Bitki Başına Çiçek Sayısı (adet/bitki)
1. Ekim Zamanı (9 Mart 2017)	3.53
2. Ekim Zamanı (3 Nisan 2017)	3.63
3. Ekim Zamanı (27 Nisan 2017)	2.70
4. Ekim Zamanı (17 Mayıs 2017)	3.36



Bu çalışmada aynısefa bitkisine ait elde edilen çiçek sayıları üzerine ekim zamanlarının etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.3.). Çalışmada elde edilen değerler incelendiğinde en yüksek çiçek sayısı 2. ekim zamanında 3,63 adet iken, bunu sırasıyla 1. ekim zamanı 3,53 adet, 4. ekim zamanı 3,36 adet bulunmuştur. En düşük bitki başına çiçek sayısı 3. ekim zamanında 2,70 adet olarak tespit edilmiştir. Aynısefa bitkisinin bitki başına çiçek sayıları üzerine yapılan araştırma da Kareem ve ark. (2014), bitki başına toplam çiçek sayısını 4 ile 8 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda elde ettiğimiz en yüksek çiçek sayısı (3,63 adet) ile diğer araştırmada bulunan çiçek sayısı arasındaki farklılıklar çeşit, ekolojik şartlar, ekim zamanları ve bakım işlemleri gibi faktörlerden kaynaklandığı söylenebilir. Bielski ve Szwejkowska (2013) tarafından yapılan bir çalışmada gübrelemenin bitki başına çiçek sayısı üzerine etkisi incelenmiş ve yapılan gübreleme miktarına bağlı olarak, bitki başına çiçek sayısını ortalama en düşük 2,1 adet (kontrol grubu) olarak belirlenirken, bitki başına çiçek sayısını ortalama en yüksek 19,5 olarak tespit etmişlerdir. Konya ekolojik koşullarında gübreleme yapılmaksızın yürütülen bu çalışmadan elde edilen sonuçlar arasındaki farklılık diğer çalışmada yapılan gübrelemeden kaynaklı olabilir.

#### 4.1.3. Bitki başına yaş çiçek verimi (g/ bitki)

Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisinde farklı ekim zamanlarının bitki başına yaş çiçek verimi üzerindeki etkilerine ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’de ve ilgili ortalama değerler Çizelge 4.6’da verilmiştir.

**Çizelge 4.5.** Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisinde farklı ekim zamanlarının bitki başına çiçek verimi üzerindeki etkilerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Tablo Değeri	
					%5	%1
Tekerrür	2	0.403	0.202	2.733 <sup>ns</sup>	5.140	10.920
Ekim zamanı	3	3.034	1.011	13.705 <sup>**</sup>	4.760	9.780
Hata	6	0.443	0.074			
Genel	11	3.880	0.353			

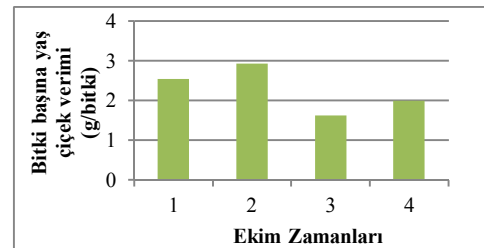
ns =önemsiz (not significant)

\* = önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

\*\* = önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

**Çizelge 4.6.** Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisinde farklı ekim zamanlarında bitki başına elde edilen ortalama yaş çiçek verimi

Ekim Zamanı	Bitki Başına Yaş Çiçek Verimi (g/bitki)
1. Ekim Zamanı (9 Mart 2017)	2.54 <sup>ab</sup>
2. Ekim Zamanı (3 Nisan 2017)	2.94 <sup>a</sup>
3. Ekim Zamanı (27 Nisan 2017)	1.63 <sup>c</sup>
4. Ekim Zamanı (17 Mayıs 2017)	1.99 <sup>bc</sup>



Çalışmada elde edilen verilerin istatistiki analizlerine göre, farklı ekim zamanlarının aynısefa bitkisinde bitki başına yaş çiçek verimi (g/bitki) üzerine etkisi istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5). Bitki başına yaş çiçek verimi (g/bitki) en yüksek 2. ekim zamanında 2,94 g/bitki olmuştur. Bunu azalan sırası ile 1. ekim zamanında 2,54 g/bitki; 4. ekim zamanında 1,99 g/bitki ve 3. ekim zamanı 1,63 g/bitki izlemiştir. Bu çalışmada 2. ekim zamanı (3 Nisan 2017) aynısefa bitkisinin bitki başına yaş çiçek verimi için en uygun ekim zamanı olup, Konya ekolojik koşullarında nisan ayının ilk haftası ekim yapılması önerilebilir. Bielski ve Szwejkowska (2013) tarafından yapılan çalışmada bitki başına yaş çiçek verimi ortalama en düşük 3,33 g/bitki (kontrol grubu) iken, ortalama en yüksek 27,22 g/bitki (maksimum gübre dozu) olarak belirlenmiştir. Yapmış olduğumuz araştırma sonuçlarına göre bitki başına yaş çiçek verimi gübresiz koşullarda en yüksek 2,94 g/bitki olarak tespit edilmiş olup, yukarıda bahsedilen araştırmanın kontrol grubuyla benzer sonuçlar göstermesiyle birlikte diğer araştırmadaki farklılık uygulanan gübrelemeden kaynaklı olduğu söylenebilir.

#### 4.1.4. Bitki başına drog çiçek verimi (g/ bitki)

Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisinde farklı ekim zamanlarının bitki başına drog çiçek verimi üzerindeki etkilerine ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de ve ilgili ortalama değerler Çizelge 4.8’de verilmiştir.

**Çizelge 4.7.** Aynısefa(*Calendula officinalis* L.) bitkisinde farklı ekim zamanlarının bitki başına drog verimi üzerindeki etkilerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Tablo Değeri	
					%5	%1
Tekerrür	2	0.020	0.010	2.176 <sup>ns</sup>	5.140	10.920
Ekim zamanı	3	0.045	0.015	3.275 <sup>ns</sup>	4.760	9.780
Hata	6	0.028	0.005			
Genel	11	0.093	0.008			

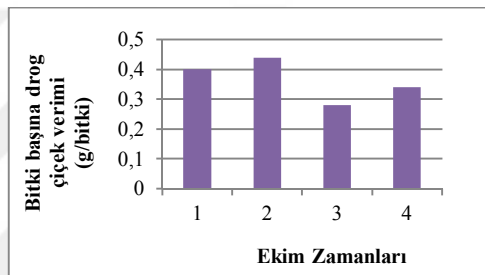
ns =önemsiz (not significant)

\* = önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

\*\* = önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

**Çizelge 4.8.** Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisinde farklı ekim zamanlarında elde edilen ortalama drog çiçek verimi(g/bitki)

Ekim Zamanı	Bitki Başına Drog Çiçek Verimi (g/bitki)
1. Ekim Zamanı (9 Mart 2017)	0.40
2. Ekim Zamanı (3 Nisan 2017)	0.44
3. Ekim Zamanı (27 Nisan 2017)	0.28
4. Ekim Zamanı (17 Mayıs 2017)	0.34



Bu çalışmada elde edilen aynısefa bitkisine ait bitki başına drog çiçek verimi (g/bitki) üzerine ekim zamanlarının etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.7). Araştırma sonuçları incelendiğinde en yüksek bitki başına drog çiçek verimi (g/bitki) 2. ekim zamanında (0,44 g/bitki) elde edilirken, bunu sırasıyla 1. ekim zamanı (0,40 g/bitki), 4. ekim zamanı (0,34 g/bitki) ve en düşük verim ile 3. ekim zamanı (0,28 g/bitki) takip etmiştir. Berimavandi ve ark. (2011) tarafından yapılan araştırmalarda elde edilen sonuçlar 1,22 ile 4,10 g/bitki arasında değişmiştir. Bu çalışmada elde edilen bitki başına drog çiçek veriminin düşük olması bitki sıklığından kaynaklı olmakla birlikte araştırma alanlarının farklı yetiştirme ve ekolojik koşullarından kaynaklı olduğu söylenebilir.

#### 4.1.5. Yaş çiçek verimi (kg/da)

Aynısefa (*Calendula officinalis* L.)’da yaş çiçek verimine ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9’da ve ortalama değerler Çizelge 4.10’da verilmiştir.

**Çizelge 4.9.** Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisinde farklı ekim zamanlarının yaş çiçek verimi üzerindeki etkilerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Tablo Değeri	
					%5	%1
Tekerrür	2	100837.500	50418.750	2.733 <sup>ns</sup>	5.140	10.920
Ekim zamanı	3	758522.917	252840.972	13.705 <sup>**</sup>	4.760	9.780
Hata	6	110695.833	18449.306			
Genel	11	970056.250	88186.932			

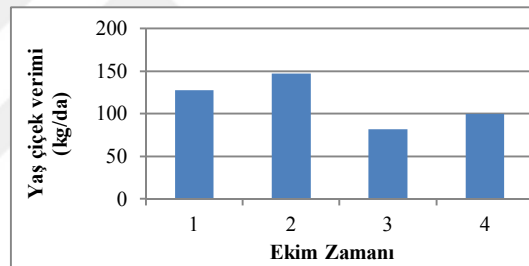
ns =önemsiz (not significant)

\* = önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

\*\* = önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

**Çizelge 4.10.** Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisinde farklı ekim zamanlarında elde edilen ortalama yaş çiçek verimi (kg/da)

Ekim Zamanı	Yaş Çiçek Verimi (kg/da)
1. Ekim Zamanı (9 Mart 2017)	127.33 <sup>ab</sup>
2. Ekim Zamanı (3 Nisan 2017)	147.00 <sup>a</sup>
3. Ekim Zamanı (27 Nisan 2017)	81.50 <sup>c</sup>
4. Ekim Zamanı (17 Mayıs 2017)	99.66 <sup>bc</sup>



Bu çalışmadan elde edilen verilerin istatistiki analizlerine göre, farklı ekim zamanlarının aynısefa bitkisinde yaş çiçek verimi (kg/da) üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.9). Yaş çiçek verimi (kg/da) bakımından en yüksek 2. ekim zamanında 147,0 kg/da olmuştur. Yaş çiçek verimleri diğer ekim zamanlarında sırası ile 1. ekim zamanında 127,33kg/da; 4. ekim zamanında 99,66 kg/da ve 3. ekim zamanı 81,50 kg/da olarak elde edilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre 2. ekim zamanı (3 Nisan 2017) aynısefa bitkisinin bitki başına çiçek veriminin önemli bulunduğu en uygun ekim zamanı olup, Konya ekolojik koşullarında nisan ayının ilk haftası ekim yapılması uygun olacağı söylenebilir. Król (2012) tarafından yapılan çalışmadan elde edilen yaş çiçek verimi (84,9-166,1 kg/da) ile yürüttüğümüz çalışmadan elde edilen sonuçlar (81,50-147,00 kg/da) benzerlik göstermektedir.

#### 4.1.6. Kuru çiçek verimi (kg/da)

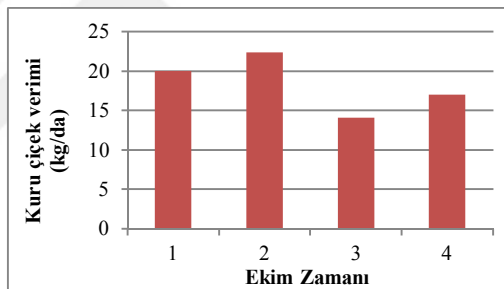
Aynısefa (*Calendula officinalis* L.)’da kuru çiçek verimine ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11’de ve ilgili ortalama değerler Çizelge 4.12’de verilmiştir.

**Çizelge 4.11.** Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisinde farklı ekim zamanlarının kuru çiçek verimi üzerindeki etkilerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Tablo Değeri	
					%5	%1
Tekerrür	2	5028.167	2514.083	2.210 <sup>ns</sup>	5.140	10.920
Ekim zamanı	3	11542.250	3847.417	3.383 <sup>ns</sup>	4.760	9.780
Hata	6	6824.500	11374.417			
Genel	11	23394.917	226.811			

**Çizelge 4.12.** Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisinde farklı ekim zamanlarında elde edilen ortalama kuru çiçek verimi (kg/da)

Ekim Zamanı	Kuru Çiçek Verimi (kg/da)
1. Ekim Zamanı (9 Mart 2017)	20.00
2. Ekim Zamanı (3 Nisan 2017)	22.33
3. Ekim Zamanı (27 Nisan 2017)	14.10
4. Ekim Zamanı (17 Mayıs 2017)	17.00



Bu çalışmada elde edilen aynısefa bitkisinin kuru çiçek verimi (kg/da) üzerine ekim zamanlarının etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.11). Bulunan sonuçlar incelendiğinde en yüksek kuru çiçek verimi 2. ekim zamanında ekimi yapılan bitkilerden (22,33 kg/da) elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 1. ekim zamanında (20,00 kg/da) ve 4. ekim zamanı (17,00 kg/da) ve 3. Ekim zamanı (14,10 kg/da) izlemiştir. Aynısefa bitkisinin kuru çiçek verimindeki diğer araştırmalardan elde edilen veriler ile karşılaştırıldığında oluşan farklılıklar çeşit, bakım, yetiştirme ve ekolojik koşullardan kaynaklandığı söylenebilir. Konya ekolojik koşullarında aynısefa için en yüksek kuru çiçek verimi (kg/da) elde edilmesi için, ekim tarihinin 2. ekim zamanının (3 Nisan 2017) en uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

## 4.2. Laboratuvar Çalışmaları

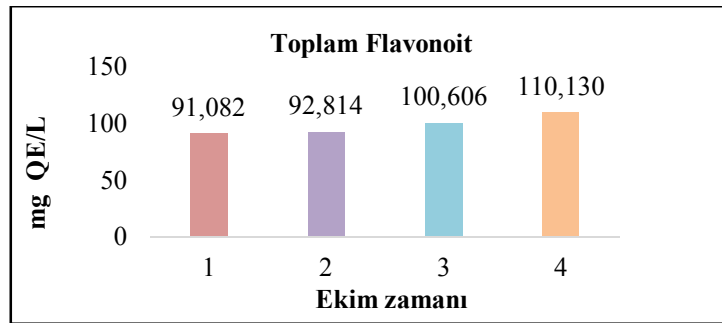
### 4.2.1. Toplam flavonoitler miktarı (mg QE/L)

Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisinde farklı ekim zamanlarının toplam flavonoit miktarı (mg QE/L) üzerindeki etkisine ait değerler Çizelge 4.13 ve Şekil 4.1'de verilmiştir.

Toplam flavonoit içeriği, bitkinin tıbbi bakımından etkinliğinin sağlanmasında önemli toplam sekonder metabolitler içeriği olması bakımından önem arz etmektedir. Toplam flavonoit içeriği verimleri ekim zamanlarına göre değerlendirildiğinde 4. ekim zamanında 110,130 mg QE/L ile en yüksek miktarda elde edilirken, en düşük 1. ekim zamanında 91,082 mg QE/L olarak elde edilmiştir. Vejetasyon süresi kısaldıkça flavonoit miktarının arttığı dikkat çekmektedir. Rigane ve ark. (2013) tarafından yürütülen çalışmada çiçeklerin metanollü sulu ekstresinde LC/MS ve HPLC kullanılarak belirlenen flavonoit miktarı 76,44 mg QE/g olarak; DPPH ve FRAP ile belirlenen flavonoit miktarı 0,35 mg/mL olarak bulunmuştur. Aradaki farklılıkların ekstraksiyon ve analiz yöntemlerine bağlı olarak değişim gösterdiği söylenebilir.

Çizelge 4.13. Aynısefa bitkisinin toplam flavonoit miktarı (mg QE/L)

Toplam Flavonoit Miktar Tayini (mg/L ekstre gallik asit eşdeğeri±S.S.)	
Ekim Zamanı	mg QE/L
1. Ekim Zamanı (9 Mart 2017)	91.082±0.001
2. Ekim Zamanı (3 Nisan 2017)	92.814±0.003
3. Ekim Zamanı (27 Nisan 2017)	100.606±0.001
4. Ekim Zamanı (17 Mayıs 2017)	110.130±0.003
REF	$y=0,0077x+0,0012$ ; $R^2=0,9998$



Şekil 4.1. Aynısefa bitkisinin toplam flavonoit miktarının dağılımı (mg QE/L)

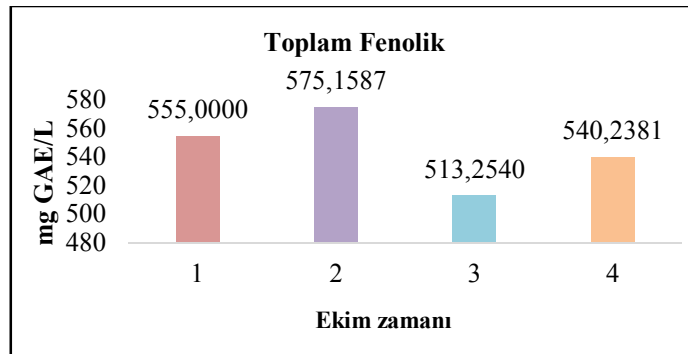
#### 4.2.2. Toplam fenolik bileşikler miktarı (mg GAE/L)

Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisinde farklı ekim zamanlarının toplam fenolik bileşikler miktarı (mg GAE/L) üzerindeki etkisine ait değerler Çizelge 4.14 ve Şekil 4.2’de verilmiştir.

Toplam fenolik bileşikler, bitkinin önemli biyolojik aktivitelerinden sorumlu bileşikler olması bakımından sekonder metabolitlerdir. Farklı ekim zamanlarına göre toplam fenolik bileşikleri içeriği miktarları bakımından değerlendirildiğinde 2. ekim zamanında 575,15 mg GAE/L ile en yüksek miktarda elde edilirken, en düşük 3. ekim zamanında 513,25 mg GAE/L olarak elde edilmiştir. Toplam fenolik bileşikler bakımından çiçek verimi ile arasında doğrusal bir ilişki olduğu söylenebilir. Rigane ve ark. (2013) aynısefa çiçeklerinden elde edilen kuru ekstrede fenolik asit miktarını 109,27 mg GAE/g olarak belirlemişlerdir. Elde edilen sonuçlardaki farklılıklar kullanılan ekstraksiyon yöntemi ve analiz yöntemindeki farklılıklardan kaynaklı olabileceği gibi aynısefa bitkisinin yetiştirildiği iklim koşulları, bakım işlemleri, ekim zamanları ve hasat zamanlarındaki farklılıklardan kaynaklanıyor olabilir.

Çizelge 4.14. Aynısefa bitkisinin toplam fenolik miktarı (mg GAE/L)

Toplam Fenol Miktar Tayini (mg/L ekstre gallik asit eşdeğeri±S.S.)	
Ekim Zamanı	mg GAE/L
1. Ekim Zamanı (9 Mart 2017)	555,0000±0,006
2. Ekim Zamanı (3 Nisan 2017)	575,1587±0,004
3. Ekim Zamanı (27 Nisan 2017)	513,2540±0,008
4. Ekim Zamanı (17 Mayıs 2017)	540,2381±0,001
REF	$y=0,0042x-0,0051$ $R^2=0,9991$

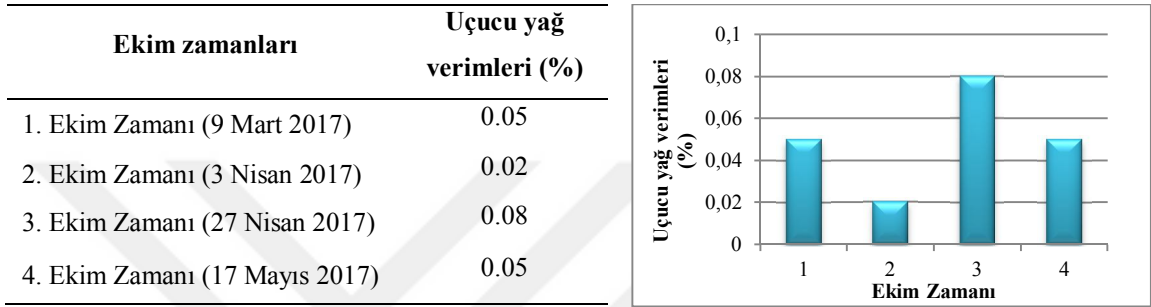


Şekil 4.2. Aynısefa bitkisinin toplam fenolik miktarının dağılımı (mg/L)

#### 4.2.3. Uçucu yağ verimleri (%) ve bileşenleri (%)

Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisinden farklı ekim zamanlarında elde edilen çiçeklerine ait toplam uçucu yağ verimleri (%) Çizelge 4.15’de ve bileşenleri (%) üzerindeki etkisine ait değerler Çizelge 4.16’de verilmiştir.

**Çizelge 4.15.** Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisinde farklı ekim zamanlarının toplam uçucu yağ verimleri (%)



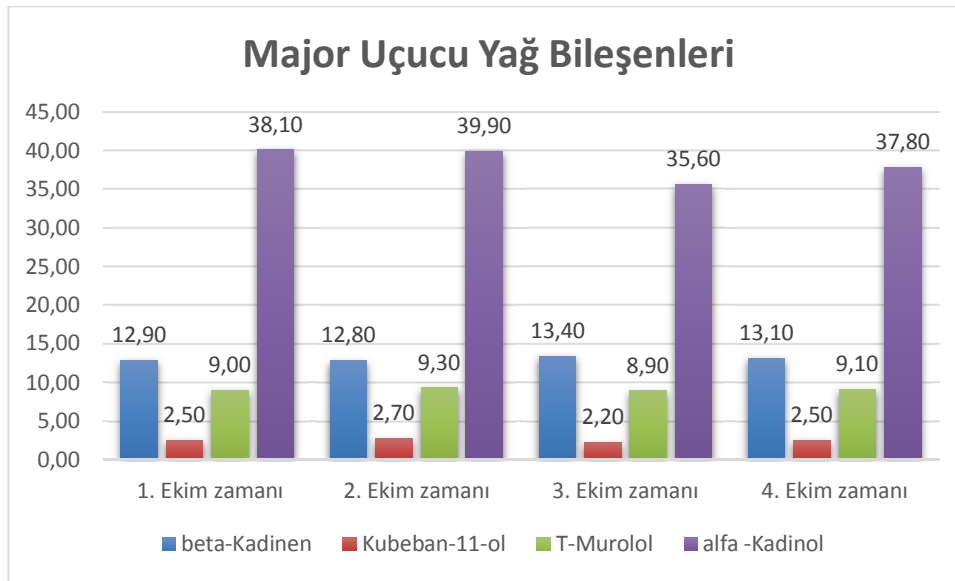
Aynısefa bitkisinin uçucu yağ verimleri incelendiğinde en yüksek uçucu yağ verimi 3. ekim zamanında (%0,08) bulunurken, sırasıyla 1. ekim zamanı ve 4. ekim zamanında %0,05 ve 2. ekim zamanında %0,02 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.3). Uçucu yağ verimi Gazim ve ark. (2008) tarafından %0,1 ve Gruenwald ve ark. (2004) tarafından %0,2 olarak verilmiştir. Yürüttüğümüz çalışmada en yüksek uçucu yağ verimi (%0,08) ile yapılan araştırmalarda bulunan uçucu yağ verimleri arasındaki farklılıklar çeşit, ekolojik şartlar, ekim zamanları, yetiştirme yöntemleri, bakım işlemleri ve ekstraksiyon yöntemleri gibi faktörlerden kaynaklanmaktadır. Aynısefa çiçeklerinin 3. ekim zamanına ait uçucu yağ kromotogramı Şekil 4.4’te verilmiştir.

**Çizelge 4.16.** Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisinde farklı ekim zamanlarının toplam uçucu yağ bileşenleri (%)

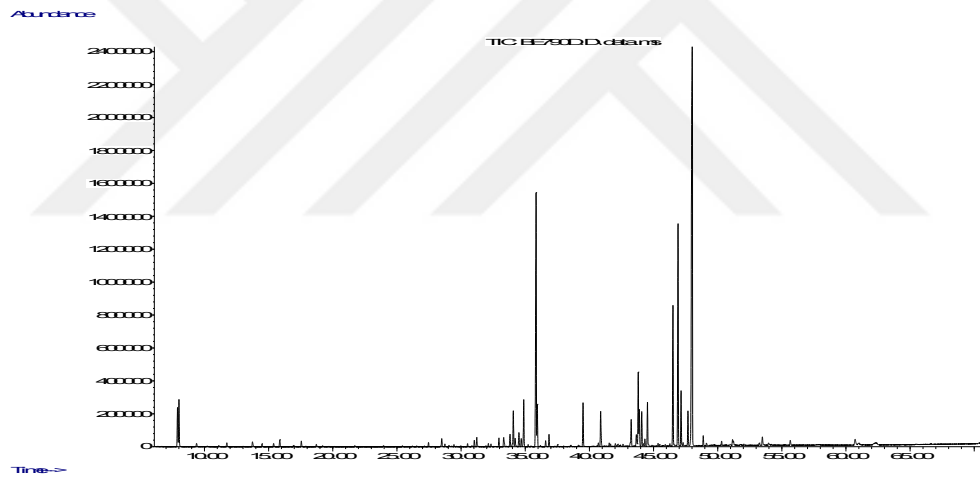
Sıra	RI	Bileşik Adı	%*			
			1. Ekim zamanı	2. Ekim zamanı	3. Ekim zamanı	4. Ekim zamanı
1	1032	alfa-Pinen	1.5	1.7	1.9	1.6
2	1035	alfa-Tuyen	1.9	1.7	2.4	2.1
3	1708	Leden	1.3	1.4	1.5	1.4
4	1740	alfa -Murolen	2.0	1.8	2.1	1.9
5	1773	<b>beta-Kadinen</b>	<b>12.9</b>	<b>12.8</b>	<b>13.4</b>	<b>13.1</b>
6	1776	gama-Kadinen	1.7	1.9	2.5	2.1
7	1900	<i>epi</i> -Kubebol	1.5	1.5	1.8	1.7
8	1957	Kubebol	0.9	1.1	1.5	1.3
9	2048	<b>Kubeban-11-ol</b>	<b>2.5</b>	<b>2.7</b>	<b>2.2</b>	<b>2.5</b>
10	2057	Ledol	1.0	1.1	1.4	1.3
11	2088	1- <i>epi</i> -Kubenol	1.2	1.4	1.3	1.4
13	2187	T-Kadinol	4.8	5.2	5.2	5.2
14	2209	<b>T-Murolol</b>	<b>9.0</b>	<b>9.3</b>	<b>8.9</b>	<b>9.1</b>
15	2219	beta-Cadinol (=Torreyol)	1.8	2.0	1.9	2.1
16	2255	<b>alfa -Kadinol</b>	<b>38.1</b>	<b>39.9</b>	<b>35.6</b>	<b>37.8</b>
<b>TOPLAM</b>			<b>82.10</b>	<b>85.50</b>	<b>83.60</b>	<b>84.60</b>

\*%1'den büyük bileşikler listelenmiş olup, Alev İyonlaşma Dedektör (Flame Ionization Detector -FID) değerleridir.

Aynısefa çiçekleri uçucu yağ bileşenleri bakımından bu çalışmada elde edilen veriler incelendiğinde; uçucu yağların en yüksek miktarda alfa-kadinol bileşeni içerdiği belirlenmiştir. Uçucu yağ numunesindeki, beta-kadinen ve T-murolol bileşeni miktarları ön plana çıkmaktadır. Uçucu yağ bileşenlerinden en yüksek miktarda bulunan alfa-kadinol ekim zamanlarına göre sırasıyla %40,1, %39,9, %35,6 ve %37,8 iken beta-kadinen miktarları yine ekim zamanlarına göre %12,9, %12,8, %13,4 ve %13,1 olarak alfa-kadinol miktarından sonra ikinci sırada gelmektedir. Uçucu yağ bileşenlerinden miktar olarak üçüncü sırada gelen T-Murolol değerleri ekim zamanlarına göre sırasıyla %9,0, %9,3, %8,9 ve %9,1'dir.



Şekil 4.3. Major uçucu yağ bileşenleri dağılımı (%)



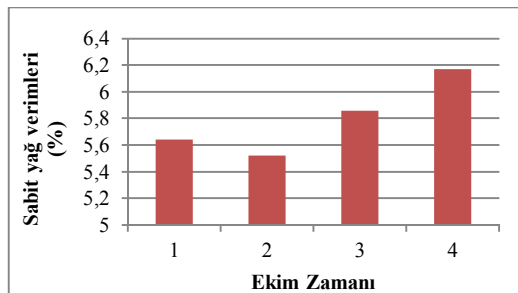
Şekil 4.4. Aynısefa çiçeklerinin 2. ekim zamanına ait uçucu yağ kromatogramı

#### 4.2.4. Çiçek sabit yağ verimleri (%) ve bileşenleri (%)

Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisinden farklı ekim zamanlarında elde edilen çiçeklerin sabit yağ verimleri (%) ve bileşenleri (%) üzerindeki etkisine ait değerler Çizelge 4.17 ve Çizelge 4.18'de verilmiştir.

**Çizelge 4.17.** Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisinde farklı ekim zamanlarının toplam sabit yağ verimleri (%)

Ekim zamanları	Sabit yağ verimleri (%)
1. Ekim Zamanı (9 Mart 2017)	5.64
2. Ekim Zamanı (3 Nisan 2017)	5.52
3. Ekim Zamanı (27 Nisan 2017)	5.86
4. Ekim Zamanı (17 Mayıs 2017)	6.17



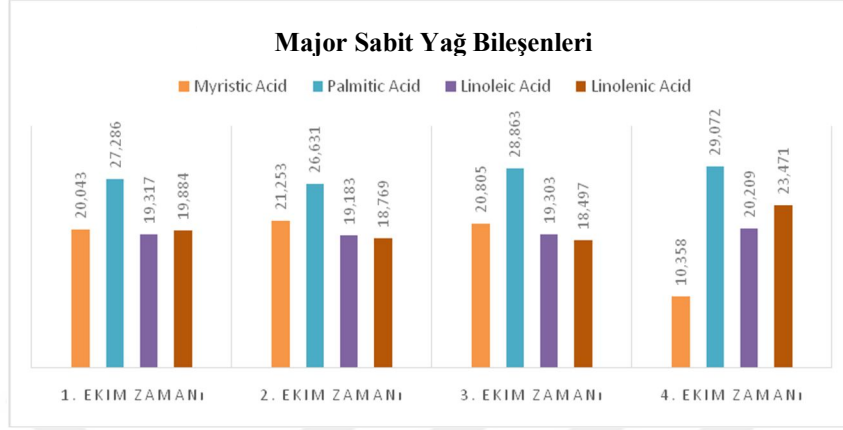
Aynısefa bitkisi çiçeklerinin ekim zamanlarına göre sabit yağ verimleri incelendiğinde; en yüksek sabit yağ verimi (%6,17) ile 4. ekim zamanında elde edilirken, bunu sırasıyla 2. ekim zamanı (% 5,52), 3. ekim zamanı (%5,86) ve 1. ekim zamanında (% 5,64) takip etmiştir (Şekil 4.5). Aynısefa çiçeklerinin 4. ekim zamanına ait sabit yağ kromotogramı Şekil 4.6'da verilmiştir.

**Çizelge 4.18.** Aynısefa (*Calendula officinalis* L.) bitkisinde farklı ekim zamanlarının toplam sabit yağ bileşenleri (%)

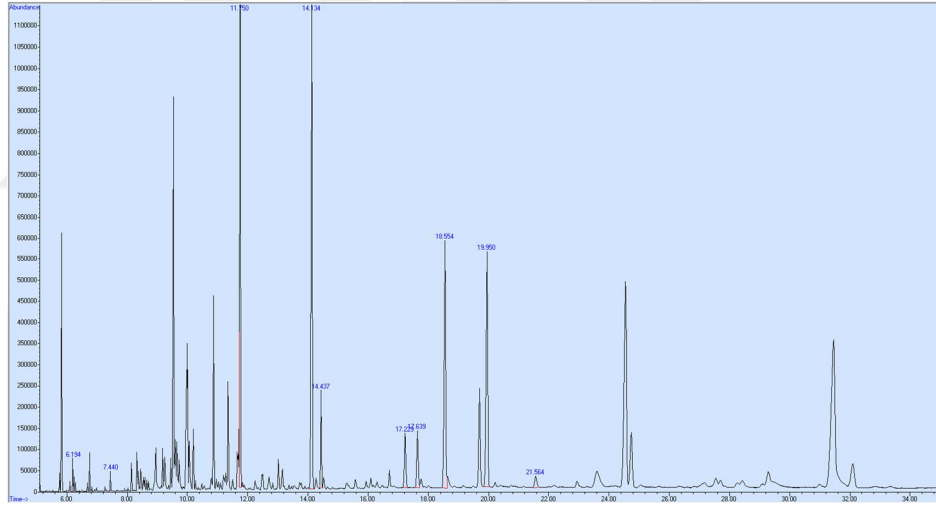
Sıra	RI	Bileşik Adı	%			
			1. Ekim zamanı	2. Ekim zamanı	3. Ekim zamanı	4. Ekim zamanı
1	845	Kaproik asit (C6:0)	0.664	0.632	0.501	0.395
2	923	Kaprilik asit (C8:0)	0.328	0.394	0.312	0.259
3	1058	Miristik asit (C14:0)	20.043	21.253	20.805	10.358
4	1114	Palmitik asit (C16:0)	27.286	26.631	28.863	29.072
5	1120	Sebasik Asit (C10:0)	3.357	4.105	2.399	3.216
6	1177	Stearik asit (C18:0)	4.317	3.741	4.262	6.150
7	1185	Oleik asit (C18:1)	3.625	4.070	3.731	5.475
8	1202	Linoleik asit (C18:2)	19.317	19.183	19.303	20.209
9	1219	Linolenik asit (C18:3)	19.884	18.769	18.497	23.471
10	1238	Eikosanoik Asit (C20:0)	1.179	1.221	1.327	1.395
<b>Toplam Doymuş Yağ Asitleri</b>			<b>57.174</b>	<b>57.978</b>	<b>58.469</b>	<b>50.845</b>
<b>Toplam Doymamış Yağ Asitleri</b>			<b>42.826</b>	<b>42.022</b>	<b>41.531</b>	<b>49.155</b>
<b>TOPLAM</b>			<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Bu çalışmada aynısefa bitkisinin çiçeklerinden elde edilen sabit yağ bileşenleri incelenmiştir. Toplam doymuş yağ asitleri bakımından en yüksek miktar 3. Ekim zamanında 58,46 iken en düşük miktar 4. ekim zamanında 50,84 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca toplam doymamış yağ asitleri bakımından en yüksek miktar 4. Ekim zamanında 49,15 iken 3. ekim zamanında 41,53 değeri ile en düşük olmuştur. Badami ve Morris

(1965), aynısefa bitkisinin çiçeklerinde sabit yağ bileşimini laurik asit, myristik asit, palmitik asit, stearik asit, oleik asit, linoleik asit, linolenik asit olarak belirlemiştir.



Şekil 4.5. Major sabit yağ bileşenleri dağılımı (%)



Şekil 4.6. Aynısefa çiçeklerinin 4. ekim zamanına ait sabit yağ kromatogramı

## 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Konya ekolojik koşullarında yürütülen bu araştırma sonuçları dikkate alındığında; Konya koşullarında farklı ekim zamanlarına göre aynısefa bitkisinde elde edilen bazı verim ve kalite özelliklerinden; En yüksek bitki boyu 2. ekim zamanında 35,65 cm, en yüksek drog çiçek verimi 2. ekim zamanında 223,33 kg/da, en yüksek çiçeklerde uçucu yağ verimi 3. ekim zamanında %0,08, en yüksek çiçeklerde sabit yağ verimi 4. ekim zamanında %6,17 tespit edilmiştir.

Bu sonuçlar ışığında öneriler;

- ✓ Yapılan bu tez çalışmasında en uygun ekim zamanı; kıştan sonra en geç nisan ayının ilk yarısında ekilmesi iyi bir verim için uygun olduğu sonucuna varılmıştır.
- ✓ Aynısefa bitkisinin uçucu ve sabit yağ verim ve kalitesi ekim zamanı geciktikçe arttığı dikkat çekmiştir.
- ✓ Aynısefa bitkisi Konya ve benzer ekolojilerde başarılı bir şekilde verim ve kalite korunarak yetiştirilebilir. Tarım alanlarının değerlendirilmesinde kullanılabilecek alternatif tıbbi ve aromatik bitkiler arasında bir potansiyelinin olduğu söylenebilir.
- ✓ Ülkemizde ve dünyada her geçen gün kullanımı ve ticareti aynısefa bitkisi tarım endüstriyel olarak katma değeri yüksek gıda, sağlık, kozmetik, boya vb. değerlendirilebilecek tıbbi ve aromatik bitkilerdendir.

## KAYNAKLAR

- Anonim, 2016a, Konya İl Çevre Durum raporu, <http://www.cbs.gov.tr>: [08.10.2017].
- Anonim, 2016b, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, <http://www.mgm.gov.tr>: [08.10.2017].
- Anonim, 2017c, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, <http://www.mgm.gov.tr>: [10.10.2017].
- Anonymous, 2017a, Things to do with *Calendula* <http://TheNerdyFarmWife.com> [04.02.2017].
- Anonymous, 2017b, Calendula, <http://en.m.wikipedia.org> [04.02.2017].
- Badami, R. ve Morris, L., 1965, The oxygenated fatty acid of Calendula seed oil, *Journal of the American Oil Chemists Society*, 42 (12), 1119-1121.
- Basch, E., Bent, S., Foppa, I., Haskmi, S., Kroll, D., Mele, M., Szapary, P., Ulbricht, C., Vora, M. ve Yong, S., 2006, Marigold (*Calendula officinalis* L.) An Evidence-Based Systematic Review by the Natural Standard Research Collaboration, *Journal of herbal pharmacotherapy*, 6 (3-4), 135-159.
- Baytop, T., 1984, Türkiyede bitkiler ile tedavi (geçmişte ve bugün), 40, İstanbul Üniversitesi, p.
- Berimavandi, A. R., Hashemabadi, D., Ghaziani, M. V. F. ve Kaviani, B., 2011, Effects of plant density and sowing date on the growth, flowering and quantity of essential oil of *Calendula officinalis* L, *Journal of Medicinal Plants Research*, 5 (20), 5110-5115.
- Bielski, S. ve Szwejkowska, B., 2013, Effect of fertilization on the development and yields of pot marigold (*Calendula officinalis* L.), *Herba Polonica*, 59 (2), 5-12.
- Biermann, U., Butte, W., Holtgreffe, R., Feder, W. ve Metzger, J. O., 2010, Esters of calendula oil and tung oil as reactive diluents for alkyd resins, *European journal of lipid science and technology*, 112 (1), 103-109.
- Cromack, H. ve Smith, J., 1998, *Calendula officinalis*—production potential and crop agronomy in southern England, *Industrial Crops and Products*, 7 (2), 223-229.
- Danielski, L., Campos, L. M., Bresciani, L. F., Hense, H., Yunes, R. A. ve Ferreira, S. R., 2007, Marigold (*Calendula officinalis* L.) oleoresin: solubility in SC-CO<sub>2</sub> and composition profile, *Chemical Engineering and Processing: Process Intensification*, 46 (2), 99-106.
- Deniz, L., Serteser, A. ve Kargıoğlu, M., 2010, Uşak Üniversitesi ve yakın çevresindeki bazı bitkilerin mahalli adları ve etnobotanik özellikleri, *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 10 (1), 57-72.

- Eberle, C. A., Forcella, F., Gesch, R., Peterson, D. ve Eklund, J., 2014, Seed germination of calendula in response to temperature, *Industrial Crops and Products*, 52, 199-204.
- EP6, 2007, European Pharmacopoeia Sixth Edition, *Council of Europe, Strasbourg: France*, p.
- Gantait, S. S. ve Chattopadhyay, T. K., 2005, Agrotechniques to Maximize Productivity of Hydroalcoholic Extract from Medicinal Garden Herb Calendula, *Green page: Research Article*, 4 (2), 113-116.
- Gazim, Z. C., Rezende, C. M., Fraga, S. R., Dias Filho, B. P., Nakamura, C. V. ve Cortez, D. A. G., 2008, Analysis of the essential oils from *Calendula officinalis* growing in Brazil using three different extraction procedures, *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, 44 (3), 391-395.
- Gesch, R., 2013, Growth and yield response of calendula (*Calendula officinalis*) to sowing date in the northern US, *Industrial Crops and Products*, 45, 248-252.
- Gomes, H., Vieira, M. ve Heredia, Z., 2007, Density and plant arrangement on *Calendula officinalis* L. yield, *Revista Brasileira de Plantas Medicinai*s, 9 (3), 117-123.
- Gruenwald, J., Brendler, T. ve Jaenicke, C., 2004, PDR for Herbal Medicines *Londra*, Thomson Healthcare, p. 546-548.
- Honório, I. C. G., Bonfim, F. P. G., Montoya, S. G., Casali, V. W. D., Leite, J. P. V. ve Cecon, P. R., 2016, Growth, development and content of flavonoids in calendula (*Calendula officinalis* L.), *Acta Scientiarum. Agronomy*, 38 (1), 69-75.
- Jamshidi, K., 2000, Effects of row spacing and plant density on quantitative aspects of chamomile flower (*Matricaria Chamomilla*), *Iranian Journal of Agricultural Sciences*, 31 (1), 203-210.
- Janiszowska, W., 1987, Intracellular localization of tocopherol biosynthesis in *Calendula officinalis*, *Phytochemistry*, 26 (5), 1403-1407.
- Joly, R., Forcella, F., Peterson, D. ve Eklund, J., 2013, Planting depth for oilseed calendula, *Industrial Crops and Products*, 42, 133-136.
- Kan, Y., Arslan, N., Altun, L. ve Kartal, M., 2004, Türkiye’de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kültürünün Önemi XV. *Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı*, 53-63.
- Kan, Y., 2017, Doğu Karadeniz Bölgesi Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Envanterinin Çıkarılması, Ticari Kullanımının Araştırılması ve Üreticilerin Eğitimi Projesi Eğitim Kitabı (Baskı aşamasında). Kan, Y.: 1-178.
- Kareem, A., Saeed, S. ve Hammad, H. M., 2014, Growth and performance of *Calendula officinalis* L. on different crop residues, *World J. Agric. Sci*, 2 (5), 98-101.

- Kemper, K. J., 1999, *Calendula (Calendula officinalis)*, *The Longwood Herbal Task Force and The Center for Holistic Pediatric Education and Research*, 1-13.
- Khalid, K. A. ve da Silva, J. A. T., 2010, Yield, essential oil and pigment content of *Calendula officinalis* L. flower heads cultivated under salt stress conditions, *Scientia horticultrae*, 126 (2), 297-305.
- Khalid, K. A. ve da Silva, J. T., 2012, Biology of *Calendula officinalis* Linn.: focus on pharmacology, biological activities and agronomic practices, *Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology*, 6 (1), 12-27.
- Król, B., 2012, Yield and chemical composition of flower heads of selected cultivars of pot marigold (*Calendula officinalis* L.), *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus*, 11 (1), 215-225.
- Lotfi Jalalabadi, A., Jafarpour, M., Golparvar, A. R. ve Abutalebi, A., 2006, Evaluation of the Effects of Sowing Date and Plant Density on Morphological Characteristics of *Calendula officinalis* in Isfahan Area. 1th Regional Conference on Medicinal, Spice and Aromatic Plants. Islamic Azad University, Shahr-e-Kord, Iran: 91-94.
- Marczal, G., Cserjesi, Z., Hethelyi, E. ve Petri, G., 1987, Data on the essential oil content and composition of *Calendula officinalis*. *Herba hung*, 26 (2-3), 179-189. Retrieved from [http](http://).
- Martin, R. ve Deo, B., 2000, Effect of plant population on calendula (*Calendula officinalis* L.) flower production, *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 28 (1), 37-44.
- Metwally, S. A., Khalid, K. A. ve Abou-Leila, B. H., 2013, Effect of water regime on the growth, flower yield, essential oil and proline contents of *Calendula officinalis*, *Nus. Biosci*, 5, 65-69.
- Miguel, M. G., Duarte, F., Venâncio, F. ve Tavares, R., 2004, Composition of the essential oils from Portuguese *Thymus albicans* collected at different regions of Ria Formosa (Algarve), *Journal of Essential Oil Research*, 16 (4), 308-311.
- Muuse, B. G., Cuperus, F. P. ve Derksen, J. T., 1992, Composition and physical properties of oils from new oilseed crops, *Industrial Crops and Products*, 1 (1), 57-65.
- Okoh, O., Sadimenko, A., Asekun, O. ve Afolayan, A., 2008, The effects of drying on the chemical components of essential oils of *Calendula officinalis* L, *African Journal of Biotechnology*, 7 (10).
- Piccaglia, R., Marotti, M., Chiavari, G. ve Gandini, N., 1997, Effects of Harvesting Date and Climate on the Flavonoid and Carotenoid Contents of Marigold (*Calendula officinalis* L.), *Flavour and Fragrance Journal*, 12, 85-90.

- Rahmani, H., Kalat, S. ve Sinaki, J., 2014, Effect of sowing date and various potassium levels on quantitative yield of pot Marigold medicinal plant (*Calendula officinalis* L.), *International Journal of Agriculture Innovations and Research*, 3 (1), 112-115.
- Rigane, G., Ben, Y., Ghazghazi, H. ve Ben, S., 2013, Investigation into the biological activities and chemical composition of *Calendula officinalis* L. growing in Tunisia, *International Food Research Journal*, 20 (6), 3001-3007.
- Seghatoleslami, M. ve Mousavi, G., 2007, The effects of sowing date and plant density on seed and flower yield of pot marigold (*Calendula officinalis* L.), *International Medicinal and Aromatic Plants Conference on Culinary Herbs 826*, 371-376.
- Shakib, A. K., Nejad, A. R. ve Khalıghı, A., 2010, Changes in Seed and Oil Yield of *Calendula officinalis* L. as Effected by Different Levels of Nitrogen and Plant Density, *Res.on Crops*, 11 (3), 728-732.
- TÜİK, 2016, Bitkisel Üretim İstatistikleri.
- Wilen, R., Barl, B., Slinkard, A. ve Bandara, M., 2004, Feasibility of cultivation calendula as a dual purpose industrial oilseed and medicinal crop, *Acta Horticulturae*, 199-206.
- Yeşil, R. ve Kan, Y., 2013, Konya Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Ekinezya (*E. Pallida* ve *E. Purpurea*) Türlerinin Uçucu Yağ Verimi ve Bileşenleri Üzerine Farklı Dozlarda Uygulanan Organik ve İnorganik Gübrelerin Etkileri, *Selçuk Üniversitesi, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 27 (1), 14-23.

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı** : İrem AYRAN  
**Uyruğu** : T.C.  
**Doğum Yeri ve Tarihi** : Bafra/1988  
**Telefon** : 0505 939 31 35  
**Faks** : -  
**e-mail** : irem.ayran@selcuk.edu.tr

### EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Bafra Anadolu Kızılırmak Lisesi	2002-2006
Üniversite	Ondokuz Mayıs Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği	2007-2011
	: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği	2007-2011
	Anadolu Üniversitesi Tarım Bölümü	2013-2016
Yüksek Lisans	: Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tıbbi Bitkiler Anabilim Dalı	2015- devam ediyor

### İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2014-	S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü	Arş. Gör.

**UZMANLIK ALANI:** Tıbbi Bitkiler

**YABANCI DİLLER:** İngilizce

### YAYINLAR

Ayran, İ., Çelik, S.A., Arslanoğlu, F., Hadimli, H.H., Bulut, O., Pınarkara, Y. Ve Kan, Y., 2015. Türkiye'de Kültürü Yapılan Çörekotu Türlerinin (*Nigella sativa* ve *Nigella damascena*) Kimyasal Karakterizasyonu ve Antimikrobiyal Aktivitesi. 11. Tarla Bitkileri Kongresi, 7-10 Eylül Çanakkale, p: 389.

- Doğu, S., Kan, Y., Bağcı, Y., Çelik, S.A. ve Ayran, İ., 2017. Comparison of Essential Oil Compositions of Fresh and Dried Plant of *Salvia sclarea* L. in Turkey. 1.International Congress on Medicinal and Aromatic Plants: “Natural and Healthy Life” Book of Abstracts, pp:1269.
- Ayran, İ., Vatansev, H. ve Kan., 2017. TheSustainability, Production and Quality from Some of Black Cumin Species in Turkey. 1.International Congress On Medicinal and Aromatic Plants: “Natural And Healthy Life” Book of Abstracts, pp:1679.
- Ayran, İ. ve Kan, Y., 2017. The Characteristics and Usage of Marigold (*Calendula officinalis* L.) From Past to Future. 1.International Congress on Medicinal and Aromatic Plants: “Natural and Healthy Life” Book of Abstracts, pp:1684.
- Ayran, İ., Çelik, S.A. ve Kan, A., 2017. The Elemental Characterization of Coriander Populations (*Coriandrum sativum* L.) Cultivated in Turkey. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 12(2): 97-102, ISSN 1304-9984, *Araştırma Makalesi*