

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Ceren Deniz YILDIRIM**

**ASLAN KUYRUĞU (*Leonurus cardiaca* L.)' NDA FARKLI BİÇİM  
ZAMANLARININ VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİSİ**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ADANA-2020**

## ÖZ

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

#### ASLAN KUYRUĞU (*Leonurus cardiaca* L.)'NDA FARKLI BİÇİM ZAMANLARININ VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİSİ

Ceren Deniz YILDIRIM

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Saliha KIRICI  
Yıl 2020, Sayfa: 67  
Jüri : Prof. Dr. Saliha KIRICI  
: Prof. Dr. Özgül GÖRMÜŞ  
: Doç. Dr. Memet İNAN

Bu araştırma Çukurova Bölgesinde farklı biçim zamanlarının (Çiçeklenme öncesi, Tam Çiçeklenme, Çiçeklenme sonrası ) *Leonurus cardiaca* L.'nin verim ve kalite üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma Ç.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümü deneme arazisinde 2019 -2020 yılları arasında yürütülmüştür.

Elde edilen verilere göre *Leonurus cardiaca* bitkisinde en yüksek bitki boyu (57.33 cm), kuru herba verimi (92.93 kg/da) ve kuru madde verimi (%68.73 )'nin çiçeklenme sonrası dönemde yapılan hasattan elde edilmiştir. Bununla beraber, taze herba verimi (274.34 kg/da), kuru yaprak verimi (53.36 kg/da) ve yaprak oranı (% 63.63)' ise tam çiçeklenme döneminde yapılan hasatta saptanmıştır. En yüksek uçucu yağ oranı (%0,022) ve uçucu yağ verimi (0,076 kg/da) ise çiçeklenme öncesi dönemde elde edilmiştir. Uçucu yağın ana bileşenlerinden olan Germacrene D en yüksek çiçeklenme öncesi (%17,16) dönemde bulunurken tam çiçeklenme döneminde Elemicin (%13,16) en yüksek oranda çıkmış olup Germacrene D (%12,06) ikinci sırada yer almaktadır. Çiçeklenme sonrası dönemde ise en yüksek endo-borneol (%17,92) çıkmış olup Germacrene D (%13,44) ikinci sırada yer almıştır. *Leonurus cardiaca* L. için en uygun biçim zamanı: çiçeklenme öncesi dönem için 21 Mayıs 2020, tam çiçeklenme dönemi için 4 Haziran 2020, çiçeklenme sonrası dönem için ise 17 Temmuz 2020 tarihidir.

**Anahtar Kelimeler:** *Leonurus cardiaca* L., Biçim Zamanları, Uçucu Yağ, Verim ve Kalite

## ABSTRACT

### MSc THESIS

#### THE EFFECT OF DIFFERENT HARVEST TIMES ON YIELD AND QUALITY OF MOTHERWORT (*Leonurus cardiaca* L.)

Ceren Deniz YILDIRIM

ÇUKUROVA UNIVERSITY  
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES  
DEPARTMENT OF FIELD CROPS

Supervisor : Prof. Dr. Saliha KIRICI  
Year 2020, Pages: 67  
Jury : Prof. Dr. Saliha KIRICI  
: Prof. Dr. Özgül GÖRMÜŞ  
: Assoc. Prof. Dr. Memet İNAN

This research was carried out to determine the effect of different harvest times (before flowering, full flowering period, post-flowering period) on the yield and quality of *Leonurus cardiaca* L. in the Çukurova region. The research was conducted in the trial area in Çukurova University, Faculty of Agriculture, Research Area of Department of Field Crops between 2019-2020. According to the data obtained, the highest plant height (57.33 cm), dry herb yield (92.93 kg / da) and dry matter yield (68.73%) in *Leonurus cardiaca* plant were obtained from the harvest in the post-flowering period. However, fresh herb yield (274.34 kg / da), dry leaf yield (53.36 kg / da) and leaf rate (63.63%) were determined in the harvest during the full flowering period. The highest essential oil content (0.022%) and essential oil yield (0.076 kg / da) were obtained in the pre-flowering period. Germacrene D, which is one of the main components of essential oil, has the highest pre-flowering period (17.16%), while Elemicin (13.16%) has the highest rate in full flowering period and Germacrene D (12.06%) is in the second place. In the post-flowering period, the highest endo-borneol (17.92%) came out, and Germacrene D (13.44%) ranked second. The optimal harvest time for *Leonurus cardiaca* L. is 21 May 2020 for the preflowering period, 4 June 2020 for the full flowering period, and 17 July 2020 for the post Flowering period.

**Key Words:** *Leonurus cardiaca* L., harvest times, essential oil, yield and quality

## GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Tıbbi ve aromatik bitkiler hastalıkların tedavi edilmesi ve sağlığın sürdürülmesi için ilaç olarak geleneksel ve modern tıpta kullanılmaktadır. Bu bitkilerin drog denilen kurutulmuş, belirli ölçüde hazırlanmış bitki kısımlarından faydalanılmaktadır. Birçok alanda yararlanılan tıbbi ve aromatik bitkiler biyolojik, kültürel ve endüstriyel kaynaklardır. Bu kaynaklara olan talep son yıllarda oldukça artış göstermektedir. Bu bitkilerin değeri tıp ve sağlık alanında sentetik yolla elde edilen etkin maddelere göre çok yönlü etkiye sahip olmaları ve yan etkilerinin bulunmaması gibi nedenlerle rağbet görmektedir.

*Leonurus cardiaca* L.; Lamiaceae familyasına ait tek yıllık, ancak sıcak bölgelerde çok yıllık yetişebilen bir bitkidir. Geleneksel olarak, bitki özleri esas olarak sinir, kalp rahatsızlıklarının yanı sıra sindirim bozuklukları için dahili olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte astım, menapoz semptomları, adet düzensizliği için ve ayrıca yaralarda ve cilt iltihaplarında da faydalanılmaktadır. Farmakolojik çalışmalar, antibakteriyel, antioksidan, antiinflamatuvar ve analjezik aktivitesinin yanı sıra kalp ve dolaşım sistemi üzerindeki etkilerini doğrulamıştır. Avrupa'da ovalar ve tepeler boyunca, Doğu Asya'da Himalayalar, Doğu Sibirya, Kuzey Afrika ve Kuzey Amerika'da bulunan çok yıllık bir bitkidir. *Leonurus cardiaca* L yukarıda belirtildiği gibi birçok hastalığın tedavisinde önemli rol oynamaktadır. Yapılan çalışmayla uygun biçim zamanının belirlenmesi bitkiden ve içerisindeki etken maddelerden hangi dönemlerde (çiçeklenme öncesi, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonrası) daha iyi sonuç alınacağını belirlenmiştir.

Araştırmada kullanılan bitki materyali Çukurova Üniversitesi içerisinde yer alan Ali Nihat Gökyiğit Botanik Bahçesinden temin edilmiştir. *Leonurus cardiaca* L. bitkisinin farklı biçim zamanlarının (çiçeklenme öncesi, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonrası) araştırıldığı bu çalışma Çukurova Üniversitesi Tarla Bitkileri bölüm arazisinde yapılmıştır. Araştırma tesadüf blokları deneme

desenine göre 3 tekerürlü olarak yapılmıştır. Deneme parsel boyutları 3 m x 2,4 m ( 7.2 m<sup>2</sup> ), sıra arası 60 cm, sıra üstü 30 cm olup, her parsel 5 sıra ve her sırada 10 bitkiden oluşmuştur. Deneme faktörü 3 farklı gelişme dönemlerindeki (çiçeklenme öncesi, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası) hasattan oluşmaktadır. Bitkiler çiçeklenme öncesi dönemde çiçek açmadan önce 21 Mayıs 2020 tarihinde, tam çiçeklenme dönemi hasadı 4 Haziran 2020 tarihinde, çiçeklenme sonrası hasat ise 17 Temmuz 2020 tarihinde gerçekleşmiştir. Hasat edilen tüm yaş herba ağırlıkları tartılıp gölgede oda sıcaklığında kurumaya bırakılmıştır. Kurutulan droglar da tartılıp gerekli tekrar ve hasat bilgileri yazılan uygun kese kâğıtlarına konmuş uçucu yağ elde etmek üzere soğuk hava deposunda bekletilmiştir. Uçucu yağlar hidro-distilasyon yöntemi ile Clevenger Aparatı kullanılarak Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde bulunan Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Laboratuvarında çıkartılmıştır. Uçucu yağ bileşenleri ise Çukurova Üniversitesi Merkez Laboratuvarında GS/MS yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. Hasat dönemleri verim ortalamaları ve tekerürler arasındaki ilişki Varyans Analizi ( ANOVA) ile değerlendirilmiştir.

Elde edilen verilere göre en yüksek bitki boyu (57.33 cm), kuru madde verimi (% 68,73) ve kuru herba verimi (92.93 kg/da)'nin çiçeklenme sonrası dönemde, taze herba verimi (274.34 kg/da), kuru yaprak verimi (53.36 kg/da), ve yaprak oranı (% 63.63) 'nın tam çiçeklenme döneminde yapılan hasattan olduğu tespit edilmiştir. En yüksek uçucu yağ oranı (%0,022) ve uçucu yağ verimi (0,076 kg/da) ise çiçeklenme öncesi dönemde elde edilmiştir. Farklı hasat zamanlarının uçucu yağ içerik ve bileşimine etkileri farklılık göstermektedir. *Leonurus cardiaca* L.'nin uçucu yağında ana bileşen olan Germacrene D en yüksek çiçeklenme öncesi (%17,16) dönemde bulunurken tam çiçeklenme döneminde Elemicin (%13,16) en yüksek oranda çıkmış olup Germacrene D (%12,06) ikinci sırada yer almaktadır. Çiçeklenme sonrası dönemde ise en yüksek endo-borneol (%17,92) çıkmış olup Germacrene D (%13,44) ikinci sırada yer almıştır. En uygun hasat zamanı ise çiçeklenme öncesi dönem için 21 Mayıs 2020, tam çiçeklenme dönemi hasadı için 4 Haziran 2020 ve çiçeklenme sonrası hasat için ise 17 Temmuz 2020 tarihidir.

## TEŞEKKÜR

Lisans ve Yüksek lisans eğitim dönemlerimde desteğini esirgemeyerek hayallerime ve hedeflerime ulaşmamı sağlayan değerli danışman hocam Prof. Dr. Saliha KIRICI' ya teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmam boyunca yakın desteklerini gördüğüm görüş ve önerilerinden yararlandığım araştırma süresince desteğini esirgemeyen Arş. Gör. Elif FERAHOĞLU, M. Enes AKDOĞAN, , Abdullah KENETLİ, Umur ÇÜRÜK, Gülcan AKYÜZ, Deniz ÇOĞALAN, Yusuf Abdurrahman YILMAZ, Reşit CELEN, Mustafa ÇAĞLAR' a teşekkürlerimi sunarım.

İstatistiksel analiz sonuçlarımda desteğini ve bilgisini esirgemeyen Güven GÜNGÖR' e teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans döneminde evlerinin kapısını açan ve gönülden desteklerini hissettiğim KOZA ve YILDIRIM ailelerine teşekkürlerimi sunarım.

Öğretim hayatımın her aşamasında desteğini ve sevgisini esirgemeyen başta canım ablam Cemile YILDIRIM AKDENİZ'e, Mendize YILDIRIM ve Mustafa YILDIRIM'a gönülden teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca araştırmaya finansal destek sağlayan Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine (proje numarası: FYL-2019-11557) ve tohumları aldığımız Çukurova Üniversitesi Ali Nihat Gökyiğit Botanik Bahçesine teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

## SAYFA

ÖZ .....	I
ABSTRACT.....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET .....	III
TEŞEKKÜR.....	V
İÇİNDEKİLER .....	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	X
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	XII
1. GİRİŞ .....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	17
3.1. Materyal.....	17
3.1.1. Deneme Materyali .....	17
3.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri.....	18
3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri.....	20
3.2. Metot.....	23
3.2.1. Araştırma Yöntemi ve Uygulama Tekniği .....	23
3.2.2. İncelenen Özellikler ve Yöntemleri .....	26
3.2.3. İstatistiksel Analizler.....	27
4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....	29
4.1. Bitki Boyu.....	29
4.2. Taze Herba Verimi .....	30
4.3. Kuru Herba Verimi .....	32
4.4. Kuru Yaprak Verimi.....	34
4.5. Taze Yaprak Oranı.....	35
4.6. Kuru Madde Oranı.....	37
4.7. Uçucu Yağ Oranı .....	38
4.8. Uçucu Yağ Verimi.....	40

4.9. Uçucu Yağ Bileşenleri.....	41
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	55
KAYNAKLAR.....	59
ÖZGEÇMİŞ.....	67



## ÇİZELGELER DİZİNİ

## SAYFA

Çizelge 4.1. <i>Leonurus cardiaca</i> L.bitkisinde farklı hasat zamanlarının bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları .....	29
Çizelge 4.2. <i>Leonurus cardiaca</i> L.'nin farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama bitki boyu (cm) değerleri.....	30
Çizelge 4.3. <i>Leonurus cardiaca</i> L.bitkisinde farklı hasat zamanlarının taze herba verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	31
Çizelge 4.4 <i>Leonurus cardiaca</i> L.'nin farklı hasat zamanlarında elde edilen ortalama taze herba verim (kg/da) değerleri .....	31
Çizelge 4.5 <i>Leonurus cardiaca</i> L.bitkisinde farklı hasat zamanlarının kuru herba verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	32
Çizelge 4.6 <i>Leonurus cardiaca</i> L.'nin farklı hasat zamanlarında elde edilen ortalama kuru herba verim (kg/da) değerleri.....	33
Çizelge 4.7 <i>Leonurus cardiaca</i> L.bitkisinde farklı hasat zamanlarının kuru yaprak verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	34
Çizelge 4.8. <i>Leonurus cardiaca</i> L.'nin farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama kuru yaprak verim (kg/da) değerleri.....	34
Çizelge 4.9. <i>Leonurus cardiaca</i> L.bitkisinde farklı hasat zamanlarının taze yaprak oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları .....	35
Çizelge 4.10. <i>Leonurus cardiaca</i> L.'nin farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama taze yaprak oranı (%) değerleri .....	36
Çizelge 4.11. <i>Leonurus cardiaca</i> L. bitkisinde farklı hasat zamanlarının kuru madde oran değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	37
Çizelge 4.12. <i>Leonurus cardiaca</i> L.'nin farklı hasat zamanlarında elde edilen ortalama kuru madde oran (%) değerleri.....	37
Çizelge 4.13. <i>Leonurus cardiaca</i> L. bitkisinde farklı hasat zamanlarının uçucu yağ oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları .....	38

Çizelge 4.14. <i>Leonurus cardiaca</i> L.'nin farklı hasat zamanlarında elde edilen ortalama uçucu yağ oran (%) değerleri .....	39
Çizelge 4.15. <i>Leonurus cardiaca</i> L. bitkisinde farklı hasat zamanlarının uçucu yağ verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları .....	40
Çizelge 4.16. <i>Leonurus cardiaca</i> L.'nin farklı hasat zamanlarında elde edilen ortalama uçucu yağ verim (kg/da) değerleri .....	41
Çizelge 4.17. <i>Leonurus cardiaca</i> L.'nin Çiçeklenme öncesi dönem elde edilen uçucu yağ bileşenleri en yüksek değerden en küçüğe doğru sıralanmıştır .....	42
Çizelge 4.18. <i>Leonurus cardiaca</i> L.'nin Tam çiçeklenme döneminde elde edilen uçucu yağ bileşenleri en yüksek değerden en küçüğe doğru sıralanmıştır .....	45
Çizelge 4.19. <i>Leonurus cardiaca</i> L.'nin Çiçeklenme sonrası dönem elde edilen uçucu yağ bileşenleri en yüksek değerden en küçüğe doğru sıralanmıştır .....	49
Çizelge 4.20. <i>Leonurus cardiaca</i> L.'nin uçucu yağ bileşenlerinin en yüksek değerden en küçüğe doğru sıralanması ve karşılaştırılması .....	53

## ŞEKİLLER DİZİNİ

## SAYFA

Şekil 3.1.	<i>Leonurus cardiaca</i> 'nın fide görünümü.....	18
Şekil 3.2.	Akdeniz Bölgesi yıllık alansal yağışlar .....	20
Şekil 3.3.	<i>Leonurus cardiaca</i> L.'nin çiçeklenme öncesi görünümü .....	22
Şekil 3.4.	<i>Leonurus cardiaca</i> L'nin tam çiçeklenme dönemi görüntüsü.....	22
Şekil 3.5.	<i>Leonurus cardiaca</i> L.'nin çiçeklenme sonrası görüntüsü .....	22
Şekil 3.6.	Tohumların gelişim aşamaları .....	24
Şekil 3.7.	Uçucu yağ elde edilmesi .....	25
Şekil 3.8.	Uçucu yağ birikimi .....	25
Şekil 3.9.	Elde edilen uçucu yağlar .....	25
Şekil 4.1.	Çiçeklenme öncesi döneminde elde edilen uçucu yağın GC/MS analizi sonucu kromatografi görüntüsü .....	45
Şekil 4.2.	Tam çiçeklenme döneminde elde edilen uçucu yağın GC/MS analizi sonucu kromatografi görüntüsü .....	49
Şekil 4.3.	Çiçeklenme sonrası döneminde elde edilen uçucu yağın GC/MS analizi sonucu kromatografi görüntüsü .....	52



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%:	Yüzde
t:	Ton
kg:	Kilogram
g:	Gram
N:	Azot
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :	Fosfor
K <sub>2</sub> O:	Potasyum oksit
mm:	Milimetre
cm:	Santimetre
°C:	Santigrat Derece
kg/da:	Kilogram/dekar
cc/da:	Santimetre küp/dekar
DAP:	Diamonyum Fosfat
MEOH:	Metanol
NMR:	Nükleer manyetik rezonans
DPPH:	2,2-difenil-1-pikrilhidrazil



## 1. GİRİŞ

İnsanoğlu varoluşundan itibaren bitkilerle ilgilenmiş olup; İlk çağlardan günümüze kadar ulaşan arkeolojik bulgulara göre, besin elde etmek ve sağlık sorunlarını gidermek için öncelikle bitkilerden yararlanmıştır (Ersöz, 2010).

Bitkilerin, gıda olarak kullanımlarından sonra, günümüzdeki en önemli kullanım alanlarının başında tıbbi amaçlı kullanım gelmekte ve bitkilerin hastalıkların tedavisinde kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır (Baydar ve ark, 2009). Dünya Sağlık Örgütü (WHO); hastalıklardan korunmak veya tedavi amacıyla kullanılan, bitkisel droglar veya karışımları, “Bitkisel İlaç” olarak tanımlamaktadır (Kırıcı, 2017).

Tıbbi ve aromatik bitkiler ilaç sanayii, parfümeri ve kozmetikte kullanımlarının yanı sıra, böcek ilaçları olarak sanayinin farklı kollarında geniş bir kullanım alanı bulmaktadır. Aynı zamanda besin takviyeleri, bitkisel çay, tat, çeşni olarak beslenmede faydalanılmaktadır. Bu bitkilerin drog denilen kurutulmuş, belirli ölçüde hazırlanmış bitki kısımlarından (kök, kök-sap, yumru, gövde veya odunsu yapı, kabuk, yaprak, çiçek, meyve, tohum ve herba) faydalanılmaktadır. Birçok alanda kullanılan tıbbi ve aromatik bitkiler biyolojik, kültürel ve endüstriyel kaynaklardır. Bu kaynaklara olan talep her geçen yıl büyük bir artış göstermektedir. Tıbbi aromatik bitkilerin değeri tıp ve sağlık alanında sentetik yolla elde edilen etkin maddelere göre çok yönlü etkiye sahip olmaları ve yan etkilerinin bulunmaması gibi nedenlerle artış göstermektedir (Bayram ve ark, 2010; Genç, 2010). Kanseri gibi ölümcül birçok hastalığa neden olan yiyecek ve içecek endüstrisinde sıkça kullanılan sentetik materyaller organik ve doğal gıdalara olan rağbeti artırmaktadır (Akbulut ve Bayramođlu, 2013).

Genel olarak tıbbi ve aromatik bitkiler, çoğalmak, yaşamlarını devam ettirmek ve birtakım zararlılara karşı kendilerini korumak amacıyla bazı özler üretmektedirler. Ürettikleri bu maddelere, esansiyel yağ, aromatik yağ, uçucu yağ,

eterik yağ veya bitkisel öz yağlar denilmektedir (Özkan ve Açıkgöz, 2007). Bu maddelerden biri olan uçucu yağlar; başta bitkinin genetik yapısı olmak üzere bitki organlarına (morfojenetik varyabilite), bitkinin gelişme dönemine (ontogenetik varyabilite), gün içindeki sıcaklık değişimlerine (diurnal varyabilite) ve iklim, çevresel faktörler, topoğrafik koşullar ve kültürel uygulamalar gibi pek çok faktöre bağlı olarak değişim göstermektedir (Şanlı ve ark, 2014).

Dünya ticaretinde yıllara göre tıbbi ve aromatik bitkiler ile ürünlerin toplam ithalat değerleri 2001 yılında 48.9 milyar dolardan 2018 yılında 202.7 milyar dolara yükselmiştir (Kırıcı ve ark, 2020). Türkiye'nin bitkisel drog ticaretinde ise son 18 yılda toplam ihracat değerleri 2001 yılında 143.6 bin dolar iken 2018 yılında 980.0 bin dolar arasında, ithalat değerleri ise 2001 yılında 282.7 bin dolar iken 2018 yılında 1.5 milyon dolar arasında olmuştur (Kırıcı ve ark, 2020 ve Anonim, 2019 ).

Labiatae (Lamiaceae) familyası özellikle Akdeniz ülkelerinde doğal olarak yetişen ve ılıman iklim kuşağında yer alan, birçok ülkede de kültürü yapılan bitkilerin oluşturduğu, 200 kadar cins ve 3000'in üzerinde türü içeren zengin bir familyadır (Çoban ve Patır, 2010).

Bu familya içerisinde yer alan bitkilerden biri olan *Leonurus cardiaca* L. 'nın Orta ve Kuzey Asya'da ortaya çıktığı, 17. yüzyılda Batı Avrupa'ya yayıldığı ve 19. yüzyılda sömürgeciler tarafından Kuzey Amerika'ya getirildiği düşünülmektedir (Buckner, 2020). *Leonurus cardiaca* L., Avrupa'da ovalar ve tepeler boyunca ve Doğu Asya'da Himalayalar ve Doğu Sibiryaya, Kuzey Afrika ve Kuzey Amerika'da bulunan çok yıllık bir bitkidir (Wojtyniak ve ark, 2013).

*Leonurus* cinsine ait *L. cardiaca*, *L. glaucescens*, *L. persicus*, *L. quinquelobatus* türlerinin ülkemizde Marmara ve Trakya bölgelerinde doğal yayılış gösterdiği bildirilmiştir (Güner ve ark, 2012).

*Leonurus cardiaca* L. (Lamiaceae) familyasına ait tek yıllık, ancak sıcak bölgelerde çok yıllık yetişebilen bir bitkidir. Türkçe ismi; aslan otu, aslankuyruğu,

aslan kulağı olarak geçmektedir. 30-100 cm boyunda, dik ve tüylü gövdesi olan otsu bir bitkidir. Yaprakları el şeklinde ve tüylüdür. Üst tarafta bulunan yapraklar 3 parçalı, diğerleri 5-7 parçalıdır. Yaprak uzunlukları 6-12 cm, üst yüzleri koyu, alt yüzleri açık yeşildir. İki dudaklı çiçekleri 8-11 mm uzunlukta ve açık viyole renklidir. Çan şeklindeki çanak yaprağı 5 dişlidir. %0,01-%0,05 uçucu yağ içermektedir. İngiliz ve Alman Farmakopesi, Komisyon E Monografında kayıtlı olup, drog olarak kullanılan kısmı Alman E Komisyonu monograflarında çiçekli dönem herbası olarak kabul edilmektedir (Anonim, 1998).

*Leonurus cardiaca* L., eski çağlardan beri yetiştirilen bir bitki olup, yol kenarları, boş tarlalar, atık topraklar ve diğer tarım arazilerinde doğal olarak yetişmektedir. *Leonurus cardiaca* L. şifalı bitki ve süs bitkisi olarak kullanılmaktadır. Arıları ve diğer tozlayıcıları bahçeye çekmektedir (Anonim, 2016).

Nicholas Culpeper'in 1653'te yayımlanan "The Complete Herbal" adlı kitabında, kalbi güçlendirmek, neşeli bir ruh ortaya çıkarmak ve kadın üreme sağlığını iyileştirmek için kullandığı bildirilmektedir. 19. yüzyılın sonlarında ve 20. yüzyılın başlarında, Amerikan Eklektik tıp uygulayıcıları sinir tedavilerinde bu bitkiden yararlanmışlardır. Doğum sırasında, doğum sonrası depresyonda ve menopoz semptomlarının da stresi azaltmak, ayrıca adet döngülerini düzenlemeye ve PMS semptomlarını azaltmaya yardımcı olmak için kullanılan bir geçmişi vardır. Özellikle stres, kalp çarpıntısı ile ilişkili olduğundan anksiyete, sinirlilik ve panik atakları azaltmak için bir sinir sistemi desteği olarak kullanılmaktadır (Buckner, 2020).

*Leonurus cardiaca* L, haşere veya hastalıklar tarafından nadiren zarar gören dayanıklı, uzun ömürlü bir bitki olmasına rağmen, uzun süreli kuraklık dönemlerinde nadir de olsa örümcek akarları bitkinin yapraklarına zarar verebilmektedir (Buckner, 2020).

Bu bitki en iyi şekilde taze olarak tüketilir ancak çiçekler ve yapraklar daha sonra kullanılmak üzere kurutulabilir. *Leonurus cardiaca* L, tıbbi amaçlar için bir çay olarak demlenebilir, ancak yoğun acısı bunu hoş bir seçenek olmaktan çıkarmaktadır. Çay olarak kullanımı tercih edilecekse aromayı gizlemek için onu limon otu veya nane gibi diğer hoş kokulu bitkilerle birleştirmesi tavsiye edilmektedir (Buckner, 2020). İçeriğinde alkaloid, diterpen, flavonoid, kafeik asit gibi etken maddeler yer almaktadır.

Bu araştırmada; dünyada tedavi amacıyla kullanılan, ekonomik getirisi olabilecek, *Leonurus cardiaca* L. bitkisinin Çukurova koşullarında farklı biçim zamanlarının verim ve kalite üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

**Doğan (1753)**, *Leonurus cardiaca* L.'nın 100 cm boya ulaşabildiğini, çiçeklerinin pembe ya da leylak rengine sahip olduğunu bildirmiştir. Yaprakların opposit, serrat kenarlı, uzun loblu, palmat petiol olduğunu saptamıştır. Bazal yapraklar kama biçimli, üç uçlu, üst yapraklar beş uçlu olduğu bildirilmiştir. Yaprakların üst bölgesinin hafif tüylü ve alt tarafının grimsi olduğunu, çiçeklerin bitkinin üst kısmında yaprak aksillerinden çıktığını ve üç loblu brahteleri olduğu saptanmıştır. Dört adet stamene sahip ve çiçekleri hermafrodit olarak bildirmiştir.

**Kartnig ve ark. (1985)**, Avusturya'da, *Leonurus cardiaca* L. bitkilerinden elde edilen flavonoid-O-glikozilerini incelemiş olup: Flavonoidlerin ekstraksiyon ve yalıtımını *Leonurus cardiaca*'nın kurutulmuş ve toz haline getirilmiş bitki materyalini, soxhlet cihazında MEOH ile ekstrakte etmiş olup. Nihai saflaştırma ve flavonoidlerin ayrılması, silika grand polimiyad üzerinde hazırlayıcı tik ile gerçekleştirmişlerdir. Flavonoid tanımlamaları glikozitler, bunların Anglikanları ve şekerleri standart spektroskopi, ko-kromatografik ve hidrolik tekniklerle tanımlamışlardır.

**Anonim (1998)**, Aslan kuyruğu (*Leonurus cardiaca* L.)'nun Lamiaceae familyasına ait tek yıllık yetiştirilen, ancak sıcak bölgelerde çok yıllık yetişebilen bir bitkidir. 30-100 cm boyunda, dik ve tüylü gövdesi olan otsu bir bitkidir. Yaprakları el şeklinde ve tüylüdür. Üst tarafta bulunan yapraklar 3 parçalı, diğerleri 5-7 parçalıdır. Yaprak uzunlukları 6-12 cm, üst yüzleri koyu, alt yüzleri açık yeşildir. İki dudaklı çiçekleri 8-11 mm uzunlukta ve açık viyole renklidir. Çan şeklindeki çanak yaprağı 5 dişlidir. %0,01-%0,05 uçucu yağ içermektedir

**Commission E Monographs (1998)**'ında, *Leonurus cardiaca* L. bitkisinin kardiyak bozukluklarda kullanıldığını bildirmişlerdir.

**Knöss ve Zapp (1998)**, Almanya'da, tarlada yetiştirilen *Marrubium vulgare* ve *Leonurus cardiaca*'nın farklı bölümlerindeki furanik labdan diterpen

birikimini incelemiş olup: En büyük miktarların yaprak ve çiçeklerden elde edildiğini bildirmişlerdir. Taze ağırlık başına 4 mg'a kadar furanik diterpen tespit etmişlerdir. Furanik labdan diterpenler, filizlenmeyi izleyen ilk dört ila beş hafta boyunca fidelerde tespit edilmemiştir. Bu sırada yaprakların daha farklı hale geldiğini ve yapraklar üzerindeki trikomların sayısının arttığını gözlemlemiştir.

**Chevallier (2000)**, *Leonurus cardiaca* L. bitkisinin çok yıllık olduğunu ve 1.5 m boya erişebildiğini, palmiye şeklinde parçalı yapraklı, dal üzerinde iki sıra pembe çan şeklinde çiçekleri olan bir bitki olduğunu belirtmiştir. Drog hasadının yazın çiçeklenme zamanında yapıldığını, alkaloidler, diterpenler, flavonoidler, kafeik asit ve tanen yönünden zengin olduğu belirtilmiştir.

**Bown (2002)**, *Leonurus cardiaca* L. bitkisinin yazın çiçeklenme zamanında, Avrupa ve Rusya'da 1.2 m boylanabildiğini, eninin ise 60 cm olduğunu belirtmiştir.

**Filipek ve ark. (2002)**, Polonya Jagiellonian Üniversitesinde yaptıkları çalışmada, Lavandulifolioside'yi ilk kez *Leonurus cardiaca*'da tespit etmişlerdir. İzolasyonunu, butanolik ekstrattan gerçekleştirilmiş olup Hava kısımları NMR ve MS ile tanımlamışlardır. Lavandulifoliosidin farmakolojik özellikleri önemli negatif kronotropizm, P-Q uzaması, Q-T aralıkları ve QRS kompleksinden ve kan basıncının düşmesinden oluştuğunu bildirmişlerdir. Bütanolik ekstratın aksine Lavandulifolioside, spontan lokomotor aktivitelerinin azaltmadığını belirtmişlerdir.

**Mockutė ve ark. (2005)**, Litvanya'nın Vilnius bölgesinde, yabani olarak yetişen *Leonurus cardiaca* L. bitkilerinin uçucu yağ bileşiminin depolamaya bağlı değişikliklerini incelemeyi amaçlamışlardır. Vilnius'un on bölgesinde tam çiçeklenme döneminde toplanan *Leonurus cardiaca* L.'nin yabani bitkileri ve iki ticari bitki örneğini araştırılmış olup; Hidrodistilleme ile elde edilen uçucu yağlar GC ve GC/ MS yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. 40 aydan uzun süre saklanan ticari bitkilerden ve yabani bitkilerden elde edilen uçucu yağlar daha yüksek kaynama sıcaklığına sahip, fitol ve karyofilen oksit içeren bileşiklere sahip

olduğu bildirilmiştir. Karyofilen ve humulan karbon iskeletine sahip bileşiklerin miktarı taze ve depolanmış olarak elde edilen uçucu yağlarda hemen hemen aynı olduğunu saptanmışlardır. Ticari bitkilerden elde edilen yağın kimyasal bileşimi, uzun süredir depolanan yabancı bitkilere benzediği saptanmıştır.

**Mockute ve ark. (2006)**, Vilnius bölgesindeki altı habitatta tam çiçeklenme sırasında toplanan yabancı *Leonurus cardiaca* L.'nin esansiyel yağlarını GC ve GC / MS ile analiz etmişlerdir. Yağların yaklaşık yarısının seskiterpen hidrokarbonlardan (% 48.8- 62.2 ) oluştuğunu, taze kurutulmuş bitkilerden elde edilen yağların, germacren D (% 26.6- 35.1) kemotipinden oluştuğunu belirtmişlerdir. Diğer ana bileşenler ise B-karyofilen (%5.8-9.0) ve a-humulen (% 6.4-9.2) olduğunu saptamışlardır.

**Morteza- Semnani ve ark. (2008)**, *Leonurus cardiaca* L'nin kurutulmuş toprak üstü kısımlarından elde edilen uçucu yağın bileşimini GC ve GC/MS yöntemi ile analiz etmişlerdir. *L. cardiaca* yağında kırk bir bileşen tanımlamıştır. Yağın ana bileşenleri epi- sedrol (% 9,7), a-humulen (%9,2), dehidro-1,8-sineol (%8,9), germacren D (%8,9), spathulenol (%8,8) olarak tespit etmiş olup İran'da yetiştirilen *L. cardiaca*'nın kurutulma koşulları, damıtma yöntemi, coğrafi ve iklimsel faktörlerden etkilendiğini bildirmişlerdir.

**Bernatoniene ve ark. (2009)**, Litvanya'da, Baldırıkara otu (*Maidenhair fern*), aslan kuyruğu (*Leonurus cardiaca*) ve alıç (*Crataegus monogyna Jacq*) bitkilerinin sıvı ekstraktlarının kantitatif analizini yaparak, antioksidan aktivitelerini inceleyerek karşılaştırma yapmayı amaçlamışlardır. Antioksidan aktivitesi için DPPH ve ABTS sistemleri kullanmışlardır. Sonuçlar: DPPH reaksiyon sisteminde *Leonurus cardiaca* sıvı ekstraktının, baldırıkara otu ve alıç sıvı ekstraktlarına kıyasla daha yüksek antioksidan aktivite sergilediğini bildirmişlerdir. Buna karşılık ABTS reaksiyon sisteminde baldırıkara otu ağacının sıvı ekstraktlarına kıyasla daha yüksek antioksidan aktivite bulunmuştur. Bu bitkisel hammaddelerden üretilen preparatların, oksidatif stresin neden olduğu

hastalıkların tedavisinde etkili önleyici araçlar ve değerli ek ilaçlar olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

**Jafari ve ark. (2010)**, *Leonurus cardiaca* L.'nin ham özünü, dört fraksiyonun toplam fenolik ve flavonoid içeriklerini, antioksidan aktivitesi açısından incelemişlerdir. Fenolik ve flavonoid içerikleri Folin- Ciocalteu deneyi ve farmakopinin önerilen deneylerini kullanarak belirlemişlerdir. Numuların antioksidan aktivitesi 2 testle ölçülmüştür. DPPH ve FRAP değeri  $1.735 \pm 0.07$   $\mu\text{mol g}^{-1}$  ve DPPH inhibitör yüzdesi  $57.76\%$   $\mu\text{g mL}^{-1}$  ile en yüksek antioksidan aktivitesinin yanı sıra en büyük fenolik içeriğe sahip olduğu bulunmuştur. En yüksek toplam flavonoid içeriği, metanolik sulu fraksiyonda ortaya çıkarılmıştır.

**Kalafatçılar ve Kalafatçılar (2010)**, *Leonurus cardiaca* L. bitkisinin bileşiminde alkaloidler (stachydrin, leonurin, betonicin, tauricin), flavonoidler (apigenin, kaempferol), bufanolid yapıları bir acı madde, bir saponosid, tanen, eser miktarda uçucu yağ, acı asitler, organik asitler, ajugol (iridoid) ve terpenoidler içerdiğini belirtmişlerdir.

**Ritter ve ark. (2010)**, Almanya'da yaptıkları çalışmada kimyasal kökenli birkaç antiaritmik ilacın uzun yıllardan beri klinik kullanımının olmasına rağmen, genellikle olumsuz etkileri ve özellikle bu bileşiklere alan hastalarda önemli ölçüde mortaliteye yol açan kalıtsal proaritmik riskleri olduğu bildirilmiştir. Avrupa *Leonurus cardiaca*'nın taşiaritmik ve diğer kalp bozukluklarına karşı bir çare olarak yüzyıllardır kullanıldığını bildirmektedir.

**Shikov ve ark. (2011)**, Rusya'da yaptıkları çalışmada *Leonurus cardiaca* L. bitkisinin sedatif, hipotensif ve kardiyotonik etkileri için geleneksel olarak kullanıldığını belirtmişlerdir. Bu bitkinin etkisi ile ilgili hastalarla yapılmış klinik veri olmadığını, bu çalışma ile arteriyel hipertansiyon aşamaları, anksiyete ve uyku bozukluğu olan hastalarda *Leonurus* yağ ekstraktının klinik etkinliğinin değerlendirildiğini bildirmişlerdir. Araştırma kapsamında 50 hasta günde 1200 mg *Leonurus* yağ ekstraktı ile 28 gün boyunca tedavi edilmiştir. İlk evrede hipertansif

hastalarda psiko-duygusal durum ve kan basıncı üzerine olumlu etkileri görülmüş, hipertansiyon hastalarında ise hipertansif hastalarda psiko-duygusal durum ve kan basıncı üzerine olumlu etkilerinin görülmesinden 1 hafta önce etkiler gözlenmiştir. Klinik Global İzlenim (CGI) ölçeğine göre, anksiyete ve depresyon semptomlarında hastaların %32'sinde belirgin bir iyileşme, %48'inde orta derecede iyileşme ve %8'inde zayıf etki gözlenmiştir.

**Chua ve ark. (2013)**, Etanol ve kurutulmuş *Leonurus sibiricus* sulu ekstraktlarının antioksidan aktivitelerini, üç biyo-tahlil sistemi, yani linoleik asit lipit sisteminin (LP), ksantin oksidaz süperoksit temizleme etkinliğinin (XOD) ve 1,2-difenil-2-pikrilhidraliz radikal süpürmenin otomatik oksidasyonu altında incelenmiştir. Aktivite (DPPH) antioksidan aktivite aralığına dayanarak, etanol ekstraktının antioksidan aktivitesi LP sisteminde (%72) yüksek, XOD sisteminde orta (70) ve DPPH sisteminde (%49) düşük olduğu saptamıştır. Öte yandan, sulu ekstraktın antioksidan aktivitesi, üç biyo-tahlilin hepsinde sırasıyla( LP, XOD ve DPPH) ortalama %73, 76 ve 78 oranında bulmuşlardır. Bu nedenle sonuçlar, kurutulmuş *Leonurus cardiaca*'nın antioksidan bileşiklerin ekstraksiyonunda su kullanılarak ekstraksiyonun, etanolden daha verimli olduğunu bildirmişlerdir.

**Tınmaz (2013)**, Namık Kemal Üniversitesi'nde 2011–2012 yılları arasında Dünya'da tedavi amacıyla kullanılan bazı tıbbi bitkilerin bitkisel ve agronomik özelliklerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada, *Achyranthes bidentata* Blume, *Artemisia absinthium* L., *Echinacea pallida* (Nutt.) Britt., *Echinacea purpurea* Moensch., *Leonurus cardiaca* L., *Oenothera biennis* L., *Plantago lanceolata* L., *Tanacetum parthenium* L. türleri, materyal olarak kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan *Leonurus cardiaca* L.'nin ortalama bitki boyu, 141.9 cm olarak ortalama kanopi alanı 95.14 cm<sup>2</sup>, ortalama bitki yan dal sayısı 111.52 cm, ortalama yaprak sayısı 366.80 adet/bitki, ortalama çiçek sayısı 6887.40 adet/ bitki , ortalama taze drog verimi 85.7 g/bitki, ortalama kuru drog verimi 26.54 g/bitki olarak bulunmuştur. *Leonurus cardiaca* L. 166 günde, hasat olgunluğuna geldiği belirtmiş

olup: Araştırma kapsamında incelenen türlerin ekonomik anlamda üretimlerinin yapılabilmesi için ayrıntılı olarak yapılacak agronomik ve kültürel çalışmalara gerek duyulduğunu bildirmişlerdir.

**Wojtyniak ve ark. (2013)**, Polonya’da, *Leonurus cardiaca* L. (Motherwort)’nın fitokimyası ve farmakolojisine bir bakış adlı çalışmada: *Leonurus cardiaca* L’nin, orta Avrupa ve İskandinavya’ya özgü çok yıllık bitki olduğunu, ancak ılıman Rusya’yı orta Asya’ya bağlayan bölgede de bulunduğunu bildirmişlerdir. *Leonurus cardiaca*’nın, çiçeklenme döneminde toplanan, 35 °C de kurutulmuş ve Avrupa farmakopesi 7. Baskıya göre, hiperosid olarak ifade edilen en az %0,2 flavonoid içermesi gerektiğini belirtmişlerdir. Monoterpenler, diterpenler, triterpenler, azot içeren bileşikler, fenilpropanoidler, flavonoidler ve fenolik asit grubuna ait bileşikler ayrıca uçucu yağlar, steroller ve tanenler tanımlanmıştır. Geleneksel olarak, bitki özleri esas olarak sinir, kalp rahatsızlıkları ve sindirim bozuklukları için dahili olarak kullanıldığını: Bununla birlikte astım, klimaterik semptomlar ve amenore için ve ayrıca yaralarda ve cilt iltihaplarında da faydalandığını belirtmişlerdir. Farmakolojik çalışmalar, antibakteriyel, antioksidan, antiinflamatuvar ve analjezik aktivitesinin yanı sıra kalp ve dolaşım sistemi üzerindeki etkilerini doğrulamıştır. Klinik çalışmalarda yatıştırıcı ve hipotansif aktivite gösterdiğini bildirmişlerdir.

**Çavuşoğlu ve ark. (2014)**, Kocaeli Üniversitesinde, 2 yıl depolanmış aslankuyruğu (*Leonurus cardiaca*) tohumlarının dormansisini kırma ve çimlenmesini teşvik etme üzerine borik asit ( $H_3BO_3$ ), gibberellik asit ( $GA_3$ ), suda bekletme ve ön işlemsiz tohum ekimi muamelelerinin bir etkisinin bulunup bulunmadığını araştırmışlardır. Çalışmada, 2 yıl önce hasat edilip uygun koşullarda muhafaza edilen tohumlar, laboratuvarında in vitro çimlendirme testlerine alınmadan önce  $H_3BO_3$ ’ün 100, 500, 1000, 2000, 5000 ppm,  $GA_3$ ’ün 10, 50, 100, 200, 300 ppm dozlarını içeren çözeltilerinde ve distile suda 24 saat bekletilmiştir. Ayrıca hiçbir ön işlem yapılmamış tohumlar aynı şartlarda ekilerek kontrol olarak

değerlendirilmiştir. Çimlenmenin  $H_3BO_3$  uygulamalarında 3 ile 13. günler arasında gerçekleştiği, distile su, ön işlemsiz ekim ve  $GA_3$  uygulamalarında 3 ile 10. günler arasında olduğu tespit edilmiştir. Çimlenme oranı  $H_3BO_3$  dozlarında %3-13,  $GA_3$  dozlarında ise %4-19 arasında gerçekleşmiş olup, istatistiksel olarak en yüksek oran %31 ile ön işlemsiz kontrol muamelesinde ortaya çıkmış, bunu da %21 ile distile su ve %19 ile 10 ppm  $GA_3$  uygulamaları izlemiştir. En düşük çimlenme oranı ise 5000 ppm  $H_3BO_3$  uygulamasında %3 olarak gerçekleşmiştir. Sonuç olarak, söz konusu şartlar altında çimlenme üzerine  $H_3BO_3$  ve  $GA_3$  uygulamalarının olumlu yönde etkili olmadığı ve kontrol uygulamalarının daha iyi sonuç verdiği bildirilmiştir.

**Bernatoniene ve ark. (2014)**, Litvanya’da, *Leonurus cardiaca* L. bitki özütünün ve bazı flavonoidlerin kalpteki mitokondriyal oksidatif fosforilasyon üzerine etkisini araştırdığı çalışmada: *Leonurus cardiaca*’nın antibakteriyel, antioksidan, antiinflamatuvar ve analjezik aktivitelere sahip olup kalp fonksiyonu ve kalp dolaşımını iyileştirmek için tamamlayıcı bir ilaç olarak kullanıldığını saptamışlardır. Kardiyovasküler hastalıklar genellikle kardiyak kas hücrelerinde ATP’nin ana üreticileri olan mitokondriyelerin değişikliği ile ilişkili olduğundan çalışmanın amacı; etanolde bulunan ana hava parçalarının biyoaktif bileşenlerini belirlemek ve bunların kardiyak mitokondri fonksiyonları üzerindeki etkileri araştırmak. Sonuç olarak: *Leonurus cardiaca* bitki ekstresinin kalp kaslarını patojenik süreçlerin etkisinden korumak için yararlı bir ilaç olabileceğini saptamışlardır.

**Sabour ve ark. (2014)**, İran’da yaptıkları çalışmada: genellikle anne sütü olarak bilinen Lamiaceae familyasına ait *Leonurus cardiaca*’nın sakinleştirici hipotansif, antioksidan, antiinflamatuvar ve antimikrobiyal etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmanın amacı, *Leonurus cardiaca*’nın farelerde formalin, kuyruk hareketi ve sıcak plaka testleri kullanarak nosiseptif yanıt üzerine etkisini araştırmak. İntraperitoneal uygulama ile farelerin 500 ve 250 mg/kg dozdaki

etanolik akut tedavisi, formalin testinin birinci ve ikinci fazlarında sırasıyla önemli bir antinosiseptif ürettiği bildirilmiştir. Sıcak plaka ve kuyruk kayma testleri, 500 mg/kg dozunda antinosiseptif etkide bir artış gösterdiği saptanmıştır. Bu sonuçlar *Leonurus cardiaca*'nın merkezi ve periferik antinosiseptif etkilere sahip olduğunu düşündürmektedir.

**Flemmig ve ark. (2015)**, Biyoaktif bileşiklerin kaynağı olarak bilinen *Leonurus cardiaca* L'nin Avrupa ilaç ajansı değerlendirme raporunda, Asya ve Güneydoğu Avrupa'ya özgü çok yıllık bir bitki olduğunu, tarihsel olarak kardiyotonik ve jinekolojik rahatsızlıkların tedavisinde kullanıldığını bildirmişlerdir.

**Sayed ve ark. (2016)**, Japonya'da yürüttükleri çalışmada, *Leonurus sibiricus*'un, Asya ve Amerika gibi birçok ülkede bulunan otsu bir bitki olduğunu açıklayarak, bu bitkinin yaygın olarak diyabet, adet düzensizlikleri ve bronşit tedavisi için kullanıldığını bildirmişlerdir. *Leonurus sibiricus*'daki diterpenler, triterpenler, flavonoidler ve fenolik asitler gibi biyoaktif bileşikler, analjezik, antiinflamatuvar, anti-oksidan, anti-aterojenik ve anti-hemorajik, anti-diyabetik, antibakteriyel ve allelopatik etki gösterdiğini, kanser, diyabet ve kardiyovasküler hastalıklara karşı etkili olduğunu saptamışlardır. Klinik ortamlarda ekstraktlarda bulunan bioaktif bileşenlerin etkilerini ortaya çıkarmak için daha fazla araştırma yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

**Sitarek ve ark. (2016)**, Polonya'da yürütülen ortak çalışmada, *Leonurus sibiricus* bitki ekstraktlarının CHO hücrelerinde oksidatif DNA hasarına karşı onarım ve koruyucu aktivitenin uyarılması ve fenolik bileşiklerin içeriği üzerine etkisini araştırmışlardır. Asya ve Avrupa'da uzun yıllardır geleneksel ve tıbbi bir bitki olarak kullanılmakta olan *Leonurus sibiricus*'un antibakteriyel, antiinflamatuvar ve antioksidan aktiviteye sahip olduğunu göstermiştir. Test edilen tüm *Leonurus sibiricus* ekstraktları, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>'ye maruz bırakılan CHO hücrelerinde koruyucu ve DNA onarımına uyarıcı etkiler gösterdiği saptanmıştır. LC-MS/MS

ve HPLC analizleri *L. sibiricus* bitki ekstralarında; catechin (kateşin), verbascoside, iki flavonoid (quercetin ve rutin) ve beş fenolik asit (4-hidroksibenzoik asit, klorojenik asit, kafeik asit, p-kumarik asit ve ferulik asit) gibi dokuz fenolik bileşiğin varlığını ortaya çıkartmışlardır. En güçlü antioksidan özelliklere sahip olan *L. sibiricus* bitki ekstraları, CHO hücrelerini oksidatif olarak indüklenen DNA hasarını onarmak için uyarmanın yanı sıra, antioksidan genlerin hücre içi antioksidan kapasitesini düzenleyen DNA'nın korunmasından sorumlu olabildiğini bildirmişlerdir. İn vitro büyütülmüş bitkilerdeki fenolik bileşiklerin içeriği, tohumla çoğaltılan bitkilerde bulunan seviyelerden daha fazla olduğunu saptamışlardır.

**Zachow ve ark. (2016)**, Brezilya'da halk tıbbında kullanılan *Leonurus sibiricus* L.'nin toprak üstü kısımlarının kimyasal araştırılması adlı çalışmalarında, aşağıdaki bileşenleri tanımlanmıştır. Labdan tipi diterpenoid leojaponin, fitosterol B-sitosterol ve B-sitosterol glukozit ve alkaloid leonurin metanol ve metanol % 1 HC<sub>1</sub> ve *L.sibiricus*'tan elde edilen ham özlerin; asetilkolinesteraz ve prolil oligopeptidaz inhibitör olduğunu bildirmişlerdir.

**Sitarek ve ark. (2016)**, Polonya'da yürüttükleri çalışmada, *Leonurus sibiricus* L.'nin dönüştürülmüş kök (TR) özü Güney Asya ve Sibirya'da görüldüğünü ve çeşitli biyolojik aktivitelere sahip bir tıbbi bitki olarak kullanıldığını bildirmişlerdir. TR'nin kromatografik perspektifi çeşitli polifenolik bileşiklerin varlığını ortaya koymuştur ( 4-hidroksibenzoik asit, gensitis asit, valinik asit, 1,3-dikofeoilkinik asit, a-resorsiklik asit). TR kök ekstraktının 24 saat sonra glioma hücreleri üzerinde antiproliferatif aktiviteye sahip olduğunu saptamışlardır.

**Chua ve ark. (2017)**, Malezya'da, *Leonurus sibiricus*' un antimikrobiyal özellikleri üzerine ekstraksiyon ve ısıtma işleminin etkisini araştırmışlardır. *Leonurus sibiricus*, Sarawak halkı tarafından bitkisel ilaç ve mutfak malzemesi olarak onlarca yıldır tüketilen geleneksel bitki olduğunu, Dünya çapında yapılan çeşitli çalışmalar *Leonurus* türlerinin yüksek antimikrobiyal aktivitelere sahip olduğunu

bildirmişlerdir. *Leonurus sibiricus* ekstraktının antimikrobiyal etkinliğinin değerlendirilmesi, disk difüzyon testi ve doğrudan inhibisyon testi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, hem su hem de etanolik ekstraktların mikroorganizmaların büyümesini inhibe etmede farklı reaksiyon gösterdiği belirtilmiştir. Sıcaklık tedavilerinin, *Leonurus sibiricus* ekstraktının antimikrobiyal aktivitesi üzerindeki etkisi, ekstraktların 50, 100, 121°C sıcaklıklara maruz bırakılmasıyla doğrudan inhibisyon testi kullanılarak belirlenmiştir. Isıl işlemlerin sıcaklığı arttığında, mikroorganizmaların büyümesi üzerindeki ekstrakt inhibitör etkisinin de artmış olduğunu, 121°C'lik yüksek bir sıcaklıkta ısıl işlem, önleyici etkiyi azalttığını saptamışlardır.

**Pitschmann ve ark. (2017)**, Avusturalya ve Moğolistan'da yürüttükleri ortak çalışmada, Üç farklı *Leonurus* türünün (*Leonurus cardiaca*, *Leonurus japonicus*, *Leonurus sibiricus*) mikroskobik ve fitokimyasal karşılaştırmasını incelemiş olup: Morfolojik olarak, türler arasında corolla'nın üst ve alt dudağının şekil ve uzunluk oranında farklılık olduğunu saptamış olup: Anatomik karakterleri ayırt etmek için farklı organlarda trikomların varlığı, yoğunluğunu, boyutu ile açıklanabileceğini bildirmişlerdir.

**Sadowska ve ark. (2017)**, Polonya 'da yaptıkları çalışmada, *Leonurus cardiaca* L.'nin polifenol bakımından zengin ekstraktın (LCE) immünomodülatör aktivitesi, enflamatuar lezyonların tedavisinde potansiyel terapötik yararlılığını araştırmak için in vitro olarak HUVECS üzerinden test edilmiştir. Kronik olarak enfekte olan dokularda tedavisi zor enflamatuar lezyonların gelişmesini önlemede yaralı olabilecek LCE'nin immünomodüler potansiyelini gösteren in vitro veriler saptamışlardır.

**Zhang ve ark. (2018)**, Çin'de inceledikleri çalışmada; 147 labdan diterpenoid içeren *Leonurus* cinsinden izole edilmiş 259 bileşiğin yapılarını sistematik olarak özetlemiştir. Bu derlemede belirtilen 70 biyoaktivite referansı

arasında, % 57 'si iki alkaloid ( leonurin ve stachydrine ) üzerinde yoğunlaşırken, % 20'si 147 diterpenoid üzerinde yoğunlaştığını bildirmişlerdir.

**Karosevičiūtė (2019)**, Litvanya'da, farklı ortamlarda yetişen *Leonurus cardiaca* L. ve *Leonurus sibiricus* L. 'nin kalitatif ve kantitatif bileşimini, antioksidan ve antimikrobiyal özelliklerini belirlemek ve karşılaştırma yapmayı amaçlamıştır. Analiz için –UESC-MS yöntemini kullanmış olup, fenolik bileşiklerin, flavonoidlerin, hidroksisinnamik asit türevlerinin ve antioksidan aktivitenin toplam içeriği, UV görünür ışık spektrofotometrik analiz yöntemini kullanarak saptamıştır.

**Žodinis pranešimas ve ark. (2019)**, Litvanya'da *Leonurus* L.'nin farmakolojik açıdan önemli birçok kimyasal bileşik içerdiğini ve farklı antimikrobiyal ve antioksidan aktivitelere sahip olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada *Leonurus sibiricus* L. ve *Leonurus cardiaca* L. bitkilerinin ham herbaları kullanılmıştır. Sonuç olarak *Leonurus cardiaca* L.'nin metanolik ekstraktları, *Leonurus sibiricus* L.'nin metanolik ekstraktlarından daha iyi antimikrobiyal ve antioksidan aktiviteler gösterdiğini bildirmişlerdir.

**Waterworth ve ark. (2019)**, Rigour Üniversitesinde yaptıkları çalışmada, anne sütü olarak da bilinen *Leonurus cardiaca* L. günümüzde Batılı pratisyenler tarafından kardiyovasküler bozukluklar, sinir gerginliği ve jinekolojik şikayetlerin tedavisinde kullanıldığını: Geleneksel olarak antispazmatik, terletici, sinir, tonik olarak da yararlanıldığını bilindirmişlerdi. EMA bitkisel monografları sağlık uzmanlarına net bilgi sağlamak, Pazar yetkisi ve ilaç güvenliğinin denetlenmesinde temel oluşturmak amacıyla oluşturulmuştur. EMA 'e göre *Leonurus cardiaca*'nın sinir bozuklukları ve kalp şikâyetlerinde geleneksel kullanımının olduğunu; jinekolojik kullanımının ise umut vaat ettiğini, önerilen ek jinekolojik çalışmalarda daha fazla araştırma yapılması gerekli olduğunu belirtmişlerdir.



### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

*Leonurus cardiaca* L.'nin farklı biçim zamanlarının (Çiçeklenme öncesi, Tam Çiçeklenme, Çiçeklenme sonrası ) verim ve kalite üzerine etkilerinin Çukurova koşullarında araştırıldığı bu çalışmada tohum materyali Ali Nihat Gökyiğit Botanik Bahçesi'nden temin edilmiştir.

##### 3.1.1. Deneme Materyali

Aslan kuyruğu ( *Leonurus cardiaca* L. ) Lamiaceae familyasına ait tek yıllık yetiştirilen, ancak sıcak bölgelerde çok yıllık yetişebilen bir bitkidir. 30-100 cm boyunda, dik ve tüylü gövdesi olan otsu bir bitkidir. Yaprakları el şeklinde ve tüylüdür. Üst tarafta bulunan yapraklar 3 parçalı, diğerleri 5-7 parçalıdır. Yaprak uzunlukları 6-12 cm, üst yüzleri koyu, alt yüzleri açık yeşildir. İki dudaklı çiçekleri 8-11 mm uzunlukta ve açık viyole renklidir. Çan şeklindeki çanak yaprağı 5 dişlidir. %0,01-%0,05 uçucu yağ içermektedir (Anonim 1998)

(Şekil 3.1.)



Şekil 3.1. *Leonurus cardiaca*'nın fide görünümü

### 3.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

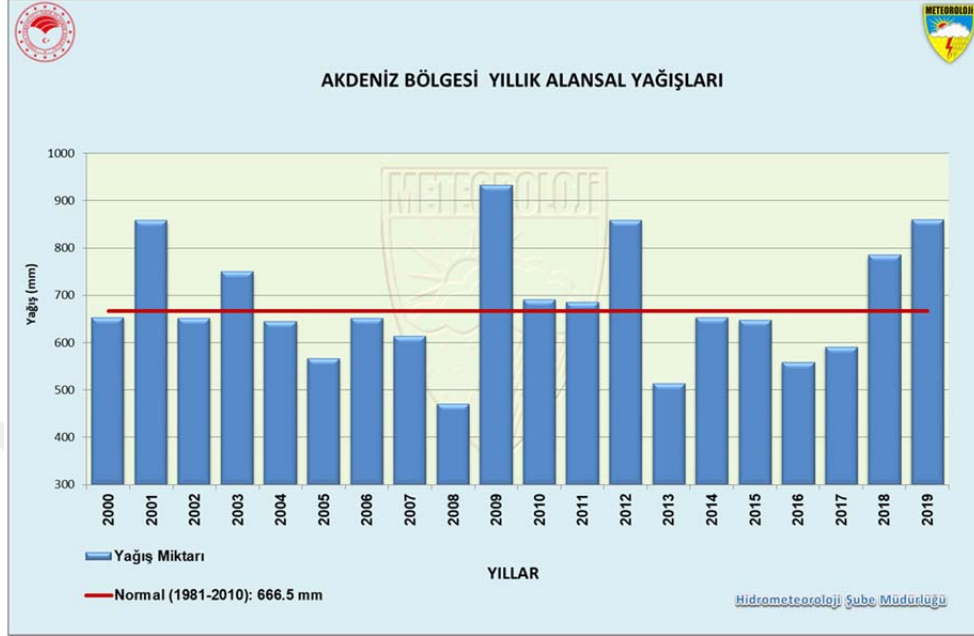
Deneme Ç.Ü.Z.F Tarla Bitkileri Bölüm Arazisinde yürütülmüştür. Adana ilinde Akdeniz iklimi etkili olmaktadır. Bu nedenle kışları ılık ve yağışlı, yazları sıcak ve kurak geçmektedir. Uzun yıllara (1928-2019) ve denemenin yürütüldüğü 2019 yılına ait iklim değerleri Çizelge 3.1' de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Denemenin yapıldığı Adana iline ait 2019-2020 yılı ve uzun yıllar (1929- 2019) ortalama iklim değerleri.

Aylar	Minimum Sıcaklık °C		Maksimum Sıcaklık °C		Ortalama Sıcaklık °C		Toplam Yağış (mm)	
	2019-2020	Uzun yıllar	2020	Uzun yıllar	2020	Uzun yıllar	2020	Uzun Yıl Ayl.Top.Ort.
Aralık	-	6,8	-	16,7	-	11,1	-	127,3
Ocak	0,6	-8,1	18,0	26,5	9,8	9,4	13,0	1095,2
Şubat	-2,1	-6,6	22,8	28,5	10,3	10,4	6,0	885,6
Mart	1,5	-3,6	27,6	32,0	15,3	13,5	66,8	65,6
Nisan	6,4	-1,3	30,0	37,5	18,0	17,5	10,4	56,3
Mayıs	12,9	5,6	40,3	41,3	23,5	21,6	73,4	45,8
Haziran	16,8	9,2	39,5	42,8	25,0	25,5	0,0	20,1
Temmuz	22,9	11,5	37,6	44,4	29,4	28,0	0,0	6,3

Devlet Meteoroloji İşleri Bölge Müdürlüğü, Adana 2018,2019

Çizelge 3.1.'nin incelenmesinden de görüleceği gibi, tohumların viyollere ekilip fide haline geldikleri süre (Aralık, Ocak, Şubat, Mart) sera koşullarında geçmiştir. Araziye şaşırtma işleminin gerçekleştiği Mart ayında ortalama sıcaklık 15,3 °C, hasatın yapıldığı Mayıs ayında 23,5°C, Haziran ayında 25.0°C, ile Temmuz 2020 yılında 29,4 °C arasında değişirken, fidelerin açık araziye şaşırtıldığı Mart ayında yağış miktarı 66,8 mm, vejetatif dönemin en aktif olduğu zamanda yani Nisan ayında 51.1 mm, Mayıs ayında ise 73,4 mm yağış gözlenmektedir (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2. Akdeniz Bölgesi yıllık alansal yağışlar  
Kaynak: Adana Meteoroloji İşleri Bölge Müdürlüğü, 2019

### 3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Denemenin kurulduğu topraklar Seyhan Nehrinin yan derelerinin getirdiği çok zengin alüvyonlardan oluşmuştur. A ve C horizonlarına sahip olup orta derin ve derindir. Organik madde oranı alt katmanlara gidildikçe azalmıştır. (Ortaş, 1996). Deneme yeri toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.2.' de verilmiştir

Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanının 0-30 cm toprak katmanından alınan toprak örneği Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvarında yapılan toprak analiz sonuçları aşağıda çizelge 3.2.' de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Denemenin kurulduğu alana ait toprak özellikleri.

Derinlik (cm)	Tekstür Dağılımı			pH	Organik Madde %	Kireç Kg/da	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
	Kum %	Silt %	Kil %					
0-30	19.9	23.2	58.9	7.49	1.4	25.9	2.8	70.5

Kaynak: Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü

Çizelge 3.2.'ün incelenmesinden de görüleceği gibi, toprağın pH'sı 7.49 olup, genellikle hafif alkali bir özellik göstermektedir. Toprağın P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> içeriği 2.8 kg/da, K<sub>2</sub>O içeriği ise 70.5 kg/da olarak bulunmuştur. Toprağın kireç içeriği % 25.9 ve organik madde içeriği % 1.4 olarak belirlenmiştir. Genel olarak Aslan Kuyruğu tarımı için uygun bir profil çizen toprak yapısının eksikleri gübreleme ile giderilmiştir.



Şekil 3.3. *Leonurus cardiaca* L.'nin çiçeklenme öncesi görünümü



Şekil 3.4. *Leonurus cardiaca* L'nin tam çiçeklenme dönemi görüntüsü



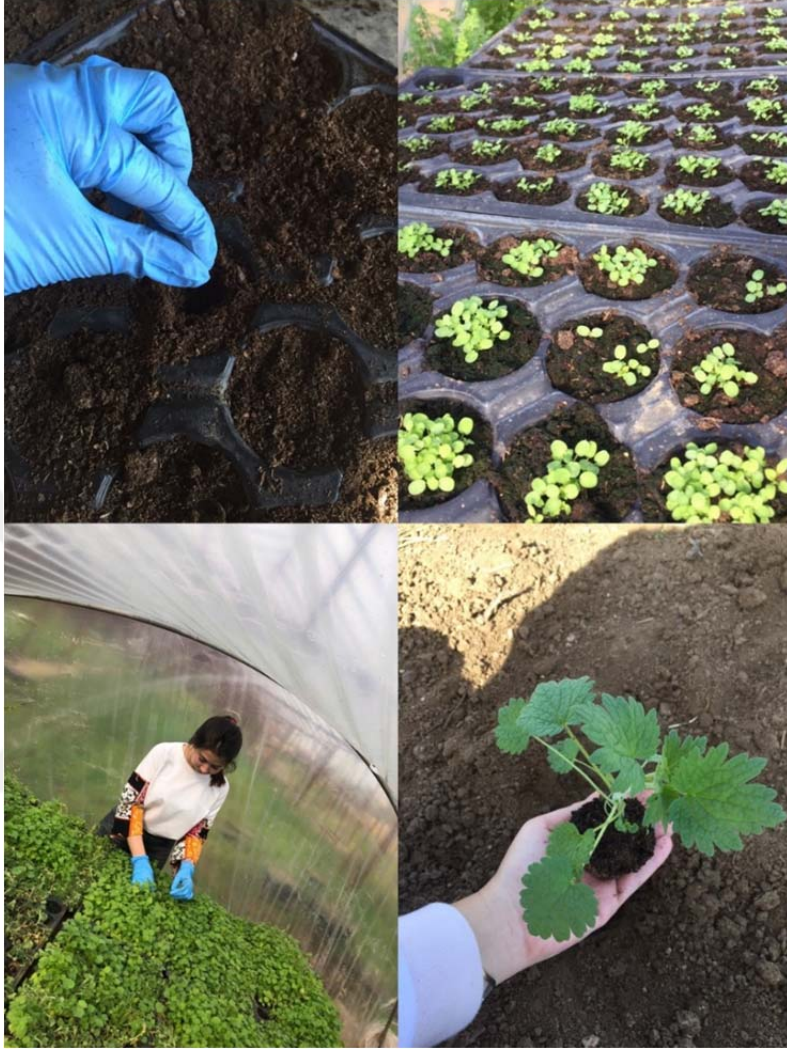
Şekil 3.5. *Leonurus cardiaca* L.'nin çiçeklenme sonrası görüntüsü

### 3.2. Metot

Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerürlü olarak kurulmuştur. Deneme alanı ekim öncesi çizel ile hazırlanıp, kültivatör ile düzeltme işlemiyle ekime hazır hale getirilmiştir. Deneme alanında belirli zaman dilimlerinde mekanik işlem ve el ile yoğunluğa bağlı olarak yabancı ot kontrolü yapılmıştır. Deneme faktörü 3 farklı gelişme dönemlerindeki (çiçeklenme öncesi, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası) bitkilerin hasadından oluşmuştur. Deneme parsel boyutları 3 m x 2,4 m ( 7.2 m<sup>2</sup> )'dir. Hazırlanan parsellere 5-6 gerçek yapraklı fideler sıra arası 60 cm, sıra üstü 30 cm olacak şekilde ve her parsel 5 sıra, her sırada 10 bitkiden oluşacak şekilde şaşırtılmıştır. Deneme alanı sıcaklık ve toprak isteğine bağlı olarak yağmurlama sulama yapılmıştır.

#### 3.2.1. Araştırma Yöntemi ve Uygulama Tekniği

Tohumlar 17 Aralık 2019 tarihinde torf toprak ve çiftlik gübresi karışımından oluşan harç ile doldurulmuş viyollere ekilerek üzeri tohumun 2 katı kalınlığında elenmiş harç ile örtülmüştür. Seraya konulan viyollerin; sıcaklık ve nem gibi gerekli bakım işlemleri yapılmıştır. 28 Aralık 2019 tarihinde viyollerde ilk çıkışlar gözlenmiştir. Daha sonra viyolde 1-2 fide kalacak şekilde seyreltme işlemi yapılmıştır. Yeterli miktarda üretim materyali çoğaltılıp, Deneme alanı sürülüp hazırlandıktan sonra, 11 Mart 2020 tarihinde fideler 5-6 gerçek yapraklı dönemde, tarlaya, 60x30 cm dikim sıklığında deneme parsellerine şaşırtılmış, çapalama, sulama gibi gerekli bakım işlemlerine burada devam edilmiştir (Şekil 3.4. ).Hasat olgunluğuna gelen bitkilerin gerekli ölçüm ve tartım işlemleri tamamlandıktan sonra bitkiler çiçeklenme öncesi dönemde çiçek açmadan önce 21 Mayıs 2020 tarihinde, tam çiçeklenme dönemi hasadı 4 Haziran 2020 tarihinde, çiçeklenme sonrası hasat ise 17 Temmuz 2020 tarihinde gerçekleşmiştir. Hasat edilen bitkiler gölgede ve oda sıcaklığında kurutulmuştur.

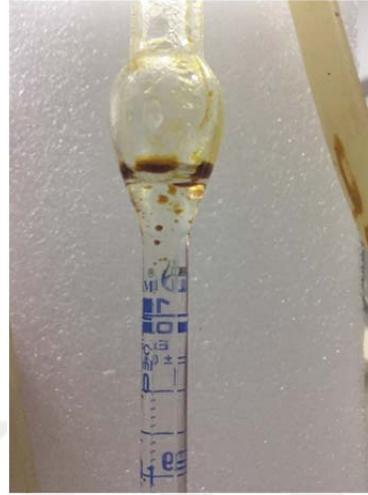


Şekil 3.6. Tohumların gelişim aşamaları

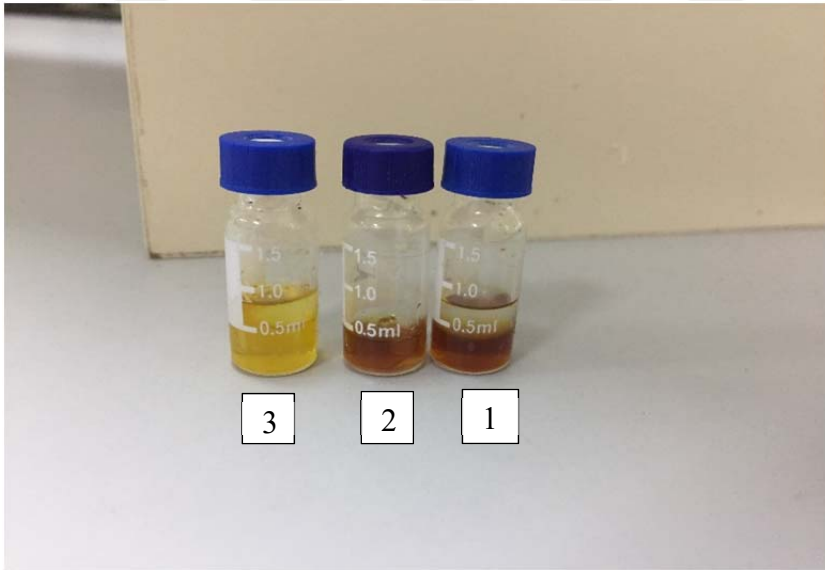
Bitkilerden alınan (100 g) kuru yaprak örnekleri su buharı distilasyonu yöntemi ile Clevenger cihazı kullanılarak 3 saat süreyle hidrodistile edildi. Ortaya çıkan yağlar analize kadar 4°C 'de kapalı şişelerde tutuldu.



Şekil 3.7. Uçucu yağ elde edilmesi .



Şekil 3.8. Uçucu yağ birikimi



Şekil 3.9. Elde edilen uçucu yağlar

- 1: Çiçeklenme öncesi dönemde elde edilen uçucu yağ
- 2: Tam çiçeklenme döneminde elde edilen uçucu yağ
- 3: Çiçeklenme sonrası dönemde elde edilen uçucu yağ

### 3.2.2. İncelenen Özellikler ve Yöntemleri

**Bitki Boyu (cm) :** Hasattan önce tesadüfen seçilen 10 bitkinin toprak yüzeyinden en uç noktasına kadar olan yükseklik cm olarak ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır.

**Taze Herba Verimi (kg/da) :** Kenar tesirler ayrıldıktan sonra orta 3 sırada bulunan tüm bitkiler toprak yüzeyinden hasat edilerek yeşil herba parsel verimleri tartılarak bulunmuş elde edilen değerler daha sonra kg/da olarak hesaplanmıştır.

**Kuru Herba Verimi (kg/da) :** Yeşil herbadan alınan 500 g'lık örnekler gölgede oda sıcaklığında kurutulmuş olup tartıldıktan sonra birim alandan elde edilen yeşil herba verimi değeri üzerinden birim alandaki kuru herba verimleri kg/da olarak hesaplanmıştır.

**Kuru Yaprak Verimi (kg/da) :** Taze herbadan alınan 500 g'lık örnekler yaprak, sap ayrımı yapıldıktan sonra yapraklar normal şartlarda kurutulup, tartılarak kuru yaprak parsel verimleri saptanmıştır. Elde edilen değerler yeşil herba verimi üzerinden birim alandaki kuru yaprak verimleri kg/ da olarak hesaplanmıştır.

**Taze Yaprak Oranı (%) :** Taze herbadan alınan 500 g'lık örneklerde yaprak sap ayrımı yapıldıktan sonra tartılarak elde edilen verilerin oranlanması ile hesaplanmıştır.

**Kuru Madde Oranı (%) :** Her parselden alınan 2x500 gr taze herba örnekleri 105 °C'de 24 saat kurutulduktan sonra tartılarak kuru madde oranı hesaplanmıştır.

**Uçucu Yağ Oranı (%) :** Her bir biçimden kurutulularak alınan 100 g kuru yaprak örnekleri su buharı distilasyonu yöntemi ile Clevenger cihazında uçucu yağ oranları tespit edildikten sonra bu oranlar %'ye çevrilmiştir (ml/100g).

**Uçucu Yağ Verimi ( kg/da ) :** Her parselden elde edilen uçucu yağ oranları ile birim alandaki kuru yaprak verim değerleri kullanılarak hesaplanmıştır.

**Uçucu Yağ Bileşenleri:** Uçucu yağlar Üniversitemiz Merkez Laboratuvarında GC/MS yöntemi ile belirlenmiştir. Yöntem aşağıda gösterilmektedir.

Sistem: 7890b GC, Agilent 7010b GC/MS triple quad.

Kolon: DB – Wax kolon (60 m x 0.25 mm x 0.25 mm, J & W Scientific Folsom, USA)

Enjeksiyon sıcaklığı: 250 °C Kolon sıcaklığı: 40 °C de, hiç durmadan ve 3 °C artış göstererek 240 °C'ye ayarlanacak

Taşıyıcı gaz: Helyum (1.0 mL/dakika)

Elektron enerjisi: 70 eV Kütle aralığı: 30-600 m/z

Piklerin tanısından sonra aroma maddelerinin % alanları hesaplanmıştır

### 3.2.3. İstatistiksel Analizler

Araştırmada elde edilen veriler Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre J.M.P istatistik analiz programında varyans analizine tabi tutulmuştur. İncelenen özellikler arasındaki farklılıklar %5 ve %1 önem düzeyine göre ANOVA analizi yapılarak EGF testine göre belirlenmiştir.



#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çukurova Bölgesinde *Leonurus cardiaca* L.'nin farklı biçim zamanlarının (Çiçeklenme öncesi, Tam Çiçeklenme, Çiçeklenme sonrası ) verim ve kalite üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada incelenen özelliklere ait sonuçlar aşağıda verilmiştir.

##### 4.1. Bitki Boyu

*Leonurus cardiaca* L. bitkisinde farklı hasat zamanlarının bitki boyuna etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1'de ve bitki boyuna ilişkin ortalama değerler ise Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. *Leonurus cardiaca* L.bitkisinde farklı hasat zamanlarının bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	130,20	65,10	7,24
Hasat Zamanı	2	21,20	10,60	1,17
Hata	4	35,98	8,99	
Genel	8	187,37		
Varyasyon K.	%5,42			

\*:  $p \leq 0,05$  hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.1'de verilen bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre; bitki boyu bakımından hasat dönemleri arasındaki farklılık %5 düzeyinde istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.2. *Leonurus cardiaca* L.'nin farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama bitki boyu (cm) değerleri

Hasat Zamanı	Bitki boyu (cm)
Çiçeklenme Öncesi	53,76
Tam Çiçeklenme	54,54
Çiçeklenme sonrası	57,33
EGF (%5)	Ö.D

Çizelge 4.2.'nin incelenmesinden görüldüğü üzere bitki boyu 53,76-57,33 cm arasında değişmektedir. En yüksek bitki boyu 57,33 cm ile çiçeklenme sonrası, en düşük bitki boyu 53,76 cm ile çiçeklenme öncesi dönemde tespit edilmiştir. Farklı hasat zamanlarında ölçülen bitki boyları arasındaki farklılık olmasına karşın bu değerler istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Chevallier (2000), yaptığı çalışmada, *Leonurus cardiaca* L. bitkisinin çok yıllık olduğunu ve 1.5 m boya erişebildiğini, Bown (2002), *Leonurus cardiaca* L. bitkisinin yazın çiçeklenme zamanında, Avrupa ve Rusya'da 1.2 m boylanabildiğini bildirmişlerdir. Araştırmamız sonucunda elde ettiğimiz bitki boyu ortalamaları yapılan çalışmaların altında bulunmuştur. Literatürde bildirilen bitki boyları, bitkinin ikinci yetiştirme yılında elde edilen değerlerdir. Sonuçlarımızın bu değerlerden düşük olmasının sebebi, bitkinin birinci yetiştirme sezonunda yaklaşık 5. Ayın sonunda hasat edilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

#### 4.2. Taze Herba Verimi

*Leonurus cardiaca* L. bitkisinde farklı hasat zamanlarının taze herba verimi değerlerine olan etkisine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'de verilmiştir ve taze herba verimine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. *Leonurus cardiaca* L. bitkisinde farklı hasat zamanlarının taze herba verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1424,15	712,08	1,48
Hasat Zamanı	2	29587,96	14793,98	30,69**
Hata	4	1927,99	482,00	
Genel	8	32940,10		
Varyasyon K.	%10,85			

\*\* :  $p \leq 0,01$ , hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.3'de verilen taze herba verimi ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre, hasat dönemleri arasında taze herba verim değerleri bakımından farklılık istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.4 *Leonurus cardiaca* L.'nin farklı hasat zamanlarında elde edilen ortalama taze herba verim (kg/da) değerleri

Hasat Zamanı	Taze Herba Verimi (kg/da) *
Çiçeklenme Öncesi	198,63 B
Tam Çiçeklenme	274,34 A
Çiçeklenme sonrası	134,04 C
EGF (%5)	49,83

\*: Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir.

Hasat dönemleri arasında taze herba verim (kg/da) ortalaması bakımından fark istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Taze herba verimi ortalaması 134,04 - 274,34 kg/da arasında değişmektedir. En yüksek taze herba verimi 274,34 kg/da ile tam çiçeklenme döneminde, en düşük taze herba verimi 134,04 kg/da ile çiçeklenme sonrası dönemde bulunmuştur.

*Leonurus cardiaca* L. ile ilgili çalışmalar daha çok etkili maddeleri üzerine olup verim değerleri ile ilgili çalışmalara rastlanmamıştır. Bu nedenle değerlendirmelerde diğer Lamiaceae familyasına ait bitkilerden yapılmıştır.

Benzer şekilde Karık ve ark., (2007); Kızıl, (2009) ve Yalçıntaş Özyazıcı, (2004) *Origanum onites* L. üzerine yaptıkları çalışmalar sonucunda, en yüksek taze herba verimine tam çiçeklenme döneminde ulaşmışlardır. Telci, (2001), *M.arvensis* üzerine yaptığı çalışmada çiçeklenme dönemi hasatlarda taze herba verimini daha yüksek bularak çalışmamızla paralel olarak en yüksek değeri tam çiçeklenme döneminde elde etmiştir. Çalışmamızda ve literatürler de belirtildiği gibi benzer şekilde tam çiçeklenme evresinden sonra yeşil herba veriminin düşme nedeni; son biçimde bitkilerin fazla boylanmaları nedeniyle, alt yaprakların yeteri kadar ışık almamaları sonucu bir miktar verim kayıpları olarak açıklamıştır (Telci, 2001).

#### 4.3. Kuru Herba Verimi

*Leonurus cardiaca* L.'de farklı hasat dönemlerinin kuru herba verimi değerlerine olan etkisine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5'de verilmiştir ve kuru herba verimine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.6'de verilmiştir.

Çizelge 4.5 *Leonurus cardiaca* L.bitkisinde farklı hasat zamanlarının kuru herba verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	139,61	69,805	0,73
Hasat Zamanı	2	307,44	153,72	1,61
Hata	4	379,85	94,96	
Genel	8	826,90		
Varyasyon K.	%11.48			

\*:  $p \leq 0,05$  hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.5’de verilen kuru herba verimine ait varyans analiz sonuçlarına göre, kuru herba verimi bakımından hasat dönemleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.6 *Leonurus cardiaca* L.’nin farklı hasat zamanlarında elde edilen ortalama kuru herba verim (kg/da) değerleri

Hasat Zamanı	Kuru Herba Verimi (kg/da)
Çiçeklenme Öncesi	79,13
Tam Çiçeklenme	82,73
Çiçeklenme sonrası	92,93
EGF(%5)	Ö.D.

Hasat dönemleri arasında kuru herba verimi (kg/da) ortalaması bakımından fark istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemsiz bulunmuştur.

Kuru herba verimi ortalaması çiçeklenme öncesi dönem 79,13 kg/da, tam çiçeklenme döneminde 82,73 kg/da ve çiçeklenme sonrası dönemde 92,93 kg/da olarak bulunmuştur. Aralarındaki farklılık önemli olmamakla birlikte en yüksek değer çiçeklenme sonrasında alınmıştır. Bununla beraber taze herba verimi tam çiçeklenme döneminde yüksek olmasına karşın burada çiçeklenme sonrası dönemde elde edilmiştir. Bunun nedenini sap odunlaştığı için kuruma oranı düşük olmuştur.

Çalışmamızın aksine, Kızıl ve Tonçer (2005), *Thymus kotschyanus* bitkisinde, Arslan ve ark. (2010), *Mentha arvensis* L. bitkisinde yaptıkları çalışmada en yüksek kuru herba verimini tam çiçeklenme döneminde elde etmiştir. Çiçeklenme öncesi dönemdeki verim düşüklüğünün sebebini nandede çiçeklenme öncesi gelişim döneminin (sıcaklık, ışıklanma süresi) yavaş olması ve az sayıda gövde, dal ve stolon oluşturmalarından kaynaklanmakta olduğunu bildirmişlerdir.

#### 4.4. Kuru Yaprak Verimi

*Leonurus cardiaca* L.'de farklı hasat dönemlerinin kuru yaprak verimi değerlerine olan etkisine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7'de verilmiştir ve kuru yaprak verimine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. *Leonurus cardiaca* L.bitkisinde farklı hasat zamanlarının kuru yaprak verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	72,65	36,33	4,93
Hasat Zamanı	2	2224,77	1112,39	151,03**
Hata	4	29,46	7,37	
Genel	8	2326,88		
Varyasyon K.	%7,5			

\*\* :  $p \leq 0,01$ , hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.7'de verilen kuru yaprak verimi (kg/da) ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre, Hasat dönemleri arasında kuru yaprak verimi (kg/da) ortalaması bakımından fark istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.8. *Leonurus cardiaca* L.'nin farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama kuru yaprak verim (kg/da) değerleri

Hasat Zamanı	Kuru Yaprak Verimi (kg/da)*
Çiçeklenme Öncesi	39,70 B
Tam Çiçeklenme	53,36 A
Çiçeklenme sonrası	15,34 C
EGF (%5)	6,16

\*: Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir.

Hasat dönemleri arasında kuru yaprak verimi (kg/da) ortalaması bakımından fark istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Kuru yaprak verimi ortalaması 15,34 – 53,36 kg/da arasında değişmektedir. En yüksek kuru yaprak verimi 53,36 kg/da ile tam çiçeklenme döneminde, en düşük kuru yaprak verimi 15,34 kg/da ile çiçeklenme sonrası dönemde bulunmuştur.

Karık ve Tınmaz (2007), *Origanum vulgare* L. *subsp hirtum* bitkisinde, Tonçer Ve Kızıl (2005), *Thymbra spicata* var. *spicata* bitkisinde, Kaçar (1989), Moratti ve ark. (1993) *Mentha piperita* L. bitkisinde en yüksek drog yaprak veriminin tam çiçeklenme döneminde olduğunu bildirmişlerdir. Drog yaprak verimlerinin çiçeklenme sonrasında yüksek olmasının nedenini kuru madde oranının yüksek olmasıyla açıklamış olup, fizyolojik yaşlanma ve yaprak kayıplarından dolayı çiçeklenme döneminde drog yaprak verimi daha yüksek bulunmuştur. Çalışmamız bu bulgularla uyum içerisindedir.

#### 4.5. Taze Yaprak Oranı

*Leonurus cardiaca* L.'de farklı hasat dönemlerinin yaprak oranı değerlerine olan etkisine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir ve yaprak oranına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.10'de verilmiştir.

Çizelge 4.9. *Leonurus cardiaca* L.bitkisinde farklı hasat zamanlarının taze yaprak oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	3,09	1,55	0,25
Hasat Zamanı	2	1229,26	614,63	99,18**
Hata	4	24,79	6,20	
Genel	8	1257,14		
Varyasyon K.	%4,98			

\*\* :  $p \leq 0,01$ , hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.9'de verilen taze yaprak oranı (%) ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre, Hasat dönemleri arasında yaprak oranı (%) ortalaması bakımından fark istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.10. *Leonurus cardiaca* L.'nin farklı hasat dönemlerinde elde edilen ortalama taze yaprak oranı (%) değerleri

Hasat Zamanı	Taze yaprak oranı (%) *
Çiçeklenme Öncesi	51,33 B
Tam Çiçeklenme	63,63 A
Çiçeklenme sonrası	35,09 C
EGF (%5)	5,65

\*: Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir.

Hasat dönemleri arasında yaprak oranı (%) ortalaması bakımından fark istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Taze yaprak verimi ortalaması çiçeklenme öncesi dönem % 51.33, tam çiçeklenme dönemi % 63.63 ve çiçeklenme sonrası dönem % 35,09 oranında bulunmuştur. İkili karşılaştırmalarda tam çiçeklenme dönemi yaprak oranı çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası yaprak oranından daha yüksek olarak tespit edildi ve istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Kothari ve Sing (1995), *M. arvensis* L. bitkisinde çiçeklenme sonrası dönemde yaprak oranlarında düşüşler gözlemlenmiş olup en düşük yaprak oranları bu dönemde elde edilmiştir. Bu dönemde bitki boylarının yüksek olması sonucu, ışık yetersizliği ve yetersiz havalanma, alt yaprakların dökülmesine neden olmuştur. Yaprak oranı bu araştırma bulgularıyla uyum içerisindedir.

#### 4.6. Kuru Madde Oranı

*Leonurus cardiaca* L.'de farklı hasat dönemlerinin kuru madde oran değerlerine olan etkisine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11'de verilmiştir ve kuru madde oranına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4. 11. *Leonurus cardiaca* L. bitkisinde farklı hasat zamanlarının kuru madde oran değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	3,98	1,99	2,27
Hasat Zamanı	2	2424,44	1212,22	1386,27**
Hata	4	3,50	0,874	
Genel	8	2431,92		
Varyasyon K.	%	2,01		

\*\* :  $p \leq 0,01$ , hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.11'de verilen kuru madde oranına (%) ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre, Hasat dönemleri arasında kuru madde oran (%) ortalaması bakımından fark istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.12. *Leonurus cardiaca* L.'nin farklı hasat zamanlarında elde edilen ortalama kuru madde oran (%) değerleri

Hasat Zamanı	Kuru madde oranı (%) *
Çiçeklenme Öncesi	39,87 B
Tam Çiçeklenme	30,07 C
Çiçeklenme sonrası	68,73 A
EGF (%5)	2,10

\*: Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir.

Hasat dönemleri arasında kuru madde oran (%) ortalaması bakımından fark istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Kuru madde oran ortalaması çiçeklenme öncesi dönemde % 39,87, tam çiçeklenme döneminde % 30,07 ve çiçeklenme sonrası dönemde % 68,73 olarak bulunmuştur. Çiçeklenme sonrası dönemdeki bitkilerin sap kısımlarına bağlı olarak kuru madde ağırlığı yüksek çıkmıştır.

Çalışmamızda kuru madde oranı, kuru herba verimine paralel olarak çiçeklenme sonrası döneminde en yüksek değerlere ulaşmıştır. En yüksek kuru madde verimi % 68,73 çiçeklenme sonrası döneminde en düşük % 30,07 ile tam çiçeklenme döneminde elde edilmiştir.

Kuru madde oranı, herba verimleri ve herbada ki kuru madde oranlarıyla ilgilidir. Dolayısıyla verimi ve kuru madde birikimi fotoperyot, vejetasyon süresi, nisbi nem, gece gündüz sıcaklık gibi ekolojik (Özel, 1995) faktörler ile bitkinin yaşı gibi biyolojik faktörlerin (Piccaglia ve ark., 1993) etkisi altındadır. Kuru madde verimi bu araştırma bulgularıyla uyum içerisindedir.

#### 4.7. Uçucu Yağ Oranı

*Leonurus cardiaca* L.'de farklı hasat dönemlerinin uçucu yağ oranı değerlerine olan etkisine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.13'de verilmiştir ve uçucu yağ oranına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.14'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. *Leonurus cardiaca* L. bitkisinde farklı hasat zamanlarının uçucu yağ oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,00015800	0,000079	94,80
Hasat Zamanı	2	0,00005067	0,000025335	30,40**
Hata	4	0,00000333	0,000001	
Genel	8			
Varyasyon K.	%	4,72		

\*\* :  $p \leq 0,01$ , hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.13’de verilen uçucu yağ oranı (%) ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre, Hasat dönemleri arasında uçucu yağ oranı (%) ortalaması bakımından fark istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.14. *Leonurus cardiaca* L.’nin farklı hasat zamanlarında elde edilen ortalama uçucu yağ oran (%) değerleri

Hasat Zamanı	Uçucu Yağ Oranı (%) *
Çiçeklenme Öncesi	0,022 A
Tam Çiçeklenme	0,018 B
Çiçeklenme sonrası	0,017 B
EGF (%5)	1,84

\*: Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir.

Hasat dönemleri arasında uçucu yağ oranı (%) ortalaması bakımından fark istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Farklı hasat dönemlerinde elde edilen uçucu yağ oranları bakımından farklılıklar tespit edilmiş olup, bu değerler %0,022-0,017 arasında değişmiştir (Çizelge 4.14.)

*Leonurus cardiaca* L.’nin uçucu yağ oranı ile ilgili çalışmalar çok az olmakla birlikte; çalışmamızda uçucu yağ oranı; en yüksek %0,022 çiçeklenme öncesi dönemde en düşük %0,017 ile çiçeklenme sonrası dönemde bulunmuş olup tam çiçeklenme dönemi ile arasındaki farklılık önemli olmamıştır. Anonim (1998), Aslan kuyruğu (*Leonurus cardiaca* L. )’nun Lamiaceae familyasına ait olduğunu ve %0,01-%0,05 uçucu yağ içerdiği bildirilmiştir. Diğer Lamiaceae familyasında yer alan bitkilerle yapılan çalışmalarda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Holla ve ark., (2000) Slovakya ekolojik koşullarında, Tınmaz ve ark., (2001) Çanakkale ekolojik koşullarında *Melissa officinalis* üzerine yaptıkları çalışmalarda gelişme dönemlerine göre en yüksek uçucu yağ oranını (%0,14) çiçeklenme başlangıcında elde etmişlerdir. Baydar (2005), *Origanum minutiflorum* O.üzerine yaptığı çalışmada en yüksek yağ içeriği çiçeklenme başında toplanan

bitkilerden, en düşük yağ oranı ise olgunlaşma döneminde toplanan bitkilerden elde ettiğini bildirmiştir. Yaptığımız bu çalışmadan elde edilen uçucu yağ oranları literatürde belirlenen sınırlar içerisinde yer almış; fakat bahsedilen bu araştırmacıların bulgularına göre farklılık göstermiştir. Koller ve ark., (1999), Ayanoğlu ve ark., (2005), Saeb ve Gholamrezaee (2012)'ın *Melissa officinalis* üzerine yaptıkları çalışmalarda: uçucu yağ oranının hasat dönemlerinden önemli oranda etkilendiğini belirten, en yüksek uçucu yağ oranının çiçeklenme öncesi dönemden elde edildiğini ve çiçeklenme öncesi dönemin en uygun hasat zamanı olduğunu bildirmişlerdir.

#### 4.8. Uçucu Yağ Verimi

*Leonurus cardiaca* L.'de farklı hasat dönemlerinin uçucu yağ verim değerlerine olan etkisine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.15'de verilmiştir ve uçucu yağ verimine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.16'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. *Leonurus cardiaca* L. bitkisinde farklı hasat zamanlarının uçucu yağ verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,00621756	0,00310878	72,11
Hasat Zamanı	2	0,00065622	0,00032811	7,61*
Hata	4	0,00017244	0,000043	
Genel	8			
Varyasyon K.	%	10,18		

\*\* :  $p \leq 0,01$ , hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.15'de gösterilen uçucu yağ verimine (kg/da) ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre, Hasat dönemleri arasında uçucu yağ verim (kg/da) ortalaması bakımından fark istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.16. *Leonurus cardiaca* L.'nin farklı hasat zamanlarında elde edilen ortalama uçucu yağ verim (kg/da) değerleri

Hasat Zamanı	Uçucu Yağ Verimi (kg/da) *
Çiçeklenme Öncesi	0,076 A
Tam Çiçeklenme	0,060B
Çiçeklenme sonrası	0,056 B
EGF (%5)	7,94

\*: Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir.

Hasat dönemleri arasında uçucu yağ verimi (kg/da) ortalaması bakımından fark istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uçucu yağ verimi ortalaması çiçeklenme öncesi dönemde 0,076 kg/da, tam çiçeklenme döneminde 0,060 kg/da ve çiçeklenme sonrası dönemde 0,056 kg/da olarak bulunmuştur. En yüksek uçucu yağ verimi 0,076 kg/da ile çiçeklenme öncesi dönemde, en düşük 0,056 kg/da ile çiçeklenme sonrası dönemde elde edilmiştir. Çalışmamız uçucu yağ oranı ile paralellik göstermektedir.

#### 4.9. Uçucu Yağ Bileşenleri

*L. cardiaca*'nın kurutulmuş toprak üstü kısımlarının hidrodistilasyonu sonucu % 0,017-0,022 oranında açık sarımsı ve turuncu renkte bir yağ elde edilmiştir. *Leonurus cardiaca* L.'da farklı biçim zamanları (çiçeklenme öncesi, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonrası)'nda elde edilen uçucu yağlar GC/MS yöntemi kullanılarak içerisindeki uçucu yağ bileşenleri tespit edilmiştir. Farklı hasat zamanlarına ait uçucu yağların ana bileşenleri çiçeklenme öncesi dönem Çizelge 17'de, tam çiçeklenme dönemi Çizelge 18'de, çiçeklenme sonrası dönem Çizelge 19' da gösterilmektedir. *Leonurus cardiaca* L.'nin uçucu yağ açısından fakir bir bitki olduğu tespit edilmiştir. *Leonurus cardiaca* L.'nin yağ bileşenlerinin varyasyonları ve önceki araştırmalar, yetiştirme süresi, kurutma koşulları, coğrafi ve iklimsel faktörlerden kaynaklı bölgeler arası farklılık oluşabilmektedir.

Çizelge 4.17. *Leonurus cardiaca* L.'nin Çiçeklenme öncesi dönem elde edilen uçucu yağ bileşenleri en yüksek değerden en küçüğe doğru sıralanmıştır

Bileşenler	RT	Alan (%)
Germacrene D	34,97832	17,16
4,11- selinadiene	34,30303	9,16
n-Hexadecanoic acid	59,16005	8,62
Phytol	62,7634	6,26
Humulene	33,52028	4,72
Elemicin	51,72265	4,19
Caryophyllene	30,75687	4,01
1-Octen-3-ol	24,48247	3,30
Caryophyllene oxide	44,41956	2,50
Dihydroedulan II	27,62662	2,32
Phenanthrene	55,30168	2,13
Methyleugenol	45,0526	2,07
2-Pentadecanone, 6,10,14-trimethyl-	49,07673	2,00
p-Menthan-3-one	25,10028	1,81
n-Hexadecanoic acid	59,32885	1,57
(-)-.alpha.-Panasinsen	36,94282	1,52
d-Viridiflorol/Selin-6-en-4 $\alpha$ -ol	52,13395	1,51
Thymol	51,26703	1,38
trans-.beta.-lonone	42,79648	1,30
1,8(2H,5H)-Naphthalenedione, hexahydro-8a-methyl-, cis-	49,48192	1,27
Diisobutyl phthalate	60,63384	1,21

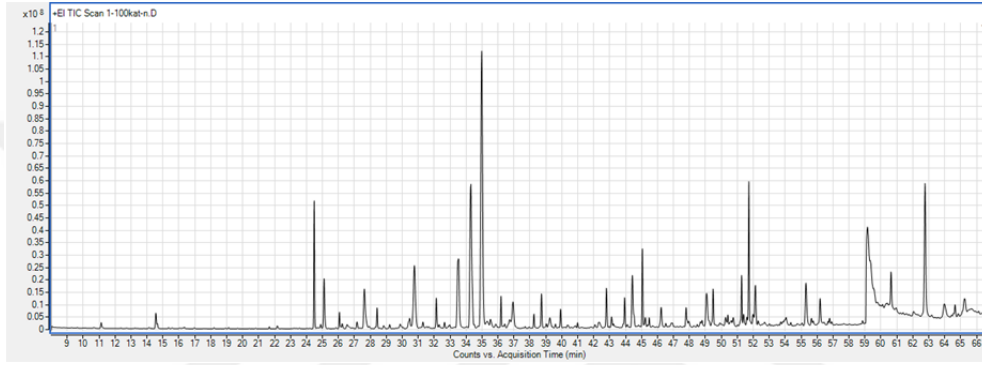
Çizelge 4.17. Devamı

2-Buten-1-one, 1-(2,6,6-trimethyl-1,3-cyclohexadien-1-yl)-, (E)-	38,72317	1,12
2-Naphthalenol, 1,2,3,4,4a,5,6,7-octahydro-2,5,5-trimethyl-	43,93835	1,00
Tanımlanamayan bileşen	63,98503	0,99
cis-Z-.alpha.-Bisabolene epoxide	56,18877	0,96
α-Humulene epoxide II	46,2276	0,91
Levomenthol	32,12977	0,89
Tanımlanamayan bileşen	47,79057	0,81
Benzofuran, 2-methyl-	36,1916	0,79
(1R,4S,5S)-1,8-Dimethyl-4-(prop-1-en-2-yl)spiro[4.5]dec-7-ene/1,5-Cyclodecadiene, 1,5-dimethyl-8-(1-methylethylidene)-, (E,E)-	39,24807	0,63
5,9-Undecadien-2-one, 6,10-dimethyl-, (Z)-	39,92643	0,60
Linalool	28,42165	0,58
.α-Himachalene/Longifolene	35,3221	0,54
Eucalyptol	14,55558	0,54
Tanımlanamayan bileşen	65,24348	0,51
2,4-Heptadienal, (E,E)-	26,06342	0,47
Cyclohexane, 1-ethenyl-1-methyl-2,4-bis(1-methylethenyl)-, [1S-(1.alpha.,2.beta.,4.beta.)]-	30,46298	0,47
.(+)-Sativene/α-Selinene	35,53083	0,46
cis-Z-.alpha.-Bisabolene epoxide	42,3207	0,44
2,4-Decadienal, (E,E)-/1-Oxetan-2-one, 4,4-diethyl-3-methylene-	38,2566	0,42
Butyl octyl phthalate	64,64495	0,42
.gamma.-Muuroolene	36,72488	0,39
Tanımlanamayan bileşen	54,05547	0,39
1H-Indene, 2,3-dihydro-1,1,3-trimethyl-3-phenyl-	51,39115	0,39

Çizelge 4.17. Devamı

Cyclohexane, 1-methyl-2,4-bis(1-methylethenyl)-	43,12185	0,34
3-((3R)-2,3-Dimethyltricyclo[2.2.1.0 <sup>2,6</sup> ]heptan-3-yl)propanal/2-Methyl-4-(2,6,6-trimethylcyclohex-1-enyl)but-2-en-1-ol	45,23062	0,33
Tanımlanamayan bileşen	65,22507	0,33
Tanımlanamayan bileşen	65,66398	0,32
(-)-Isolongifolol, acetate/Epiglobulol	47,96865	0,29
.tau.-Cadinol	50,26463	0,28
2-Butanone, 4-(2,6,6-trimethyl-1,3-cyclohexadien-1-yl)-	45,47925	0,28
Epicubenol	26,54918	0,27
5H-Benzo[b]pyran-8-ol, 2,3,5,5,8a-pentamethyl-6,7,8,8a-tetrahydro-	51,98968	0,27
cis-Sesquisabinene hydrate	29,87362	0,25
1,8-Nonadien-3-ol	8,03842	0,25
Tanımlanamayan bileşen	55,65467	0,24
(+)-2-Bornanone	27,1631	0,23
7-Isopropenyl-1,4a-dimethyl-4,4a,5,6,7,8-hexahydro-3H-naphthalen-2-one	56,78732	0,23
5,5,8-Trimethyl-nona-3,6,7-trien-2-one	50,4089	0,22
.beta.-Phellandrene	11,12968	0,21
.alpha.-Bisabolol	51,59987	0,20
Z-8-Methyl-9-tetradecenoic acid/7-Methyl-Z-tetradecen-1-ol acetate	62,05745	0,19
: l-Menthone	26,24222	0,18
.β-Cyclocitral	31,29483	0,18
cis-Verbenol	32,6516	0,17
Total		100
		5,33E+09

Çiçeklenme öncesinde hasat edilen *Leonurus cardiaca* L. bitkisinden elde edilen uçucu yağın (%0,022) GC/MS analizi sonucu 65 adet bileşen tespit edilmiştir. Uçucu yağın ana bileşenlerinden bazıları: Germacrene D (%17,16), 4,11- selinadiene (% 9,16), n-Hexadecanoic acid (% 8,62), Phytol (% 6,26), Humulene (% 4,72), Elemicin (% 4,19) olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.1. Çiçeklenme öncesi döneminde elde edilen uçucu yağın GC/MS analizi sonucu kromatografi görüntüsü

Çizelge 4. 18. *Leonurus cardiaca* L.'nin Tam çiçeklenme döneminde elde edilen uçucu yağ bileşenleri en yüksek değerden en küçüğe doğru sıralanmıştır

Bileşenler	RT	% Alan
Elemicin	51,73541	13,16
Germacrene D	34,96297	12,06
4,11- selinadiene	34,26618	5,82
Linalool	28,42785	5,59
endo-Borneol	34,40738	5,27
Phytol	62,76057	4,36
Caryophyllene	30,78225	4,11
Methyleugenol	45,0523	4,00
Caryophyllene oxide	44,42011	3,80
Dihydroedulan II	27,61442	2,87

Çizelge 4.18. Devamı

1-Octen-3-ol	24,47105	2,46
Linalyl acetate	28,82998	2,05
Humulene	33,47732	1,81
d-Viridiflorol/Selin-6-en-4 $\alpha$ -ol	52,12775	1,81
2-Pentadecanone, 6,10,14-trimethyl-	49,07055	1,70
Humulene	33,51415	1,60
Phenanthrene	55,3047	1,58
.alpha.-Bisabolol	51,60288	1,21
(-).alpha.-Panasinsen	36,9336	1,13
trans-.beta.-Ionone	42,79643	1,12
1,8(2H,5H)-Naphthalenedione, hexahydro-8a-methyl-, cis-	49,48187	1,06
Benzofuran, 2-methyl-	36,19077	0,98
2-Buten-1-one, 1-(2,6,6-trimethyl-1,3-cyclohexadien-1-yl)-, (E)-	38,72008	0,98
.tau.-Cadinol	50,26426	0,92
cis-Z-.alpha.-Bisabolene epoxide	56,19178	0,91
Tanımlanamayan bileşen	47,79363	0,85
Diisobutyl phthalate	60,63952	0,80
(1R,3E,7E,11R)-1,5,5,8-Tetramethyl-12-oxabicyclo[9.1.0]dodeca-3,7-diene	46,22512	0,78
2-Naphthalenol, 1,2,3,4,4a,5,6,7-octahydro-2,5,5-trimethyl-	43,93832	0,77
Thymol	51,26832	0,67
(+)-2-Bornanone	27,14868	0,65
5,9-Undecadien-2-one, 6,10-dimethyl-	39,92027	0,61
. $\alpha$ -Himachalene	35,31595	0,57
.(+)- $\delta$ -Cadinene	36,72793	0,48
.(+)-Sativen/ $\alpha$ -Selinene	35,51855	0,44

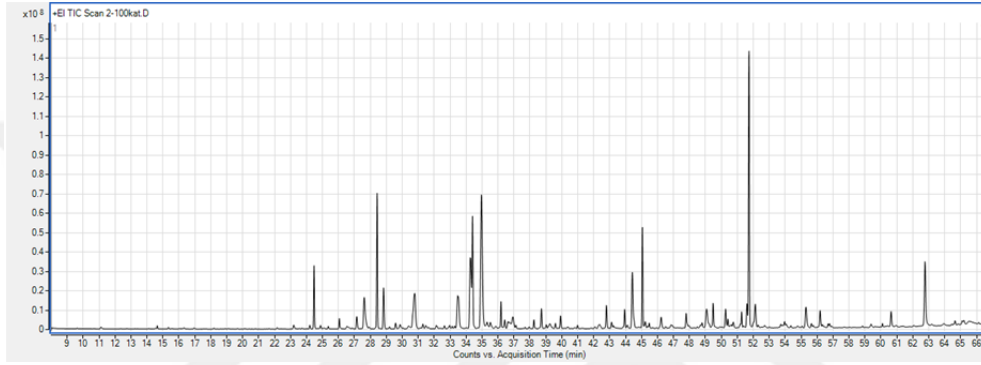
Çizelge 4.18. Devamı

Caryophyllene oxide	42,36363	0,43
(1R,4S,5S)-1,8-Dimethyl-4-(prop-1-en-2-yl)spiro[4.5]dec-7-ene	39,25725	0,42
2,4-Heptadienal, (E,E)-	26,05698	0,40
2,4-Decadienal, (E,E)-	38,25657	0,38
2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, acetate, (Z)-	36,42405	0,35
Caryophylladienol II/10,10-Dimethyl-2,6-dimethylenebicyclo[7.2.0]undecan-5.beta.-ol	53,96333	0,34
(2E,6E)-Farnesyl pentanoate	36,62665	0,32
cis-Sesquisabinene hydrate	29,86445	0,31
Borneol, formate	29,58512	0,31
3-((3R)-2,3-Dimethyltricyclo[2.2.1.0 <sup>2,6</sup> ]heptan-3-yl)propanal	45,22752	0,31
Cyclohexane, 1-methyl-2,4-bis(1-methylethenyl)-	43,12182	0,31
Epicubanol	26,54003	0,27
Tanımlanamayan bileşen	59,38408	0,26
(-)-Spathulenol	48,78817	0,26
Butanoic acid, hexyl ester	23,1971	0,26
.(-)-β-Elemene	30,4047	0,25
Levomenthol	32,13287	0,25
.β-Cyclocitral	31,2918	0,24
5,5,8-Trimethyl-nona-3,6,7-trien-2-one	50,41192	0,24
Tanımlanamayan bileşen	65,20082	0,23
Hexyl tiglate	31,47903	0,23
2,6-Octadien-1-ol, 2,7-dimethyl-	39,60103	0,23
Tanımlanamayan bileşen	55,64848	0,22
Tanımlanamayan bileşen	54,06155	0,22

Çizelge 4.18. Devamı

10,12-Octadecadiynoic acid	45,47922	0,21
Butyl octyl phthalate	64,6483	0,21
7-Isopropenyl-1,4a-dimethyl-4,4a,5,6,7,8-hexahydro-3H-naphthalen-2-one	56,7842	0,20
.tau.-Cadinol	51,18543	0,20
.alpha.-acorenil	46,85437	0,19
.beta.-Guaiene	50,7557	0,19
$\alpha$ -acorenil	52,71097	0,19
Naphthalene, 1,2-dihydro-1,1,6-trimethyl-	39,02703	0,18
Tanımlanamayan bileşen	53,73005	0,18
Tanımlanamayan bileşen	63,94232	0,18
Isoelemicin	56,69518	0,16
(1R,7S,E)-7-Isopropyl-4,10-dimethylenecyclodec-5-enol	53,84055	0,16
3-Methoxymethyl-2,5,5,8a-tetramethyl-6,7,8,8a-tetrahydro-5H-chromene	51,40952	0,16
cis-Linalool oxide	24,20398	0,16
Caryophyllene oxide	44,1102	0,15
(-)-Isolongifolol, acetate	47,96553	0,15
Tanımlanamayan bileşen	65,09022	0,15
Cumaldehyde	37,12624	0,15
Cyclohexane, 1-butenylidene-	40,98848	0,14
Tanımlanamayan bileşen	56,34525	0,14
2,6-Octadiene, 2,6-dimethyl-	32,96635	0,14
Isoaromadendrene epoxide	48,6838	0,14
Benzaldehyde, 3,4,5-trimethoxy-	60,09928	0,14
Lanceol, cis	35,86847	0,13
Total		100
		4,56E+09

Tam çiçeklenme döneminde hasat edilen *Leonurus cardiaca* L. bitkisinden elde edilen uçucu yağın (%0,018) GC/MS analizi sonucu 84 adet bileşen tespit edilmiştir. Uçucu yağın ana bileşenlerin bazıları: Elemicin (% 13,16), Germacrene D (% 12,06), 4,11- selinadiene (% 5,82), Linalool (% 5,59) endo-Borneol (% 5,27), Phytol (% 4,36), Caryophyllene (% 4,11) olarak tesbit edilmiştir.



Şekil 4.2. Tam çiçeklenme döneminde elde edilen uçucu yağın GC/MS analizi sonucu kromatografi görüntüsü

Çizelge 4.19. *Leonurus cardiaca* L.'nin Çiçeklenme sonrası dönem elde edilen uçucu yağ bileşenleri en yüksek değerden en küçüğe doğru sıralanmıştır

Bileşenler	RT	%alan
endo-Borneol	34,45292	17,92
Germacrene D	34,98159	13,44
Caryophyllene oxide	44,42597	6,96
4,11- selinadiene	34,27797	6,31
n-Hexadecanoic acid	59,2057	3,03
Elemicin	51,71917	3,02
Caryophyllene	30,75098	3,02
n-Hexadecanoic acid	59,36837	2,99
Humulene	33,51363	2,75
Tanımlanamayan bileşen	50,40848	2,74

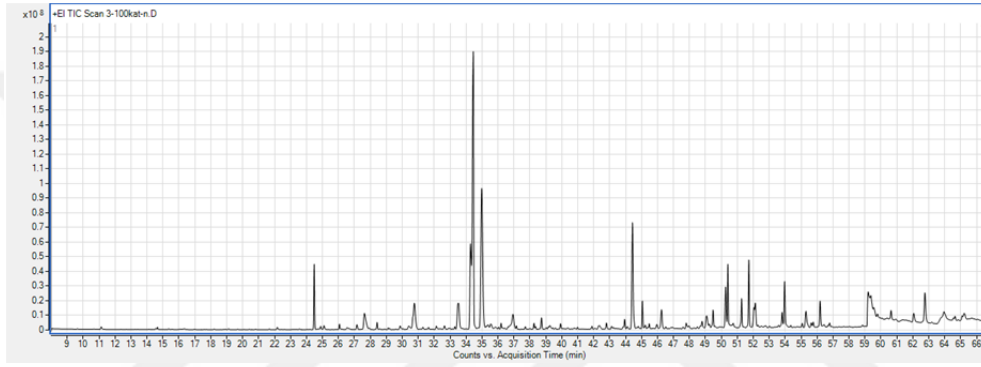
Çizelge 4.19. Devamı

1-Octen-3-ol	24,48268	2,53
11,11-Dimethyl-4,8-dimethylenebicyclo[7.2.0]undecan-3-ol	53,96603	2,43
.tau.-Cadinol	50,26422	2,29
Phytol	62,75075	2,28
(-).alpha.-Panasinsen	36,93618	1,85
Dihydroedulan II	27,6322	1,78
d-Viridiflorol/Selin-6-en-4 $\alpha$ -ol	52,12125	1,62
Thymol	51,26487	1,42
cis-Z-.alpha.-Bisabolene epoxide	56,18837	1,40
n-Hexadecanoic acid	59,55558	1,30
$\alpha$ -Humulene epoxide II	46,2462	1,28
Phenanthrene	55,30742	1,26
2-Pentadecanone, 6,10,14-trimethyl-	49,07632	1,04
Methyleugenol	45,05215	1,02
$\beta$ -Eudesmol	52,04452	1,01
1,8(2H,5H)-Naphthalenedione, hexahydro-8a-methyl-, cis-	49,47842	0,94
10,10-Dimethyl-2,6-dimethylenebicyclo[7.2.0]undecan-5.beta.-ol	53,80712	0,92
Tanımlanamayan bileşen	63,96008	0,79
Tanımlanamayan bileşen	65,21547	0,66
Z-8-Methyl-9-tetradecenoic acid	62,054	0,63
. $\beta$ -Damascenone	38,72268	0,58
Diisobutyl phthalate	60,63292	0,53
2-Naphthalenol, 1,2,3,4,4a,5,6,7-octahydro-2,5,5-trimethyl-	43,93766	0,47
Acetic acid, (1,2,3,4,5,6,7,8-octahydro-3,8,8-trimethylnaphth-2-yl)methyl ester	50,7492	0,41

Cizelge 4.19. Devamı

(-)-Spathulenol	48,79085	0,41
n-Hexadecanoic acid	59,78578	0,40
.(+)-Sativen/ $\alpha$ -Selinene	35,5518	0,40
Tanımlanamayan bileşen	47,79883	0,36
.(-)- $\beta$ -Elemene	30,4072	0,33
. $\gamma$ -Gurjunene	35,37685	0,33
trans-.beta.-lonone	42,80217	0,32
5,9-Undecadien-2-one, 6,10-dimethyl-, (Z)-	39,92288	0,29
E-9-Tetradecenoic acid	45,95152	0,27
2,4-Decadienal, (E,E)-	38,26225	0,27
Linalool	28,42417	0,26
ent-Germacra-4(15),5,10(14)-trien-1 $\beta$ -ol	55,75878	0,26
(+)-2-Bornanone	27,15947	0,26
Ledene oxide-(II)	55,63585	0,25
trans-Sesquisabinene hydrate	29,86695	0,25
Butyl octyl phthalate	64,6415	0,23
2,4-Heptadienal, (E,E)-	26,06358	0,23
cis-Z-.alpha.-Bisabolene epoxide	42,36015	0,23
Germacrene B	39,25065	0,22
Tanımlanamayan bileşen	65,08962	0,22
Tanımlanamayan bileşen	56,4462	0,21
(-)-Isolongifolol, acetate	47,97128	0,20
Epicubenol	26,55167	0,20
Neointermedeol	49,23592	0,20
p-Menthan-3-one	25,09355	0,20
Levomenthol	32,13538	0,19
Benzofuran, 2-methyl-	36,19335	0,19
7-Isopropenyl-1,4a-dimethyl-4,4a,5,6,7,8-hexahydro-3H-naphthalen-2-one	56,78692	0,19
Total		100
		5,93E+09

Çiçeklenme sonrası döneminde hasat edilen *Leonurus cardiaca* L. bitkisinden elde edilen uçucu yağın (%0,017) GC/MS analizi sonucu 62 adet bileşen tespit edilmiştir. Uçucu yağın ana bileşenlerin bazıları: endo-Borneol (% 17,92), Germacrene D (% 13,44), Caryophyllene oxide (%6,96), 4,11- selinadiene (% 6,31), n-Hexadecanoic acid (% 3,03), Elemicin (% 3,02), Caryophyllene (%3,02) olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.3. Çiçeklenme sonrası döneminde elde edilen uçucu yağın GC/MS analizi sonucu kromatografi görüntüsü

Mockute ve ark. (2006), Vilnius bölgesindeki altı habitatta tam çiçeklenme sırasında toplanan yabancı *Leonurus cardiaca* L.'nin soyut esansiyel yağlarını GC ve GC / MS ile analiz etmişlerdir. Yağların yaklaşık yarısının seskiterpen hidrokarbonlardan (% 48.8- 62.2 ) oluştuğunu, taze kurutulmuş bitkilerden elde edilen yağların, germacren D (% 26.6- 35.1) kemotipinden oluştuğunu belirtmişlerdir. Diğer ana bileşenler ise B-karyofilen (%5.8-9.0) ve a-humulen (% 6.4-9.2) olduğunu saptamışlardır. Yaptığımız çalışmada germacren D oranı çiçeklenme öncesi hasat edilen bitkilerin uçucu yağında %17,16, tam çiçeklenme döneminde hasat edilen bitkilerde %12,06, çiçeklenme sonrası dönemde hasat edilen bitkilerde ise % 13,44 olarak bulunmuştur. Çalışmamızda humulene oranı ise çiçeklenme öncesi dönemde %4,72, tam çiçeklenme döneminde %1,81, çiçeklenme sonrası dönemde ise %2,75 olarak bulunmuştur.

Morteza- Semnani ve ark. (2008), *L. cardiaca* yağında kırk bir bileşen tanımlamıştır. Yağın ana bileşenleri epi- sedrol (% 9,7), a-humulen (%9,2), dehidro-1,8-sineol (%8,9), germacren D (%8,9), spathulenol (%8,8) olarak tespit etmiş olup İran'da yetiştirilen *L. cardiaca*'nın kurutulma koşulları, damıtma yöntemi, coğrafi ve iklimsel faktörlerden etkilendiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.20. *Leonurus cardiaca* L.'nin uçucu yağ bileşenlerinin en yüksek değerden en küçüğe doğru sıralanması ve karşılaştırılması

(Components)	RT	Çiçeklenme öncesi	Tam çiçeklenme	Çiçeklenme sonrası
		GC area (%)	GC area (%)	GC area (%)
Germacrene D	34,9	17,16	12,06	13,44
Elemicin	51,7	4,19	13,16	3,02
Humulene	33,5	4,72	1,81	2,75
Linalool	28,4	0,58	5,59	0,26
Phytol	62,7	6,26	4,36	2,28
4,11-selinadiene	34,3	9,16	5,82	6,31
Caryophyllene	30,7	4,01	4,11	3,02
1-Octen-3-ol	24,4	3,30	2,46	2,53
Caryophyllene oxide	44,4	2,50	3,80	6,96
Dihydroedulan II	27,6	2,32	2,87	1,78
Phenanthrene,	55,3	2,13	1,58	1,26
Thymol	51,2	1,38	0,67	1,42
Methyleugenol	45,0	2,07	4,00	1,02
n-Hexadecanoic acid	59,1	8,62	-	3,03
2-Pentadecanone, 6,10,14-trimethyl-	49,0	2,00	1,70	1,04
p-Menthan-3-one	25,1	1,81	-	0,20
endo-Borneol	-	-	5,27	17,92
Linalyl acetate	-	-	2,05	
d-Viridiflorol/Selin-6-en-4α-ol	52,1	1,51	1,81	1,62
n-Hexadecanoic acid	59,3	1,57	-	2,99
.tau.-Cadinol	50,2	0,28	0,92	2,29
(-)-.alpha.-Panasinsen	36,9	1,52	1,13	1,85
<b>Total</b>		77,09	75,17	76,99

*Leonurus cardiaca* L'nin farklı hasat zamanlarına ait uçucu yağ bileşenleri arasındaki ilişki Çizelge 4.20.'de görüleceği üzere; ana bileşen olarak tespit edilen Germacren D en yüksek çiçeklenme öncesi (% 17,16 ) dönemde elde edilirken en düşük tam çiçeklenme (%12,06 ) döneminde elde edilmiştir. Elemicin oranı en yüksek tam çiçeklenme(%13,16 ) döneminde elde edilirken en düşük çiçeklenme sonrası dönemde (%3,02) oranında bulunmuştur. Endo- Borneol oranı ise en yüksek çiçeklenme sonrası dönemde (%17,92 ) oranında bulunurken çiçeklenme öncesi dönemde elde edilememiştir.

*Leonurus cardiaca* L.'nin etken maddelerinden olan: Germacrenes, özellikle seskiterpenler olmak üzere bir uçucu organik hidrokarbon sınıfıdır. Germacrenes tipik olarak antimikrobiyal ve böcek öldürücü özellikleri nedeniyle bir dizi bitki türünde üretilir, ancak aynı zamanda böcek feromonları olarak da rol oynarlar (Anonim, 2020). Borneol ise birçok uçucu yağın bir bileşenidir ve doğal bir böcek kovucudur. Parfümeride aroma kimyasalı olarak kullanılır. Çam, odunsu ve kafurlu fasetlere sahip balzamik koku çeşidine sahiptir ( Anonim , 2020a).

**5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER**

Çukurova Bölgesinde *Leonurus cardiaca* L.'nin farklı biçim zamanlarının (Çiçeklenme öncesi, Tam Çiçeklenme, Çiçeklenme sonrası ) verim ve kalite üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada Adana koşullarında 11 Mart 2020 tarihinde fidelerin 5-6 gerçek yapraklı dönemde tarlaya şaşırtılması ile veriler elde edilmiştir. Araştırmada, *Leonurus cardiaca* L. ile ilgili bitki boyu, taze herba verimi, kuru herba verimi, yaprak oranı, kuru madde verimi, kuru yaprak verimi, uçucu yağ oranı, uçucu yağ verimi ve uçucu yağ bileşimleri incelenmiştir.

Bitki boyu değerlerine ait deneme verileri incelendiğinde, bitki boyu 53,76-57,33 cm arasında değişmektedir. En yüksek bitki boyu çiçeklenme sonrası 57,33 cm, en düşük bitki boyu çiçeklenme öncesi 53,76 cm olarak tespit edilmiştir. Farklı hasat zamanlarında ölçülen bitki boyları arasındaki farklılık olmasına karşın bu değerler istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Taze herba verimi değerlerine ait deneme verileri incelendiğinde, hasat dönemleri arasında taze herba verim (kg/da) ortalaması bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Taze herba verimi ortalaması 134,04 - 274,34 kg/da arasında değişmektedir. En yüksek taze herba verimi tam çiçeklenme döneminde 274,34 kg/da, en düşük taze herba verimi çiçeklenme sonrası dönem 134,04 kg/da olarak bulunmuştur.

Kuru herba verimi değerlerine ait deneme verileri incelendiğinde, kuru herba verimi bakımından hasat dönemleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Kuru herba verimi ortalaması 79,13 – 92,93 kg/da arasında değişmektedir. En yüksek kuru herba verimi çiçeklenme sonrası dönemde 92,93 kg/da en düşük çiçeklenme öncesi dönem 79,13 kg/da olarak bulunmuştur.

Kuru yaprak verimi değerlerine ait deneme verileri incelendiğinde, hasat dönemleri arasında kuru yaprak verimi (kg/da) ortalaması bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kuru yaprak verimi ortalaması 15,34 –

53,36 kg/da arasında değişmektedir. En yüksek kuru yaprak verimi tam çiçeklenme döneminde 53,36 kg/da, en düşük kuru yaprak verimi çiçeklenme sonrası dönem 15,34 kg/da olarak bulunmuştur.

Taze yaprak oranı değerlerine ait deneme verileri incelendiğinde, hasat dönemleri arasında taze yaprak oran (%) ortalaması bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Taze yaprak oran ortalaması % 35,09 – 63,63 oranında değişmektedir. En yüksek yaprak oranı tam çiçeklenme dönemi % 63,63, en düşük yaprak oranı çiçeklenme sonrası dönem % 35,09 olarak bulunmuştur.

Kuru madde oran değerlerine ait deneme verileri incelendiğinde, hasat dönemleri arasında kuru madde oran (%) ortalaması bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kuru madde oran ortalaması % 30,07 – % 68,73 arasında değişmektedir. En yüksek kuru madde oranı çiçeklenme sonrası dönem % 68,73 en düşük kuru madde verimi tam çiçeklenme dönemi % 30,07'nde bulunmuştur.

Uçucu yağ oranı değerlerine ait deneme verileri incelendiğinde, hasat dönemleri arasında uçucu yağ oranı (%) ortalaması bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Uçucu yağ oranı ortalaması %0,022-0,017 arasında değişmiştir en yüksek uçucu yağ oranı %0,022 çiçeklenme öncesi dönemde en düşük %0,017 çiçeklenme sonrası dönemde bulunmuştur.

Uçucu yağ verim değerlerine ait deneme verileri incelendiğinde, Uçucu yağ verimi ortalaması 0,056 – 0,076 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek uçucu yağ verimi çiçeklenme öncesi dönemde (0,076 kg/da), en düşük çiçeklenme sonrası dönemde (0,056 kg/da) olarak tespit edilmiştir.

Farklı hasat zamanlarının uçucu yağ içerik ve bileşimine etkileri farklılık göstermektedir. *Leonurus cardiaca* L.'nin uçucu yağında ana bileşen olan Germacrene D en yüksek çiçeklenme öncesi (%17,16) dönemde bulunurken tam çiçeklenme döneminde Elemicin (%13,16) en yüksek oranda çıkmış olup

Germacrene D (%12,06) ikinci sırada yer almaktadır. Çiçeklenme sonrası dönemde ise en yüksek endo-borneol (%17,92) çıkmış olup Germacrene D (%13,44) ikinci sırada yer almıştır.

Çukurova koşullarında yetiştirilecek olan *Leonurus cardiaca* L. için en uygun biçim zamanları yukarıda özetlenmiştir. Türkiye’de ve dünyada geçmişten günümüze birçok hastalığın tedavisinde yer alan *Leonurus cardiaca* L. ile ilgili çalışmaların yetersiz olduğu görülmektedir. *Leonurus cardiaca* L. için en uygun hasat zamanları; çiçeklenme öncesi dönemde 21 Mayıs 2020 tarihinde, tam çiçeklenme dönemi hasat 4 Haziran 2020 tarihinde, çiçeklenme sonrası hasat ise 17 Temmuz 2020 tarihleri olarak belirlenmiştir. Ekolojik olarak uygun potansiyelden en üst düzeyde yararlanılmış ve bitkiye öncülük edilmiştir.



## KAYNAKLAR

- Akbulut, S. and Bayramođlu, M. M. (2013). The trade and use of some medical and aromatic herbs in Turkey. *Ethno. Med.*, 7(2): 67-77.
- Anonim, 1998. Commission E Monographs: The Complete German Commission E Monographs: Therapeutic Guide to Herbal Medicines (eds. Blumental, M., Busse, W.R.), 1st ed., American Botanical Council, 233-423p, Austin-Texas.
- Anonim, 2016. *Leonurus cardiaca* L. Yaygın motherwort. NRCS PLANTS veritabanı. Erişim tarihi: 26 Şubat 2016
- Anonim, 2019. Dış Ticaret İstatistikleri, <https://biruni.tuik.gov.tr/disticaretapp/menu.zul> (Erişim tarihi 01- 15.09.2019).
- Anonim, 2020. <https://en.wikipedia.org/wiki/Germacrene>. 12.11.2020 saat: 11.11
- Anonim, 2020a. <https://en.wikipedia.org/wiki/Borneol> 12.11.2020 saat: 11.41
- Arslan, Y., Katar, D., Subaşı, İ., 2010. Determination of Ontogenetic Variability Of Essential oil Content and Components in Menthol Mint (*Mentha arvensis* L.) in Ankara Ecological Conditions. *GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2010, 28(2), 39-43.
- Ayanoglu, F., Arslan, M. and Hatay, A. 2005. Effects of harvesting hours and drying methods on essential oil content of lemon balm grown in Eastern Mediterranean. *International Journal of Botany*, 1 (2), 138-142.
- Baydar, H., (2005). Tıbbi, Aromatik ve Keyf Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 51, Isparta.
- Baydar, H., Karadoğan, T., Özçelik, H. 2009. Göller Yöresinde Yayılış Gösteren Kekik (*Origanum, Thymus, Satureja* ve *Thymbra* sp.) Türlerinin Belirlenmesi ve Uçucu Yağ Özelliklerinin Saptanması. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt 1, 91–95, Hatay.

- Bayram, E., Kırıcı S. Tansı, S. Yılmaz, G. Arabacı O., Kızıl, S. Telci İ, 2010, Tıbbi Bitkilerin Üretimini Arttırılması Olanakları, VI. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi C.1:S.453 -484.
- Bernatoniene J, Kucinskaite A, Masteikova R, Kalveniene Z, Kasparaviciene G, Savickas A., 2009, The Comparison Of Anti-oxidative Kinetics İn Vitro Of The Fluid Extract From Maidenhair Tree, Motherwort and Hawthorn. Acta Polonize Pharma Ceutica, 66 (4):415-421.
- Bernatoniene J, Kopustinskiene DM, Jakstas V, Maiiene D, Baniene R, Kuršvietiene L, Masteikova R, Savickas A, Toleikis A, Trumbeckaite S (2014). The Effect of *Leonurus cardiaca* Herb Extract and Some of it's Flavonoids on Mitochondrial Oxidative Phosphorylation in the Heart. Planta Medica, 80 (07): 525-532.
- Bown, D. (2002). Encyclopedia of Herbs & Their Uses. Dorling Kindersley Limited, ISBN 1- 4053-0059-0, 100, 132, 258, 322p, London.
- Buckner, H. (2020), <https://gardenerspath.com/plants/herbs/grow-motherwort/> 2.11.2020
- Chevallier, A. (2000). Encyclopedia of Herbal Medicine. Dorling Kindersley Limited, ISBN-10: 0-7894-6783-6, 140, 159, 226p, London
- Chua, H., Aminah A. Determination of antioxidant activities of dried kacangma (*Leonurus sibiricus*) extract in three bioassay systems J. Trop. Agric. and Fd. Sc.2013;41(2): 221–229.
- Chua H, Aminah A. Antimicrobial properties of kacangma (*Leonurus sibiricus*): The effect of extraction and heat treatment. Journal of tropical agriculture and food sciences.2017;45(2):177 – 186.
- Çavuşoğlu, A., Sülüsoğlu, M., Samet, H., Çınar, N., Uysal, F., Erkal, S. (2014). Borik Asit, Gibberellik Asit ve Su Uygulamalarının Depolanmış Aslankuyruğu (*Leonurus cardiaca* L.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri. II. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU. S-40

- Çoban, Ö.E., PATIR, B., 2010. Antioksidan Etkili Bazı Bitki ve Baharatların Gıdalarda Kullanımı, Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, Cilt: 5, No: 2, 7-19.
- Doğan, H.C., 1753, Species Plantarum 2: 584.  
<https://kocaelibitkileri.com/leonurus-cardiaca/> 7.10.2020
- Ersöz, T., 2010, Bitkisel Ürünler ve Güvenilirliği, Bitkilerle Tedavi Sempozyumu 5-6 Haziran 2010, Zeytinburnu/İstanbul Bildiri Kitabı, 89-93.
- Flemmig, J.; Noetzel, I.; Arnhold, J.; Rauwald, H. *Leonurus cardiaca* L. herb extracts and their constituents promote lactoperoxidase activity. J. Funct. Foods 2015, 17, 328–339.
- Genç, L., 2010. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanım Alanları ve Etiği, Anadolu Üniversitesi Web-Ofset Tesisleri, 329, Eskişehir.
- Green, J., & Waterworth, J. 2019. Does the traditional medicinal use of *Leonurus cardiaca* L. as specified by the European Medicines Agency (EMA) monographs reflect documented historical use and current research? A content analysis. *A Celebration of Herbal Medicine History: Researching Botanical Knowledge and Discovery*.
- Güner, A., Arslan, S. Ekim, T. Ural, M. (2012) Türkiye bitkileri listesi damarlı bitkiler.1. Basım 558-559.
- Holla, M., Vaverkova, S., Tekel, J. and Havranek, E. 2000. Content and composition oil from *Melissa officinalis* L. after application of Ridomil 72 WP. *Journal of Essential Oil Research*, 12 (4), 496-498.
- Jafari S, Moradi A, Salaritabar A, Hadjiakhoondi A, Mahnaz K. Determination of total phenolic and flavonoid content of *Leonurus cardiaca* L. in compare with antioxidant activity. *Research Journal of Biological Sciences*. 2010;5(7):484-487.
- Kalafatçılar, Ö. A., Kalafatçılar, İ. (2009). Parfüm Bitkileri ve Kozmetoloji. Sidaş Medya Ltd. Şti. ISBN978-9944-5660-6-3, 184, 34, 44-48s, İzmir.

- Karık, Ü, Tınmaz, A.B, Kürkçüoğlu, M, Başer, K.H.C, Tümen, G (2007). İstanbul Kekığı (*Origanum vulgare* L. Subsp. *hirtum*) Populasyonlarında Farklı Biçim Zamanlarının Verim ve Kaliteye Etkileri, Bahçe Cilt:36 Yıl:2007 sayı:1-2 Sayfa:37-48
- Karosevičiūtė, D. (2019). *Leonurus cardiaca* L. ir *Leonurus sibiricus* L. vaistinės augalinės žaliavos antioksidantinio bei priešmikrobinio aktyvumo tyrimas.
- Kartnig T, Gruben A, Menzinger S (1985). Flavonoid-O-Glycosides From the Herbs of *Leonurus cardiaca*. Journal of Natural Products, 48 (3): 494-494.
- Kırıcı, S., 2017. ZFS-303 Tıbbi ve Aromatik Bitkiler 2016-2017 Güz dönemi Ders Notları.  
[http://abs.cu.edu.tr/Dokumanlar/2017/ZFS303/44768013\\_gida\\_tibbi\\_ve\\_aromati\\_k\\_bitkiler1\\_ocak\\_2017.pdf](http://abs.cu.edu.tr/Dokumanlar/2017/ZFS303/44768013_gida_tibbi_ve_aromati_k_bitkiler1_ocak_2017.pdf)
- Kırıcı S.,2020. <https://intracen.org/itc/market-info-tools/trade-statistics/> (Erişim tarihi 01• 15.09.2019).
- Kırıcı, S., Bayram, E., Tansı, S., Yılmaz, G., Arabacı, O., Kızıl, S., Telci, İ. (2010). Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretiminin Arttırılması Olanakları, Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı 1 ve 2; TMMOB Ziraat Muhendisleri Odası,11-15 Ocak 2010.
- Kızıl, S., Tonçer, Ö., 2005. Effects of Different Harvest Times on Wild Thyme (*Thymus kotschyamus*) and Its Essential Oil Components. Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Dicle University, 21280, Diyarbakır(in pres).52
- Knöss W, Zapp J (1998). Accumulation of Furanic Labdane Diterpenes in *Marrubium vulgare* and *Leonurus cardiaca*. Planta Medica 64 (04): 357-361.
- K. Miłkowska-Leyck, B. Filipek, and H. Strzelecka, “Pharmaceutical effects of lavandulifolioside from *Leonurus cardiaca*,” Journal of Ethnopharmacology, vol. 80, no. 1, pp. 85–90, 2002.

- Koller, W.D, Özgüven M. and Range, P. 1999. Composition of Essential Oil of Wild Melissa. Landesanstalt für Pflanzenbau, Z. Arzn. Gew. Pfl., 4, 39-43.
- Kothari, S. K.; Sing. J. P.; Sing, V.; Sing, K., 1993. Effect of Nitrojen on Oil Composition and Menthol Yield of Japanese Mint (*M. arvensis* L.) Indian Perfumer 37 (2), [188-193].
- Mockutė.,D, Bernotienė.,G, Judžentienė.,A,. Storage-induced changes in essential oil composition of *Leonurus cardiaca* L. plants growing wild in Vilnius and of commercial herbs. Lietuvos mokslø akademija, 2005. Lietuvos mokslø akademijos leidykla, 2005 CHEMIJA. 2005. T. 16. Nr. 2. P. 29–32
- Mockute D, Bernotiene G, Judzentiene A. Germacrene D Chemotype ,2006.of Essential Oils of *Leonurus cardiaca* L. Growing Wild in Vilnius District (Lithuania). Journal of Essential Oil Research. 2006;18(5):566-568.
- Morteza-Semnani, K., Saeedi, M., & Akbarzadeh, M. (2008). The essential oil composition of *Leonurus cardiaca* L. *Journal of Essential Oil Research*, 20(2), 107-109.
- Özel, A., 1995. Harran Ovası Koşullarında Farklı Dikim Zamanlarının Bazı Nane (*Mentha ssp*) Çeşitlerinde Verim ve Kalite Kriterlerine Etkisi. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, Adana.
- Özkan, K., Açıkgöz, Z., 2007. Kanatlı kümes hayvanlarının beslenmesi. 1.Baskı, Hasad Yayıncılık, İstanbul.
- Piccaglia, R., Dellacecca, V., Marotti, M., Giovanelli, E., 1993. Agronomic Factors Affecting the Yields and The Essential Oil Composition of Peppermint (*Mentha piperita* L.) Int. on. Med. and Aromatic Plans (22-25 March 1993) Israel, Acta Horticulture, No: 344, 29-40.

- Pitschmann A, Waschulin C, Sykora C, Purevsuren S, Glasl S, 2017. Microscopic and Phytochemical Comparison of the Three *Leonurus Species* *L. cardiaca*, *L. japonicus*, and *L. sibiricus*. *Planta Med.* 2017; 83(14-15):1233-1241.
- Rezaee-Asl, M., Sabour, M., Nikoui, V., Ostadhadi, S., & Bakhtiarian, A. (2014). The study of analgesic effects of *Leonurus cardiaca* L. in mice by formalin, tail flick and hot plate tests. *International Scholarly Research Notices*, 2014.
- Ritter M, Melichar K, Strahler S, Kuchta K, Schulte J, Sartiani L, Cerbai E, Mugelli A, Mohr FW, Rauwald HW, Dhein S (2010). Cardiac and Electrophysiological Effects of Primary and Refined Extracts from *Leonurus cardiaca* L.(Ph. Eur). *Planta Medica*, 76 (06): 572-582.
- Sadowska B, Micota B, Rozalski M, Redzynia M, Rozalski M, 2017. The immunomodulatory potential of *Leonurus cardiaca* extract in relation to endothelial cells and platelets. *Innate Immunity*. 2017; 23(3): 285-295.
- Saeb, K. and Gholamrezaee, S. 2012. Variation of essential oil composition of *Melissa officinalis* L. leaves during different stages of plant growth. *Asian Journal of Tropical Biomedicine*, 547-S549.
- Sayed MA, Alam MA, Islam MS, Ali MT, Ullah ME, Shibly AZ, et al. *Leonurus sibiricus* L. (honeyweed): A review of its phytochemistry and pharmacology. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 2016;6(12):1076-1080.
- Shikov AN, Pozharitskaya ON, Makarov VG, Demchenko DV, Shikh EV (2011). Effect of *Leonurus cardiaca* oil extract in patients with arterial hypertension accompanied by anxiety and sleep disorders. *Phytotherapy Research*. John Wiley & Sons, 25 (4): 540- 543.

- Sitarek P, Skala E., Wysokinska H, Wielanek M, Szemraj J, Toma M, et al. The Effect of *Leonurus sibiricus* Plant Extracts on Stimulating Repair and Protective Activity against Oxidative DNA Damage in CHO Cells and Content of Phenolic Compounds. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2016;2016:1-11.
- Sitarek P, Skala E, Toma M, Wielanek M, Szemraj J, Skorski T, et al. Transformed Root Extract of *Leonurus sibiricus* Induces Apoptosis through Intrinsic and Extrinsic Pathways in Various Grades of Human Glioma Cells. *Pathology & Oncology Research*. 2016; 23(3):679- 687.
- Şanlı, A., Karadoğan, T., Tosun, B., Tonguç, M. (2014). Çörtük Otu (*Echinophora tenuifolia* subsp. *Sibthorpiana* Tutin)'nda Ontogenetik Varyabilite ve Kurutma şeklinin Uçucu Yağ Oranı ve Bileşenleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. II. Tıbbi Ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, (23–25 Eylül), pp. 182-186, Yalova.
- 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, 160, Tokat.
- Tınmaz, M. Z. (2013). Dünyada tedavi amaçlı kullanılan bazı tıbbi bitkilerin Marmara bölgesi koşullarında bitkisel özelliklerinin belirlenmesi (Master's thesis, Namık Kemal Üniversitesi).
- Yalçıntaş, G. Ontogenetik ve Diurnal Varyabilitenin Labiate Familyasına Ait Bazı Bitkilerin (*Mentha spicata* L., *Origanum onites*, *Lavandula angustifolia* Mill., *Melissa officinalis* L.) Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. 2004 Samsun

- Zachow LL, Avila JM, Saldanha GA, Mostardeiro MA, Silva UFD, et al. Chemical composition and evaluation of prolyl oligopeptidase and acetylcholinesterase inhibitory activities of *Leonurus Sibiricus* L. from Brazil. *Natural Product Research*. 2016; 31(12): 1459-1463.
- Zhang R-H, Liu Z-K, Yang D-S, Zhang X-J, Sun H-D, Xiao W-L, 2018. Phytochemistry and pharmacology of the genus *Leonurus*: The herb to benefit the mothers and more. *Journal of phytochemistry*. 2018;147:167-183.
- Wojnyiak K, Szymański M, Matlawska I (2013). *Leonurus cardiaca* L.(Motherwort): A Review of its Phytochemistry and Pharmacology. *Phytotherapy Research*. John Wiley & Sons , 27(7) 1115-1120.
- Žodinis pranešimas D. Karosevičiūtė, N. Savickienė, M. Liaudanskas, V. Žvikas, A. Pavilionis, O.Ragažinskienė. Antimicrobial and antioxidant activity of methanolic extracts of *Leonurus cardiaca* L. and *Leonurus sibiricus* L. International conference: Contemporary Pharmacy issues, challenges and expectation, May, 2019, Kaunas (laimėta III vieta).

## ÖZGEÇMİŞ

1994 yılında Mersin'in Tarsus ilçesinde doğdu. İlköğretim eğitimini Şehitishak İlköğretim Okulu'nda aldı. Lise Eğitimini Tarsus Atatürk Lisesi'nde tamamladıktan sonra, 2013-2017 yıllarında Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde lisans eğitimini tamamladı. Lisans eğitiminden sonra 2017 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı.

