

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



***STACHYS LAVANDULIFOLIA* VAHL. (TÜYLÜ ÇAY)**  
**BİTKİSİNİN MORFOLOJİK VE UÇUCU YAĞ**  
**VARYASYONUNUN ARAŞTIRILMASI**

**Ash BOZKURT**

**Yüksek Lisans Tezi**  
**Biyoloji Anabilim Dalı**  
**Danışman: Prof. Dr. Eyüp BAĞCI**

**AĞUSTOS-2019**

T.C.  
FIRAT ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

*STACHYS LAVANDULIFOLIA* VAHL. (TÜYLÜÇAY) BİTKİSİNİN  
MORFOLOJİK VE UÇUCU YAĞ VARYASYONUNUN ARAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Aslı BOZKURT

111110106

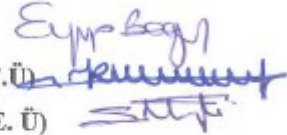
Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 23 Temmuz 2019

Tezin Savunulduğu Tarih : 08 Ağustos 2019

Tez Danışman : Prof. Dr. Eyüp BAĞCI (F.Ü)

Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Kadir DEMİRELLİ (F.Ü)

: Doç. Dr. Şükrü HAYTA (Bitlis E. Ü)



AĞUSTOS-2019

## ÖNSÖZ

Araştırma süresince bilgi birikimi ve sonsuz desteğiyle, teorikte ve pratikte yol göstericim olan hep araştırmaya ve başarıya teşvik eden, akademik çalışmalardaki başarısı ve anlayışıyla her zaman örnek alacağım sayın hocam Prof. Dr. Eyüp BAĞCI' ya saygı ve şükranlarımı sunar, en derin minnet duygularıyla teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca beni maddi manevi destekleyen, sevgisini, ilgisini, yardımını sabırla eksiltmeden sürdüren annem Güler Bozkurt, babam Kemal Bozkurt' a kardeşim Aykut Bozkurt'a, Süheyla Temel, Furkan Aydemir'e ve kıymetli yol arkadaşlarım Mesut Karaca' ya, Hasan Yıldız' a desteklerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

**Ash BOZKURT**

**Ağustos-2019**

## İÇİNDEKİLER

|                                                                                 | <u>Sayfa No</u> |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| ÖNSÖZ.....                                                                      | II              |
| İÇİNDEKİLER.....                                                                | III             |
| ÖZET .....                                                                      | IV              |
| SUMMARY .....                                                                   | V               |
| ŞEKİLLER LİSTESİ .....                                                          | VI              |
| TABLolar LİSTESİ .....                                                          | VII             |
| <b>1. GİRİŞ.....</b>                                                            | <b>1</b>        |
| 1.1. Lamiaceae Familyasının Genel Özellikleri .....                             | 2               |
| 1.2. <i>Stachys</i> L. ( Dağ Çayı ) Bitkisinin Genel Özellikleri .....          | 3               |
| 1.3. <i>Stachys</i> Türlerinin Kullanım Alanları .....                          | 5               |
| 1.4. <i>Stachys lavandulifolia</i> (Tüylü çay)’ın Genel Özellikleri .....       | 6               |
| 1.5. <i>Stachys lavandulifolia</i> (Tüylü çay)’nın Morfolojik Özellikleri ..... | 7               |
| 1.6. Uçucu Yağlar.....                                                          | 9               |
| 1.6.1. Uçucu Yağların Elde Edilme Yöntemleri .....                              | 12              |
| 1.6.1.1. Mekanik (Sıkma) Yöntem .....                                           | 13              |
| 1.6.1.2. Ekstraksiyon (Tüketme) Yöntemi .....                                   | 13              |
| 1.7. Kimyasal Varyasyon .....                                                   | 14              |
| <b>2. ÇALIŞMANIN AMACI.....</b>                                                 | <b>15</b>       |
| <b>3. MATERYAL VE METOT .....</b>                                               | <b>16</b>       |
| 3.1. Bitki Materyallerinin Elde Edilmesi.....                                   | 16              |
| 3.2. Morfolojik Analizler.....                                                  | 16              |
| 3.3. Uçucu Yağ Analizleri .....                                                 | 18              |
| 3.3.1. Uçucu Yağların eldesi .....                                              | 18              |
| <b>4. BULGULAR .....</b>                                                        | <b>20</b>       |
| 4.1. Morfolojik Bulgular .....                                                  | 20              |
| 4.2. Uçucu Yağ Bulguları.....                                                   | 23              |
| <b>5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....</b>                                               | <b>28</b>       |
| <b>KAYNAKLAR.....</b>                                                           | <b>32</b>       |
| <b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>                                                           | <b>38</b>       |

## ÖZET

### ***Stachys lavandulifolia* Vahl. (Tüylü çay) Bitkisinin Morfolojik ve Uçucu Yağ Varyasyonunun Araştırılması**

Çalışmamızda, Lamiaceae (Labiatae) familyasına ait *Stachys lavandulifolia* Vahl. bitkisi Haziran 2019 tarihlerinde yedi farklı lokasyonlardan toplanmış, elde edilen örnekler morfolojik ve kimyasal yönden incelenmiştir. Bu bitki örneklerinin toprak üstü kısımlarından uçucu yağları elde edilmiştir. Uçucu yağların kalitatif ve kantitatif kompozisyonu GC ve GC-MS (Gaz kromatografisi- Kütle spektrometrisi) sistemi kullanılarak belirlenmiştir. Toplanan örneklerin habitat özellikleri belirlenerek literatür bilgileri ile karşılaştırılmıştır. Uçucu yağ kimyasal sonuçları da literatür ile karşılaştırılıp sonuçlar kemotaksonomik yönden tartışılmıştır. İncelenen *Stachys lavandulifolia*'nın Elazığ ve çevresindeki popülasyonlarından alınan örnekler üzerinde yapılan morfolojik/morfometrik çalışmalar ile kimyasal uçucu yağ analizleri arasında çok fazla farklılık saptanmamış olup, genel anlamda morfolojik karakterlerin Türkiye florasındaki diskripsiyonla örtüştüğü ve uçucu yağ analizleri arasında da bazı kalitatif ve kantitatif farklılıklar saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Uçucu Yağ, Uçucu Yağ, *Stachys* L., Tüylü Çay

## SUMMARY

### **Investigation of the Morphological and Essential Oil Variation of *Stachys lavandulifolia* Vahl. (Hairy Tea).**

In this study, *Stachys lavandulifolia* Vahl. plant belonging to *Lamiaceae* (*Labiatae*) family was collected from 7 different locations in June 2019 and the samples obtained were examined in view of morphology and chemical. Essential oils of these plant specimens were obtained from above ground parts. The qualitative and quantitative composition of essential oils was determined by using GC and GC-MS (Gas chromatography-Mass spectrometry) system. The habitat characteristics of the species were determined and compared with the literatures. Essential oil results were also compared with the literature and the results were discussed chemotaxonomically. There is not much difference between the morphological / morphometric studies of the samples taken from Elazığ and surroundings populations of *Stachys lavandulifolia* and chemical essential oil analyzes and general morphological characters coincide with discription of the flora of Turkey and also some quantitative and qualitative differences were found in essential oil analyzes.

**Key Words:** Essential Oil, Essential Oil, *Stachys* L., Hairy Tea

## ŞEKİLLER LİSTESİ

|                                                                                           | <u>Sayfa No</u> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Şekil 1.1. <i>Stachys</i> L. bitkisinin dünyadaki dağılımı .....                          | 4               |
| Şekil 1.2. <i>Stachys lavandulifolia</i> bitkisi genel görünüm .....                      | 7               |
| Şekil 1.3. <i>Stachys lavandulifolia</i> Vahl. (Tüylü Çay) çiçeğine ait bir görünüm ..... | 8               |
| Şekil 1.4. <i>Stachylavandulifolia</i> bitkisinin çiçek yapısı.....                       | 9               |
| Şekil 3.1. Malatya/Doğanşehir-Karagedik Tepesi 1868m .....                                | 17              |
| Şekil 3.2. Malatya/Hekimhan-Yama Dağı 1906m .....                                         | 17              |
| Şekil 3.3. Uçucu yağ eldesi (Clevenger) apareyi .....                                     | 18              |
| Şekil 3.4. Gaz (GC) kromatografisi.....                                                   | 19              |
| Şekil 4.1. 1. Lokalite GCKromatogramı, Elazığ Haroğlu Dağı 1750 m .....                   | 24              |
| Şekil 4.2. 2. Lokalite GCKramatogramı- Malatya/Doğanşehir, Karagedik, 1891m.....          | 25              |
| Şekil 4.3. 3.LokaliteGcKramatogramı - Malatya/Doğanşehir, Karagedik, 1868m.....           | 26              |
| Şekil 4.4. 5.LokaliteGcKramatogramı- Malatya/Hekimhan, Yama Dağı,1906m.....               | 27              |

## TABLÖLAR LİSTESİ

|                                                                                                                                           | <u>Sayfa No</u> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Tablo 4.1.</b> Alınan örneklerin morfolojik ve morfometrik sonuçları .....                                                             | 21              |
| <b>Tablo 4.2.</b> 1. Lokalite Elazığ/Haroğlu Dağı 1750 m popülasyonundan elde edilen uçucu yağların kimyasal analiz sonuçları.....        | 24              |
| <b>Tablo 4.3.</b> 2. Lokalite Malatya/Doğanşehir, 1891 m popülasyonundan elde edilen uçucu yağların kimyasal analiz sonuçları.....        | 25              |
| <b>Tablo 4.4.</b> 3. lokalite Malatya/Doğanşehir, 1868 m popülasyonundan elde edilen uçucu yağların kimyasal analiz sonuçları.....        | 26              |
| <b>Tablo 4.5.</b> 5. Lokalite Malatya/Hekimhan-Yama Dağı 1906m popülasyonundan elde edilen uçucu yağların kimyasal analiz sonuçları ..... | 27              |

## 1. GİRİŞ

İnsanoğlu var olduğu günden beri hastalıklarını tedavi etmek amacıyla bitkileri kullanmışlardır. M.Ö. 3000’li yıllarda bitkilerin Hitit, Grek, Roma ve Mısır dönemlerinde etnobotanik alanında kullanıldığını belirten birtakım yazılı bilgiler bulunmaktadır. Bitkilere yönelik Anadolu’da yapılan çalışmaların Hitit dönemine kadar dayandığı, yine Anadolu’da bitkilerin tedavi edici olarak sağlık alanında kullanımının ise Selçuklu dönemine kadar uzandığı bilinmektedir. Tarihsel süreç içerisinde bitkiler sağlık sektörünün yanı sıra aynı zamanda parfümeri, gıda ve süs eşyası sektöründe kullanılan önemli ham madde kaynağını oluşturmaktadır. Bitkiler ekonomik değeri ve besleyici özelliklerinin yanı sıra çok eski zamanlardan beri alternatif tıp yöntemlerinin uygulanmasında kullanılmıştır ve günümüzde hâlâ alternatif ve tamamlayıcı tıp alanında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bitkiler, yapısında insan sağlığı açısından oldukça önemli olan birtakım kimyasal bileşikler bulundurmaktadırlar. Bitkilerin yapısında bulunan birtakım antioksidan maddeler ile birtakım hastalıkların tedavisi ve bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi amacıyla sıklıkla tercih edilmiştir (Yeloğlu, 2012).

Günümüzde modern tıbbın yaygın olarak kullandığı sentetik ilaçlarının tedavi sürecinde birçok yan etkisinin ortaya çıkması, sağlık alanında yeni arayışların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Yapılan birtakım bilimsel araştırmalar bitkilerin yapısında bulunan flavonoit, karotenoit ve fenolik bileşiklerin insan sağlığı açısından faydalı olduğunu ve hastalıkların tedavi edilmesinde etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Bu alanda yapılan bilimsel araştırmaların sayısı arttıkça insanoğlunun bitkilerin türlerine ve içeriklerine yönelik ilgisi artmıştır (Baştürk vd., 2015).

Bitkiler sahip oldukları birçok olumlu etkileri nedeniyle dünyada önemli bir konumda bulunmakta, Çin ve birçok Avrupa ülkesinde tıbbi bitkiler, aromatik ve baharat bitkileri alternatif ve tamamlayıcı tıp yöntemlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Tıbbî bitkilerin kullanımı Almanya, İtalya ve Fransa gibi Avrupa ülkelerinde yaygınlaşmakta ve tedavi amaçlı kullanılan birçok bitkisel drogun masrafı sağlık sigortası kapsamında karşılanmaktadır (Tozoğlu, 2011).

Bitkiler hastalıkları tedavi edici özelliklerinin yanı sıra aynı zamanda araç egzozlarından ve endüstriyel kuruluşlardan doğaya salınan emisyon gazları ve ağır metalleri tutma özelliğine de sahiptir. Kırpık vd. (2017), çalışmalarında Gaziantep-Adana

otoyolu çevresinde bulunan biberiye (*Rosmarinus officinalis*), zakkum (*Nerium oleander*) ve ateş dikenini (*Pyracantha coccinea*) gibi bitkilerin araç egzozlarından çıkan ağır metalleri ve emisyon gazlarını tuttuğunu ifade etmişlerdir. Çelik ve Sakin (2017), çalışmalarında iklim değişiklikleri ve küresel ısınma nedeniyle verimsizleşen kuru tarım alanlarında toprağın yüzeyindeki karbon konstantrasyonunu sağlaması açısından birtakım tıbbi ve aromatik bitkilerin önemli rol oynadığını, İzmir Kekiği, biberiye ve adaçayı gibi bitkilerin yüzey toprakların karbon konsantrasyonunun yanı sıra aynı zamanda toprağın diğer birtakım yapısal özellikleri açısından da olumlu etkiye sahip olduklarını belirlemişlerdir.

Türkiye’de yaygın gelişme alanlarına sahip olan *Stachys* türlerinin yaklaşık 72 türü bulunmakta ve bu türlerin yaklaşık 28 tanesinin endemik olduğu bilinmektedir (Gökalp vd., 2012).

Bu çalışmada ülkemizde çay ve alternatif tıp yöntemlerinde yaygın olarak kullanılan ve doğal antioksidan kaynağı olarak bilinen *Stachys lavandulifolia* bitkisinin morfolojik özellikleri ve uçucu yağ kompozisyonundaki varyasyonun araştırılması amaçlanmıştır. Ülkemizde geniş bir gelişme alanına sahip olan *Stachys* türüne yönelik yapılan çalışma sayısının sınırlı olması ve *Stachys lavandulifolia* bitkisinin uçucu yağ kompozisyonundaki varyasyonun araştırılmasına yönelik çalışmaya rastlanılmaması bu çalışmanın yapılmasında etkili olan en önemli unsurdur.

Çalışmanın sonuç bölümünde ise deneysel çalışmalardan elde edilen bulgulara dayanarak *Stachys lavandulifolia* bitki türünün uçucu yağ kompozisyonundaki varyasyona ilişkin genellemelerde bulunulmuştur.

### 1.1. Lamiaceae Familyasının Genel Özellikleri

Farmakolojik açıdan birçok önemli bitki türünün yer aldığı Lamiaceae familyasında yer alan bitkilerin büyük bir bölümü ilaç yapımında hammadde olarak kullanılan uçucu yağları içermektedir. Lamiaceae familyasında yer alan yaklaşık 160 bitki cinsinin yaklaşık 44 cinsi ülkemizde yetişebilmektedir (Yılmaz, 2010: 147). Bu durum ülkemizin Lamiaceae familyası üyeleri bakımından zengin bir ülke olduğunu göstermektedir. *Stachys* cinsine ait 275 tür bulunmaktadır ve genellikle *Stachys* cinsine ait türler yaygın olarak Güneybatı Asya ve Akdeniz’in ılıman bölgelerinde bulunurken Güney Afrika’da ve Amerika’da daha az türü bulunmaktadır. *Stachys* cinsine ait türlere Yeni Zelanda ve Avusturalya’da rastlanmamaktadır. Türkiye’de yaklaşık 72 *Stachys* türü doğal olarak bulunurken Akdeniz

ve Güneybatı Asya'da 154 *Stachys* türü bulunmaktadır. Türkiye'de bulunan *Stachys* cinsine ait türlerin 28'inin endemik olduğu bilinmektedir (Akçiçek vd., 2012).

Lamiaceae familyasında tek yıllık ya da çok yıllık bitkiler bulunmaktadır. Genel olarak bu familyada bulunan bitkiler otsu ya da çalimsı bitki türlerini içermektedir. Bu familyaya ait bitki türleri karşılıklı ve çapraz yapraklara sahip, basit ya da parçalı ve stipulasız bitkilerdir. Çiçekleri sık kümeler halinde bitkinin üst yapraklarının ya da brakterlerin koltuk kısmından çıkmaktadır. Hermafrodit veya ginodioik çiçekleri bulunan Lamiaceae familyasına ait bitkiler belirgin bir biçimde brakteler yapraklarından farklılık göstermektedirler (Tanker vd., 2007). Şekli yaprağa benzeyen bazı brakteler ise çiçek yaprağı olarak adlandırılmaktadır. Genellikle beş loblu olan kaliks tüpsü ya da çan şeklindedir. Alt kısımda tüp biçiminde olan korolla, altta iki, üstte üç lobdan oluşan iki dudaklı yapıya sahiptir. Korolla ile bitişik halde bulunan stamenler ikisi körelmiş ikisi de verimli halde olmak üzere dört tanedir. Didinam biçiminde stamen düzenine sahip olan Lamiaceae familyası, bir ya da iki keseli anter tekasına sahiptirler. Üst durumlu ovaryum, dört tohum taslağı ve iki karpel içerirler. Genellikle ginobazik ve üst bölümünde iki kısa parçadan oluşan stilusa sahiptirler (Temel vd., 2015).

Lamiaceae familyasının gövdesinin enine kesiti incelendiğinde dört köşeli bir yapıya sahip olduğu ve her bir köşesinde kollenkima demetlerinin bulunması, bu familyaya özgü bir özelliktir. Lamiaceae familyasında bulunan birçok türü örtü ve salgı tüyleri bulundurmaktadır. Bu tüyler tür ve cinslerin teşhis edilmesinde kullanılan karakteristik özelliklerden biridir. Basit ya da dallanmış örtü tüylerine sahip olan Lamiaceae familyasında yer alan bitkilerin yapraklarının her iki yüzünde veya yalnızca bir yüzünde stomalar bulunabilmektedir. Bu bitkiler genellikle diasitik yapıli stomalara sahiptirler (Zeybek, 2002).

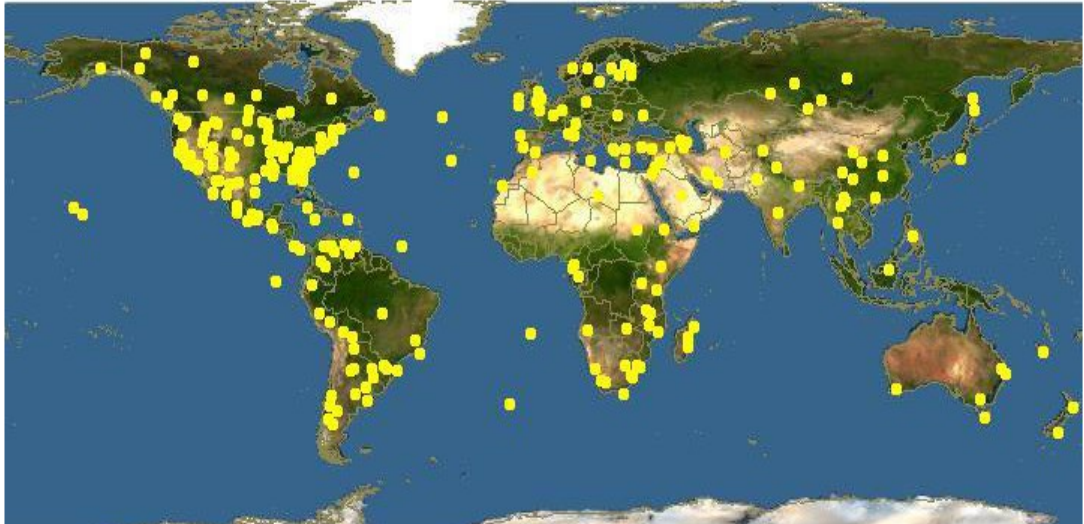
## **1.2. *Stachys* L. ( Dağ Çayı ) Bitkisinin Genel Özellikleri**

Yunanca kökenli bir kelime olan “Staxys” kelimesinden türeyen *Stachys* türleri, dünyada birçok ülkede yabani çay ya da bitkisel ilaç olarak tedavi amaçlı ya da bağışıklık sistemini güçlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. Lamiaceae familyasında bulunan bitkilerin büyük bir bölümü içerdikleri uçucu yağlar ve aromatik bileşikler nedeniyle ekonomik açıdan önemli bir konumda bulunmakta ve tedavi amaçlı olarak sağlık sektöründe sıklıkla tercih edilmektedir. Bu familyada yer alan bitkiler ayrıca gıda ve

parfümeri endüstrisinde de önem arz etmektedir (İşcan vd., 2015). Parfümeri, gıda ve sağlık sektörünün yanı sıra aynı zamanda süs bitkisi ve baharat üretiminde de sıklıkla kullanılan *Stachys* cinsinin üyelerinin bir kısmı sahip oldukları hoş görüntü ve kokuları nedeniyle kültürlü yapılmaktadır ve bu bitkiler genellikle acı madde, uçucu yağlar ve tanen gibi maddeleri yapısında bulundurmaktadırlar. Bu familyaya ait bitkiler sağlık sektöründe iştah açıcı, ağrı kesici, ateş düşürücü ve gaz ve idrar söktürücü ilaç yapımında yaygın olarak kullanılmaktadır (Baytop, 1999).

Lamiaceae familyasına ait *Stachys* üyelerinin büyük bir bölümü subtropik ve tropik bölgelerde yaygın olarak yetişmekte, fenoloik, flavonoid ve uçucu yağlar gibi birtakım kimyasal bileşenleri yapısında bol miktarda bulundurmaktadır. Bu familya küresel boyutta geniş alanlarda yetişen aromatik bitkileri içermektedir. Gelişmişlik bakımından Lamiaceae familyası, çift çenekliler arasında en gelişmiş familyalardan birini oluşturmaktadır. Dünya genelinde yaklaşık olarak 300-450 tür bulunduran *Stachys* cinsi, Lamiaceae familyası içerisinde yer alan en önemli ve en büyük cinslerden birini oluşturmaktadır (Uğur vd., 2013).

Dünyada geniş bir yayılma alanına sahip olan *Stachys* cinsi, genellikle Kuzey ve Güney Amerika, Güney Afrika, Güneybatı Asya ve Akdeniz'in ılıman bölgelerinde yaygın bir yayılış göstermektedir (Berber, 2013).



Şekil 1.1. *Stachys* L. bitkisinin dünyadaki dağılımı (Berber, 2013)

*Stachys* cinsine ait bitki türleri genellikle kayalık yerlerde, dağlık ve ormanlık alanlarda, kireçtaşı ve anakayalar üzerinde yetişen küçük çalı formundaki tek yıllık ya da çok yıllık otsu bitkilerdir. Ülkemizde *Stachys* cinsine ait tür sayısının Türkiye florasına

yönelik gerçekleştirilen revizyon çalışmasına göre yetmiş iki olduğu belirlenmiştir. *Stachys* cinsine ait yirmi sekiz türün endemik tür olup, endemik türlerin büyük bir bölümü Akdeniz Bölgesi'nde yetişmektedir (Aytar, 2015).

*Stachys* cinsine ait bazı bitki türleri alternatif ve tamamlayıcı tıp yöntemlerinde deri hastalıkları, ülser, solunum sistemi rahatsızlıkları, toksik maddelerin atılması ve kanser gibi birtakım hastalıkların tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Literatürde *Stachys* cinsine ait bitki türlerine yönelik yapılan birtakım çalışmalarda, *Stachys* cinsinin bazı üyelerinin antitoksik, antioksidan, ağrı kesici, ateş düşürücü özellik gösterdiği ve yapısında bulunan uçucu yağların ise birtakım kanserli hücrelerin üremesini engelleyebilen bir inhibitör özelliği gösterdiğini belirleyen çalışmalar yer almaktadır (Altınışik, 2000; Şerbetçi vd., 2012; Erdoğan vd., 2013).

### 1.3. *Stachys* Türlerinin Kullanım Alanları

Etnobotanik bağlamda önemli bir konumda bulunan *Stachys* cinsi, halk arasında bitki çayı ya da alternatif ve tamamlayıcı tıp yöntemlerinde tedavi amaçlı ilaç olarak kullanılmaktadır. *Stachys* cinsi üyelerinden olan ve çalışmada da morfolojisi ve uçucu yağ kompozisyonundaki varyasyonu araştırılan *Stachys lavandulifolia* Vahl., *Stachys officinalis* L. Trevisan, *Stachys plustris* L., *Stachys recta* L. ve *Stachys sylvatica* L. türlerinin çiçekli dalları ve yaprakları “dağ çayı” olarak adlandırılan bitki çayı ve sinir sistemi rahatsızlıkları, eklem iltihapları, astım, bronşit, tümör, dizanteri ve epilepsi hastalıklarının tedavi edilmesi amacıyla alternatif ve tamamlayıcı tıp yöntemlerinde ilaç yapımında sıklıkla tercih edilmektedir (Dönmez vd., 2012). Ülkemizde genel olarak “Dağ çayı” olarak adlandırılan *Sideritis* ve *Stachys* cinsinde yer alan bitki türlerinin bazılarının çiçekli dalları ve yaprakları sıcak suda kaynatılarak bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi ve bazı hastalıkların tedavi edilmesi amacıyla içilmektedir (Aytar, 2015).

Tıbbi açıdan önemli bir konuma sahip olan *Stachys* cinsine ait bir takım bitki türleri bazı hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Karaciğer hastalıklarının tedavisinde, kolesterolü düşürülmesinde ve safra sıvısı salınımının düzenlenmesinde *Stachys inflata*; baş ağrısı, uyku sorunları ve öksürük tedavisinde ise *Stachys officinalis* türü kullanılmaktadır (Garnier vd., 1961). Yine romatizmal hastalıklar, astım ve enfeksiyonu önlemek amacıyla *Stachys* türlerinin ekstraktları antinephritic, inflammatory ve hiyaluronik aktiviteye sahiptir (Geçibesler vd., 2009). Vero hücrelerine yönelik antikanserojen etki

gösteren *Stachys byzantina* kanserle mücadele ilaçlarında sıklıkla tercih edilmektedir (Erkara vd., 2007).

*Stachys* cinsine ait bitki türlerinin içerdiği kimyasal bileşenlere yönelik literatürde çok sayıda yer almakta ve bu çalışmalarda bu bitkilerden birtakım uçucu yağlar üretildiği görülmektedir (Aytar, 2015). Bu çalışmada da *Stachys* cinsine ait türlerden biri olan *Stachys lavandulifolia* bitkisinin morfolojik özellikleri ve uçucu yağ kompozisyonundaki varyasyon incelenmiştir.

#### **1.4. *Stachyslavandulifolia*(Tüylü çay)’ın Genel Özellikleri**

Lamiaceae familyasında yer alan bitki türlerinden biri olan *Stachys lavandulifolia* aromatik ve tıbbi bir bitkidir (Morteza, 2006). *Stachys lavandulifolia* bitki türü genellikle yüksek dağların kayalık yamaçlarında yaygın olarak yetişen küçük çalı formunda otsu tek ya da çok yıllık bir bitki türüdür. Bu bitkinin çiçekleri genellikle yaz aylarında ortaya çıkmakta ve bu bitkinin toprak üstünde bulunan kısımları İran’da tamamlayıcı ve alternatif tıp yöntemlerinde anti inflamatuvar ve analjezik olarak kullanılmaktadır (Hajhashemi, 2007). *Stachys* cinsine yönelik yapılan farmakolojik çalışmalarda, bu grupta yer alan bazı bitki türlerine ait ekstrelerin antianksiyete, antihepatit, antitoksik, hipotansif ve antibakteriyel etkiye sahip oldukları ifade edilmiştir (Hahnagy, 2006).

*Stachys lavandulifolia* bitki türünün gaz giderici, iştah açıcı, idrar arttırıcı, ağrı kesici, sindirim sistemi rahatsızlıklarını giderici ve uyarıcı olarak sağlık sektöründe yaygın bir şekilde kullanıldığı bildirilmiştir (Şerbetçi, 2010). Yine ilgili literatürde yer alan çalışmalarda *Stachys lavandulifolia* bitki türünün kinonlar, flavonoidler, iridoidler, diterpenler ve fenolik asitler gibi birtakım sekonder metabolitleri içerdiği belirlenmiştir (Altun vd., 2010). Zengin sekondermetabolit içeriğine sahip olan *Stachys lavandulifolia* bitki türü alternatif ve tamamlayıcı tıp alanında epilepsi, deri hastalıkları, sinirsel hastalıklar, sindirim sistemi rahatsızlıkları, tümör, astım ve epilepsi gibi birtakım hastalıkların tedavi edilmesi amacıyla sıklıkla kullanılmıştır (Johnson, 1999).



Şekil 1.2. *Stachys lavandulifolia* bitkisi genel görünüm

*Stachys lavandulifolia* bitki türünün sistematigi aşağıda gösterilmiştir:

|                  |                                 |
|------------------|---------------------------------|
| <b>Alem</b>      | :Plantae                        |
| <b>Alt Alem</b>  | :Tracheobionta                  |
| <b>Şube</b>      | :Magnoliophyta                  |
| <b>Sınıf</b>     | :Magnoliopsida                  |
| <b>Alt Sınıf</b> | :Asteridae                      |
| <b>Takım</b>     | :Lamiales                       |
| <b>Aile</b>      | : Lamiaceae                     |
| <b>Cins</b>      | : <i>Stachys</i>                |
| <b>Tür</b>       | : <i>Stachys lavandulifolia</i> |

### 1.5. *Stachys lavandulifolia* (Tüylü çay)’nın Morfolojik Özellikleri

Yarı çalı formunda bulunan *Stachys lavandulifolia* bitki türü, çok yıllık ve otsu bir bitkidir. Yüksekliği yaklaşık 10-30 cm olup, tabanda rozet yapraklı ve steril sürgünlere sahiptir.



**Şekil 1.3.** *Stachys lavandulifolia* Vahl. (Tüylü Çay) çiçeğine ait bir görünüm

**Gövde:** Gövde dört köşeli, yükselici, dik ve sık tüylere sahiptir. Gövdede epiderma tek sıralı olup, uzun ve dar hücre yapısına sahiptir. Gövde üzeri çok hücreli ve tüylü kütikula ile örtülüdür. Gövde üzerindeki salgı tüyleri, iki hücreli başa ve uzun sapa ya da tek hücreli başa ve kısa sapa sahiptirler. Eşit kalınlıklara sahip köşeleri ve çeperleri geniş kollenkima tabakasına sahiptir.

**Yaprak:** Yaprak ebatları 2-5x0,4-1,2 cm olup karşılıklı ve dekusat dizilime sahip basit yapılı yapraklara sahiptirler. Yaprak tabanında sapı oldukça kısa olup, gövdede ise tamamen sapsızdır. Yaprak kenarları düz ya da hafif serrat, tabanı ise attenuat yapılı olup, damar yapısı pennat yapılı ve 10 damarlıdır. Yaprığın her iki yüzeyi de yatık şekilde sık veya nadir tüylüdür (Rezakhanlo and Talebi, 2010).

**Çiçek:** Vertisillastrum ve alt kısımlarda daha çiçekleri daha belirgin olup 6 çiçeklidir. Çiçek ebatları 1,2-2,5 cm uzunluğunda olup, gamosepal, kalıcı kaliks, belirsiz brakteollergörölmekte ve düzgün kampanulat şekildedirler. Çiçekler on üç damarlı olup tüyler dik ve sık bir şekilde dizilmişlerdir. 0,4-1,2 cm uzunluğunda kaliks tüpüne sahip olan çiçeklerde kaliks dişleri/tüpün boyu oranı 2,0-3,8 aralığındadır. Kaliksin içine kadar uzanan bilabiatkorollagamopetal, tubulat 2-2,2 cm uzunluğundadır. Çiçekler iki loblu olup, konak ve üst dudakları belirgindir. Çiçek kenarları tam, ucu obtus olup alt dudakları üç

lobludur. Alt dudaklarda orta lob belirgin ve bazen çizgili ve leylak renkli çiçek yüzeyine sahiptirler.



**Şekil 1.4.** *Stachylavandulifolia* bitkisinin çiçek yapısı

*Stachys lavandulifolia* bitki türüne ait çiçeklerdeki stamenlerde, tübün iç yüzeyine bağlı korolla ve verimli stamenler bulunurken çiçeğe bağlantı yerleri hafif tüylüdür. Her bir çiçekte didinam yapılı dört stamen bulunmaktadır. Anterler ise korolla dışına uzanmış, tek gözlü ve versatil yapıya sahiptirler. Ovaryum ise ginobazik ve üst durumlu yapıya sahip olup, korolla dışına uzanış stiluslar, uçta bifit, iki karpelli ve her gözü bir ovüllü olmak üzere dört gözlü bir yapı görülmektedir. Şizokarp yapılı meyveleri olup her bir meyve bir nukstan ibarettir (Radulovicv vd., 2007).

### **1.6. Uçucu Yağlar**

Bitkilerin en fazla çiçek ve yaprak kısımlarında bulunan uçucu yağlar aynı zamanda bitkinin kök, gövde, meyve, tohum ve rizom gibi yapılarında da bulunabilmektedir. Bitkiler üyesi oldukları familyaya göre belli miktarlarda salgı cepleri, salgı tüyleri ve salgı kanalları içerirler. Uçucu yağlar, bitkisel hormonların temel yapılarını oluşturmalarının yanı sıra aynı zamanda hücreler arası iletişimin sağlanması ve bilgi aktarımının gerçekleştirilmesi gibi görevleri de bulunmaktadır. Oda sıcaklığında sıvı halde bulunan uçucu yağlar, terpenoid ya da terpenoid olmayan ve kolaylıkla kristalleşebilen bileşenleri

içermektedirler. Alkoller, aldehitler, eterler, ketonlar, esterler, monoterpenler, seskiterpenler ve triterpenler gibi yapılardan oluşan terpenler ve terpenoidler uçucu yağların yapısında bulunan önemli bileşenlerdir. Antibiyotik etkiye sahip oldukları bilinen uçucu yağlar, protozoalara, bakterilere ve virüslere karşı etkilidirler. Uçucu yağların %30'unun bakteri %60'ının da fungusların büyümelerini inhibe ettiği belirlenmiştir (Cowan, 1999). Yapılarında farklı bileşenler bulunan uçucu yağlar, kompleks yapıya sahip karışımlar olmaları nedeniyle mikroorganizmalara karşı gösterdikleri etkiler bitkilere göre farklılık gösterebilmektedir. Öyle ki bitkilerin yetiştikleri bölgenin ekolojik özelliklerine ve türüne bağlı olarak uçucu yağların antimikrobiyal etkileri farklılaşabilmektedir. Mikroorganizmalar, antimikrobiyal özelliğe sahip olan uçucu yağlar kullanılarak üretilen ilaçlara karşı zamanla direnç kazanabilmektedirler. Ancak mikroorganizmalar bitkilere karşı direnç kazanamamaktadırlar. Bu nedenle bitkiler ya da bitki karışımları kullanılarak üretilen drogların önemini göz önüne sermektedir (Toroğlu ve Çenel, 2006). Son yıllarda uçucu yağlara ilişkin yapılan çalışmalar, bu yağların prooksidanlar gibi davranarak ökaryot hücrelerin mitokondri gibi birtakım organellerin iç hücre membranlarını etkilediğini belirlemişlerdir. Uçucu yağların sitotoksik etkileri uçucu yağların canlı hücrelerdeki türüne ve konsantrasyonuna bağlı olarak değişiklik gösterdiği ve genellikle antijenotoksik özelliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Bu durum uçucu yağların sitotoksik özelliklerine ilişkin çalışma sayılarının artmasına ve etki mekanizmalarının çalışmalara konu edinilmesine neden olmuştur.

Hücre zarının geçirgenliğini kaybetme veya membran görevini yerine getirememe ve çeşitli etkilerden dolayı zarar görme durumları sitotoksisite olarak adlandırılır. Sitotoksisite etkisi genellikle mitokondri membranında iyon kanallarının kaybına, zarın yapısında bulunan lipid ve protein yapılarının zarar görmesine veya sitoplazmanın koagüle olmasına neden olabilmektedir. Uçucu yağ konsantrasyonuna bağlı olarak bakteriyel hücrelerde farklılaşan sitotoksik etki, bakterilerin üreme sürecinde ortaya çıktığı döneme göre de farklılaşabilmektedir (Bakkali vd., 2008). Uçucu yağların içerdiği alkoller, fenoller ve aldehitler sitotoksik etkinin ortaya çıkmasında etkili olan en önemli bileşenlerdir. Uçucu yağların gösterdiği önemli etkilerden biri de fitotoksik etkidir. Uçucu yağ içerisinde bulunan birtakım moleküller, ışıkla uyarıldıklarında hücre içerisinde birtakım radikal reaksiyonların ortaya çıkmasına neden olurlar. Fitotoksik etki sonucunda ortaya çıkan oksijen radikalleri molekülleri, organellerin ya da DNA'nın yapısında bulunan birtakım proteinlerin zarar görmesine neden olabilmektedirler (Nathalie vd., 2006). Uçucu yağların

yapısında bulunan yüzlerce bileşenlerin bir kısmının ya da tamamının birbirleriyle etkileşmesi sonucu mutajenik etki ortaya çıkabilmektedir. Mutajenite ve karsinojenite arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunmaktadır ve bu durum mutajenik etki ortaya çıkan maddelerin kanserin ortaya çıkmasında etkili olmasına neden olabilmektedir. Uçucu yağların yapısında bulunan maddelerin mutajenik etkilerinin yanı sıra aynı zamanda antimutajen etkileri de bulunabilmektedir. Günümüzde mutajen maddeleri reaktif edebilen ajanlar ile yapılan kanser çalışmaları, bu maddelerin antimutajen etkilerini göstermektedir. Erdoğan (2014), çalışmasında Ames testi ile uçucu yağların ihtiva ettiği  $\alpha$ -bisabolol maddesinin, aflaktosin B1 mutajenini inhibe ettiğini, bir başka deyişle mutajenik etkiye sahip olan aflaktosin maddesine karşı antimutajenik etki gösterdiğini belirlemiştir.

*Stachys* cinsine ait bitki türlerinde yapılan çalışmalarda, bu bitki türlerinin uçucu yağ taşıyıp taşımadığı, taşıdığı uçucu yağın miktarını, fiziksel stabiliteleri ve içerdiği bileşenler yüzeysel olarak belirlenmiştir. *Stachys* cinsine ait bitki türlerinin içerdiği uçucu yağların yapısına ait detaylı bilgiyi sunan ilk çalışma *Stachys germanica* adlı bitkiden elde edilen uçucu yağın yapısını araştıran çalışmadır.

*Stachys* cinsine yönelik yapılan ilk çalışma *Stachys recta* ve *Stachys sylvatica* türünün kullanıldığı çalışmalardır (Salgues, 1942; Idem, 1947). Bu çalışmalarda bitki türlerinden elde edilen uçucu yağların içerdiği toplam alkol ve aldehit miktarları tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda uçucu yağların sitronellol, geraniol, linalol, sitral ve sitronellal bileşenlerinin bulunduğu belirlenmiş ancak bu bileşenlerin ve miktarlarının belirlenme yöntemlerine ilişkin herhangi bir bilgiye yer verilmemiştir.

İlerleyen dönemlerde *Stachys annua* bitki türünden elde edilen uçucu yağın özellikleri araştırılmış ve bu yağın yoğunluğu 0,9125 olarak tespit edilmiştir. Uçucu yağın içeriğine yönelik yapılan analizde kadalen tipi seskiterpen ve bir seskiterpenenolünü ihtiva ettiği tespit edilmiştir (Maly, 1953).

Aliev (1958), çalışmasında *Stachys lanata* ve *Stachys balansae* bitki türleriyle çalışmış ve etken madde gruplarını belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmada *Stachys lanata* bitki türünün %0,04 oranında uçucu yağ içerdiğini belirlerken *Stachys balansae* bitki türünün ise eser miktarda uçucu yağ içerdiğini tespit etmiştir. Karaev vd. (1955), *Stachys lanata* bitki türünün farmakolojik etkisini belirlemeyi amaçladığı çalışmasında bitki türünün eser miktarda uçucu yağ içerdiğini ifade etmiştir. Aronova (1964) çalışmasında *Stachys officinalis* bitki türünün içerdiği uçucu yağ oranını %0,12 olarak belirlerken Pulatova vd. (1965), aynı bitki türünün içerdiği uçucu yağ oranını %0,83 olarak belirlemiştir.

Lawrence vd. (1972), *Stachys germanica* bitki türünün uçucu yağ miktarını belirlemek amacıyla gaz kromatografisi yöntemini kullanmış ve araştırma sonucunda bu bitki türünün hidrokarbon bakımından zengin bir içeriğe sahip olduğunu ifade etmiştir.

### 1.6.1. Uçucu Yağların Elde Edilme Yöntemleri

Bitkisel drogların içerdikleri uçucu yağların miktarı ve bileşenlerine bağlı olarak farklı yöntemlerle uçucu yağlar elde edilebilmektedir (Tanker ve Tanker, 1990). Uçucu yağ elde etmede difüzyon temelli distilasyon yöntemi yaygın olarak kullanılmaktadır. Distilasyon yönteminde kaynar su bitki dokularına nüfuz ederek yapısındaki oksijenli maddeleri çözer. Hücre duvarından difüzyona uğrayan karışım, ısıнын etkisiyle hemen buharlaşır. Apolar maddeler ve polarlık kuvveti düşük olan maddeler ise daha sonra distile edilirler.

Distilasyon yönteminde, uçucu yağların yapısında herhangi bir değişikliğin meydana gelip gelmediğini belirlemek amacıyla birçok çalışma yapılmıştır. Araştırmalarda distilasyon yöntemine bağlı olarak ortam koşullarında ortaya çıkan değişimler ve bu değişikliklere bağlı olarak uçucu yağın kimyasal yapısında meydana gelen değişiklikler belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmalarda distilasyon yönteminde elde edilen uçucu yağın distilasyon koşullarından ve distilasyon ortamında ortaya çıkan değişikliklerden etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır. Uçucu yağın distilasyon süresi, ortamın pH düzeyi, distilasyon yönteminde kullanılan aletlerin şekli ve ortam ısısı gibi unsurlar uçucu yağ üzerinde değişimlere neden olmaktadır. Distilasyon yönteminde distilasyon süresi, uçucu yağın bulunduğu dokuya bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Bitkide dış salgı tüylerinde bulunan uçucu yağların distilasyon süresi daha kısa iken, iç dokularda bulunan uçucu yağların elde edilmesinde distilasyon süresi daha uzundur. Distilasyon süresini kısaltabilmek amacıyla ikinci grupta kullanılan materyal toz hale getirilir. Ancak materyalin toz haline getirilmesi sırasında açığa çıkan ısı, uçucu yağın bir kısmının buharlaşmasına ya da yapısında değişiklikler meydana gelmesine neden olabilmektedir. Bu durumu önleyebilmek amacıyla toz haline getirme işleminde sıvı azot ya da karbondioksit karışımı kullanılarak ısıнын düşürülmesiyle yapılır ve uçucu yağın kaybolması ya da yapısında değişikliklerin ortaya çıkması önlenir (Gökalp vd., 2010).

Distilasyon süresinin uzaması uçucu yağın yapısında birtakım değişiklikler meydana gelmesine neden olabilmektedir. Özellikle uçucu yağların yapısında bulunan

hidrokarbonlar, distilasyon süresinin uzamasından en fazla etkilenen maddelerdir. Yine distilasyon süresinin uzaması nedeniyle yüksek ısı ortam pH'nın asitlik yönünde kaymasına neden olur ve bu durum bazı terpenlerin yapısında değişikliklerin ortaya çıkmasına neden olur. Bu nedenle distilasyon yöntemiyle uçucu yağların elde edilme süresini kısaltmak ve ısı miktarını düşürmek amacıyla birtakım yöntemler ve aletler geliştirilmiştir (İlçim vd., 2008).

#### **1.6.1.1. Mekanik (Sıkma) Yöntem**

Distilasyon yöntemiyle uçucu yağ elde edilmesinde distilasyon sırasında açığa çıkan yüksek ısı veya distilasyon süresinin uzaması gibi durumlar uçucu yağın bir kısmının buharlaşmasına ya da yapısında birtakım değişiklikler meydana gelmesine neden olabilmektedir. Bu nedenden dolayı uçucu yağın bulunduğu dokuya ve konsantrasyonuna bağlı olarak bir kısım droga mekanik yöntem uygulanabilmektedir. Bu yöntemle elde edilen uçucu yağlar genellikle berrak bir görünüme sahip olamamaktadırlar. Bu sebepten dolayı bu yöntemde elde edilen uçucu yağlar süzme, santrifüj, fermantasyonu önleyebilmek amacıyla alkol ile seyreltme ve albüminleri çöktürebilmek amacıyla ısıtma gibi işlemler uygulanarak berrak bir görünüme kavuşturulur (Şerbetçi vd., 2010).

#### **1.6.1.2. Ekstraksiyon (Tüketme) Yöntemi**

Su buharı bazı bitkilerin uçucu yağlarında bozunmaya neden olabilmekte ya da uçucu yağ miktarının çok düşük olması nedeniyle distilasyon yöntemiyle uçucu yağlarının çıkarılması güçleşebilmektedir. Bu durumlarda uçucu yağ elde edebilmek amacıyla ekstraksiyon yöntemi kullanılır. Uygun çözücüler yardımıyla uçucu yağların bitkiden alınmasını sağlayan bu metotta çözücüye geçen uçucu yağ distilasyon yöntemiyle tekrardan çözücünden ayrılır. Ekstraksiyon yönteminde genellikle benzen, hekzan, petrol eteri gibi organik çözücüler sıklıkla tercih edilirken birtakım sabit yağlar da ekstraksiyon yönteminde uçucu yağ elde edilebilmesi amacıyla kullanılabilmektedir. Bu yöntemin en önemli avantajı ekstraksiyon işlemi sırasında sıcaklığın belli bir noktada sabit tutulabilmesidir (Gökalp vd., 2010).

### 1.7. Kimyasal Varyasyon

*Stachys lavandulifolia* uçucu yağ analizini yapan M. Nadaf vd.,2011, tarafından toplanmış bitkinin topraküstü kısımları GC enjeksiyonundan önce damıtma yöntemi kullanılarak uçucu yağların eldesini sağlamıştır. Çalışmadahidrodistilasyonun damıtma süresini 6saat belirlemiş, sıcaklığı 120°C ve basıncı 560mmHg da tutularak sırasıyla elde edilen uçuk sarı renkli yağ susuz sodyum sülfat üzerinde kurutulmuş ve 30 µL, 1 mLdiklorometan içerisinde çözme işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu çözeltinin 1 µL'si, her bir GC bileşeninin analizleri için standartlar ve raporlanan verilerle doğrudan tayin edilmiştir. Çözünürlükte gaz kromatografi-kütle spektrometrik (HP GC-MS) analizi ve Kováts Index değerler, bitkinin ana bileşenlerinin (2-etilheksil) ftalat (% 58,39) dekan (% 25.46), p-Ksilen (% 4.2) ve  $\alpha$ -pinen (% 3.29),  $\beta$ -pinen %10.6 olduğunu göstermiştir. Bu literatür kullanılarak uçucu yağ analiz sonuçlarımız da çalışmamızın tartışma kısmında değerlendirilecektir. İkinci bir uçucu yağ çalışması literatürü olarak Katayoun vd.,2004 ile karşılaştırma yapılacaktır.

Başka bir çalışmada ise Mersin bitkisinin uçucu yağının kimyasal kompozisyonuna bakılmıştır. Farah vd. (2006) Fas' da, Bouzouita vd. (2003) ise Tunus' ta yaptıkları çalışmalarında uçucuyağının ana majör bileşenini 1,8-cineol olarak bildirmişlerdir. Yadegarinia vd. (2006) İran' da, Jamoussi vd., (2005) veMessaoud vd. (2005) Tunus' ta, Curini vd. (2003) ise Fransa'da yaptıkları çalışmalarında uçucu yağının ana bileşenini  $\alpha$ -pinen olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmanın amacı günümüzde tıpta ve ilaç sanayinde oldukça yaygın olarak kullanılan *M. communis* yapraklarında ontogenetik ve diurnalvaryabilitenin uçucu yağ oranına etkisini belirlemek ve ileride yapılacak benzer çalışmalara basamak oluşturmaktır (Avcı ve ark., 2008).

## 2. ÇALIŞMANIN AMACI

*Stachys lavandulifolia* bitkisinin yetiştiği alanlardaki habitat, yükseklik, iklim ve vejetasyon tipine bağlı olarak uçucu yağ verim ve kompozisyonunun gösterdiği değişiklikler, örneğin alınma zamanı, uçucu yağ verimi, habitat farklılıklarına göre uçucu yağ kompozisyonunda çeşitli varyasyonlar olduğu birçok bitkiden bilinmektedir. *Stachys lavandulifolia* bitkisinin morfolojik ve kimyasal varyasyon bu çalışma ile ortaya konacaktır.

Arabsalehi vd. (2018) çalışmasında da belirttiği gibi *Stachys lavandulifolia* bitkisi morfolojik ve uçucu yağ kompozisyonu bakımından özellikle farklı genotipler arasında büyük varyasyonlar göstermektedir.

Bu çalışmanın sonucunda elde edilen genotipik varyasyon katsayısına göre türün genotiplerin uçucu yağ içeriği ve çiçeklenme günlerine göre ciddi varyasyonlar tespit edilmiştir ve uçucu yağ seçim ve kalitesi ilk yılın yağına göre yapılması önerilmektedir. Tabi bu çalışma kültür formu ve değişik üretimlerle ortaya çıkarılan farklı genotiplerle ilgili bir çalışmadır. Zamanla ülkemizde de bizim ve diğer çalışmalardan elde edilecek çalışmalar sonrasında kültüre alınma çalışmaları da yoğunlaşacaktır.

### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Bitki Materyallerinin Elde Edilmesi

Bu çalışmada, ülkemizde doğal olarak yayılış gösteren *Stachys lavandulifolia* VAHL. (Tüylü çay)' a ait örnekler Elazığ ve yöresinden yedi doğal lokaliteden toplanmıştır. Bu bitkiler Haziran 2019 ayında çiçekli olarak doğal habitatlarından toplanmış ve Fırat Üniversitesi Herbaryum (FUH)'unda saklanmaktadır.

Bitkilerin alındığı lokaliteler:

- 1) *EB* -7884, Haroğlu dağı, 25.06.2018, 1750m, Elazığ
- 2) *AB*- 1001, Kotur, Karagedik Tepesi, Kurucaova- Doğanşehir/Malatya, 23.06.2019, 1891m.
- 3) *AB*-1002. Kotur, Karagedik Tepesi, Kurucaova- Doğanşehir/Malatya, 23.06.2019, 1868m.
- 4) *AB* – 1003; Kotur, Karagedik Tepesi, Kurucaova- Doğanşehir/Malatya, 23.06.2019, 1740m.
- 5) *AB*- 1004; Yama Dağı Çimenlik Mezrası- Hekimhan/Malatya, 19.06.2019, 1906 m.
- 6) *AB*- 1005; Kurşunlu-Hekimhan/Malatya 25.06.2019, 1700 m,
- 7) *AB*- 1006, Abdulharab köyü- Çelikhan/Adıyaman 24.06.2019, 1600 m.

#### 3.2. Morfolojik Analizler

Toplanan örneklerin morfolojik özelliklerini belirlemek amacıyla Türkiye Florası'nda belirtilen diskripsiyona bağlı olarak türün sistematğinde önemli olan bazı karakterler çıkarılmış ve morfolojik ve morfometrik karakterler üzerinde ölçümler yapılarak tablo (Tablo 4.1) halinde sunulmuştur. Bu karakterlerden bitkinin genel görünüşü, gövde, yaprak, çiçek şekilleri incelenmiş ve bazı morfometrik karakterler belirlenerek ölçümler yapılmıştır. Bitkilerin teşhisinde “Flora of Turkey” yedinci cildinden yararlanılmıştır (Davis, 1982). Dış morfolojik özellikler ve ölçümler için her popülasyondan on örnek üzerinde morfolojik / morfometrik ölçümler yapılmış ve elde edilen değerlerin minimum ve maksimum ölçümleri alınmıştır. Ayrıca türe ait örneklerin

çiçek ve tüy özelliklerini daha iyi gözlemek amacıyla bu kısımlar binoküler mikroskopta incelenmiştir. Elde edilen morfolojik ve morfometrik sonuçlar Tablo (4.1)' de gösterilmiştir. Ayrıca bitkilere ait fotoğraflar arazide çekilmiş ve ( ekil 2.1), ( ekil 2.2) de gösterilmektedir.



Şekil 3.1. Malatya/Do anřehir-Karagedik Tepesi 1868m



Şekil 3.2. Malatya/Hekimhan-Yama Da ı 1906m

### 3.3. Uçucu Yağ Analizleri

#### 3.3.1. Uçucu Yağların eldesi

Toplanan bitkilerin toprak üstü kısımlarından (100 gr) uçucu yağları Clevenger apareyi kullanılarak elde edilmiştir. Uçucu yağlar hidrodistilasyonla 3-4 saatlik bir distilasyon sonrasında elde edilmiş ve bazı örneklerden yağ eldesi gerçekleşmemiştir.



Şekil 3.3. Uçucu yağ eldesi (Clevenger) apareyi

**GC-MS Analizi:** Her popülasyon örneğine ait bitkilerden uçucu yağların kompozisyonları GC-MS (Gaz kromatografisi- Kütle Spektrometresi) sistemiyle analiz edilip ve uçucu yağların kalitatif ve kantitatif farklılıkları belirlendi. Bitkinin uçucu yağ eldesi ve GC-MS analizleri F. Ü. Biyoloji Bölümündeki Bitki Ürünleri ve Biyoteknolojisi Araştırma laboratuvarında yapılmıştır.

GC-MS Şartları:

Agilent HP- 5978 Marka GC- MS bu amaçla kullanılmış olup, kapiller kolon HP5-MS kolonu (30 m 90.25 mm i.d., film kalınlık 0.25 lm)'dur. Uçucu yağlar cihaza enjekte edilmiştir (1:100). GC fırın sıcaklığı 2 dakika boyunca 70 °C 'de tutulmuş ve 10°C/dk. oranında 150°C ' ye programlanmış ve sonra 15 dk. boyunca 150°C' de tutularak ve

5°C/dk. oranıyla 240°C' ye çıkarılmıştır. Taşıyıcı gaz olarak helyum 1 mL/dk. akış hızında kullanılmış, MS 70 eV' de kütle ağırlığı 35-425? olarak alınmıştır. Bileşenlerin tanımlanması alıkonma süreleri (Retansiyon zamanlarının (RT)) ve kütle spektrumlarının Wiley, NİST ve uçucu yağ kimyasallarını karakterizasyonunda lisanslı kütüphaneler kullanılmıştır. Ayrıca uçucu yağın kimyasal bileşenleri mevcut literatür ve örnek çalışma kaynakları ile kıyaslanarak tablolar halinde sunulmuştur (Tablo 4.2. Tablo 4.3.,Tablo 4.4., Tablo 4.5).



**Şekil 3.4.** Gaz (GC) kromatografisi

## **4. BULGULAR**

### **4.1. Morfolojik Bulgular**

İncelenen 7 lokaliteden alınan bitki örneklerinin morfolojik özellikleri bakımından Türkiye Florası'nda (Davis, 1982) belirtilen karakterler baz alınarak karşılaştırılmış ve elde edilen sonuçlar tablolastırılmıştır. Elde edilen morfolojik ve morfometrik ölçümler ile Türkiye Florası'ndaki diskripsiyonun genel anlamda uygunluk gösterdiği söylenebilir. Örneğin Türkiye Florası'nda 10-30 cm ve bizim çalışmamızda 8.8-17 cm arasında tespit edilmiştir. Çiçek düzeni yaprakları 1,2-2 cm olup bizim çalışmamızda 0,9-1-8cm aralığındadır Bitki boyu, taban yaprak uzunluğu, taban yaprağına ait petiyol uzunluğu, korolla çapı, kaliks uzunluğu bakımından uygunluk tespit edilmiştir. Tespit edilen karakterlerin ölçümleri tabloda verilmiştir.

**Tablo 4.1.** Alınan örneklerin morfolojik ve morfometrik sonuçları

| KARAKTERLER                    | POPULASYONLAR            |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
|--------------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|                                | 1. Populasyon            | 2. Populasyon          | 3. populasyon          | 4. Populasyon          | 5. Populasyon          | 6. populasyon          | 7. Populasyon          |
| <b>Bitkinin Hayat Formu</b>    | Çok Yıllık               | Çok Yıllık             | Çok Yıllık             | Çok Yıllık             | Çok Yıllık             | Çok Yıllık             | Çok Yıllık             |
| <b>Bitkinin Boyu (cm)</b>      | 15,7                     | 13                     | 12,6                   | 12,4                   | 12,1                   | 12,25                  | 13,8                   |
| <b>Bitkinin Eni (mm)</b>       | 1,4                      | 1,3                    | 1,15                   | 1,07                   | 0,8                    | 1,2                    | 1,6                    |
| <b>Yaprak</b>                  | <b>En Uzunluğu (mm)</b>  | 4,7                    | 4,5                    | 4,4                    | 4,1                    | 4                      | 4,5                    |
|                                | <b>Boy Uzunluğu (cm)</b> | 3,21                   | 3,07                   | 3.1                    | 2,9                    | 2,5                    | 3,05                   |
|                                | <b>Şekli</b>             | Bazal (rozet)          | Bazal (rozet)          | Bazal (rozet)          | Bazal (rozet)          | Bazal (rozet)          | Bazal (rozet)          |
| <b>Petiyol Uzunluğu (mm)</b>   | 3,7                      | 3,6                    | 3,5                    | 3,2                    | 2,8                    | 2,6                    | 4                      |
| <b>Brakte</b>                  | <b>Boy Uzunluğu (mm)</b> | 2                      | 1,8                    | 1,8                    | 1,8                    | 1,7                    | 1,8                    |
| <b>Korolla Uzunluğu (mm)</b>   | 15.2                     | 14.7                   | 13,3                   | 13                     | 12,8                   | 13.1                   | 14.5                   |
| <b>Pedisel Uzunluğu (mm)</b>   | 2,1                      | 1.6                    | 1,5                    | 1,5                    | 1,3                    | 1.6                    | 1.9                    |
| <b>Çiçek Düzeni</b>            | Vertisillat (Halkasal)   | Vertisillat (Halkasal) | Vertisillat (Halkasal) | Vertisillat (Halkasal) | Vertisillat (Halkasal) | Vertisillat (Halkasal) | Vertisillat (Halkasal) |
| <b>Çiçek düzeni yaprakları</b> | Oblongtan Ovata Doğru    | Oblongtan Ovata Doğru  | Oblongtan Ovata Doğru  | Oblongtan Ovata Doğru  | Oblongtan Ovata Doğru  | Oblongtan Ovata Doğru  | Oblongtan Ovata Doğru  |
| <b>Korolla Rengi</b>           | Mordan Pembeye           | Mordan Pembeye         | Mordan Pembeye         | Mordan Pembeye         | Mordan Pembeye         | Mordan Pembeye         | Mordan Pembeye         |

|                       |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>Tüy Durumu</b>     | Şeffaf Tüylü             | Şeffaf Tüylü             | Şeffaf Tüylü             | Şeffaf Tüylü             | Şeffaf Tüylü             | Şeffaf Tüylü             | Beyaz Tüylü              |
| <b>Tüy Yoğunluğu</b>  | Çok Yoğun                | Az Yoğun                 | Az Yoğun                 | Yoğun                    | Yoğun                    | Yoğun                    | Yoğun                    |
| <b>Nutlets</b>        | Obovoid                  | Obovoid                  | Obovoid                  | Obovoid                  | Obovoid                  | Obovoid                  | Obovoid                  |
| <b>Brakteol Şekli</b> | Linear                   | Linear                   | Linear                   | Linear                   | Linear                   | Linear                   | Linear                   |
| <b>Kaliks</b>         | Düzenli (Subcampanulate) | Düzenli (Subcampanulate) | Düzenli (Subcampanulate) | Düzenli (Subcampanulate) | Düzenli (Subcampanulate) | Düzenli (Subcampanulate) | Düzenli (Subcampanulate) |

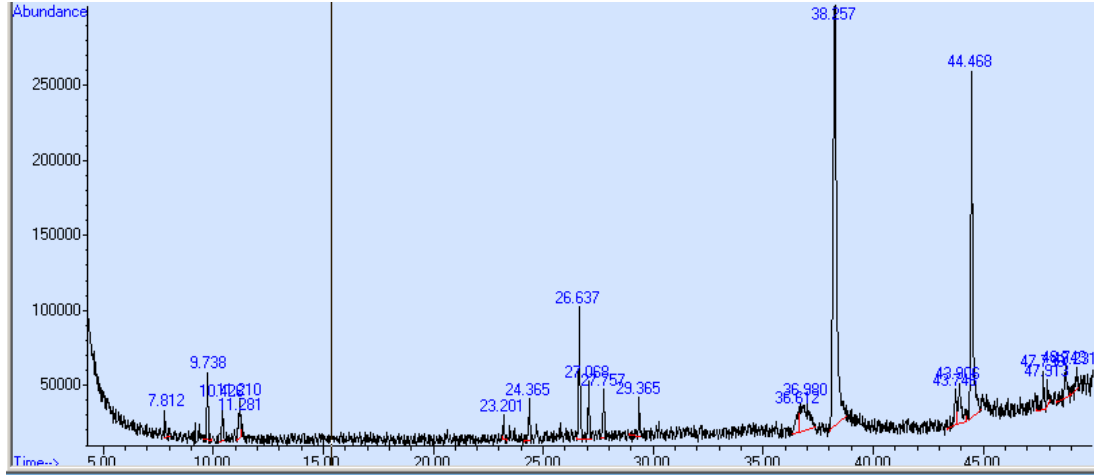
1\*- ElazığHaroğluDağı /1750m , 2\*-: Kotur, Karagedik Tepesi, Doğanşehir/Malatya/1891 m3\*- Kotur, Karagedik Tepesi, Doğanşehir/Malatya/1868 m4\*- Kotur, Karagedik Tepesi, Doğanşehir/Malatya/1740 m5\*- Yama Dağı, Çimenlik Mezrası- Hekimhan/Malatya/1906 m6\*-Kurşunlu-Hekimhan/Malatya/1700 m 7\*- Abdulharab köyü- Çelikhan/Adıyaman/1600 m

## 4.2. Uçucu Yağ Bulguları

Elazığ ve çevresindeki illerden 7 farklı lokaliteden alınan bitkilerin toprak üstü kısımlarından su distilasyonu yöntemiyle uçucu yağları elde edilmiştir. Bitkilerin uçucu yağ verimleri oldukça düşük olup, tüm lokalitelerden uçucu yağ elde edilmesine rağmen bu lokalitelerden dördünüden GC-MS sistemiyle kimyasal analizi gerçekleştirildi. Geriye kalan üçlokaliteden yağ miktarının çok düşük olması nedeniyle sonuç alınamamıştır. İşlemler tekrar tekrar yapılmasına rağmen dördüncü, altıncı ve yedincipopülasyon örneklerinden kimyasal analiz sonucu alınamamıştır. *Stachys lavandulifolia*'ya ait dört değişik lokalitelerden toplanan örneklerin uçucu yağ verimi 100 g kuru örnekte 0.2 – 0.6 ml arasında bulunmuştur. Uçucu yağ analizleri sonunda bu türün uçucu yağında 5-21 tane bileşen tanımlanmıştır. Bu bileşenler tüm lokaliteler için toplam yağın %31,23 – 85,2' ini oluşturmaktadır. Bu analizde bulunan en yüksek bileşen % 67 ile benzendir. Diğer majör uçucu yağ oktadekonoik asit %10.5, 2-bromoetanol %5.15 olarak bulunmuştur.

1. lokalite Elazığ 1750 m örneğinde; benzen %63, beta pinen %11.6, siklobütanol %2.8, dekan %2.45, heptakosan %2.2, %1.6, hekzadekan %1.6 oranında tespit edilmiştir.

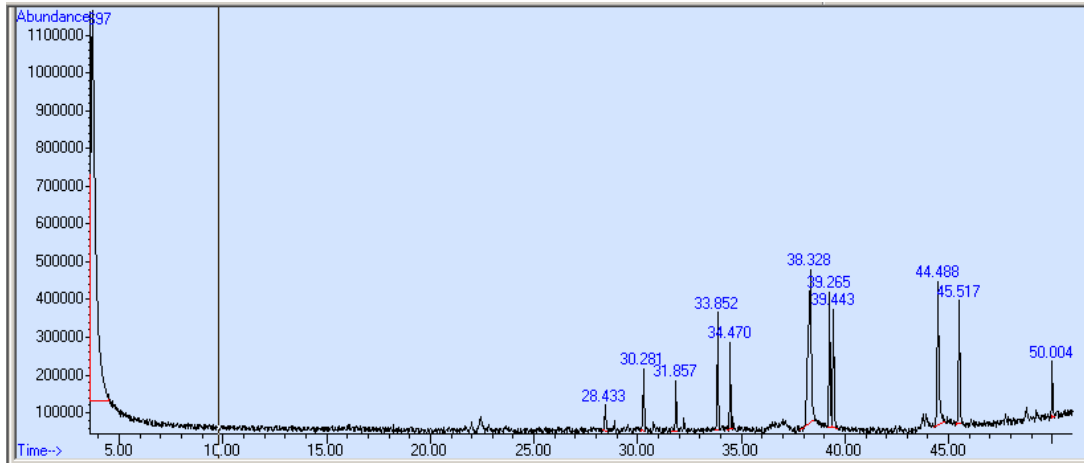
2. lokalite, Malatya/Doğanşehir 1868m örneğinde ise; benzen %16, heptadekan %13.5, oktadekonoik asit %12, oktadekan %11, hekzadekonoik asit % 11.6, 3-fenilpropiofenol %7.75, 3-oktatricyclol %3.7 olarak bulunmuştur. 3. lokalite Malatya/Doğanşehir 1891m örneğinde benzen %53, hekzadekonoik asit %14, pentadekan %5, tetradekan %5.10, oktadekan %3.40, heptadekan %2.30, hekzadekan %2.2, 3-metilnonan %1.40, siklobütanol %0.73, 3-4 metilen-6-hidroksi-4-8-10-trimetil-8 % 0.63, eikosan % 0.55, benzenetilamin %0.45, feniletilamin %0.20, guanosin %0.16 olarak tespit edilmiştir. 4. lokalite Malatya/Doğanşehir 1741m sonuçları okunamamıştır. 5. lokalite Malatya/Yama Dağı 1906m ise; benzen %67, dodekanoikasit %14, oktadekonoik asit % 10.50, etanol-2-bromo %5.15, hekzadekonoik asit %2.3 oranında tespit edilmiştir. 6. lokalite Malatya/Hekiman-Kurşunlu 1700m ve 7. lokalite Adıyaman/Çelikhan 1600m örneklerinden sonuç alınamamıştır.



Şekil 4.1. 1. Lokalite GCKromatogramı, Elazığ Haroğlu Dağı 1750 m

**Tablo 4.2.** 1. Lokalite Elazığ/Haroğlu Dağı 1750 m popülasyonundan elde edilen uçucu yağların kimyasal analiz sonuçları

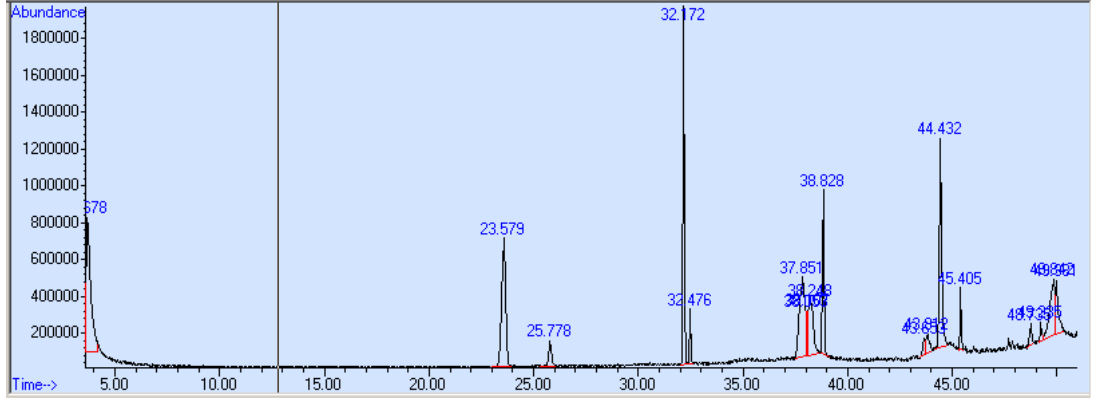
| Bileşenler         | Alıkonma süresi (s) | Miktar(%) |
|--------------------|---------------------|-----------|
| Benzen             | 3,70                | 63        |
| Dekan              | 7,80                | 2,45      |
| $\beta$ -pinen     | 8,40                | 11,6      |
| p-Ksilen           | 11,30               | 3,90      |
| Heptadekan         | 24,40               | 1,50      |
| Dodekan            | 26,60               | 3,80      |
| Hekzadekan         | 27,05               | 1,60      |
| Feniletilamin      | 29,40               | 0,40      |
| Hekzadekanoik asit | 36,60               | 0,82      |
| Heptakosan         | 37,00               | 2,20      |
| Dodekanoik asit    | 38,25<              | 5,60      |
| Pentadekan         | 43,70               | 0,82      |
| 2-bromo etanol     | 43,90               | 1,24      |
| Siklobütanol       | 44,50               | 2,80      |
| Dekonosan          | 47,70               | 0,90      |
| 9-dekonoik asit    | 47,90               | 0,32      |
| Guanosin           | 48,70               | 0,90      |
| 3-fenilpropiofenol | 49,20               | 0,40      |
| 3-oktanetricylol   | 50                  | 0,23      |



Şekil 4.2. 2. Lokalite GCKramatogramı- Malatya/Doğanşehir, Karagedik, 1891m

**Tablo 4.3.** 2.Lokalite Malatya/Doğanşehir, 1891 mpopülasyonundan elde edilen uçucu yağların kimyasal analiz sonuçları

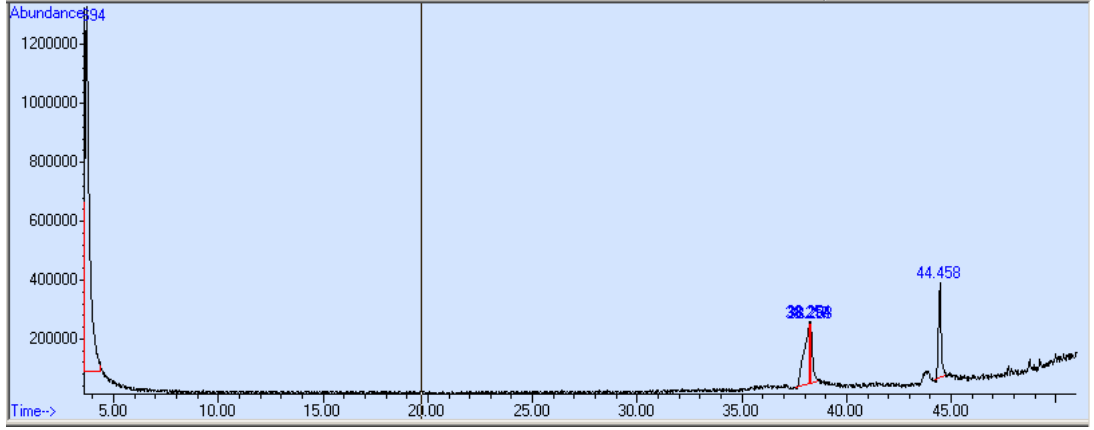
| Bileşenler                            | Alıkonma süresi(s) | Miktar(%) |
|---------------------------------------|--------------------|-----------|
| Benzen                                | 3,85               | 53,15     |
| 3-4metilen-6-hidroksi-4-8-10-trimetil | 22,45              | 0,63      |
| Eikosan                               | 28,44              | 0,55      |
| Siklobütanol                          | 28,88              | 0,73      |
| Heptadekan                            | 30,29              | 2,33      |
| Feniletilamin                         | 30,79              | 0,20      |
| 3-metilnonan                          | 31,85              | 1,40      |
| Benzenetilamin                        | 32,24              | 0,45      |
| Oktadekan                             | 33,84              | 3,40      |
| Hekzadekan                            | 34,46              | 2,20      |
| 3-metoksianfetamin                    | 34,61              | 0,02      |
| Hekzadekonoik asit                    | 38,31              | 14,02     |
| Pentadekan                            | 39,26              | 5         |
| Tetradekan                            | 39,44              | 5,10      |
| Guanosin                              | 43,77              | 0,16      |



**Şekil 4.3.** 3.LokaliteGcKramatogramı - Malatya/Doğaneşir, Karagedik, 1868m

**Tablo 4.4.** 3. lokalite Malatya/Doğaneşir, 1868 mpopülasyonundan elde edilen uçucu yağların kimyasal analiz sonuçları

| No | Bileşenler                        | Alıkonma süresi (s) | Miktar(%) |
|----|-----------------------------------|---------------------|-----------|
| 1  | Benzen                            | 3,68                | 15,96     |
| 2  | Heptadekan                        | 23,58               | 13,48     |
| 3  | Eicosan                           | 25,78               | 1,76      |
| 4  | Oktadekan                         | 32,17               | 11,10     |
| 5  | Heptakosane                       | 32,48               | 1,70      |
| 6  | Hekzadekonoik asit(Palmitik asit) | 37,85               | 11,60     |
| 7  | Hekzadekan                        | 38,82               | 1,15      |
| 8  | 9-dekonoik asit                   | 43,79               | 1,64      |
| 9  | Oktadekonoik asit                 | 44,42               | 12        |
| 10 | Pentadekan                        | 45,40               | 1,80      |
| 11 | 3-fenilpropiofenol                | 49,79               | 7,75      |
| 12 | 3-oktanetricylol                  | 49,98               | 3,70      |



**Şekil 4.4.** 5.LokaliteGcKramatogramı- Malatya/Hekimhan, Yama Dağı,1906m

**Tablo 4.5.** 5. Lokalite Malatya/Hekimhan-Yama Dağı 1906m popülasyonundan elde edilen uçucu yağların kimyasal analiz sonuçları

| No | Bileşenler         | Alıkonma süresi (s) | Miktar(%) |
|----|--------------------|---------------------|-----------|
| 1  | Benzen             | 4,04                | 67        |
| 2  | Laurik asit        | 38,19               | 14        |
| 3  | Hekzadekonoik asit | 38,27               | 2,30      |
| 4  | Etanol-2-bromo     | 43,77               | 5,15      |
| 5  | Oktadekonoik asit  | 44,43               | 10,50     |

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada yapılan morfolojik/ morfometrik inceleme sonuçları tablo halinde sunulmuştur (Tablo 3.1 ). Türkiye Florası (Davis, 1972, 1982) ile yapılan karşılaştırmada; sonuçların belirtilen kriterlere uyum gösterdiği, incelenen *Stachys lavandulifolia* 'a ait incelenen popülasyonları arasında belirgin farklılıkların olmadığı saptanmıştır. Örnekler morfolojik yönden incelenmiş, ayrıca uçucu yağ verimi ve uçucu yağ bileşenleri bakımından da araştırılmıştır.

İnceleme materyali olan *Stachys lavandulifolia* Vahl.morfolojik özelliklerine ait karakterler Türkiye Florası (Davis, 1982) adlı çalışmasıyla karşılaştırılmıştır. Yapılan analizler sonucunda Türkiye Florası'nda belirtilmeyen bazı karakterler çalışmamızda belirtilmiştir. Bitki steril sürgünlü rozet yapraklıdır. Çok sayıda çiçekli gövde tüm örneklerde aynıdır. Örnekler genellikle yoğun tüylüdür. Fakat beşincilokalite Yama Dağı'ndan aldığımız örnekte tüy yoğunluğu daha az olarak tespit edilmiştir. Türkiye Florası (Davis, 1982) 'nda da belirtildiği gibi tüylü veya nadir tüylüdür. Nadiren beyaz tomentoz (yıldız) tüylüdür. Yedinci lokalite olan Adıyaman/Çelikhan'dan aldığımız örnekte tüylerin beyaz, diğer lokalitelerin tüylerinin şeffaf olduğu tespit edilmiştir. Taban yaprakları (petiyoller) sapsızdır. Ayrıca petiyoller bazen çok kısa sapa sahiptir.Petiyolleroblong-lanseolat veya oblanseolattır. Petiyol boyu 2-6cm, tam kenarlıdır. Çalışmamızda petiyol boyunun 2,6-4 cm tam kenarlı olduğu bulunmuştur. Petiyol tabana doğru daralmıştır, attenuattır. Gövde yaprakları lanseolattır. Gövde şekli Türkiye Florası ve bizim çalışmamızda erekt (dik) olarak tespit edilmiştir. Gövde boyu Türkiye Florası'nda 10-30 cm olup çalışmamızda 8.8-17 cm arasında tespit edilmiştir. Çiçek düzeni yaprakları 1,2-2 cm olup bizim çalışmamızda 0,9-1-8 cm aralığındadır. Ayrıca oblongdanovata doğrudur.Brakteollerlinear 2-3 mm ve tüylüdür, çalışmamızda linear, tüylü brakteoller 1,7-3,2mm olarak belirlenmiştir. Çiçek düzeni halkasal(vertisilat)' dır. (2-)4-6 çiçeklidir. Çiçek sapları (pedisel) 1,5-2 mm dir. Bizim çalışmamızda 2,1-1,3mm tespit edilmiştir. Kaliksin diş boyları eşit, subcampanulate, dik tüylüdür. Hafif dikenlidir. Kaliks diş boyu kaliks tüpünün 2,3-8 katıdır. Bizim örneğimizde yaklaşık 2,8-3.1 kat olduğu görülmüştür. Korolla mordan maviye değişmektedir. Bizim örneklerimizden üçüncü lokalitenin toplanan örneklerinde korolla rengi mordan pembeye tespit edilmiştir. Diğer örneklerimizde mordan maviyedir. Korolla uzunluğu 13-15 mm dir. Örneklerimizde bu uzunluk 12,8-15,2mm

tespit edilmiştir. Tohumlar (nutlets) obovoid yani ters yumurtamsıdır. Boyu 2,5-3x2-2,5mm'dir.

Yedi farklı lokalite örnekleri kendi aralarında değerlendirilmiş ve ölçümleri Tablo (3.1)'de verilmiştir. Birinci lokalitenin örnekleri, diğer lokalitelere göre genel olarak daha büyük, bu lokaliteyi de yedincilokalitenin izlediği görülmüştür. Rakımı 1750 m olan birinci lokalite ayrıca 1600 m rakımlı yedinci lokaliteye bakıldığında habitatın suya veya sulak ortamlara daha yakın olması gelişimin bu nedenle önde olduğuna ışık tutmaktadır. Rakım arttıkça kuraklık lokasyonlardan artmaktadır. Yüksek rakımlı habitatlardan topladığımız örneklerin daha kısa, küçük yapılı karakter özelliklerine sahip olduğu görülmektedir. Rakımı 1906 m ile en yüksek, en kurak beşincilokalitemizin bitki örneklerinde boyca daha kısa, küçük yapılı bireyler gözlemlenmiştir.

1868 m rakımlı ikinci, 1891 m rakımlı üçüncü, 1740 m rakımlı dördüncülokalitelerimiz farklı popülasyonlar olup benzer yöreden toplandı. Bu lokalitelerin örnekleri bölgenin daha kırsal ve kurak olmasının da etkisiyle çok büyük ve gelişmiş değildir. Yine bu örnekler arasında 1868 m rakımlı üçüncü lokasyonda daha iyi gelişmiş bireyler gözlemlendi. Karakter özellikleri bakımından küçük örneklerin bu üç lokasyon arasında ise 1740m ile en yüksek rakıma sahip dördüncü lokasyondan aldığımız örnekler olduğu tespit edildi.

*Stachys lavandulifolia*. 'a ait 7 değişik lokalitelerden toplanan örneklerin uçucu yağ verimi 100 g kuru örnekte 0.2 – 0.6 ml arasında bulundu. Uçucu yağ analizleri sonunda bu türün uçucu yağında 5-21 tane bileşen değerlendirmeye alındı. Bu bileşenler toplam yağın %31.23 – 85.2 'sini oluşturmaktadır. Bu analizde bulunan en yüksek bileşen % 67 ile benzendir. Nadaf vd. (2011) ve Katayoun vd. (2004) ile *Stachys lavandulifolia* uçucu yağ analizi kıyaslandığında; İki literatürde de bitkinin asıl yayılışının görüldüğü İran olup, Nadaf vd. (2011)' larının yaptıkları uçucu yağ analizinde majör bileşenler olarak; Bis (2etilheksol) phthalate (%58.6), Dekan %25.46, p-xylene (%4.20), dodekan (%3.85), Dekan  $\alpha$ -pinen (%3.29), Katayoun vd. (2004)' de ise majör bileşenler germakren- D ( %13.2),  $\beta$ -felandren (%12.7),  $\beta$ -pinen (%10.2), mirsen (%9.4), belirtilmişken, bizim çalışmamızda majör uçucu yağlar benzen %63, heksadekonoik asit %14.02, heptadekan %13.48,  $\beta$ -pinen %11.6, oktadekonoik asit %10.5, 2-bromoetonol %5.15 olarak bulunmuştur.

Majör bileşenler üç çalışmada da farklılık göstermiştir. Nadaf vd. (2011)'in ve çalışmamızda  $\beta$ -pinen oranı farklı fakat yüksek bulunmuşken Katayoun vd. (2004)'ün çalışmasında düşük oranda tespit edilmiştir. 11,6 $\beta$ -pinen tespit edilen çalışmamız, 10.2  $\beta$ -pinen tespit edilen Nadaf (2011)'a göre de yüksek orandadır.  $\beta$ -pinen en çok bileşen tespit ettiğimiz birinci lokasyonumuz olan Elazığ' dan toplanan örneklerimizde karşımıza çıkmaktadır. Yine bu üç çalışma kıyaslandığında en çok bileşen çeşidi Katayoun (2004)'ün çalışmasında tespit edilmiş (79 bileşen), Nadaf vd. (2011) analiz sonuçlarında ise sadece 9 bileşenden bahsetmiştir. Bizim çalışmamızda 21 bileşen çeşidi tespit edildi. Kendi lokasyonlarımız içinden en çok bileşen çeşidine 1. lokasyondan aldığımız örneklerde rastlandı. Tespit ettiğimiz bileşenler oransal olarak diğer iki çalışma için de değişiklik göstermektedir. Kendi çalıştığımız lokasyonlarda da bileşen çeşidi ve miktarlarında farklılıklar gözlemlendi. 5. lokasyonda bileşen çeşidi diğer lokasyonlara göre en azıdır. Malatya-Yama Dağından alınan bu örnekler diğer lokasyonlarımızın rakımından yüksek olan 1906 m rakımdan alındı. Fakat morfolojisinde ve kimyasal analizinde de zayıf sonuçlar elde edildi. İkinci, üçüncü ve dördüncü lokasyonlarımızın örnekleri benzer yöreden, Malatya/Doğanşehir' den farklı rakımlara sahip habitatlardan alındı. Bu üç lokasyonu kendi arasında kıyasladığımızda 1740 m rakımlı dördüncü popülasyondan analiz sonucu alınamazken, 1868 m rakımlı üçüncü lokasyonumuzdan 12 çeşit bileşen tespit edildi. Baskın bileşenleri, benzen%15.96, heptadekan%13.48 olarak tespit edildi. 1891 m rakımlı ikinci lokasyonda ise 15 bileşen tespit edildi. Baskın bileşenleri ise benzen %53.15, heptadekan%14.02, tetradekan %5.10 olarak bulundu.

*Stachys* L. cinsi yüksek tür çeşitliliğine ve ekolojik plastisite ile karakterize edilmesinden dolayı sistematığının çözümlenmesi de zordur (Bhattacharjee, 1980). *Stachys*'in geniş tür çeşitliliğine rağmen, anatomi, morfoloji, palinoloji, trikom çeşitliliği ve dağılımının araştırılması sadece az sayıda tür üzerinde gerçekleştirilmiştir (Venditti vd., 2013). Bununla birlikte, içerdikleri kimyasal bileşiklerinin çeşitliliklerinden dolayı, *Stachys* türleri farklı sekonder metabolit grupları ürettiği için taksonların kimyasal profillerine göre ayrılması da zordur (Sajjadi vd., 2017; Khoiganivd, 2017). Şöyle ki Sajjadi vd., 2017 yapmış oldukları çalışmada *S. lavandulifolia*'nın toprak üstü kısımlarından etilasetate ekstraktından 6 flavanoid izole etmişlerdir (apigenin, kumatakenin, pendületin ve 4, 7-dihidroksi-3,6,5-trimetoksi flavon, bir labdanditerpenoid (labda-13-en-8, 15-diol) ve bir iridoid). Yine aynı çalışmada önceki fitokimyasal çalışmalara değinilerek, bazı *Stachys* türlerinin flavonoidler bakımından zengin olduğunu (örneğin, *S. aegyptica*'da 24,

flavonidve *S. ionica*'da 9 flavonoid (El-Ansari vd., 1991; Meremeti vd., 2004) tespit edildiği rapor edilmiştir. Khoiganivd, (2017) MS2 deneyleri ile yüksek kütle doğruluğu kullanılarak *S. lavandulifolia*'nınmetanolikekstraktında 59 fenolik bileşik tanımlanmış ve doğrulanmıştır.Bu bileşiklerin, 6 hidroksibenzoik asit ve hidroksibenzoik aldehitler, 9 hidroksisinamik asit, 1 kumarin, 32 flavonoid, 3 ligna, 2 stilben, 3 tanen ve 3 diğer fenolikten oluştuğu belirlenmiştir. Dolayısıyla literatür sonuçları ve bizim de elde ettiğimiz analiz sonuçlarına da bakıldığı zaman *Stachystakson*larının kimyasal profillerine göre ayrılmasının oldukça zor olduğu söylenebilir.



## KAYNAKLAR

- A. Venditti, A. Bianco, M. Nicoletti, L. Quassinti, M. Bramucci, G. Lupidi, L.A. Vitali, D. Petrelli, F. Papa, S. Vittori, D. Lucarini, L.M. Bini, C. Giuliani, F. Maggi. (2013).** Phytochemical analysis, biological evaluation and micromorphological study of *Stachys alopecuroides* (L.) Benth. subsp. *divulsa* (Ten.) Grande endemite centrale Apennines, Italy *Fitoterapia*, 90, pp. 94-103
- Akçiçek, E., Dirmenci, T., DüNDAR, E. (2012).** Taxonomical notes on *Stachys* section. *Eriostomum* (Lamiaceae) in Balıkesir Turkey, 36: 217-234.
- Aliev, R.P., Rudloff von, E., Zandoni, T.A., Hoge, L. (1980).** The Terpenoids of an Ancestral/Advanced Species Pairs of *Juniperus*, *Biochemical Systematics and Ecology*, 8, 35-58.
- Altınışık, M., 2000.** *Serbest oksijen radikalleri ve antioksidanlar*. Tıp Fakültesi Biyokimya Ana Bilim Dalı, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Altun, D., Ayar, A., Uysal, H., Kara A.A., Ünal, E.L. (2010).** Extended longevity of *Drosophila melanogaster* by water and ethanol extracts of *Stachys lavandulifolia*. *Pharmaceutical Biology*, 48, 1291-1296.
- Aronova, B.N. (1964).** Chemical Study of *Stachys betonica*, Sb. Nauchn. Rabot, Kirgizsk Nauchn-Issled Inst. *Okhrany Materinstva i Detstva*, 2, 77-95.
- Aytar, M. (2015).** *Comparative anatomical and micromorphological studies on subgenus betonica taxa (L.) R. bhattachajee of genus Stachys L.* Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Bakkali, F. Averbeck, S. Averbeck, D. and Idaomar, M. (2008).** Biological effects of essential oils A Review, *Food and Chemical Toxicology*, 46: 446-475.
- Baştürk, K., Dinç, M., Doğu, S. (2015).** Anatomical characteristics of Turkish endemic *Stachys rupestris* Montbret et Aucher ex Benth (Lamiaceae). *Modern Phytomorphology*, 8, 37-40.
- Baytop, T. (1999).** *Türkiye’de Bitkilerle Tedavi*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Berber, İ., Avcı, C., Çine, N., Bozkurt, N., Elmas E. (2013).** “Determination of Antibacterial and Antifungal Activities of Methanolic Extracts of Some Plants Growing in Sinop Karaelmas”, *Science and Engineering Journal*, 3(1), 10-16.
- Cowan, M. M. (1999).** Plant Products as Antimicrobial Agents, *Clinical Microbiology Reviews*, 12(4): 564-582.

- Dönmez, M., Kargioğlu, M., Temel, M. (2012).** *Stachys palustris* L.’ in Morfolojik, Anatomik ve Ekolojik Özellikleri, *AKÜ Fen Bil. Dergisi*, 11: 1-9.
- Dündar, E., Akçiçek, E., Dirmenci, T., Akgün, Ş. (2013).** Phylogenetic analysis of the genus *Stachys* Sect. *Eriostomum* (Lamiaceae) in Turkey based on nuclear ribosomal internal transcribed spacer (ITS) sequences. *Turkish Journal of Botany*, 37, 14-23.
- E.S. Sajjadi, S.M. Ghanadian, M. Rabbani, F. Tahmasbi (2017).** Isolation and identification of secondary metabolites from the aerial parts of *Stachys lavandulifolia* Vahl Iran. J. Pharm. Res. (IJPR), 16, pp. 58-63
- El-Ansari MA, Barron D, Abdalla MF, Saleh AM, Le Quere JL.** Flavonoid constituents of *Stachys aegyptica*. *Phytochem.* 1991;30:1169–1173.
- Erdoğan, E. A., Everest, A., De Martino, L., Mancini, E., Festa, M., De Feo, V. (2013).** Chemical composition and in vitro cytotoxic activity of the essential oils of *Stachys rupestris* and *Salvia heldreichiana*, Two Endemic Plants of Turkey, *Natural Product Communications* 8 (11), 1637-1640.
- Erdoğan, E. A., Everest, A., De Martino, L., Mancini, E., Festa, M., De Feo, V. (2013).** Chemical composition and in vitro cytotoxic activity of the essential oils of *Stachys rupestris* and *Salvia heldreichiana*, Two Endemic Plants of Turkey, *Natural Product Communications* 8 (11), 1637-1640.
- Erdoğan, E.A. (2014).** *Lamiaceae Familyasına Ait Bazı Bitkilerin Uçucu Yağ İçeriklerinin Belirlenmesi, Antimikrobiyal ve Antimutajenik Aktivitelerinin Araştırılması*, Doktora Tezi. Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Erkara, İ., Koyuncu, O. (2007).** A Study of the Anatomy and Pollen Morphology of Two Economically Important Species of *Stachys* L. (Lamiaceae) in Turkey”, *Journal of Applied Biological Sciences*, 1(3): 49-56.
- Fatemeh Arabsalehi , Mehdi Rahimalek,** Phytochemical and morphological variation of *Stachys lavandulifolia* Vahl. populations as affected by genotype × year interaction, *Industrial Crops and products* 112:342-352, february 2018 with 17 reads
- Garnier, G., Bezanger-Beauquesne, L., Debraux, G. (1961).** *Ressources Medicinales de la Flore Française*, Cilt 2, Uigot Frerer Ed, Paris.

- Geçibeşler, İ.H., (2009).** *Stachys byzantina* C. Koch. (Dağ çayı) bitki ekstresinin antikanserojen ve insektisit aktivitelerinin incelenmesi ve aktif bileşenlerinin izolasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Gökalp, İ., Demirci, B., Demirci, F., Göger, F., Kırimer, N., Köse, Y.B., Başer, K.H.C. (2012).** “Antimicrobial and antioxidant activities of *Stachys lavandulifolia* subsp. *Lavandulifolia* Essential Oil and its Infusion”, *Natural Product Communications*, 7(9), 1241-1244.
- Hajhashemi, V., Ghanndi, A., Sedighifar, S. (2007).** Analgesic and anti-inflammatory properties of the hydroalcoholic, poly phenolic and boiled extracts of *Stachys lavandulifolia*. *Research in Pharmaceutical Sciences*, 2, 92-98.
- Haznagay-Radnai, E., Czige, S., Zupkó, I., Falkay, G., Máthe, I., 2006.** Comparison of antioxidant activity in enzyme-independent system of six *Stachys* species. *Fitoterapia*, 77(7-8), 521-524.
- İlçim A, Çenet M, Dadandı MY. (2008)** *Stachys marashica* (Lamiaceae), a new species from Turkey. *Annales Botanici Fennici*, 45, 151-155.
- İşcan, G., Demirci, B., Demirci, F., Göger, F., Kirimer, N., Köse, Y.B.(2015).** Antimicrobial and antioxidant activities of *Stachys lavandulifolia* subsp. *lavandulifolia* essential oil and its infusion. *Nat Prod Commun.* 7(9):1241-1244.
- İşcan, G., Köse ,Y.B., Demirci, B. (2015).** *Stachys rupestris* (Lamiaceae)’in uçucu yağbileşimi ve antimikrobiyal etkileri. *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi C-YaşamBilimleri ve Biyoteknoloji*, Eskişehir, 4, 41-47.
- Johnson, B.C., Kirby, J., Naxakis, G., Pearson, S., (1999).** Substantial UV-B-Mediated induction of essential oils in sweet basil (*Ocimum Basilicum* L.). *Phytochemistry*, 51:507-510.
- Karaev, A.I., Aliev, R.K., Yuzbashinskaya, P.A. (1955).** The Chemical Composition of the Woolly hedge-nettle Grass and Water Mint Leaves and Effect of Its Compounds on the Contracting Properties of Uterus Muscles, *Doklady Akad, Nauk. Azerbaidzhan SSR*, 11, 187-196.
- Karataş, M. (2016),** Kambos Dağı’nın Florası (Bitlis). Yüksek Lisans Tezi, Bitlis Eren Üniversitesi ve Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüleri, Bitlis-Elazığ.

- Katayoun Javidnia ,Mojab Faraz**, Chemical Constituents of the Essential Oil of *Stachys lavandulifolia* Vahl from Iran, *Journal of essential oil-bearing plants JEOP* 3(3) · January 2004 wit
- Kırpık, M., Büyük, G., İnan, M., Çelik, A. (2017).** Otoyol Kenarında Bulunan Toprak ve Bitkilerde Bazı Metal Elementlerin İçerikleri, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34(1), 129-136.
- Lawrence, B.M., Hogg, J.W., Terhume, S.J., Morton, J.K., Gill, L.S. (1972).** Terpenoid Composition of Some Canadian Labiatae, *Phytochem.*, 11, 26-36.
- M. Nadaf, Majid Halimi khalil abad, 3Leila Monfaredi and 4Marzia Neyestani, 2011.** Chemical Composition of the Essential Oil of *stachys lavandulifolia*(after flowering) Growing wild in Darkesh Protected Area(North Khorassan Province Iran). Pelagia Research Library. *Asian Journal of Plant Science and Research*, 2011, 1 (1): 1-4
- Maly, E. (1953).** Izolacia A Analyza Eterickeho Oleja Z Cistca Rocneho (*Stachys annua* L.), *Chem. Zvesti*, 7, 515.
- Marnett, L.J., (2000).** Oxyradicals and DNA Damage. *Carcinogenesis*, 21, 361-370.
- Meremeti A, Karioti A, Skaltsa H, Heilmann J, Sticher O.** Secondary metabolites from *Stachys ionica*. *Biochem. Syst. Ecol.* 2004;32:139–151.
- Morteza, S.K., Saeedi, M., Shahani, S.(2006).** Antioxidant activity of the methanolic extracts of some species of *Phlomis* and *Stachys* on sunflower oil. *African Journals Online*. 5(24): 2428-2432.
- Nathalie, D. Yannick, G. Caroline, B. Sandrine, D. Claude, F. Corinne, C. and Pierre-Jacques, F. (2006).** Assesment of The Phototoxic Hazard of Some Essential Oils Using Modified 3T3 Neutral Red Uptake Assay, *Toxicology in Vitro*, 20: 480-489.
- Pulatova, T.P. (1972).** Coumarin Substances in Some Plants of the Labiatae Family Growing in Uzbekistan, *Med. Zh. Uzb.*, 16-28.
- R. Bhattacharjee (1980).** Taxonomic studies in *stachys*: II. A new infrageneric classification of *stachys* L. – notes Roy Bot. Gard. Edinburgh, 38, pp. 65-96
- Radulovic, N., Lazarevic, J., Ristic, N., Palic, R., (2007).** Chemotaxonomic significance of the volatiles in the genus *Stachys* (Lamiaceae): Essential oil composition of four Balkan *Stachys* Species. *Biochemical Systematics and Ecology*, 35, 196-208.
- Rezakhanlo A., Talebi, S.M. (2010).** “Trichomes morphology of *stachys lavandulifolia* vahl. (Labiatae) of Iran”, *Social and Behavioral Sciences*, 2(1), 3755-3763.

- Rezakhanlo, A. & Talebi, S. M. (2010).** Trichomes morphology of *Stachys lavandulifolia* Vahl. (Labiatae) of Iran, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2: 3755-3763.
- S. Rahimi Khoigani, A. Rajaei, S.A.H. Goli (2017).** Evaluation of antioxidant activity, total phenolics, total flavonoids and LC–MS/MS characterization of phenolic constituents in *Stachys lavandulifolia* Nat. Prod. Res., 31 (3), pp. 355-358
- Salgues, R. (1942).** Essential Oils of Some Labiatae of Provence, *Rev. Gen. Sci.* 2(1), 35-52.
- Şerbetçi T, Demirci B, Güzel CB, Kültür S, Ergüven M, Başer KHC. (2010)** Essential oil composition, antimicrobial and cytotoxic activities of two endemic *Stachys cretica* subspecies (Lamiaceae) from Turkey. *Natural Product Communications*, 5, 1369-1374.
- Şerbetçi, T., Özsoy, N., Demirci, B., Can, A., Kültür, Ş., Baser, K.H.C. (2012).** Chemical composition of the essential oil and antioxidant activity of methanolic extracts from fruits and flowers of *Hypericum lydium* Boiss. *Industrial Crops and Products*, 36, 599-606.
- Tanker, N. İlisulu, F. Koyuncu, M., Coşkun, M. (2007).** Phytochemical screening of plants from the Ermenek-Mut-Gümar (Turkey) Area, III. Lamiaceae “Int”, *Journal of Crude Drug Research*, 24(4):177-182.
- Tanker, N., Tanker, M., Şener, B. Baerheim Svendsen, A. (1990).** *Echinophora tenuifolia* L. Subsp. *Sibthorpiana* (Guss) Tutin Uçucu Yağının Gaz Kromatografisi ile Araştırılması, *Ankara Eczacılık Fakültesi Mecmuası*, 6, 161-177.
- Temel, M., Kargıoğlu, M., Arı, S. (2015).** *Stachys iberica* M. Bieb. subsp. *iberica* var. *iberica* ve *S. iberica* subsp. *stenostachya* (Boiss.) Rech. f. (Lamiaceae)’nın morfolojik, anatomik ve ekolojik özellikleri, *Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi*, 6(2):58-69.
- Toroğlu, S. ve Çenet, M. (2006).** Tedavi amaçlı kullanılan Bazı bitkilerin Kullanım Alanları ve Antimikrobiyal Aktivitelerinin Belirlenmesi için Kullanılan Metodlar, *KSÜ.Fen ve Mühendislik Dergisi*, 9(2): 12-21,
- Tozoğlu, F. 2011.** Erzincan kirazı (*Cerasus erzincanica*) sap ve tohum kısımlarının antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan Üniversitesi, Erzincan.

- Ugur, A., Sarac, N., Varol, O.(2013).** Antimicrobial activities of the essential oils of endemic *Stachys rupestris* and *Stachys amanica* against multi-resistant bacteria, *Indian Journal of Pharmacology* 45(2), 201-202.
- Uğur, A., Saraç, N., Varol, O. (2013).** Antimicrobial activities of the essential oils of endemic *Stachys rupestris* and *Stachys amanica* against multi-resistant bacteria, *Indian Journal of Pharmacology* 45(2), 201-202.
- Yeloğlu, İ. (2012).** Karayosunlarının antioksidan aktivitesinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Eczacılık Fakültesi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Yılmaz, İ. (2010).** Antioksidan İçeren Bazı Gıdalar ve Oksidatif Stres. *İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 17(2), 143-153.
- Zeybek, Necmettin; Zeybek, Ulvi. (2002).** *Farmasötik Botanik*. Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, İzmir.

## ÖZGEÇMİŞ

Aslı BOZKURT 1987 yılında Elâzığ'da doğdu. İlköğretim ve lise öğrenimini Malatya'da tamamladı.2006 yılında Uludağ Üniversitesi Biyoloji bölümünü kazandı. 2010 yılında mezun oldu. 2010 yılı eylül ayında Bursa İletişim Dershanelerinde öğretmen olarak göreve başladı. 2012 de tekrar Malatya'ya dönerek Çeşitli eğitim kurumlarında görev yaptı. 2017 de Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesinde Tezsiz Yüksek Lisansını Tamamladı. Şuanda Kurucu Müdür olarak Malatya Derme Eğitim Kurumlarında idareciliğini yapmaya devam etmektedir.

