

**ENDEMİK OLAN BAZI TÜRLERİN (*CENTAUREA  
TCHIHATCHEFFII*, *THERMOPSIS TURCICA*, *LIQUIDAMBAR  
ORIENTALIS* ve *SIDERITIS AMASIACA*) MİNERAL MADDE  
ÇERKLENERİNİN ICP-OES İLE BELİRLENMESİ  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
GÜLENE YILDIRIM İNİYER**

**DANIŞMAN  
Doç.Dr. LAÇİN AKSOY  
KAMYA ANABİLİM DALI  
EKİM, 2014**

Bu tez çalışması 13. FEN. BİL. 31 nolu proje ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir.

**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ENDEMİK OLAN BAZI TÜRLERİN (*CENTAUREA TCHIHATCHEFFII*,  
*THERMOPSIS TURCICA*, *LIQUIDAMBAR ORIENTALIS* ve *SIDERITIS*  
*AMASIACA*) MİNERAL MADDE ÇERKİMLERİNİN ICP-OES ile  
BELİRLENMESİ**

**GÜLENE YILDIRIM ENYER**

**DANIŞMAN**

**Doç.Dr. LAÇİN AKSOY**

**KEMAL ANABİLİM DALI**

**EKİM, 2014**



## TEZ ONAY SAYFASI

Gülşen YILDIRIM ŞENYER tarafından hazırlanan “**ENDEM K OLAN BAZI TÜRLE N (CENTAUREA TCHIHATCHEFFII, THERMOPSIS TURCICA, LIQUIDAMBAR ORIENTALIS ve SIDERITIS AMASIACA) M NERAL MADDE ÇER KLER N N ICP-OES ile BEL RLENMES**” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 14/10/2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Kimya Anabilim Dalı**nda **YÜKSEK L SANS TEZ** olarak kabul edilmiştir.

**Dan, man** : Doç. Dr. Laçine AKSOY

**Ba kan** : Doç. Dr. Meltem DİLEK  
AKÜ Mühendislik Fakültesi

**Üye** : Doç. Dr. Laçine AKSOY  
AKÜ Fen Edebiyat Fakültesi

**Üye** : Yrd. Doç. Dr. Ömer HAZMAN  
AKÜ Fen Edebiyat Fakültesi

Afyon Kocatepe Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun  
...../...../..... tarih ve  
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....  
Prof. Dr. İbrahim EROL  
Enstitü Müdürü

## **B L MSEL ET K B LD R M SAYFASI**

### **Afyon Kocatepe Üniversitesi**

**Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmamda;**

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

**beyan ederim.**

**14/10/2014**

**Gül en YILDIRIM ENYER**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

**ENDEMİK OLAN BAZI TÜRLERİN (*CENTAUREA TCHIHATCHEFFII*,  
*THERMOPSIS TURCICA*, *LIQUIDAMBAR ORIENTALIS* ve *SIDERITIS*  
*AMASIACA*) MİNERAL MADDE İÇERİKLERİNİN ICP-OES ile  
BELİRLENMESİ**

Gülşen YILDIRIM ŞENYER

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Kimya Anabilim Dalı

**Dan, man:** Doç.Dr. Laçine AKSOY

Bu araştırmada, endemik bitki türlerinden sevgi çiçeğinin (*Centaurea tchihatcheffii* L.), eber sarısının (*Thermopsis turcica* Kit Tan, Vural & Küçüköyük), sığla ağacının (*Liquidambar orientalis*) ve Amasya dağ çayının (*Sideritis amasiaca*) İndüktif eşleşmiş plazma-optik emisyon spektroskopisi (ICP-OES) cihazı ile biyoelement içerikleri belirlenmiştir. Verilere göre bor minerali sadece *Centaurea Tchihatcheffii* bitkisinde bulunmaktadır. Sodyum içeriği dört bitki türünde de yeterli miktarda, demir miktarı fazla veya yeterli bulunmuştur. Bitkilerin mangan içerikleri düşük, çinko eksikliği sadece *Sideritis Amasiaca* bitkisinde görülmüştür. Çalışmada kullanılan bitkilerin tümü endemiktir. Sadece ülkemizde yetişen bu bitkilerin kullanılmasından elde edilecek fayda sadece ülkemize ait olacaktır. Bu endemik türlerin önemli biyoelement içeriklerine sahip olduğu görülmüştür. Bu türlerin özellikle içerdikleri esansiyel elementler nedeniyle fitoterapi çalışmalarında kullanımları da olasıdır. Bu türlerin neslinin tükenmesini önlemek adına uygun yetiştirme koşullarının belirlenmesi ve gen bankası oluşturulmasına yönelik çalışmalar yapılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

**2014, x + 69 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** *Centaurea tchihatcheffii*, *Thermopsis turcica*, *Liquidambar orientalis*, *Sideritis amasiaca*

## ABSTRACT

M.Sc Thesis

### DETERMINATION of SOME ENDEMIC SPECIES' (*CENTAUREA TCHIHATCHEFFII*, *THERMOPSIS TURCICA*, *LIQUIDAMBAR ORIENTALIS* and *SIDERITIS AMASIACA*) MINERAL CONTENT by ICP-OES

Gülşen YILDIRIM ŞENYER

Afyon Kocatepe University

Faculty of Natural and Applied Sciences

Department of Chemistry

**Supervisor:** Assoc. Prof. Dr. Laçine AKSOY

In this research, bioelement ingredients of plant species that are endemic for Turkey, *Centaurea tchihatcheffii* L., *Thermopsis turcica* Kit Tan, Vural & Küçüködük, *Liquidambar orientalis* and *Sideritis amasiaca*, are identified by Inductively couple plasma-optical emission spectroscopy (ICP-OES) device. When measured values were checked out, it was seen that boron mineral was only existed in *Centaurea Tchihatcheffii*. Enough amount of sodium content was detected in four plant species. Amount of iron in plant species was observed both excessive and adequate. While Manganese contents of the plants were detected in poor amount, deficiency of zinc was only seen in plant *Sideritis Amasiaca*. Whole plants used in this research are endemic. On the grounds that this endemic species exist only in Turkey, profits to be get from using of this plants will belong to our country. It has been observed that these endemic species have considerable bioelement ingredients. It is also possible to use these species in phytotherapy works due to ingredients of essential elements. The appropriate growing conditions should be determined in order to prevent the extinction of these species, and gene bank for these species should be established.

**2014, x + 69 pages**

**Key Words:** *Centaurea tchihatcheffii*, *Thermopsis turcica*, *Liquidambar orientalis*, *Sideritis amasiaca*

## TE EKKÜR

Bu araştırmanın konusu, deneysel çalışmaların yönlendirilmesi, sonuçların değerlendirilmesi ve yazımı aşamasında yapmış olduğu büyük katkılarından dolayı değerli hocam, tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Laçine AKSOY'a,

Yüksek lisans öğrenimim boyunca ders aldığım, desteğini gördüğüm Yrd. Doç. Dr. Ömer HAZMAN'a

Çalışmamın laboratuvar aşamasında bilgi ve becerilerini esirgemeyen Afyon Kocatepe niversitesi ay Meslek Yüksek Okulunda görev yapan Öğr. Gör. Dr. Ahmet BYKBEN'e,

Her konuda öneri ve eleştirileriyle yardımlarını gördüğüm bölüm başkanım ve iç arkadaşlarıma,

Ayrıca yüksek lisans çalışmalarımı maddi anlamda 13. FEN. BİL. 31 nolu proje ile destekleyen Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu'na,

Yoğun çalışmalarımda maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen ve her zaman yanımda olan, başarılarımı görmeyi hayal ve hak eden annem Canan Yıldırım'a eşim Mehmet şenyer'e, oğlum Poyraz Ege'ye ve kızım Zeynep Mira'ya teşekkür ederim.

Gülşen YILDIRIM şENYER

AFYONKARAHİSAR, 2014



## Ç İNDEK İLER D İZ İN İ

Sayfa

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ .....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ .....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	ix
RESİMLER DİZİNİ .....	x
1. GİRİŞ .....	1
2. LİTERATÜR BİLGİLERİ .....	3
2.1 Sevgi Çiçeği ( <i>Centaurea tchihatcheffii</i> ) .....	3
2.1.1 Sevgi Çiçeği'nin SistematiK Sınıflandırması .....	6
2.1.2 Sevgi Çiçeği İle İlgili Yapılan Çalışmalar .....	6
2.2 Sığla Ağacı ( <i>Liquidambar orientalis</i> ) .....	9
2.2.1 Sığla Ağacı'nın SistematiK Sınıflandırması .....	11
2.2.2 Sığla Ağacı İle İlgili Yapılan Çalışmalar .....	11
2.3 Eber Sarısı ( <i>Thermopsis turcica</i> ) .....	14
2.3.1 Eber Sarısı'nın SistematiK Sınıflandırması .....	16
2.3.2 Eber Sarısı İle İlgili Yapılan Çalışmalar .....	16
2.4 Amasya Dağ Çayı ( <i>Sideritis Amasiaca</i> ) .....	18
2.4.1 Amasya Dağ Çayı'nın SistematiK Sınıflandırması .....	21
2.4.2 Sideritis Cinsi ve Amasya Dağ Çayı İle İlgili Yapılan Çalışmalar .....	21
2.5 Bitki Besin Maddeleri .....	28
2.5.1 Potasyum (K) .....	29

2.5.2 Sodyum (Na).....	30
2.5.3 Magnezyum (Mg).....	30
2.5.4 Kalsiyum (Ca).....	31
2.5.5 Demir (Fe).....	31
2.5.6 Çinko (Zn).....	32
2.5.7 Bakır (Cu).....	32
2.5.8 Mangan (Mn).....	33
2.5.9 Lityum (Li).....	33
2.5.10 Alüminyum (Al).....	34
3. MATERYAL ve METOT .....	35
3.1 Materyal .....	35
3.1.1 Bitki Materyalleri .....	35
3.1.2 Kimyasal Materyal.....	35
3.2 Metod.....	35
3.2.1 Bitki Ekstraktlarının Hazırlanması.....	35
3.2.2 <i>Thermopsis turcica</i> , <i>Centaurea tchihatcheffii</i> , <i>Sideritis amasiaca</i> ve <i>Liquidambar orientalis</i> Türlerinin Biyoelement Düzeylerinin Belirlenmesi.....	36
3.3 İstatistiksel Analiz.....	38
4. BULGULAR.....	39
4.1 <i>Centaurea tchihatcheffii</i> .....	39
4.2 <i>Thermopsis turcica</i> .....	39
4.3 <i>Sideritis amasiaca</i> .....	40
4.4 <i>Liquidambar orientalis</i> .....	41
4.5 <i>Thermopsis turcica</i> , <i>Centaurea tch,hatcheffii</i> , <i>Sideritis amasiaca</i> ve <i>Liquidambar orientalis</i> türlerinin tümünün biyoelement düzeyleri.....	41
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	44

6. KAYNAKLAR.....	52
ÖZGEÇMİŞ.....	69

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

---

µg	Mikrogram
µL	Mikrolitre
mL	Mililitre
mm	Milimetre
g	Gram
C	Karbon
Ca	Kalsiyum
Cl	Klor
H	Hidrojen
O	Oksijen
N	Azot
F	Flor
I	İyot
P	Fosfor
K	Potasyum
Mg	Magnezyum
S	Silisyum
Fe	Demir
Mn	Mangan
Zn	Çinko
Cu	Bakır
Mo	Molibden
Na	Sodyum
Co	Kobalt
V	Vanadyum
Si	Silisyum
Se	Selenyum

### Kısaltmalar

---

EX	Tükenmiş
EW	Doğada tükenmiş
CR	Çok tehlikede
EN	Tehlikede
VU	Zarar görebilir
LR	Az tehdit altında
DD	Veri yetersiz
NE	Değerlendirilemeyen
IUCN	Uluslararası Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği
LDL	Düşük yoğunluklu lipoprotein
ICP-OES	İndüktif eşleşmiş plazma-optik emisyon spektroskopisi
GC	Gaz kromatografisi
GC-MS	Gaz kromatografisi-kütle spektrometresi
TLC	İnce tabaka kromatografisi
HPLC	Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi

---

## EK LLER D Z N

## Sayfa

- ekil 4.1** *Thermopsis turcica, Centaurea tch,hatcheffii, Sideritis amasiaca* ve  
*Liquidambar orientalis* türlerinin Al, Ca, Fe, K, Mg, Na, Mg düzeyleri .....42
- ekil 4.2** *Thermopsis turcica, Centaurea tch,hatcheffii, Sideritis amasiaca* ve  
*Liquidambar orientalis* türlerinin Bi, Cr, Pb düzeyleri..... 42
- ekil 4.3** *Thermopsis turcica, Centaurea tch,hatcheffii, Sideritis amasiaca* ve  
*Liquidambar orientalis* türlerinin Cu, Ba, Li, Mn, Ni, Zn düzeyleri ..... 43

## Ç ZELGELER D Z N

### Sayfa

<b>Çizelge 2.1</b> <i>Centaurea</i> 'nın endemizm yönünden familya içindeki yeri .....	5
<b>Çizelge 3.1</b> İz ve ana element konsantrasyonlarını belirlemek için kullanılan ICP-OES (Spectro Genesis, Germany) ile çalışma koşulları.....	38
<b>Çizelge 4.1</b> <i>Centaurea tch,hatcheffii</i> 'nin türüne ait biyoelement düzeyleri .....	39
<b>Çizelge 4.2</b> <i>Thermopsis turcica</i> 'nın türüne ait biyoelement düzeyleri.....	40
<b>Çizelge 4.3</b> <i>Sideritis amasiaca</i> 'nın türüne ait biyoelement düzeyleri .....	40
<b>Çizelge 4.4</b> <i>Liquidambar orientalis</i> 'in türüne ait biyoelement düzeyleri.....	41
<b>Çizelge 5.1</b> Bitkilerin makro ve mikro element kapsamaları için sınıflandırma değerleri .....	48

## RESİMLER DİZİNİ

### Sayfa

<b>Resim 2.1</b> Sevgi çiçeği ( <i>Centaurea tchihatcheffii</i> ) bitkisinin yetiştiği alandaki genel görünümü .....	4
<b>Resim 2.2</b> <i>Centaurea tchihatcheffii</i> Fish.&Mey. çiçekleri .....	5
<b>Resim 2.3</b> Sığla ağacı( <i>Liquidambar orientalis</i> ) .....	9
<b>Resim 2.4</b> Sığla ağacı( <i>Liquidambar orientalis</i> ) yaprağı, ve meyvesi.....	10
<b>Resim 2.5</b> Eber sarısı ( <i>Thermopsis turcica</i> ) yetiştiği alandan genel görünüm .....	15
<b>Resim 2.6</b> Eber sarısı ( <i>Thermopsis turcica</i> ) çiçekleri .....	15
<b>Resim 2.7</b> Amasya Dağ Çayı ( <i>Sideritis amasiaca</i> ) yetiştiği alandan genel görünüm....	20
<b>Resim 2.8</b> Amasya Dağ Çayı( <i>Sideritis amasiaca</i> ) .....	20
<b>Resim 3.1</b> Bitki örneklerini yakma için mikrodalgada kullanılan numune kapları .....	36
<b>Resim 3.2</b> Numuneleri yakmak için kullanılan mikrodalga cihazı .....	37
<b>Resim 3.3</b> İz ve ana element düzeyleri ölçümünde kullanılan ICP-OES cihazı(Spectro Genesis, Germany) .....	37

## 1. G R

Türkiye üç fitocoğrafik bölgenin kesiştiği bir yerde bulunması, Güney Avrupa ile Güney Batı Asya florası arasında köprü olması nedeniyle, büyük bir habitat çeşitliliği içermektedir (Kaya and Raynal 2001).

Ilıman kuşak içerisinde bulunan Türkiye, sahip olduğu bitki çeşitliliği açısından çevresinde yer alan birçok ülkeden farklı olan özellikleri ile dikkati çeker. Türkiye’de yayılış gösteren bitki türlerinin sayısı, Avrupa kıtasının tümünde yayılış gösteren bitki türlerinin sayısına yakındır (Avcı 2005).

Araştırma sonuçlarına göre, Türkiye’de 9 222 bitki türü, 12 006 takson, 2 891 endemik bitki türü ve 3 778 endemik bitki taksonu bulunmaktadır. Avrupa kıta florası 12 000’e yakın türe ve 2 750 kadar endemik türe sahiptir (‘Endemik tür’ , belli bir bölgeye özgün olup başka hiçbir yerde bulunmayan türdür. Endemik türlerin bulunduğu yerler, bir ülke, il, vadi, dere boyu veya bir tepe olabilir. ‘Endemizm’, bir yerdeki endemik türlerin, aynı ortamdaki bütün canlı türler içindeki yüzde payıdır. Ülkemizde bitkiler açısından bu oran, %30’dur. ‘Takson’, belli bir kategori içine sokulabilecek ve ad bakımından ayrı olmaya hak kazanmaya yetecek kadar farklı olan taksonomik kategoridir. Belirtilen değerler ve Türkiye ile Avrupa kıtasının yüzölçümleri kıyaslandığı zaman, ülkemizdeki toplam bitki tür sayısı ve endemik tür sayısının ne kadar yüksek olduğu anlaşılmaktadır (Boşgelmez *et al.* 2005).

Türkiye’de yetişen endemik ve endemik olmayan bitkiler çeşitli baskılar altında olup, bir kısmı bu olaylar sonucu neslini devam ettirebilmekte zorluklarla karşılaşmaktadır. Türkiye bitkilerini tehdit eden başlıca faktörler; sanayileşme ve şehirleşme, tarım alanlarının genişletilmesi ve aşırı otlatma, turizm, yurt dışına ihraç ve yurt içi kullanım amacıyla doğadan toplamlar, tarımsal mücadele ve kirlenme, ağaçlandırma, yangınlardır. Tehlikede olan bitki türlerini korumak amacı ile “Uluslararası Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (IUCN)” kurulmuştur. 1994 yılında yayımlanan IUCN tehlike kategorileri: EX – Extinct: Tükenmiş, EW – Extinct In The Wild: Doğada tükenmiş, CR – Critically Endangered: Çok tehlikede, EN – Endangered: Tehlikede,



VU – Vulnerable: Zarar görebilir, LR – Lower Risk: Az tehdit altında, DD– Data Deficient: Veri yetersiz, NE – Not Evaluated: Değerlendirilemeyen seklindedir (Ekim *et al.* 2000).

IUCN (The International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) tehlike kategorilerine göre CR kategorisindeki bitkilerin genel tehlike kriterleri ise kısaca habitat özelliğinin değişimi, türün kaplama derecesinin azalması, aktüel ve potansiyel bir toplama tehdidi altında olması, başka bir takson tarafından istila, melezleme, hastalık, tohum bağlamama, kirlilik, rekabetçilerin ve parazitlerin etkisi şeklinde sıralanabilir. Bu sebeplerden dolayı popülasyonda 10 yıl içinde % 80 azalma olacağı düşünülen türler bu kategoride değerlendirilmektedir (Ekim *et al.* 2000). Türkiye’de de, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği tarafından 1989 yılında "Türkiye'nin Tehlike Altındaki Nadir ve Endemik Bitkileri" adında bir yayın yapılmış, daha sonra bu yayın Türkiye Tabiatını Koruma Derneği ile Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi tarafından revize edilerek 2000 yılında "Red Data Book of Turkish Plants" adıyla yayınlanmıştır.

Bu çalışma ile Türkiye’ye has olan endemik bitki türlerinden Sevgi Çiçeğinin (*Centaurea tchihatcheffii* L.), Eber Sarısının (*Thermopsis turcica* Kit Tan, Vural & Küçüköyük), Sığla Ağacının (*Liquidambar orientalis*) ve Amasya Dağ Çayının (*Sideritis amasiaca*) ICP-OES cihazı ile biyoelement içeriklerinin bulunması amaçlanmıştır.

Bitki mineral içeriklerinin tespit edilmesi; bitkilerin yetişebileceği topraklarla ilgili bilgi sahibi olmamızı sağlayacaktır. İhtiyaç duyulan mineral miktarları endemik türlerin çoğaltılmasında kullanılabilir yöntemlerin geliştirilmesine ışık tutacaktır.

## 2. L TERATÜR B LG LER

Bitkilerin yayılışındaki en önemli unsurlar, yeryüzü şekilleri ve iklim koşullarıdır. Çeşitli coğrafik özellikleri, coğrafi farklılığın getirdiği iklim çeşitliliği, üç kıta arasında doğal bir köprü olması, Türkiye'yi dünyada benzerine az rastlanan bir bitki çeşitliliğine sahip kılmıştır.

Akman (1993)'ın bildirdiğine göre Türkiye'nin bitki zenginliğinin en önemli nedenlerinden biri, buzul çağlarında Anadolu'nun bitkiler için bir sığınak olmasıdır. Günümüzde de Türkiye hiçbir Avrupa ülkesinde olmayan bir şekilde üç farklı bitki alanının kesişme noktasında yer almaktadır. Bu bitki alanları Akdeniz Bitki Alanı (Akdeniz ve Ege bölgeleri), Avrupa- Sibiryaya Bitki Alanı (Karadeniz ve Marmara bölgeleri), İran-Turan Bitki Alanı (İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgeleri) 'dır (Tezcan 2008).

Ülkemizi ılıman kuşak içerisinde yer alan diğer sahalardan ayıran en önemli özelliklerden birisi, bitki çeşitliliğidir. Türkiye'nin coğrafi özelliklerinin bitki topluluklarının çeşitliliğine önemli katkısı ile ortaya çıkan bu özellik, kuşkusuz söz konusu alanın üç flora bölgesi içine dâhil olması ile de yakından ilgilidir (Avcı 2005). Akman (1993)'a göre Dünyada sadece belli bir bölgede yetişen bitkiler açısından Türkiye Avrupa'dan üstün olmanın da ötesinde dünyanın birkaç bölgesinden biridir. Bu tür bitkilere endemik bitkiler adı verilir. Endemik bitkiler, belirli bir ülke veya bölgeye ait yerel, ender ve çok ender bulunan bitkilerdir (Tezcan 2008).

### 2.1 Sevgi Çiçe i (*Centaurea Tchihatcheffii*)

Boşgelmez (2005)'in bildirdiğine göre Türkiye'de yerel adıyla peygamber çiçeği olarak bilinen bitkiye cins ismi olarak *Linnaeus* tarafından *Centaurea* adı verilmiştir. *Centaurea tchihatcheffii*, bilim dünyasına ilk olarak Fischer ve Meyer tarafından 1854 yılında kazandırılmıştır. *Tchihatcheffii* tür epiteti, Tchihatcheff adlı koleksiyoncunun adından gelmektedir. İsviçreli ünlü botanikçi Edmond Boissier tarafından, Latince olarak yazılan ve döneminin, Türkiye, Yakındoğu ve Uzakdoğu kesimlerinin florasını içine alan, Türkiye Florası yazılmadan önce en temel floralardan biri olan 6 ciltlik Flora

Orientalis isimli eserin 3. Cildinde bu tür, o zamana kadar alışılmış klasik sarı renk dışında kırmızı çiçeği nedeni ile *Melanoma* cinsi içinde kabul edilerek 1875 yılında *Melanoma tchihatcheffii* (Fisch. Et Mey.) Boiss. olarak yayınlanmıştır. Sonraki yıllarda, 1967’de yine İsviçreli, önce ekonomist, sonra botanikçi olan Huber-Morath tarafından tekrar *Centaurea* cinsi içine alınmış ve yine farklı renginden dolayı (kırmızı-mor-pembe) ve bu çiçeklerin de ligulat çiçekleri andırması nedeniyle “*purpureiradiata*” tür epitetini kullanarak *Centaurea purpureiradiata* Hub.-Mor. olarak yayınlamıştır. Son iki tür, aslında ilk yayınlanan *C. tchihatcheffii* türünün aynısı olduğundan ve taksonomik nomenklatür kurallarından olan priorite (öncelik) kuralına göre, *Centaurea* cinsinin revizyonunu yapan Wagenitz tarafından sinonime indirgenerek geçerli isim olmaktan çıkarılmıştır.



**Resim 2.1** Sevgi çiçeği (*Centaurea tchihatcheffii*) bitkisinin yetiştiği alandaki genel görünümü.

*Asteraceae* familyasında yer alan türlerden *Centaure tchihatcheffii*, tek yıllık, 25-30 cm uzunluğunda, nisan sonlarında ve mayıs-haziranda çiçek açan, çok güzel ve çarpıcı mor, kırmızı, pembe renkte çiçeklere sahip olmasından dolayı halk arasında 'yanardöner', 'gelin düğmesi', 'peygamber çiçeği', 'türbe çiçeği', 'kırmızı peygamber çiçeği' ve 'Gölbaşı sevgi çiçeği' adları ile de anılan, otsu bir bitkidir. 1848 yılında Afyon çevresinde yetiştiğine dair kayıt bulunmakla birlikte, *C. tchihatcheffii* günümüzde, dünyada sadece Ankara Gölbaşı çevresinde yetişen endemik bir türdür (Wagenitz 1975).



**Resim 2.2** *Centaure tchihatcheffii* Fish.&Mey. çiçekleri.

**Çizelge 2.1.** *Centaurea'n,n* endemizm yönünden familia içindeki yeri (Erik *et al.* 2005)

Sıra No	Cinsler	Tür Sayısı	Endemik Tür Sayısı	Endemizm Oranı
1	Centaurea	177	111	62,7
2	Hieracium	99	66	66,7
3	Circium	55	19	34,5
4	Anthemis	50	27	54
5	Taraxacum	49	13	26,5
6	Tanacetum	44	17	38,6
7	Scorzonera	42	20	47,6
8	Achilla	40	20	50
9	Senecio	39	14	35,9
10	Cousinia	38	26	68,4

### 2.1.1 Sevgi Çiçe iinin Sistematik Sınıflandırması,

Âlem: *Plantae*

Bölüm: *Magnoliophyta*

Sınıf: *Magnoliopsida*

Takım: *Asterales*

Familya: *Asteraceae*

Cins: *Centaurea*

Tür: *Centaurea tchihatcheffii*

Binomial Adı: *Centaurea tchihatcheffii* L.

### 2.1.2 Sevgi Çiçe i ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Günümüzde nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya kalan ve sadece Ankara Gölbaşı ilçesinde 1 km<sup>2</sup>'lik bir alanda hayatta kalma mücadelesi veren *Centaurea tchihatcheffii* Fish & Mey türüyle ilgili çeşitli araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Üniversiteler, sivil toplum kuruluşları ve çeşitli kamu kurum ve kuruluşları bu türü korumak ve canlılığını devam ettirmek adına çeşitli faaliyetlerde bulunmaktadır. *Centaurea tchihatcheffii* türü üzerinde yapılan çalışmaların ise daha çok, botanik anlamda türün ve bitkisel özelliklerinin tanımlanması ile çoğaltımı üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir.

Günöz (2008)'ün bildirdiğine göre bazı *Centaurea* türlerinin tıbbi kullanım olanakları üzerinde de çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Türkiye'de bazı *Centaurea* türlerinin (*C. cyanus* L., *C. behen* L., *C. calcitrapa* L., *C. iberica* L., *C. jacea* L.) ishal kesici, kuvvet verici, iştah açıcı, göğüs yumuşatıcı ve mide rahatsızlıklarını giderici olarak tıbbi amaçla kullanıldığını ifade etmektedir. Ayrıca dünyadaki türlerinde (*C. rupestris* L.) çiçek ve yapraklarının içerdiği flavonoidlerin antitifoviral, antibakteriyel ve antifungal aktiviteleri olduğu bildirilmektedir. Ancak doğal olarak yetişen populasyonlardan bu flavonoidlerin izolasyonunun çok sınırlı olduğu vurgulanmaktadır. Altıntaş vd. (2004) *Centaurea* türlerinin uçucu yağlar bakımından da oldukça zengin bir çeşitlilik gösterdiğini bildirmektedirler.

Kaya ve Genç (2002), Ankara Gölbaşı'ndan topladıkları endemik *Centaurea*

*tchihatcheffii* Fish & Mey (Astareceae)'nin morfolojik, anatomik ve palinolojik özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında; bitkinin tanıtılmasını gerçekleştirerek, bu türün gerekli önlemler alınmadığı takdirde neslinin yok olması tehlikesine önemle dikkat çekmişlerdir. Bu tür üzerinde yapılan bir diğer çalışma da, Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Ekoloji Anabilim Dalı tarafından gerçekleştirilmiştir. Ankara-Gölbaşı lokasyonundaki biyolojik çeşitliliğin, ekolojik sistemler açısından önemin ve değerinin de irdelendiği araştırmada, endemik *Centaurea tchihatcheffii* Fish & Mey (Astareceae)'nin ekosistem açısından değerlendirmesi yapılmış, bitkinin morfolojik, anatomik, biyolojik ve palinolojik özellikleri tanımlanarak, bölgedeki yayılım alanları, türün korunması açısından gerçekleştirilen çalışmalar sıralanarak, gerekli önerilerde bulunulmuştur (Çakırlar *et al.* 2005a).

*Centaurea tchihatcheffii*'nin karyotip analizi üzerine yapılan çalışmada, türün, somatik metafaz safhasında 10 homolog kromozom çiftinden oluştuğu ve somatik kromozom sayısının  $2n=2x=20$  olduğu belirlenmiştir. Bu türde temel kromozom sayısının  $x=10$  olduğu tespit edilmiştir. Ortalama toplam kromozom boyları, 4,24  $\mu$  ile 2,51  $\mu$  arasında değişmektedir (Gömürgen 2005).

Türün neslinin uzun süre devamlılığını sağlayacak en iyi koruma yönteminin belirlenebilmesinde ilk adımın popülasyon dinamiğini anlamaktan geçtiğini ifade eden Çakarogulları (2005), bu tür üzerinde gerçekleştirdiği araştırmasında, ilgili türün popülasyon dinamiğinin belirlenmesi, doğal tehditlerin ve bunların etkilerinin ortaya konulması, işaretli bireylerin gözlenmesi, üzerinde yaşam ve üreme başarısı gibi demografik parametreler ile tozlaştırıcı tohum yayan, polen ve tohum yiyen türlerin belirlenmesini amaçlamıştır. Araştırmacıya göre, tahıl tarlalarında yetişen tür, pek çok yönüyle yabancı ot davranışı sergilemektedir. Yüksek popülasyon yoğunluğu (~18,5-63,2 birey/0,5 m<sup>2</sup>), çok sayıda canlı tohum içeren kalıcı tohum bankası (~20 000/m<sup>2</sup>), uygun iklim koşullarını yakalayan hızlı gelişim (rozet ile çiçeklenme evresi arası 15 hafta) göstermektedir. Yaşama oranı yüksektir. Erken ölümlerin çoğu geç çimlenme nedeniyle % 2-20 oranında rozet evresinde görülmektedir. Yoğunluğa bağlı ölüm olmamaktadır. Kendi kendine ya da genel tozlaştırıcılarla çapraz tozlaşarak tohum

üretimi gerçekleştirmektedir, üreme oranı yüksektir (1200-7000 tohum/m<sup>2</sup>). Havalandırılmış toprakta iyi gelişim göstermektedir ve tozlaşma vektörleri (balarları) ve tohum taşıyıcı türlerin (karınca) eksikliği söz konusu değildir (Çakaroğulları 2005).

Çakırlar vd. (2005) *Centaurea tchihatcheffii* Fisch. Et Mey.'in çimlenme fizyolojisi üzerine çalışmış, tohumların çimlenme özelliğinin belirlenmesi amacıyla değişik koşulları incelemiştir. Çalışmaya göre; çimlenme için en uygun sıcaklığın yaklaşık 25 ± 2 °C olduğu, en yüksek çimlenme yüzdesinin pH 7,50 ± 0,05'de olduğu tespit edilmiştir. Yine aynı çalışmada saf suda çimlenme yüzdesinin sıfır olduğu, belli dormansi süresini geçiren tohumlarda, oranın % 28'e çıktığı, ön soğuk uygulaması yapılan tohumlarda çimlenme kabiliyetinin kaybolmadığı ve çimlenme değerinin % 10 olduğu saptanmıştır (Çakırlar *et al.* 2005b).

Endemizm nedenlerinin açıklanmasında bitki türlerinin yetişmekte oldukları toprak özellikleri ve bitkinin besin maddesi içeriklerinin de dikkate alınabileceği bildirilmektedir. Özcan vd. (2005)'e göre *Centaurea tchihatcheffii*'nin yetiştiği alanların toprakları, Mogan Gölü etkisi altında olan, ova tabanı ve alçak sekili jeomorfolojik birimler üzerinde yer almakta, Orta Anadolu için karakteristik toprak özelliklerini göstermektedir. Bitkinin yetiştiği alanlar yüksek oranlarda kil içeren (% 43-70) ağır bünyeli topraklardır. Yetersiz yağış nedeniyle toprağın bazla doygunluk değerleri yükselmiş ve bitkinin yetiştiği alanlarda 8,03 – 8,88 arasında değişen yüksek pH değerlerine ulaşılmıştır. Toprakların bitki besin maddesi içerikleri incelendiğinde, topraktaki azot ve fosfor içeriğinin çok az ve az olduğu görülmüştür. Toprakların mikro element içerikleri bakımından da farklılıklar belirlenmiştir. Tüm lokalitelerde bitkiye yararlı Cu (bakır) miktarı yeterli, Zn (çinko) miktarı az, Mn (mangan) miktarları çok az ve az, Fe (demir) miktarları orta ve fazla, B (bor) içerikleri ise çok fazla ve yeterli olarak tespit edilmiştir. Araştırmacılar *Centaurea tchihatcheffii*'nin besin maddesi alım mekanizmaları hakkında kesin bir şey söylemenin mümkün olmadığını belirtmektedirler.

## 2.2 S, la A ac, (*Liquidambar Orientalis*)

*Platanaceae* familyasındandır. Yeryüzünün Üçüncü (Tersiyer) döneminden, yani yaklaşık 65 milyon yıl öncesinden günümüze kalan Anadolu Günlük ağacı (*Liquidambar orientalis*) dünyada yalnızca Türkiye’de, Muğla ilinin Marmaris, Milas, Köyceğiz ve Fethiye ilçelerinde yabani olarak yetişmektedir. Aynı cinsten Amerikan Günlük ağacı (*L. styraciflua*) ile Formoza Günlük ağacı (*L. formosana*) ülkemizde yetişmez. Anadolu Günlük ağacı 20 m'ye kadar boylanabilen, kışın yapraklarını dökmeyen, çınara benzeyen kalın dallı ve geniş tepeli bir bitki olup ya tek cins ya da diğer ağaçlarla birlikte ormanlar oluşturarak gelişir. Çınarinkine benzeyen ama daha küçük ve daha açık renkli olan yaprakları ince uzun saplı, 3-7 loplu ve bu lopların kenarları keskin dişlidir. Yaz mevsiminde açan çiçekleri yeşilimsi renktedir. Aynı ağaç üzerinde erkek ve dişi eşeyli çiçekleri ayrı gruplar halinde bulunur. Kapsül biçimindeki meyvelerinin içinde 1-2 tane küçük tohumu yer alır. Nemli ve humuslu toprakları seven günlük ağacı, döktüğü tohumlarla çoğalır (Yılmaz 2005).



Resim 2.3 Sığla ağacı(*Liquidambar orientalis*).





**Resim 2.4** Sığla ağacı(*Liquidambar orientalis*) yaprağı ve meyvesi.

Sığla ağacının odunlaşmış gövdesi üzerinde balsam kanalları vardır. Her ağaçtan iki ya da üç yılda bir, yaz mevsiminde uzunlamasına yarıklar açılarak ağacın güzel kokulu yağı (balsam) ve kabukları alınır. Bu balsam stirol adlı uçucu yağ, vanilin, rejine, sinnamik asit, stirasin ve storesin adlı maddeleri içerir. Parfümeri endüstrisinde iyi bir koku tespit edicidir (fiksatif). Günlük ya da sığla yağı denilen bu balsam, Türkiye'nin tarımda önemli bir dışsattım ürünüdür. Ayrıca tütüne güzel koku vermek üzere kullanılır. Ağacın balsamı alınmış kabukları buhur adıyla dini törenlerde tütüsü olarak yakılır (Yılmaz 2005).

Sığla ağacı (*Liquidambar orientalis*) 'nın kimyasal içeriği:

3-fenilpropanol

sinnamil alkol

sinnamik asit

3-(4'-hidroksifenil)-propanol

p-kumaril alkol

kubebene

benzil sinnamat

sinnamil sinnamat

3-fenil-propanilsinnamat  
oleanoik asit  
3-epi-oleanolik asit  
koniferilalkol  
vanillin  
p-kumarilbenzoat  
koniferilbenzoat  
p-kumarilsinnamat  
koniferilsinnamat  
pinoresinol  
sumaresinol asit  
siaresinol asit  
benzoik asit (Yılmaz 2005)

### **2.2.1 S, la A ac,ın, Sistematik S, n, fland, rmas,**

Âlem: *Plantae*

Bölüm: *Magnoliophyta*

Sınıf: *Magnoliopsida*

Takım: *Saxifragales*

Familya: *Altingiaceae*

Cins: *Liquidambar*

Tür: : *Liquidambar orientalis*

### **2.2.2 S, la A ac, ile İlgili Yap,lan Çal, malar**

Sağdıç vd. (2005) bildirdiğine göre *Liquidambar orientalis* Mill. ağacı Türkiye’de genellikle 'Sığla ağacı' ya da 'Günlük ağacı' olarak bilinir ve Türkiye'nin güney-batı sahil bölgesinde yerel bir dağılımı vardır ( Hill 1952, Tyler *et al.* 1981, Davis 1982, Baytop 1984, Duru *et al.* 2002). Sığla ağacı tıbbi ve kozmetik özellikleri bilinen ve yaygın olarak Akdeniz bölgesinde fitoterapide kullanılan bir bitkidir. Sığla ağacının dış

kabuklarının yarılmamasıyla üretilen yağın iyi antiseptik özellikleri vardır. Ayrıca topikal parazitide, balgam söktürücü olarak ve Türk halk hekimliğinde bazı deri hastalıklarının tedavisinde kullanılır. Kozmetik sanayinde geniş bir uygulama alanı vardır (Hafizoğlu 1982, Duru *et al.* 2002). Yayımlanan çalışmaların çoğu sığla yağının temel yağ bileşimi üzerinde yapılmıştır (Berkel ve Huş 1944, Hafizoğlu *et al.* 1996, Duru *et al.* 2002). Sığla ağacının uçucu yağ içeriği Hafizoğlu vd. (1996) ve Duru vd. (2002) tarafından Gaz kromatografisi-kütle spektrometresi (GC-MS) kullanılarak analiz edilmiştir. Birçok bileşeni karakterize edilmiş, büyük çoğunluğunu terpinen-4-ol,  $\alpha$ -terpinol, sabinene ve  $\gamma$ -terpinenin teşkil ettiği tespit edilmiştir. Karadeniz vd. (2011) bugüne kadar, çeşitli araştırmacıların sığla yağının birçok bakteri türü, fitopatogenik mantar ve nematod koruyucu aktivitesi olduğunu bildirmiştir (Bayramoğlu 2010, Kim and Seo 2008, Lee *et al.* 2009, Oskay ve Sarı 2007; Sağdıç *et al.* 2005).

Sığla yağının %10'luk konsantrasyonunun çoğu bakteriye (*B. brevis*, *B. cereus*, *B. subtilis*, *Corynebacterium xerosis*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterococcus faecalis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Micrococcus luteus*, *Mycobacterium smegmatis*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *P. fluorescens*, *Staphylococcus aureus*) karşı anti bakteriyel aktivitesi olduğu görülmüştür. Ayrıca bazı bakterilere karşı da % 1,0, % 0,4 ve % 0,2'lik konsantrasyonlarda anti bakteriyel aktivite tespit edilmiştir (Sağdıç *et al.* 2005).

Sığla yağı ekstraktının sitotoksik ve genotoksik etkileri nedeniyle alternatif antibakteriyel ve antipatojenik madde olarak kullanılabilmesi görülmektedir (Karadeniz *et al.* 2011).

Farmakolojik deneylerde, 150 ve 300 mg / kg dozlarda sıçanlara oral yoldan sığla yağı verildiğinde önemli bir gastrik koruma sağladığı görülmüştür. GC-MS analizi ile sığla yağının %99,8 'inin 31 bileşenden oluştuğu, temel olarak stiren (% 81,9), sinnamil alkol (% 6,9) ve  $\alpha$ -pinen (% 3,5) ana bileşenlerinin yer aldığı tespit edilmiştir. Bu çalışma sığla yağının, Türkiye'deki anti-ülserojenik aktivite için kullanımının uygunluğunu doğrulamıştır (Gürbüz *et al.* 2013).

Cımbız vd. (2005) ökalıptus (*Eucalyptus globulus*), zeytin (*Olea europae*), ökse otu (*Viscum album*) ve günlük sakızı (*Liquidambar orientalis*) 'nın alkolde hazırlanmış özütlerinin hiperlipidemi ve hiperkolesterolemili erkek farelerde (*Mus musculus*) kan, kalp ve karaciğerdeki toplam kolesterol ve toplam lipid konsantrasyonlarına etkilerini araştırdıkları çalışmalarında denemede kullanılan bitkilerin, kan ve organlardaki lipid ve kolesterolü düşürdükleri için hiperlipidemi ve hiperkolesterolemi üzerine etkili olduklarını bildirmişlerdir.

Bozkurt vd. (1990) bildirdiğine göre Sığla yağı tıpta yaraların tedavisinde, astım, bronşit gibi üst solunum yolu hastalıklarında, buharla dezenfeksiyon, balgam söktürücü olarak toz ve pastil, mantar ve uyuz gibi cilt hastalıklarında pomat ve yakı halinde kullanılmaktadır. Sığla yağı ayrıca ülser hastalığında ağrı kesici olarak değerlendirilmektedir. Sığla yağı antiseptik ve parazit öldürücüdür.

Öçsel vd. (2012) günlük ağacı sakızının (*Liquidambar orientalis* Mill.) kısmi kalınlıktaki ve tam kalınlıktaki yaraların geleneksel pansumanındaki etkilerini değerlendirmek için yaptıkları çalışmada altı genç Yorkshire domuzu kullanmıştır. 3 × 3 cm boyutlarında on altı kare eksizyonel yara hayvan başına uygulanmıştır. Yaralara dört tedavi yönteminden (Storax, hidrokolloid pansuman, gümüş sulfadiazine ve kontrol grupları) biri uygulanmıştır. Kısmi kalınlıktaki yaralar iki domuz üzerinde oluşturulmuş ve doku örnekleri sırasıyla 4 ve 8'inci günlerde incelenmiştir. Tam kalınlıktaki yaralar dört domuz üzerinde oluşturulmuş ve doku örnekleri sırasıyla 4, 8, 14 ve 21'inci günlerde incelenmiştir. Bütün yaralar, reepitelizasyon ve granülasyon dokusu oluşumu için incelenmiştir. Doku hidroksiprolin içeriği ve yara daralma alanları ölçülmüş, tüm diğer gruplarla karşılaştırıldığında, günlük ağacı sakızı uygulanan grupta, 4 ve 8'nci günlerdeki granülasyon dokusu daha büyük bir derinliğe sahiptir ve tam kalınlıktaki yaralarda hidrokolloid pansuman ve kontrol gruplarının her ikisi ile karşılaştırıldığında 21'inci günde daha hızlı reepitelizasyon vardır. Doku hidroksiprolin içeriği ve yara daralması gruplar arasında farklılık göstermemiştir. Bu çalışmanın sonuçları, günlük ağacı sakızının topikal uygulamasının, reepitelizasyon ve granülasyon dokusu oluşumunu tam kalınlıktaki yaralarda geliştirdiğinin görüldüğü bildirilmiştir.

Andrikopoulos vd. (2003) yararlı farmasötik ve nutrasötik özellikleri olan doğal olarak meydana gelmiş sakızlar ve reçinelerin, in vitroda bakırla indüklenmiş LDL oksidasyonuna karşı muhtemel koruyucu etkisini araştırdıkları çalışmalarında, sakız ağacı sakızının (CMG) (*Pistacia lentiscus* var. *Chia* reçinesi), insan LDL'sini oksidasyondan korumada en etkili olduğunu bildirmişler bununla birlikte diğer doğal sakızlar ve reçinelerin (CMG reçine 'sıvı toplama' , *P. terebinthus* var. *Chia* reçinesi, dammar reçinesi, akasya sakızı, kitre sakızı, sığla sakızı ) de % 27,0 -78,8% arasında maksimum LDL koruması gösterdiğini açıklamışlardır.

### 2.3 Eber Sar,s, (*Thermopsis Turcica*)

Tezcan (2008)'ın bildirdiğine göre taksonomik açıdan *Thermopsis turcica* Kit Tan, Vural&Küçüködük, bitkiler âleminin *Fabaceae* familyasının *Thermopsideae* tribusundaki *Thermopsis* cinsi içinde yer alır. Tür ilk defa 1983'te Kit Tan, Vural&Küçüködük tarafından tanımlanmıştır. Ülkemizde bu cinste temsil edilen tek türdür ve bu tür IUCN kategorilerine göre CR durumundadır (Ekim *et al.* 2000).

*Thermopsis turcica*, Eber Gölü'nün güneyi ve Akşehir Gölü'nün güneyi ve batısında dar bir alanda yayılış göstermektedir (Tan *et al.* 2003).

*Thermopsis* genusuna ait türlerin büyük bir çoğunluğu genelde Orta Asya ve Amerika Birleşik Devletinin Doğu kısmında ve genelde dağlık alanlarda yayılış göstermektedir. Türkiye'de bu genus sadece *T. turcica* türü ile temsil edilmektedir ve bu tür Türkiye endemiği olarak kayıtlara geçmiştir. *T. turcica* uzun rizomlu çok yıllık otsu bir bitki olup, bitki boyu 35-85 cm arasında değişmektedir ve altın sarısı petallerinden dolayı yöre halkı tarafından 'altın otu' veya 'piyan' olarak bilinmektedir. Her ne kadar kendisine en yakın tür olan *Thermopsis alpina* ile benzerlik gösterse de, doğal olarak sulak ve düz alanda (970-980 m) yetişmesi, bitki karpel sayısının 3 adet olması, 10 adet stameninin serbest olması *T. turcica*'nın en belirgin ayırt edici özellikleridir (Davis *et al.* 1988). Mor renkli tohumlarının ise karpel içerisinde 2-3 tane olduğu bildirilmiştir (Sinan 2002).



**Resim 2.5** Eber sarısı (*Thermopsis turcica*) yetiştiği alandan genel görünüm.



**Resim 2.6** Eber sarısı (*Thermopsis turcica*) çiçekleri.

### 2.3.1 Eber Sar,s,ın Sistematik S,n,fland,rmas,

Âlem: *Plantae*

Bölüm: *Magnoliophyta*

Sınıf: *Magnoliopsida*

Takım: *Fabales*

Familya: *Fabaceae*

Cins: *Thermopsis*

Tür: : *Thermopsis turcica*

### 2.3.2 Eber Sar,s, ile İlgili Yap,lan Çal, malar

1991 yılında yayınlanan bir çalışmada *T. turcica* bitkisinde alkaloid, flavanoid, kumarin, radyoaktif glikozit ve steroidal bileşiklerin varlığı tespit edilmiştir. Bu bitkinin meyvelerindeki total alkaloid miktarının % 1,48, anagirin miktarının ise % 0,69 olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bu bitkideki majör alkaloid olan anagirinin ise koyunlarda teratojen etkiye sahip olduğu bildirilmiştir (Şener *et al.* 1992).

Aksoy vd. (2013) yaptıkları çalışmada, *Thermopsis turcica*'nın metanol (TTM) ve aseton (TTA) ekstraktlarının serbest radikal süpürücü aktivitesini, toplam fenolik madde içeriğini, toplam oksidan durumunu (TOS) ve toplam antioksidan durumunu (TAS) spektroskopik olarak ölçmüşlerdir. *Thermopsis turcica*'nın aseton (TTA) ekstraktının, metanol ekstraktından (TTM) daha yüksek bir fenolik içeriğine sahip olduğundan, daha güçlü bir radikal süpürücü etkisi olduğunu bulmuşlar ve buna ek olarak, metanol ekstraktının (TTM) toplam antioksidan kapasitesinin, aseton muadilinden daha yüksek olduğunu gözlemlemişlerdir. Sonuç olarak yaptıkları çalışmada, antioksidatif özelliklerinden dolayı, *T. turcica*'nın antioksidanların doğal kaynağı olduğunu bildirmişlerdir.

Sinan (2002), *Thermopsis turcica* (*Fabaceae*)'nın morfolojisi, anatomisi ve ekolojisi üzerinde çalışmalar yapmıştır. Kök, gövde, yaprak ve meyva morfolojisi ve anatomisini çizmiştir. Bulguları orijinal yayınlara karşılaştırmış ve morfolojik karakterler bakımından

fark bulamamıştır. Bitkinin toprak üstü ve toprak altı organlarında makro elementlerden Mn, Fe, Zn, Cu, Pb ve mikro elementlerden P, Na, N, K tespit etmiştir. Demiri toprak üstü organlardan ziyade toprak altı organlarda bulmuştur. Göle yakın nemli topraklar üzerinde yetişen bitkinin toprak tekstürünü kumlu-tınlı olarak tespit etmiştir.

Cenkci vd. (2007 a), *T. turcica*'nın rizom çelikleri ve epikotil eksplantları kullanılarak klonal çoğaltımını araştırmışlardır. Çalışma sonucunda toprağa şaşırtma % 83 oranında başarılıdır. Bu çalışma, hem geleneksel hem de in vitro tekniklerin tehlike altındaki bu bitki türünün seri üretilmesinde ve çoğaltılmasında kullanışlı olabileceğini göstermiştir.

Cenkci vd. (2007 b) yaptıkları çalışmalarında *T. turcica*'nın tehlike durumunu ve çoğalmasını incelemişlerdir. Haşere istilası ve tarım alanlarının yok edilmesinin *T. Turcica* tohumları için iki önemli tehdit faktörü olduğunu tespit etmişlerdir. Eber popülasyonundan toplanan tohumlar steril şartlarda farklı sürelerle sülfirik asit, hidroklorik asit ve nitrik asitle ön muamele edilmiş ve 120 dakika sülfirik asit ile ön muamele edilen tohumlarda birkaç gün içerisinde % 99 oranında çimlenme görülmüştür. Diğer asitlerde ise bu oran % 20'nin altında kalmıştır. Steril olmayan şartlarda sülfirik asitle muamele edilen tohumlar, maksimum % 61 oranında çimlenmiştir. Bununla birlikte % 20'si canlı kalmıştır. Tohumların bahçe şartlarına alışan % 86'sı 14 haftadan sonra canlı kalmıştır. Bu çoğalma tekniğini in vitro ortamda çimlenen fidelerin toprağa uyumuyla geliştirilmesi, tehlike altındaki bitkilerin yetiştirilmesinde kullanılması gereken bir yöntem olarak belirlemişlerdir.

Korcan vd. (2009), yaptıkları çalışmada, *T. turcica*'nın n-heksanlı, etil asetatlı, metanollü ve dietil eterli ardışık yaprak ekstraktlarını, rizom kökü ve kallus ekstraktlarını, 8 bakteri türü ve 1 mantar türüne karşı disk difüzyon ve bio-otografi tahlilleri kullanılarak antimikrobiyal aktivitesi için test etmişlerdir. Elde edilen sonuçlar, *T. turcica*'nın insan patojenik mikroorganizmalarına karşı güçlü antimikrobiyal bileşiklere sahip olduğunu, damıtılmış ekstraktlar ve saflaştırılmış kimyasal bileşenler kullanılarak ileri tetkiklere gerek olduğunu göstermiştir.



Liman vd. (2012), yaptıkları çalışmada *T. turcica* türünün yaprak, kök, gövde ve çiçeklerinden elde edilen sulu ekstralarının mutajenik etkisini *Salmonella typhimurium* TA97, TA98, TA100 ve TA102 suşları ile S9 varlığında ve yokluğunda Ames testi ile değerlendirilmiştir. Sonuçlar istatistiksel olarak SPSS 15,0 programı kullanılarak analiz edilmiş ve karşılaştırmalarda Mann-Whitney testi kullanılmıştır. Tüm su ekstralarının *S. typhimurium* TA98 suşu S9 varlığında ve yaprak ekstralarının 3750 µg/plaka dozunun *S. typhimurium* TA102 suşu S9 karışımı varlığı ve yokluğunda mutajenik olarak bulunmuştur. Aynı zamanda, sonuçlar *T. turcica* yaprak ekstralarının *S. typhimurium* TA102 suşu S9 karışımı varlığında konsantrasyona bağlı olarak geri mutasyon sıklığını arttırdığını göstermiştir.

#### **2.4 Amasya Da Çay, (*Sideritis Amasiaca*)**

Dünyada ve ülkemizde geniş yayılış gösteren *Labiatae* familyasının önemli bir cinsi olan *Sideritis L. (Labiatae=Lamiaceae)*, özellikle Akdeniz havzasında olmak üzere dünyada tek yıllık ve çok yıllık yaklaşık 150 tür ile (Obon de Castro and Nunez 1994), Türkiye’de ise başlıca Batı Anadolu olmak üzere Güney ve İç Anadolu’da oldukça yaygın olarak, iki seksiyon altında toplanan 46 tür, 12 alt tür ve 2 varyetesi ile temsil edilmektedir (Huber-Morath 1982, Davis *et al.* 1988, Duman *et al.* 2000). Bunlardan 34 tür, 4 alt tür ve iki varyete endemiktir ki % 78 lik bu endemizm oranı ile *Sideritis* cinsi Türkiye’de yetişen bitkiler arasında en yüksek endemizme sahip olan cinslerden birisidir.

*Sideritis* türleri bir veya çok yıllık, otsu ya da çalimsı bitkiler şeklindedir. Gövde dik, yükselici, genellikle dallanmış ve tabanda odunsu haldedir. Pilos veya tomentos tüylü, nadiren tüysüz, salgı tüylü veya salgı tüyüne sahip değildirler. Yaprakları genellikle karşılıklı, dekusate, tam veya krenat-dentat kenarlıdır. Damarlanma pennat olup çiçek durumu vertisillastrumdur. Vertisillatlar 4-20 adettir. Her vertisillat 5-6 çiçekli, vertisillatların arası mesafeli veya birbirine yakın ve spika şeklinde kümelenmiştir. Brakteeler yaprak gibi, tam veya kaliks tüpünü örtmüş bir haldedir. Brakteol yoktur. Kaliks tubulat-kampanulat, bazen bilabialat şeklinde olup 5-10 damarlı ve 5 dişlidir. Dişler birbirine eşit veya üst diş alt diştten daha geniştir. Korolla genellikle sarı, bazen

beyaz ya da mor renklidir. Korolla tüpü kaliksten kısa veya uzun olabilmektedir. Üst dudak hemen hemen dik, tam veya bifit; alt dudak yatık ve 3 lobludur. Stamenler korolla tüpü içinde, 4 tane, didinam ve birbirine paralel iki sıra meydana getirmiştir. Alt stamenler üst stamenlerden daha uzundur. Anterler 2 gözlü ve çoğunlukla şekli bozulmuş bir haldedir. Stilus korolla tüpü içinde, ginobazik, bifit, alt lob genişlemiş, üst lobu sarar durumdadır. Stamenlerin ve stilusun boyu, korolla tüpünden uzun değildir. Ovaryum üst durumlu, iki karpelli, 4 gözlü, her gözde tek ovüllüdür. Meyva kuruyunca 4 merikarpe ayrılan şizokarp, ovat, uçta, yuvarlak ve tüsüzdür (Huber-Morath 1982).

Türkiye’de daha çok ‘Ada çayı’ ya da ‘Dağ çayı’ adı ile bilinmekte olan bu cinse ait türler halk ilacı ve bitkisel çay olarak geniş çapta kullanılmaktadır (Aytaç ve Aksoy 2000, Kırimer *et al.* 2001). *Sideritis L.* türleriyle ilgili yapılan çeşitli araştırmalarda Gerbi (1985), Villar vd. (1986), Rodriguez –Linde vd. (1994), Akcoş vd. (1998), Aligiannis vd. (2001), Uğur vd. (2005), Saraç ve Uğur (2007) antimikrobiyal, Triantaphyllou vd. (2001) antioksidan, Tomas-Barberan vd. (1987), Alcaraz vd. (1989) antienflamatuvar, Villar vd. (1984), Palomino vd. (1996) antipiretik, Villar vd. (1984) antiülser, Tomas-Barberan vd. (1986) antikatarak, Navarro vd. (2001) bağışıklık sistemi düzenleyici, Hernandez-Perez and Rabanal (2002), Hernandez-Perez vd. (2004) analjezik özelliklere sahip olduklarını ortaya koymuşlardır.

Amasya dağ çayı’nın diğer adları arasında Amasya ada çayı, Amasya kekiği ve Tosbağa otu adları da bulunur. Ortadoğu ve Anadolu florası üzerine çalışan Alman botanikçi Joseph Friedrich Nicolaus Bornmüller (1862-1948) tarafından Amasya’da toplanıp tanımlanan bitkiye epitet olarak bu ilin adı verilmiştir. Endemik olarak dünyada yalnızca Türkiye’de bulunan bitki Karadeniz Bölgesi ve bitişiğindeki Orta Anadolu kısmında, 300 ilâ 600 m rakımlı dağlarda yayılım gösterir. Habitatı kuru kireçtaşı kayalıklar ve bağlardır. Çok yıllık otsu bitkidir. Temmuz ayı boyunca çiçeklilik süresi bulunur. Kurutulan yapraklı sapsarı ada çayı gibi demlenerek tüketilir (İnt. Kyn. 1).



**Resim 2.7** Amasya Dağ Çayı(*Sideritis amasiaca*) yetiştiği alandan genel görünüm.



**Resim 2.8** Amasya Dağ Çayı (*Sideritis amasiaca*).

Amasya Dağ Çayı IUCN Red Data Book kategori ölçütlerine göre değerlendirildiğinde Kritik, Tehlikede veya Duyarlı sınıflarına girmeyen, fakat bu ölçütleri karşılamaya yakın olan veya yakın gelecekte tehdit altında olarak tanımlanma olasılığı olan bir taksondur ve TehditeYakın (Near Threatened) olarak sınıflandırılır (İnt. Kyn. 2).

#### **2.4.1 Amasya Dağ Çayı'nın Sistematik Sınıflandırması,**

Âlem: *Plantae*

Bölüm: *Magnoliophyta*

Sınıf: *Magnoliopsida*

Takım: *Lamiales*

Familya: *Lamiaceae*

Cins: *Sideritis*

Tür: *Sideritis Amasiaca*

#### **2.4.2 Sideritis Cinsi ve Amasya Dağ Çayı ile İlgili Yapılan Çalışmalar**

Türkiye’de yetişen *Sideritis*’ler ile ilgili birçok kimyasal çalışma mevcuttur. *Sideritis* türleriyle ilgili yapılan kimyasal çalışmaların çoğu uçucu yağlarla ilgilidir. Cowan (1999) Türkiye’de endemik olan *Sideritis phlomoides*, *S. vulcanica*, *S.vuralii* ve *S. caesarea* türlerinin, Kıırimer vd. (2000) Türkiye’de yetişen tek yıllık *Sideritis*’lerin ve *S. ozturkii*’nin, Tabanca vd. (2001) her ikisi de Türkiye’de endemik olan iki varyete *Sideritis erythrantha* Boiss & Heldr. apud Bentham. var. *erythrantha* ve *Sideritis erythrantha* Boiss & Heldr. apud Bentham. var. *cedretorum* P.H. Davis’in ve Kıırimer vd. (2004) *Empedoclia* seksiyonuna ait türlerin uçucu yağ bileşimini incelemişlerdir. Uçucu yağlar dışında *Sideritis* türleri ile ilgili Garcia-Granados vd. (1985) diterpenlerle, Ezer vd. (1992), Gil vd. (1993) flavonoidlerle, Ezer vd. (1992) fenilpraponitlerle, Ezer vd. (1995) iridoid gibi glikozitlerle ilgili çeşitli kimyasal çalışmalar da yapmışlardır.

*Sideritis* cinsinin çeşitli hastalıklara karşı halk arasında bitkisel çay olarak geniş çapta kullanımı bu bitkide birçok farmakolojik araştırma yapılmasına neden olmuş ve böylelikle birçok önemli özelliğinin ortaya çıkarılması sağlanmıştır. Yapılan

çalışmalarda, Villar vd. (1984) bu cinsin antipiretik, Alcaraz vd. (1990), Rios vd. (1992), Koleva vd. (2003), Gabrieli vd. (2005) antioksidatif, Tomas-Barberan vd. (1987), Alcaraz vd. (1989), Yeşilada ve Ezer (1989), De Las Heras vd. (1990), Zarzuelo vd. (1993), De Las Heras vd. (1994), De Las Heras and Hoult (1995), Godoy vd. (2000), Villena vd. (2000), Hernandez-Perez and Rabanal (2002a), Hernandez-Perez and Rabanal (2002b) antiinflamatuvar, Ezer vd. (1991) antispazmotik, Villar vd. (1984) antiülser, Tomas-Barberan vd. (1986) antikatarak, Navarro vd. (2000,2001), bağışıklık sistemini düzenleyici, Hernandez-Perez and Rabanal (2002), Hernandez-Perez vd. (2004) analjezik gibi birçok özelliğini bulmuşlardır. Kimyasal ve farmakolojik çalışmaların yanında *Sideritis* türleri ile ilgili gerek ülkemizde gerekse dünyada Rejdali (1990,1991,1992), Karousou vd. (1992), Obon de Castro and Rivera Nunez (1994) morfolojik ve anatomik, Otan vd. (1994), Duman vd.(1995), Baser vd. (1995), Duman vd. (1998), Aytaç ve Aksoy (2000) floristik, Abuasab and Cantino (1994), La-Serna Ramos vd. (1994) palinolojik, Fernandez-Peralta vd. (1986), Apostolos (1997) karyolojik, Papanikolaou and Kokkini (1982) revizyon, Goliaris and Roupakias (1997) kültür çalışmaları gibi çok sayıda çalışma yapmışlardır.

Gergis vd. (1990), Yunan *Sideritis* türlerinin uçucu yağlarının antimikrobiyal özelliklerini araştırdıkları çalışmada; *S. sipylea*, *S. euboica*, *S. clandestina* ssp. *cyllenea* ve *S. clandestina* ssp. *clandestina*'dan izole edilen uçucu yağların antimikrobiyal etkiye sahip olduğunu ortaya koymuşlardır. Gram negatif bakterilerin (*Escherichia coli* ve *Pseudomonas aeruginosa*) gram pozitif bakterilerden (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *B. subtilis* ve *Micrococcus luteus*) ve *Candida albicans*'tan daha dirençli olduğunu ve *S. aureus*, *B. cereus* ve *B. Subtilis*'in *S. sipylea*'nın uçucu yağına yüksek dilisyonunda (1:2000) çok duyarlı olduğunu tespit etmişlerdir.

Darias vd. (1990), Kanarya adalarından toplanan bazı *Lamiaceae* türlerinin sitotoksik ve antibakteriyel aktivitelerini araştırdıkları çalışmada; *Salvia broussonettii*, *Sideritis canariensis*, *S. candicans*, *S. dasygnaphala*, *S. dentrochahorra* ve *S. gomerae*'den 13 bileşeni (11 diterpen, 1 lignan ve 1 kumarin) çalışmış, birçok diterpenin *Bacillus subtilis*, *Micrococcus luteus* ve *Staphylococcus aureus*'a karşı sitotoksik etki gösterdiğini, en iyi aktiviteyi ise galdosol'un gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Gergis vd. (1991), *Sideritis sipylea* uçucu yağının kimyasal kompozisyonu ve antimikrobiyal aktivitesi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bitkinin uçucu yağı İnce tabaka kromatografisi (TLC) ile hazırlanarak beş fraksiyona ayrılmış ve her fraksiyonun antimikrobiyal aktivitesi 6 bakteri ve *Candida albicans*'la test edilmiştir. Bir fraksiyon hiçbir etki göstermemiş, diğer fraksiyonlar ise gram pozitif bakterilere gram negatif bakterilerden daha etkili bulunmuştur. Fraksiyonlar antifungal aktivite göstermiştir. Çok etkili olan iki fraksiyon Gaz kromatografisi (GC) ve GC-MS ile analiz edilmiş, aslında bazı alkollerin karışımı olan 33 bileşen tespit edilmiştir. İkinci fraksiyondan karvakrolun etkili olduğu altı bileşik tespit edilmiştir. Yağların antimikrobiyal aktivitesinde alkollerin vazgeçilmez olduğu görülmüştür.

Ezer vd. (1994), Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden topladıkları *S. congesta*, *S. perfoliata*, *S. arguta*, *S. argyrea*, *S. pisidica* ve *S. libanotica* subsp. *linearis* türlerinin petrol, kloroform, etil asetat, etanol ve aseton ekstralarının aktivitelerini *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* var. *oxytoca*, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Streptococcus agalactiae*'ye karşı incelemiştir. Petrol ve kloroform ekstralarının diğer ekstralardan daha yüksek antibakteriyel aktivite gösterdiğini, aseton ekstralarının gram pozitif bakterilere gram negatif bakterilerden daha etkili olduğunu belirlemiştir.

Türkiye'nin değişik yörelerinden toplanan 15 *Sideritis* türünün (*S. athoa*, *S. brevidens*, *S. caesarea*, *S. condensata*, *S. congesta*, *S. dichotoma*, *S. erythrantha* var. *cedretorum*, *S. germanicopolitana* ssp. *germanicopolitana*, *S. hololeuca*, *S. lanata*, *S. libanotica* ssp. *violascens*, *S. lycia*, *S. niveotomentosa*, *S. perfoliata*, *S. phrygia*, *S. pisidica*) tohum yağları hekzan kullanılarak soxhlet cihazı aracılığı ile elde edilmiştir. Yağ verimi %5,6-36,3 arasında bulunmuştur. Yağların içindeki yağlı asitler, metil ester ve onların bileşiklerine GC-MS aracılığı ile dönüştürülmüştür. Bütün türlerden elde edilen yağların temel yağ asitleri linoleik (%45,4 – 64,0), oleik (%12,3 – 26,5), 6-octadeknoik (%4,5 – 26,8), palmitik (%0,3 – 9,4) ve linolenik (%0,8 – 2,0) asitler olarak belirlenmiştir (Ertan *et al.* 2001).

Kılıç vd. (2003), Türkiye’de bulunan bazı *Sideritis* türlerinin (*S. athoa*, *S. trojana*, *S. dichotoma*, *S. sipylea*, *S. argyrea*) fitokimyasal analizini yapmıştır. Linearol, foliol, epicandiol, siderol ve ent-7 $\alpha$ , 18-dihidroksi-15 $\beta$ , 16 $\beta$ -epoksikaurane antibakteriyel aktivite testleri için kullanılmıştır. Antibakteriyel aktivite testleri *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermitis*, *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis* ve *Candida albicans*’a karşı disk difüzyon metodu kullanılarak yapılmıştır. Sonuç olarak 7- epicandiol’den *E.coli*’ye karşı en yüksek etkileşim gözlenmiş, dahası aynı bileşik *S.aureus* ve *E. Faecalis*’e karşı da aktif olarak belirlenmiş, ent-7 $\alpha$ , 18-dihidroksi-15 $\beta$ , 16 $\beta$ -epoksikaurane *B. Subtilis*’e karşı kısmen de olsa aktif bulunmuştur.

Ezer ve Abbasoğlu (1996), Türkiye’de yetişen bazı *Sideritis* türlerinin uçucu yağlarının antimikrobiyal aktivitelerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; *S.congesta*, *S.argyrea* ve *S. lycia*’nın toprak üstü kısımlarının antimikrobiyal etki gösterdiğini belirlemişlerdir. Mantarlara (*Candida albicans* ve *C. parapsilosis*) karşı olan etki bakterilere (*E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. aureus* ve *S. faecalis*) karşı olan etkiden daha fazla bulunmuştur. *S. argyrea* ve *S. Lycia*’nın uçucu yağları test edilen mikroorganizmalara karşı benzer etki göstermiş, en küçük etkiyi ise *S. Congesta*’nın uçucu yağları göstermiştir.

Basile vd. (2005), *Sideritis italica* türünden elde edilen uçucu yağlarla antioksidan ve antibakteriyel aktivite çalışmışlardır. Elde edilen uçucu yağların 9 ATCC ve klinik kaynaklardan elde edilen gram pozitif ve gram negatif bakteri suşlarına karşı antibakteriyel etkili olduğu belirtilmiştir. Yağların antibakteriyel aktiviteleri MICS (minimum inhibitör konsantrasyon) ve MBCS (minimum bakteriyel konsantrasyon)’de belirlenmiştir. 3,9-250  $\mu\text{g/mL}$  arası konsantrasyondaki yağlar her iki Gram pozitif ve Gram negatif bakterilere karşı antibakteriyel etki göstermiştir. *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhi* ve *Proteus mirabilis* her iki yağa (yaprak ve çiçekten elde edilen) yüksek bir duyarlılık göstermiştir. Özellikle *Pseudomonas aeruginosa* uçucu yağlara standart antibiyotiklerden daha yüksek bir duyarlılık göstermiştir.

Kırimer vd. (2003), Türkiye’de endemik olarak bulunan beş *Sideritis* türünün (*S. argyrea*, *S. armeniaca*, *S. hololeuca*, *S. stricta* ve *S. taurica*) uçucu yağlarını çalışmıştır. Bu bitkilerin çiçek kısımlarının uçucu yağları GC-MS ile analiz edilmiştir. *S. argyrea*, *S. armeniaca*, *S. hololeuca* ve *S. stricta*’nın yağlarında ana bileşenler beta-pinene (sırasıyla %20, %39, %35, %30) ve alfa-pinene (sırasıyla %14, %17, %16, %13) olarak belirlenmiştir. Ayrıca *S. taurica*’nın yağında ana bileşenler alfa-bisabolol (%10) ve alfa-pinen (%9) olarak belirlenmiştir.

Dulger vd. (2005), Türkiye’de endemik olarak bulunan bazı *Sideritis* türlerinin (*S. albiflora*, *S. brevibracteata* ve *S. pisidica*) ekstre ve fraksiyonlarının disk difüzyon ve broth mikrodilüsyon metodu ile *Escherichia coli* ATCC 11230, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538P, *Klebsiella pneumoniae* UC57, *Micrococcus luteus* La 2971, *Micrococcus flavus* ATCC 14452, *Proteus vulgaris* ATCC 8427, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Corynebacterium xerosis* CCM 7064, *Mycobacterium smegmatis* CCM 2067, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Bacillus cereus* ATCC 9730, *Kluyveromyces fragilis* NRRL 2415 ve *Rhodotorula rubra* CCY’ya karşı antimikrobiyal aktivitesini incelemiştir. *S. Pisidica*’nın metanol ekstresi ve kloroform fraksiyonu, *S. albiflora* ve *S. Brevibracteata*’nın metanol ekstresi, butanol ve kloroform fraksiyonu bazı bakteri ve mayalara karşı iyi antimikrobiyal etki göstermiştir. İnhibisyon zon çapları 10-20 mm, MIC değerleri ise 0,03-0,38 l/mL aralığında tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucu bu türlerin geleneksel tıp alanında kullanılabileceğini desteklemiştir.

Uğur vd. (2005) *Sideritis curvidens* Stapf. ve *Sideritis lanata* L.’nin antibakteriyel aktivitesini araştırmıştır. Bitki örneklerinden hidrodistilasyon metodu ile elde edilen uçucu yağların antibakteriyel etkileri, *Streptococcus mutans* CNCTC 8/77, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538P, *Staphylococcus aureus* MU 38, *Staphylococcus epidermitis* MU 30, *Micrococcus luteus* NRRL B-4375, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Bacillus cereus* RSKK 863, *Escherichia coli* ATCC 11230, *Escherichia coli* ATCC 35218, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Shigella sonnei* RSKK 878, *Enterobacter aerogenes* RSKK 720 ve *Salmonella typhimurium* CCM 5445’u kullanarak disk difüzyon yöntemi ile test edilmiştir. Her iki uçucu yağ da test edilen mikroorganizmaların tamamına karşı benzer etkiler göstermiştir. Sonuçta *Sideritis*



*curvidens* Stapf. ve *Sideritis lanata* L.'nin uçucu yağlarının, gram pozitif bakterilere, özellikle metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA)'a ve oxacillin'e dirençli koagülaz negatif *Staphylococcus epidermitis*'e karşı güçlü bir antimikrobiyal etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca; *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis* ve *Micrococcus luteus*'un *Sideritis curvidens* Stapf. ve *Sideritis lanata* L.'nin uçucu yağlarına karşı en duyarlı bakteriler olduğu ve uçucu yağların her ikisinin de bu bakterilere karşı bu araştırmada kullanılan referans antibiyotiklerden daha etkili olduğu bulunmuştur.

Özkan vd. (2005), Lamiaceae familyasına mensup Türkiye'de endemik olarak bulunan *Sideritis condensata* (Boiss. & Heldr.) ve *Sideritis eryhrantha* var. *eryhrantha* (Boiss. & Heldr.) türlerinden elde edilen ekstraktların antioksidan ve antibakteriyel etkilerini araştırmıştır. Antibakteriyel aktivite agar difüzyon tekniği kullanılarak 15 bakteriye karşı (*Aeromonas hydrophila*, *Bacillus cereus*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Escherichia coli* O157:H7, *Klebsiella pneumoniae*, *Mycobacterium smegmatis*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fluorescens*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus*, *Yersinia enterocolitica*) araştırılmıştır. *Sideritis condensata* ekstraktları diğer ekstraktlardan daha etkili bulunmuştur. Bütün konsantrasyonlarda, en duyarlı bakteri *Pseudomonas aeruginosa* olmasına rağmen, en dirençli bakteriler *Sideritis condensata* ekstraktları için, *Enterococcus faecalis*, *Sideritis eryhrantha* var. *eryhrantha* ekstresi için ise *Staphylococcus aureus* olarak belirlenmiştir.

İşcan vd. (2005), Lamiaceae familyasından Türkiye'de endemik olarak bulunan *Sideritis cilicica* Boiss. & Bal. ve *Sideritis bilgerana* P.H.Davis'in toprak üstü kısımlarından uçucu yağları elde etmek için hidrodistilasyon metodu kullanmıştır. *S.bilgerana*'nın yağındaki temel bileşimler  $\beta$ -pinen (%48) ve  $\alpha$ -pinen (%32) olduğu halde *S. Cilicica*'nın yağındaki temel bileşenler  $\beta$ -pinen (%39),  $\alpha$ -pinen (%28) ve  $\beta$ -phellandrene (%20) olarak GC ve GC-MS metoduyla belirlenmiştir. Yağların antimikrobiyal etkileri mikrodilüsyon broth metodu kullanılarak değerlendirilmiştir. Her iki yağ da *C. albicans* üzerine iyi inhibitör etkiler göstermiştir.

Kılıç (2006), *Sideritis stricta* Boiss & Heldr.'nin aseton özütlerinden bilinen dokuz ve yeni ent-kaurene diterpenoidi elde etmiştir. *Sideritis stricta*'nın aseton ekstresinin antimikrobiyal aktivitesini standart bakteriler ve mantar suşlarına (*E.coli* ATCC 29995, *S. aureus* ATCC 6538P, *K.pneumonia* CCM 2318 ve *C. albicans* ATCC 10239) karşı agar difüzyon metodu kullanarak test etmiştir. MIC değerlerinin sonucu, gentamisin ve flukonazol ile karşılaştırdığında bu değerlerin test edilen bakteriler ve mantar türüne karşı çok az bir etkileşim içinde olduğunu belirtmiştir.

Sağdıç vd. (2008), *Lamiaceae* familyasına mensup, Türkiye'de endemik olarak bulunan *Sideritis ozturkii* Aytaç & Aksoy ve *Sideritis caesarea* Duman, Aytaç & Baser'nin metanol ekstrelerinin total fenolik, flavanol ve flavonal bileşikleri ve bunların antimikrobiyal ve antioksidan etkilerini belirlemiştir. Antimikrobiyal etki 15 mikroorganizmaya (*Aeromonas hydrophila* ATCC 7965, *Bacillus brevis* FMC 3, *B. cereus* FMC 19, *B. subtilis* ATCC 6630, *B. subtilis* var. *niger* ATCC 10, *E. coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* FMC5, *Morgenella morgani*, *Mycobacterium smegmatis* RUT, *Proteus mirabilis* BC 3624, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Staphylococcus aureus* ATCC 28213, *Yersina enterocolitica* ATCC 1501, *Candida albicans* ATCC 1223 ve *Saccharomyces cerevisiae* BC 5461) karşı agar difüzyon metoduyla değerlendirilmiştir. Sonuç olarak *S.ozturkii* ve *S. caesarea* ekstrelerinin gıda koruma ve insan sağlığında doğal antimikrobiyal ve antioksidan etkenler olarak kullanılabileceği söylenmiştir.

Tunalıer vd. (2002), Türkiye bitkilerinin antioksidan etkileri açısından taranması amacıyla yaptıkları çalışmada; halk arasında çay olarak yaygın olarak kullanılan bitkilerin başında gelen *Sideritis* türleri materyal olarak kullanmışlardır. Sekiz tanesi endemik olan toplam on *Sideritis* türünden (*S. amasiaca* Bornm., *S. Germanicopolitana* ssp.*germanicopolitana* Bornm., *S. vulcanica* Hub.-Mor., *S.dichotoma* Huter, *S. armeniaca* Bornm., *S. Cilicica* Boiss.&Bal., *S. phlomoides* Boiss.& Bal., *S. scardica* Griseb., *S. galatica* Bornm., *S. taurica* Stephan ex Willd.) hazırlanan ekstrelerin antioksidan etkileri incelenmiştir. Türkiye'nin farklı yörelerinden toplanan droglar soksalet aparatında petrol eteri ile ekstre edilerek yağlarından arındırılmıştır. Yağı alınmış droglardan 40°C'lik karıştırılmalı su banyosunda %70'lik sulu metanol

kullanılarak hazırlanan ekstreler aktivite tayinlerinde kullanılmıştır. Ekstrelerin antioksidan etkileri in vitro olarak, lipid peroksidasyona etkileri Rancimat testi ile ve serbest radikal süpürücü etkileri ise DPPH yöntemi ile tayin edilmiştir. Elde edilen sonuçlar kontrol olarak kullanılan BHT'nin antioksidan etkileri ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca elde edilen ekstrelerin Folin-Ciocalteu's Fenol Reaksiyonuna göre toplam fenol miktarları tayin edilmiş ve fenolik bileşikler Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC) ile incelenerek belirlenmiştir

## **2.5 Bitki Besin Maddeleri**

Bitkiler büyüyüp gelişmek ve ürün vermek için insanlar ve hayvanlar gibi beslenmek durumundadırlar. Bitkilerin kendi kök, dal, yaprak, meyve ve ürünlerini yapmak için kullandıkları bu maddelere 'bitki besin maddeleri' denilmektedir.

Dünyada ki canlı, cansız bütün varlıklar, sayıları 100 kadar olan elementlerden yapılmışlardır. Bunların değişik miktar ve şekilde birbirleri ile birleşmeleri sonucunda dünyamızdaki çok çeşitli maddeler meydana gelmişlerdir. Birbirinden bu derece farklı olan maddelerin büyük çoğunluğunda bulunan ve maddenin çok küçük bir kısmını teşkil eden elementlerin sayısı 20'den azdır ve bitki besin maddeleri bunlar arasındadır.

Bitkiler değişik organlarında fazla sayıda element içerirler. Yapılan analizler bitkilerde 74 elementin bulunduğunu göstermiştir. Çözünebilir şekilde altın, gümüş içeren topraklarda yetiştirilen bitkilerin çok azda olsa bu elementleri alabildikleri saptanmıştır. Kimyasal elementlerin topluca gösterildiği periyodik çizelgedeki element sayısı ile karşılaştırıldığında bitkilerin değişik organlarındaki element sayısının önemli düzeyde olduğu anlaşılır. Ne varki bitkilerin değişik organlarında tespit edilen 74 kadar elementin bugünkü bilgilerimize göre bir bölümü bitki gelişmesi için mutlak gereklidir. Bunlar C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, Cl, Na, Co, V, Si olarak sıralanabilir. İlk on element bitkiler için mutlak gerekli elementlerdir. Bu ilk 10 elemente (mutlak verilmesi gerekli) Makro Elementler adı verilmektedir.

Elementlerin çoğu tabiatta yalnız olarak bulunmayıp genellikle bir veya daha fazla diğer elementle kimyasal bir şekilde birleşmiş halde bulunurlar. Bitki besin maddeleri çoğunlukla kendi aralarında veya diğer elementlerle birleşmişlerdir. Bitkiler besinlerini bu bileşiklerden almaktadırlar.

Bitkilerin beslenmesi için gerekli olan ve fazlaca kullanılan bazı bitki besin maddeleri karbon, oksijen, hidrojen, azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, kükürt ve demirdir. Mangan, bor, bakır, çinko, molibden, kobalt, selenyum ve klor ise az miktarda kullanılır (İnt. Kyn. 3).

### **2.5.1 Potasyum (K)**

Bitkilerde potasyum çeşitli faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Bunlar; toprakta faydalanılabilir potasyum miktarı, toprakta bulunan diğer katyonların cins ve miktarları, bitkilerin yaşı, bitkilerin cinsi v.s. gibi faktörlerdir. Bitkiler diğer elementlere nazaran topraktan daha fazla potasyum alır. Genellikle baklagil bitkileri baklagil olmayan bitkilere göre daha fazla potasyum ihtiva eder (Kaçar 1970).

Bitkilerin metabolik yönden etkin olan büyüme ucu, genç yapraklar ve kök ucu gibi organlarında potasyum göreceli olarak daha fazladır. Bitkiler, gereksinim duydukları potasyumun büyük bölümünü vejetatif gelişme döneminde alırlar. Bitkilerin vejetatif organlarında potasyum miktarı tohumdakine oranla çok daha fazladır. Optimum bitki büyümesi için genelde gereksinim duyulan potasyum miktarı % 1-5 arasında değişir. Potasyum, süs bitkilerinde, özellikle kalite üzerinde etkili olan bir bitki besin maddesidir. Çiçek açan süs bitkilerinde çiçek renginin iyi olması, uzun süre çiçeklenmenin devam etmesi ortamdaki potasyumla ilişkilidir. Süs bitkilerinde potasyum noksanlığında; yaşlı yaprakların uç ve kenar kısımlarında kurumalar görülür, zamanından önce yapraklar dökülür, sürgün ve çiçek oluşumu azalır, çiçekler de normalden daha küçüktür (Özcan *et al.* 2005).

### 2.5.2 Sodyum (Na)

Bitkilerin sodyum içerikleri, genelde % 0,01-10,0 arasında değişir. Bitkilerin yapraklarında sodyum miktarı, tohumlarına göre daha yüksektir. Kimi bitkilerin köklerinde Na miktarı, toprak üstü organlarından daha fazladır (Özcan *et al.* 2005).

Kaçar'ın bildirdiğine göre Harmer ve Benne (1941) yeteri kadar sodyuma sahip bitkilerin: 1- Daha kuvvetli geliştiklerini, daha iyi renk gösterdiklerini ve bitkilerin bu karakteristiklerini uzun zaman sürdürdüklerini, 2- Hastalıklara karşı daha dayanıklı olduklarını ve 3- Sıcak ve kuru havalarda susuzluğa karşı daha dayanıklı olduklarını tespit etmişlerdir (Kaçar 1970).

Bitkilerin sodyuma karşı tepkileri bitki çeşidine bağlı olduğu kadar, özellikle ortamda potasyumun bulunup bulunmamasıyla yakından ilgilidir. Sodyumun bitki gelişmesi üzerine olumlu etkisi, özellikle potasyum noksanlığı olduğu durumlarda görülmektedir. Sodyum, bazı fizyolojik proseslerde potasyumun spesifik olmayan rolünü üstlenebilmektedir. Örneğin hücrenin turgor basıncının sağlanmasında potasyumun görevini yapabilmektedir (Özcan *et al.* 2005).

### 2.5.3 Magnezyum (Mg)

Magnezyum bütün yeşil bitkiler tarafından ihtiyaç duyulan bir elementtir. Klorofil molekülünün tek mineral maddesidir ve molekülün ortasında yer alır. Bir klorofil molekülü % 2,7 magnezyum ihtiva eder. Geliştikleri ortamdan yeteri kadar magnezyum alamayan yeşil bitkiler klorofil yapamazlar (Kaçar 1970).

Bitkilerin magnezyum içerikleri kuru madde ilkesine göre genelde % 0,15- 1,00 arasında değişir. Çoğu bitkilerde yeterli miktar % 0,25'dir. Bitkilerde magnezyumun çoğunlukla hücre özsuyunda inorganik tuzlar şeklinde, klorofil molekülünün yapı maddesi olarak ve protoplazmada bileşikler şeklinde bulunduğu tahmin edilmektedir. Bitkiler magnezyumu  $Mg^{+2}$  iyonları şeklinde alır. Magnezyum, bitkilerin yaprak ve tohumlarında diğer organlarına göre daha fazla miktarda bulunur (Özcan *et al.* 2005).

Süs bitkilerinde magnezyum içeriği noksan olduğu zaman; yaşlı yapraklarda damarlar arasında sararmalar görülür, yaprak uç ve kenarlarında kıvrılmalar oluşur, kökler normalden kısa kalır (Özcan *et al.* 2005).

#### **2.5.4 Kalsiyum (Ca)**

Bitkilerin kalsiyum içerikleri, kuru ağırlık ilkesine göre % 0,2-3,0 arasında değişir. Çoğu bitkilerde yeterli kalsiyum miktarı % 0,30-1,0 arasındadır. Bitkilerin kalsiyum içeriklerinin yüksek oluşu, kalsiyumun bitkiler tarafından kolay alınmasından daha çok kalsiyumun toprak çözeltisindeki miktarının yüksek oluşundan kaynaklanmaktadır. Bitkilerin kalsiyum alımı oldukça düşüktür. Bitkiler kalsiyumu  $Ca^{+2}$  iyonları şeklinde alır. Bitkilerin kalsiyum alımını, ortamdaki Ca konsantrasyonu, diğer katyonların konsantrasyonları, ortam pH'sı, bitki çeşidi ve bitki organları gibi çeşitli etmenler etkilemektedir. Kalsiyum, bitkilerin vejetatif organlarında diğer organlarına göre daha fazla bulunur (Özcan *et al.* 2005).

Kalsiyum aynı bitkinin değişik aksamalarında da farklı miktarlarda bulunmaktadır. Örneğin bitkide esas itibarıyla, yaprak ve yaprak sapında en fazla ve buna karşılık tohumda kalsiyum nisbi olarak en az miktarda bulunmaktadır (Kaçar 1970).

Süs bitkilerinde kalsiyum noksanlığında; genç yaprakların uçları sararır ve kurur, sürgün uçlarındaki genç yapraklar kıvrılır, zamanından önce yapraklar dökülür, uçtaki tomurcuklar ve kök uçları ölür (Özcan *et al.* 2005).

#### **2.5.5 Demir (Fe)**

Demir, bitkilerde önemli fizyolojik işlevleri olan ve pek çok biyokimyasal tepkimeleri katalize eden çeşitli enzimleri aktive eder, klorofilin ve kloroplastın yapısında bulunur ve protein sentezi üzerine de etki eder (Özcan *et al.* 2005).

Bitkilerin demir içerikleri üzerine çeşitli faktörler etki eder. Bunlar; bitkinin türü, bitkinin yaşı, toprak pH'sı, toprağın kireç kapsamı, fosfor içeriği, toprakta bulunan ağır

metallerin cins ve miktarlarıdır. Bitkilerde demir mevsim başında hızlı gelişme ile birlikte artar, gelişme yavaşladıkça bitkinin demir içeriğindeki artışta azalır ve mevsim sonunda bitkinin demir içeriği aşağı yukarı aynı kalır (Kaçar 1970).

Süs bitkilerinde demir içeriği eksik olduğunda; genç yapraklarda sararmalar görülür, çiçek oluşumu olumsuz etkilenir, çiçekler küçük ve renkleri bozuktur, kökler kısa ve yan kök oluşumu zayıftır (Özcan *et al.* 2005).

### **2.5.6 Çinko (Zn)**

Bitkiler gerek çinko içerikleri gerekse çinkodan yararlanmaları yönünden büyük farklılıklar gösterir. Bitkilerde çinko dağılımı ve taşınımı, gelişme ortamının çinko düzeyine olduğu kadar bitki türüne de bağlı olarak değişir. Çinko içeriği düşükten yeterli düzeye kadar değişen ortamlarda yetişen bitkilerin gelişmekte olan dokularında, gelişmesini tamamlamış dokularına göre Zn içerikleri daha yüksektir. Çinko, insan ve hayvanlarda olduğu gibi bitkilerde de çok çeşitli ve önemli metabolik işlevlere sahiptir. Çeşitli enzimlerin yapılarında yer alır ve çok sayıda enzimi aktive eder. Karbonhidrat, protein ve oksin metabolizmalarında rol oynar. Membran kalitesi üzerine olduğu gibi çeşitli yönlerden bitki gelişmesi üzerine de olumlu ve önemli etki yapar (Özcan *et al.* 2005).

Süs bitkilerinin çinko içeriği eksik olduğunda; genç yaprakların damarları arasında sararmalar görülür, boğum araları kısalmır, sürgün uçlarında rozet adı verilen yaprak kümecikleri oluşur, yaprak ayaları küçülür (Özcan *et al.* 2005).

### **2.5.7 Bakır (Cu)**

Bitkilerin bakır miktarları bitkinin türüne, bitkinin olgunluk durumuna, mevsime ve gelişmekte olduğu toprağın özelliklerine göre değişmektedir (Kaçar 1970).

Kuru madde ilkesine göre bitkilerde bakır miktarı 5-15 mg/kg arasında değişir. Bitkilerde bakır çok çeşitli ve önemli metabolik işlevlerini; düşük molekül ağırlığına

sahip organik bileşiklerle ve proteinlerle kompleks oluşturmak, yaşamsal öneme sahip metabolik işlevleri gerçekleştiren enzimlerin yapısında yer almak, karbonhidrat, lipid ve azot metabolizmasında görev almak, hücre duvarlarının lignifikasyonunu sağlamak, tohum ve meyve gibi oluşumlarda etkili olmak suretiyle yerine getirir (Özcan *et al.* 2005).

Süs bitkilerinin bakır içeriği eksik olduğunda; genç yaprakların damarları arasında sararma görülür; ancak, demir eksikliğinden farklı olarak yaprak uçları yeşil kalır. Yaprak küçük kalır ve çok sayıda zayıf yan sürgün oluşur, çiçekler parlak renklerini kaybeder (Özcan *et al.* 2005).

### **2.5.8 Mangan (Mn)**

Bitkilerin mangan kapsamı, bitki çeşidine bağlı olduğu gibi bitkilerin yetiştirme ortamlarına göre de değişiklik gösterir. Bitkiler, diğer mikro elementlere göre çok daha fazla mangan içerirler. Mangan içerikleri düşük ve yüksek olan bitkilerin mangan kapsamı arasında yaklaşık 50-60 kat farklılık olabilmektedir. Bitkilerde genelde yaşlı yapraklardan genç yapraklara doğru mangan içeriğinde azalma görülmektedir. Bitkilerde mangan, fotosentezde elektron aktarımı ve oksijen içermeyen radikallerin toksik etkilerinin giderilmesi gibi işlemlerde görev almaktadır. Ayrıca, birçok enzimde aktivatör olarak görev yapan  $Mn^{+2}$  iki önemli enzimin de yapısında bulunmaktadır. Bunlar fotosistem II'deki (PSII) mangan protein ve Mn içeren süperoksit dismutaz (MnSOD) enzimleridir (Özcan *et al.* 2005).

Süs bitkilerinde mangan içeriği eksik olduğu zaman; genç yapraklarda damarlar arasında sararma görülür, ilerleyen aşamalarda yapraklarda rastgele dağılmış biçimde kahverengi lekeler oluşur (Özcan *et al.* 2005).

### **2.5.9 Lityum (Li)**

Kaçar'ın bildirdiğine göre bitkilerin lityum konsantrasyonları dar sınırlar içerisinde birbirlerinden farklılık göstermektedir. 625 adet bitki türünün lityum analizini yapan



Bertrand (1959) tek çenekli bitkilerin ortalama 0,85 ppm lityum ihtiva ettiklerini buna karşılık çift çenekli bitkilerde lityumun ortalama 13 ppm olduğunu tespit etmiştir. Yine aynı araştırmacı, Bertrand (1943) 43 bitki türünün analizi sonunda cryptogam bitkilerinde ortalama lityumun 2,06 ppm olduğunu rapor etmiştir. Lityum muhtevası yüksek kuyu suları ile sulanan ve tarlada yetiştirilen çeşitli sebzelerin lityum içeriklerini tayin eden Bradford (1960) kereviz yapraklarında 10-12 ppm, kereviz kökünde 5-9 ppm broccoli yaprağında 14 ppm, turnip yaprağında 19 ppm, soğan yaprağında 15 ppm, soğan kökünde 11 ppm, yonca yaprak ve sapında 7-12 ppm, mısırdaki 0,25-1,25 ppm ve narenciye yapraklarında 40 ppm lityum tespit etmiştir (Kaçar 1970).

### **2.5.10 Alüminyum (Al)**

Kaçar'a göre alüminyum bitkiler, hayvanlar ve insanlar için mutlak gerekli bir element değildir. Alüminyum, topraklarda en fazla bulunan metal katyonlarından birisidir. Bitkilerde alüminyum konsantrasyonunun çoğunlukla yüksek olmasına bu durum bir sebep olarak gösterilebilir. Kültür bitkilerinde alüminyumun toksik tesirleri sık sık görülmektedir. Alüminyumun toksik etkisi en fazla bitki kök sisteminde kendisini göstermekte ve kök gelişmesi önemli derecede durmaktadır. Böyle bitkilerin köklerinde alüminyumun akümüle olduğu tespit edilmiştir (Kaçar 1970).

Kaçar'ın bildirdiğine göre Foy ve Brown (1964) araştırmalarına dayanarak alüminyum toksisitesini yetiştirme ortamına ve bitki türüne dayanarak açıklamışlardır. Alüminyuma dayanıklı bitkilerin daha fazla fosfor adsorbe ettiklerini tespit etmişlerdir. Çeşitli kültür bitkilerinin alüminyum içerikleri üzerinde araştırma yapan Bertland and Levy (1931) yumru köklü bitkilerin saçak köklü bitkilere nazaran çok daha az alüminyum ihtiva ettiklerini tespit etmişlerdir (Kaçar 1970).

Bu çalışmada; Türkiye'de bulunan endemik bitki türlerinden Sevgi Çiçeğinin (*Centaurea tchihatcheffii* L.), Eber Sarısının (*Thermopsis turcica* Kit Tan, Vural & Küçüköyük), Sığla Ağacının (*Liquidambar orientalis*) ve Amasya Dağ Çayının (*Sideritis amasiaca*) ICP-OES cihazı ile biyoelement içeriklerinin bulunması amaçlanmıştır.

### **3. MATERYAL ve METOT**

#### **3.1 Materyal**

##### **3.1.1 Bitki Materyalleri**

*Thermopsis turcica*, Mayıs 2013 tarihinde Afyonkarahisar 'da Eber Gölü çevresinden toplanmıştır. *Centaurea tchihatcheffii*, Mayıs 2012 de Ankara Gölbaşı'nda Mogan Gölü etrafından toplanmıştır. *Sideritis amasiaca*, Haziran 2013 tarihinde Amasya'da Tavşan Dağı çevresinden toplanmıştır. *Liquidambar orientalis*, Mayıs 2013 de Muğla Fethiye'den toplanmıştır. Bitki örnekleri Dr. Mustafa Kargıoğlu tarafından teşhis edilmiş ve Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Herbaryumu'nda saklanmaktadır.

##### **3.1.2 Kimyasal materyal**

*Thermopsis turcica*, *Centaurea tchihatcheffii*, *Sideritis amasia* ve *Liquidambar orientalis* bitki örneklerini ölçüm öncesi yakmak amacıyla mikrodalgaya yerleştirmeden önce kullanılan perklorik asit, nitrik asit ve hidrojen peroksit (Merck, Darmstadt, Almanya) analitik saflıktadır. Ayrıca cihazda kullanılan standartlarda BES Mühendislik (İstanbul, Türkiye) firmasından temin edilmiştir.

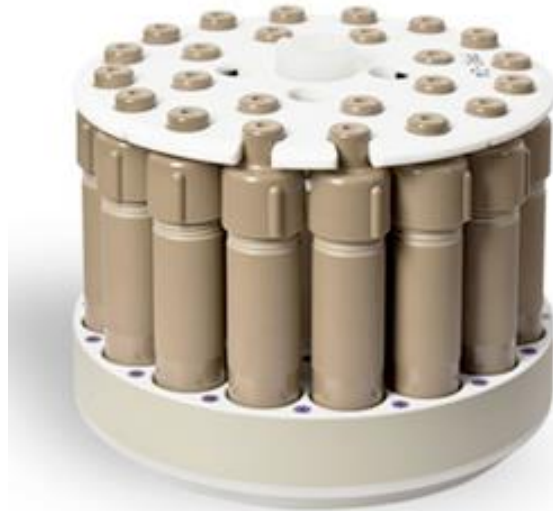
#### **3.2 Metod**

##### **3.2.1 Bitki Ekstraktlar,n,n Haz,rlanmas,**

Çalışmada *Thermopsis turcica*, *Centaurea tchihatcheffii*, *Sideritis amasiaca* ve *Liquidambar orientalis* endemik türlerinin gövde, yaprak ve çiçeklerinden alınan karışım kullanıldı. Bu kısımlar küçük parçalara ayrıldı ve oda sıcaklığında gölgede kurutuldu. Kurutulan materyal çalışma zamanına kadar karanlıkta saklandı.

### 3.2.2 *Thermopsis turcica*, *Centaurea tchihatcheffii*, *Sideritis amasiaca* ve *Liquidambar orientalis* Türlerinin Biyoelement Düzeylerinin Belirlenmesi

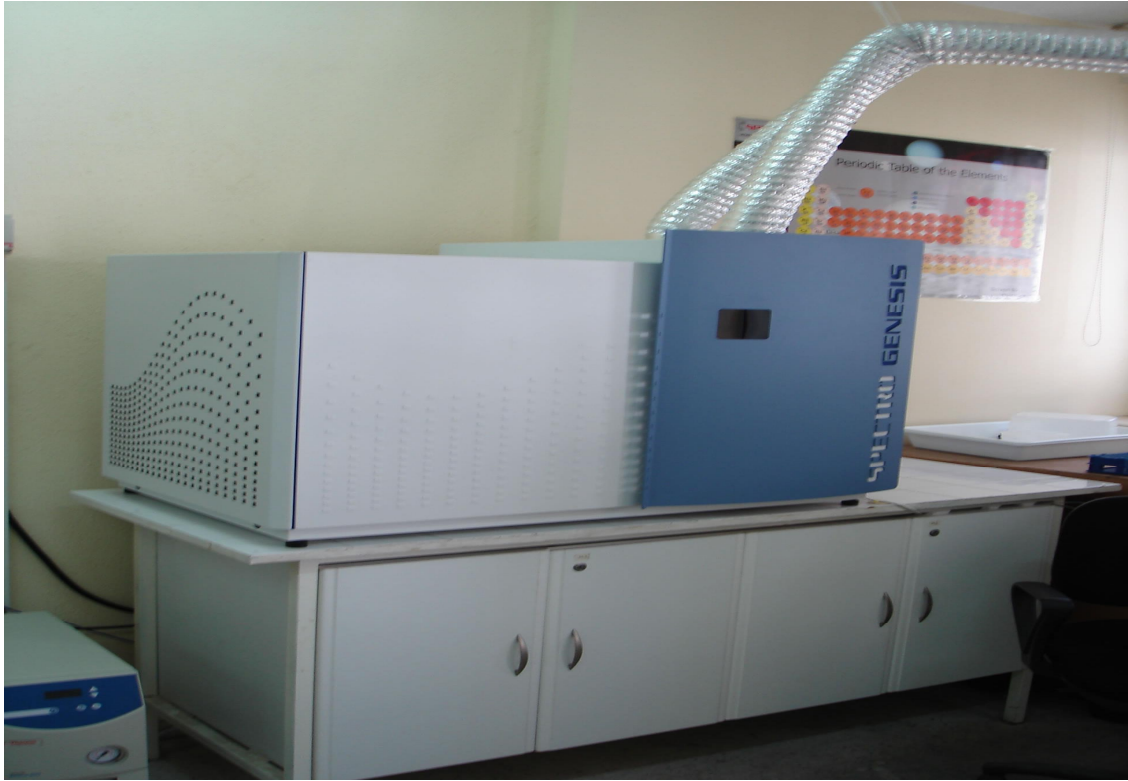
*Thermopsis turcica*, *Centaurea tchihatcheffii*, *Sideritis amasiaca* ve *Liquidambar orientalis* örneklerindeki organik bileşimleri bozundurmak amacıyla mikrodalga fırın kullanıldı. Her bir bitki türünden ayrı ayrı 0,5 g numune alınarak Teflon numune kaplarına konuldu. Numune üzerine 3 mL nitrik asit, 1 mL hidrojen peroksit ve 0,5 mL perklorik asit eklendi. Teflon numune kaplarının kapağı kapatılarak bombaların içine yerleştirildi. 24 adet bomba mikrodalga fırına yerleştirilerek ısınması sağlandı. Mikrodalga fırın içinde bombalar 90 °C'de 15 dk., 120 °C'de 15 dk., 140 °C'de 60 dk. ve 150 °C'de 60 dk. tutuldu. Fırından çıkan bombaların oda sıcaklığına gelmesi beklendi. Oda sıcaklığına geldiğinde teflon numune kabı içindeki numuneler 10 mL'lik balon jodelere aktarıldı. 18,2 MΩ cm ultra saf su ile 10 mL' ye tamamlandı. Balon jodelere alınan numunelerdeki iz ve ana element konsantrasyonları ölçüldü. İndüktif eşleşmiş plazma- optik emisyon spektroskopisi cihazı (ICP-OES (Spectro Genesis, Germany)) ile çalışma koşulları aşağıda verilmiştir.



**Resim 3.1** Bitki örneklerini yakma için mikrodalgada kullanılan numune kapları.



**Resim 3.2** Numuneleri yakmak için kullanılan mikrodalga cihazı.



**Resim 3.3** İz ve ana element düzeyleri ölçümünde kullanılan ICP-OES cihazı (Spectro Genesis, Germany).

**Çizelge 3.1** İz ve ana element konsantrasyonlarını belirlemek için kullanılan ICP-OES cihazı (Spectro Genesis, Germany) ile çalışma koşulları

<b>Özellik</b>	<b>Çalışma Koşulları</b>
<b>Nebulizatör</b>	Cross flow
<b>Plasma gücü (W)</b>	1,380
<b>Solvent akışı, (l/dk.)</b>	14,00
<b>Ek akışı, (l/dk.)</b>	1,00
<b>Nebulizatör akışı, (l/dk)</b>	1,05
<b>Optik flash</b>	Normal
<b>Ölçüm stratejisi</b>	Best SNR
<b>Tekrar</b>	3
<b>Ölçüm zamanı, (s)</b>	90
<b>Flash zamanı, (s)</b>	45

### **3.3 istatistiksel Analiz**

Çalışma sonucunda elde edilen veriler, ortalama±standart sapma olarak verildi. Veriler tek yönlü varyans analizi (One Way ANOVA) ve Duncan Posttest ile değerlendirildi. İstatistiksel değerlendirmeler SPSS 12.0 paket programı kullanılarak yapıldı.

## 4. BULGULAR

Bu çalışmada endemik *Centaurea tchihatcheffii*, *Thermopsis turcica*, *Sideritis amasiaca* ve *Liquidambar orientalis* türlerin biyoelement düzeyleri ölçülmüştür.

### 4.1 *Centaurea Tchihatcheffii*

*Centaurea tchihatcheffii* türüne ait biyoelement düzeyleri Çizelge 4.1 de gösterilmiştir. Bor minerali sadece *Centaurea tchihatcheffii* bitkisinde bulunmuştur. Bu bitki Ankara Gölbaşı'na endemiktir. Bitkide mineralin bulunması toprakta Bor minerali bulunduğu göstergesidir. Bitkinin Sodyum miktarı yeterli, Demir minerali fazla, Manganez miktarı yetersiz ve Çinko minerali yeterli bulunmuştur. Demirin yüksek konsantrasyonlarda bulunması genellikle beraberinde fosfor yetersizliğini de getirmektedir. Diğer bitkilerle kıyaslandığında en fazla Magnezyum ve Potasyum bu bitkide tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.1** *Centaurea tchihatcheffii* türüne ait biyoelement düzeyleri

<b>Biyoelement</b>	<b>Konsantrasyon (ppm)</b>	<b>Biyoelement</b>	<b>Konsantrasyon (ppm)</b>
<b>Al</b>	686,94±43,16	<b>K</b>	1626,40±7,66
<b>B</b>	19,26±2,05	<b>Li</b>	25,58±4,79
<b>Ba</b>	24,14±0,21	<b>Mg</b>	3571,79±21,87
<b>Bi</b>	6,52±0,17	<b>Mn</b>	27,42±0,37
<b>Ca</b>	858,78±2,87	<b>Na</b>	2521,20±30,48
<b>Cr</b>	0,98±0,12	<b>Ni</b>	36,43±1,17
<b>Cu</b>	9,78±1,51	<b>Pb</b>	4,37±0,81
<b>Fe</b>	443,52±36,87	<b>Zn</b>	26,12±1,50

### 4.2 *Thermopsis Turcica*

*Thermopsis turcica* türüne ait biyoelement düzeyleri Çizelge 4.2 de gösterilmiştir. Bitkide kurşun miktarının fazlalığı dikkat çekmektedir. Kurşun içeriğinin fazlalığı yetiştiği topraklarda kurşun atıklarının göstergesi olabilir. Bor minerali tespit edilememişken diğer minerallerin genel olarak yeterli miktarda bulunduğu söylenebilir.

**Çizelge 4.2.** *Thermopsis turcica* türüne ait biyoelement düzeyleri.

<b>Biyoelement</b>	<b>Konsantrasyon (ppm)</b>	<b>Biyoelement</b>	<b>Konsantrasyon (ppm)</b>
<b>Al</b>	165,42±4,79	<b>K</b>	1194,80±29,31
<b>B</b>	-	<b>Li</b>	58,56±6,77
<b>Ba</b>	4,47±0,16	<b>Mg</b>	2820,63±88,13
<b>Bi</b>	5,16±0,46	<b>Mn</b>	19,72±0,39
<b>Ca</b>	536,68±22,94	<b>Na</b>	608,05±12,01
<b>Cr</b>	0,15±0,04	<b>Ni</b>	38,46±0,61
<b>Cu</b>	37,03±2,84	<b>Pb</b>	15,13±0,76
<b>Fe</b>	171,84±7,69	<b>Zn</b>	38,50±1,62

### **4.3 Sideritis Amasiaca**

*Sideritis amasiaca* türüne ait biyoelement düzeyleri Çizelge 4.3’de gösterilmiştir. Bitkide Demir miktarı fazla iken diğer bitkilerle kıyaslandığında Çinko eksikliği gözlenen tek bitkidir.

**Çizelge 4.3.** *Sideritis amasiaca* türüne ait biyoelement düzeyleri

<b>Biyoelement</b>	<b>Konsantrasyon (ppm)</b>	<b>Biyoelement</b>	<b>Konsantrasyon (ppm)</b>
<b>Al</b>	613,51±10,24	<b>K</b>	821,34±9,97
<b>B</b>	-	<b>Li</b>	46,64±6,09
<b>Ba</b>	17,67±0,87	<b>Mg</b>	1691,43±72,36
<b>Bi</b>	5,64±0,17	<b>Mn</b>	26,91±1,02
<b>Ca</b>	1144,73±31,26	<b>Na</b>	482,53±15,13
<b>Cr</b>	0,89±0,18	<b>Ni</b>	30,92±2,41
<b>Cu</b>	10,27±0,47	<b>Pb</b>	4,59±0,23
<b>Fe</b>	476,26±7,51	<b>Zn</b>	13,21±0,53

#### 4.4 *Liquidambar Orientalis*

*Liquidambar orientalis* türüne ait biyoelement düzeyleri Çizelge 4.4’de gösterilmiştir. Bitkiler içerisinde Alüminyum ve Kalsiyum içeriği en fazla *Liquidambar orientalis*’de gözlenmiştir. Bor mineraline rastlanmazken Sodyum içeriğinin diğer bitkilerde olduğu gibi yeterli miktarda olduğu tespit edilmiştir.

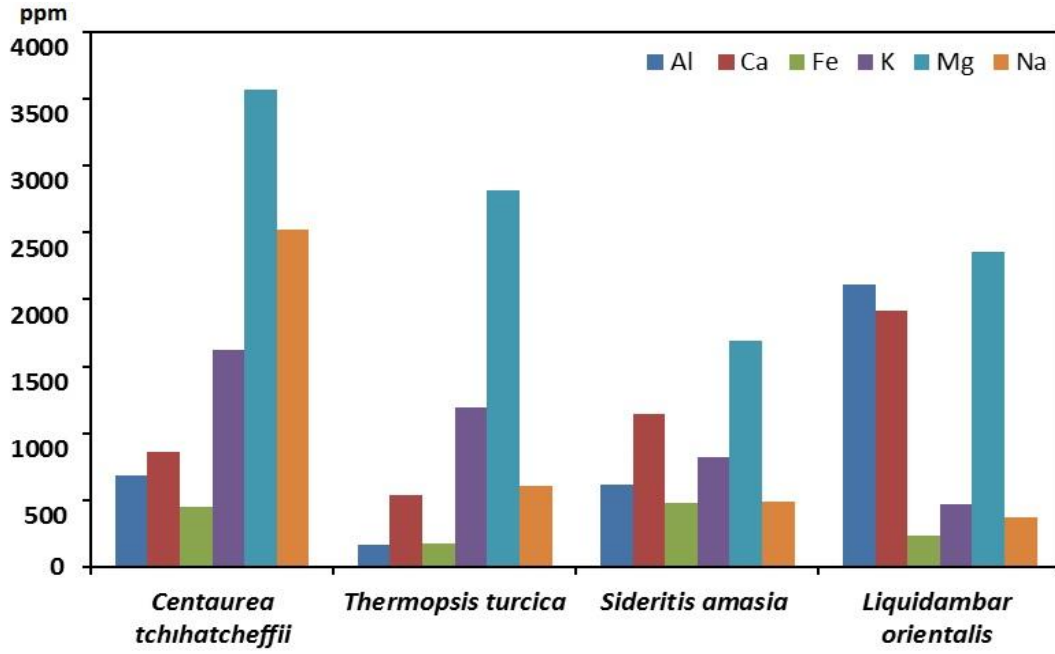
**Çizelge 4.4.** *Liquidambar orientalis* türüne ait biyoelement düzeyleri

<b>Biyoelement</b>	<b>Konsantrasyon (ppm)</b>	<b>Biyoelement</b>	<b>Konsantrasyon (ppm)</b>
<b>Al</b>	2113,21±7,96	<b>K</b>	471,81±10,75
<b>B</b>	-	<b>Li</b>	26,58±1,15
<b>Ba</b>	6,02±0,47	<b>Mg</b>	2357,32±27,18
<b>Bi</b>	6,4±1,03	<b>Mn</b>	33,25±1,20
<b>Ca</b>	1913,00±59,13	<b>Na</b>	370,11±51,13
<b>Cr</b>	1,01±0,19	<b>Ni</b>	47,92±4,44
<b>Cu</b>	8,85±1,19	<b>Pb</b>	4,53±0,22
<b>Fe</b>	230,17±20,73	<b>Zn</b>	18,20±1,55

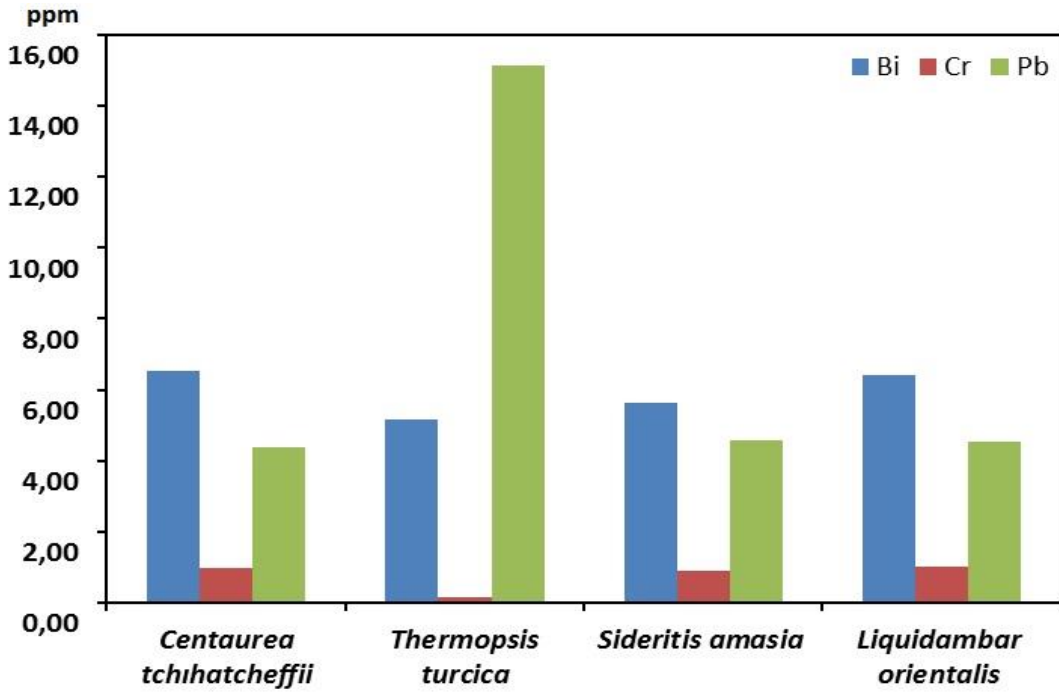
#### 4.5 *Thermopsis turcica*, *Centaurea tchihatcheffii*, *Sideritis amasiaca* ve *Liquidambar orientalis* Türlerinin Tümünün Biyoelement Düzeyleri

Bu çalışmada araştırılan dört türün (*Thermopsis turcica*, *Centaurea tch,hatcheffii*, *Sideritis amasiaca* ve *Liquidambar orientalis*) içerdiği Al, Ca, Fe, K, Mg, Na düzeyleri Şekil 4.1’de, Bi, Cr, Pb düzeyleri Şekil 4.2’de, Cu, Ba, Li, Mn, Ni, Zn düzeyleri Şekil 4.3’de gösterilmiştir.

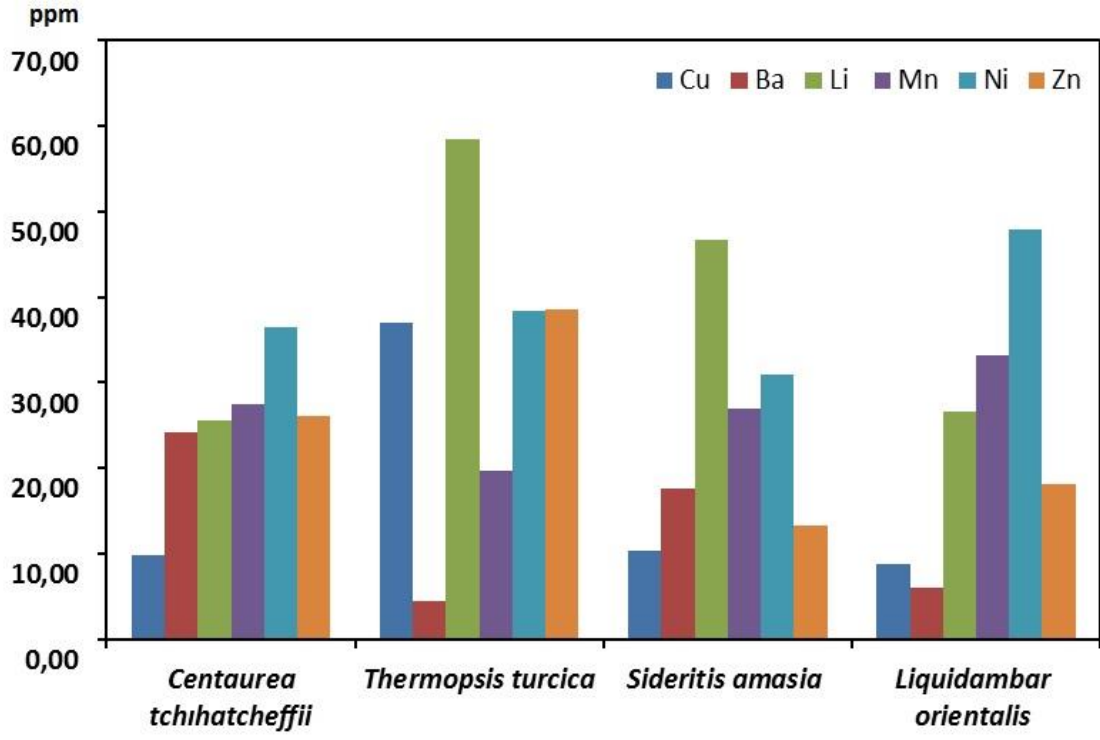




ekil 4.1 *Thermopsis turcica*, *Centaurea tch,hatcheffii*, *Sideritis amasiaca* ve *Liquidambar orientalis* türlerinin Al, Ca, Fe, K, Mg, Na, Mg düzeyleri



ekil 4.2 *Thermopsis turcica*, *Centaurea tch,hatcheffii*, *Sideritis amasiaca* ve *Liquidambar orientalis* türlerinin Bi, Cr, Pb düzeyleri



**ekil 4.3** *Thermopsis turcica*, *Centaurea tch,hatcheffii*, *Sideritis amasiaca* ve *Liquidambar orientalis* türlerinin Cu, Ba, Li, Mn, Ni, Zn düzeyleri

## 5. TARTI MA ve SONUÇ

Biyolojik çeşitlilik, en genel haliyle belirli bir alan, çevre, ekosistem veya dünyadaki canlıların genetik, taksonomik ve ekosistem çeşitliliği yanında bir bölgedeki genlerin, türlerin, ekosistemlerin ve ekolojik olayların oluşturduğu bir bütün olarak tanımlanmaktadır. Biyolojik çeşitlilik türler içerisinde ve türler arasında genetik farklılıklardan dolayı görülür. Türkiye Çevre Vakfı (2001)'na göre, 'Biyolojik çeşitlilik' herhangi bir ekosistemde doğal olarak bulunan birden fazla canlı türü varlığıdır. Belirli genişlikteki bir ekosistemde bulunan türlerin sayısı, o ekosistemin biyolojik zenginliğinin ölçütü sayılmaktadır. 'Tür çeşitliliği', belli bir bölge veya ekosistemde yaşayan toplam tür sayısını ifade etmektedir. 'Ekosistem', belli bir bölgede yaşayan ve birbirleriyle sürekli etkileşim içinde bulunan canlılar ile bunların cansız çevrelerinin oluşturduğu bütün; 'Ekosistem çeşitliliği' ise bir bölgedeki ekosistem sayısıdır. Bitkilerin, hayvanların, mikroorganizmaların bütün türlerini, ekosistemleri ve bu ekosistemlerin parçaları olan ekolojik süreçleri içermektedir. Biyolojik çeşitlilik; çok sayıdaki hiyerarşik bileşenlerin toplamıdır ve belli bir bölgedeki ekosistemler, yaşam toplulukları, türler, populasyonlar ve genlerin sayısını da ifade etmektedir (Kışlalıoğlu ve Berkes 1987, Işık 1997, Çepel 2003).

Dünya nüfusunun artması, bilim ve teknolojinin hızlı gelişimi sonucunda insanların ihtiyaçları artmaktadır. Bu gereksinimlerin giderilmesi için geliştirilen teknolojinin kontrolsüz kullanılmasıyla zarar gören doğal kaynakların, çevreye olan olumsuz etkilerinde de belirli oranda artışlar görülmektedir. Çoğalan nüfus, mevcut doğal kaynaklardan daha çok yararlanma zorunluluğunu da beraberinde getirmektedir. Özellikle besin maddeleri gereksinimi hızlı nüfus artışı ile yükselmektedir. Bu doğal olarak tarım alanlarının genişletilmesi ve doğal bitki örtüsünün azalması sonucunu doğurmaktadır. Ayrıca tarımda hızla gelişen mekanizasyon ve makineleşme de bu hususta etkili olmaktadır. Çünkü bütün bunlar verimi artırmak için tür değişikliğini ve tek tür işletmeciliğine geçiş sağlamaktadır. Eğitim ve bilinçlendirme ile insanlara biyolojik çeşitliliğin ekonomik ve ekolojik yararlarının öğretilip, tanıtılmamış olması da bu hususta çok etkili olmaktadır. Son yüz yılda yaklaşık 30 bin bitki türü kaybolmuştur. İçinde yaşadığımız son yıllarda, bitki ve hayvan türlerinden günde üç canlı türünün

tükenmesi, biyolojik tahribatın derecesini göstermektedir Bunun sonucunda da genetik tür çeşitliliği azalmakta ve biyolojik zenginlik fakirleşmektedir.

Türkiye, hem flora hem de fauna açısından zengin bir çeşitliliğe sahiptir. Dünya’da mevcut 37 ayrı flora bölgesi vardır, bunlardan üç farklı bitki flora bölgesi ise Türkiye’de yer almaktadır. Türkiye’nin bu üç farklı bitki coğrafyasının birleştiği noktada olması, floristik zenginliğin sebeplerinden bir tanesidir. Türkiye’de ortalama 3000 tanesi endemik olmak üzere yaklaşık 9000 bitki türü vardır. Tüm Avrupa kıtasında ise 2750 tanesi endemik olmak üzere yaklaşık 12000 bitki türü bulunmaktadır. Görüldüğü gibi bitki zenginliği açısından Türkiye, tek başına bir kıtadan daha zengindir. Belli bir yetişme ortamına özgü, başka hiçbir yerde bulunmayan yerel türlere endemik türler denir. Türkiye endemik tür sayısına göre dünyada 19. sıradadır (Şahinoğlu 1995, Yıldız 2008, Ekim 1995).

Türkiye, Orta Doğu ve Avrupa ülkeleri içinde hem tür sayısı hem de endemik tür bakımından en zengin ülkelerden biridir. İklimsel çeşitlilikler, topoğrafik çeşitlilikler, jeolojik ve jeomorfolojik çeşitlilikle deniz, göl ve akarsu gibi farklı sucul ortam çeşitlilikleri, 0-5000 m’ler arasında değişen yükseklik farklılıkları, üç farklı bitki flora bölgesinin birleştiği yerde olması, Anadolu diyagonalı sınır kabul edilirse, doğusu ve batısı arasında ekolojik farklılıklar bulunması ve bu durumun floristik farklılıklara da yansımalarıdır. 63 familyaya ait 2651 endemik takson bulunmaktadır. Bazı türlerin alttür veya varyeteleri endemiktir. Bu sebepten bu sayı alttür ve varyete düzeyinde 3000’e ulaşır. Endemizm oranı ise % 33,5’dir (Kaya 2005).

Bu çalışmada endemik bitki türlerinden olan *Centaurea tchihatcheffii*, *Sideritis amasiaca*, *Liquidambar orientalis* ve *Thermopsis turcica* ile çalışılmıştır.

*Centaurea tchihatcheffii*, Ankara Gölbaşı’na endemik bir bitkidir. Gölbaşı ve çevresi kışları soğuk ve yağışlı, yazları sıcak ve kurak geçen karasal iklime sahiptir. Yıllık yağış ortalaması 400 mm civarındadır. Yıllık sıcaklık ortalaması ise 11,7 C’dir. Bölgenin yaygın bitki örtüsü otsu bitkiler olmakla birlikte değişik yüksekliklerde ve nem oranları farklı topoğrafik alanlarda farklı bitki toplulukları bulunmaktadır. Ormanlık alanlar

daha çok Eymir gölüne bakan dik yamaçlı platolarda, Beynam ormanlarında ve yeni ağaçlandırma yapılan alanlarda yer almaktadır.

*Sideritis amasiaca*, Amasya ilinde yetişen endemik bir bitkidir. Amasya’da görülen iklim özellikleri Karadeniz ile İç Anadolu iklimi arasındadır. Yazları sıcak, kışlar mutedil, yüksek yerlerde soğuk geçer. Kar ve yağmur yağmasına rağmen az yağış alan bir bölgedir. Senelik metrekareye düşen yağış miktarı 350-400 milimetredir. Yüksek yerlerde kışın ısı  $-40^{\circ}\text{C}$ ’ye kadar düşer. İklimi, Karadeniz ikliminin karasal etkilerle biraz değişikliğe uğramış şeklidir. Amasya ilinin topraklarının % 16’sı orman, % 54’ü mera ve % 30’u ekime müsaittir. Dağ yamaçları karaçam, kayın, ardıç ağaçlarıyla kaplıdır (İnt. Kyn. 4).

Çalışmada kullanılan Amasya Dağ Çayı Tavşan Dağı’ndan toplanmıştır. Tavşan Dağı’nın temelini Ilgaz Masifine ait paleozoik yaşlı fillit, kuvarsit, yeşil şist ve mermer gibi kayalar oluşturur. Mesozoik, Alt Kretase yaşlı şist, gre ve konglomera, Üst Kretase yaşlı kalker, andezit ve greli şist fasiyesi ile temsil edilir (İnt. Kyn. 5).

Çalışmada kullanılan *Liquidambar orientalis* Muğla ili Fethiye ilçesinden toplanmıştır. Muğla ilinde Akdeniz iklimi hüküm sürer. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır. Kıyıda içeriyeye gidildikçe kara ikliminin tesiri görülür ve ısı düşer. Kıyılarda kar yağışı görülmez. İç kısımlarda ise senede 1-2 gün kar görülebilir. Sıcaklık  $+43,7^{\circ}\text{C}$  ile  $-12,6^{\circ}\text{C}$  arasında seyrederek. Yağış miktarı 1180 mm ile 775 mm arasında bölgelere göre değişir. Muğla il topraklarının % 75’e yakını orman ve fundalıklarla kaplıdır. Ormanlar gür ve verimlidir. Dağların büyük kısmı ormanlarla, kıyılardaki yamaçlar makilerle örtülüdür. Ormanlarda çoğunlukla kızılçam, karaçam, fıstıkçamı, sedir, ardıç ve dünyâda ender bulunan kokulu “günlük” ağaçları bulunur. Vâdi ve su kıyılarında çınar, söğüt ve selvi ağaçları çoktur. İl topraklarının % 4,5’i çayır ve mer’alarla % 16’sı ekili dikili alanlarla kaplıdır (İnt. Kyn. 4).

*Thermopsis turcica* Afyonkarahisar ili Eber gölü çevresinde yetişmektedir. Kök-gövdeleriyle (rizomlarıyla) kuvvetli bir şekilde toprağa tutunan türün alandaki varlığını sürdürmesinin, esas olarak taban suyuna ve Sultan Dağı ile Eber ve Akşehir gölleri

arasında oluşan mikroklima özelliklerine bağlı olduğu düşünülmektedir. Su rejimine yapılan müdahaleler nedeniyle Eber ve Akşehir göllerinin kuruması; bunun sonucu olarak taban suyunun çekilmesi ve bölgedeki mikroklima iklim özelliklerinin bozulması piyan bitkisinin yok olmasına neden olabilecektir (İnt. Kyn. 6). *Thermopsis turcica* doğal olarak tuzlu topraklarda dağılım göstermektedir. Afyon ili denizlere uzak ve etrafı dağlarla çevrili olduğundan tipik bir kara iklimi hüküm sürer. Bununla beraber geçiş bölgesi özelliklerini de gösterir. Kışları karlı ve soğuk, yazları sıcak ve kurak geçer. Ağustos en kurak, nisan ve mayıs en fazla yağış alan aylardır. Denizden yüksekliği 1015 m olan Afyon ve çevresi tipik bir bozkır iklimi gösterir. Hava devamlı serin olup, geceler yazın bile soğuk olabilir. Yağmur sık ve sağanak halinde yağar. Kışın bol kar yağar. Senenin 120-130 günü tamamen güneşli, gerisi bulutlu geçer. Yıllık yağışın ancak % 16'sı yazın yağar. Senelik yağış miktarı 410-478 mm'dir. Sulak ve verimli topraklara sahiptir ( İnt. Kyn. 4).

Normal bir bitki büyümesi ve gelişmesi için beslenmenin önemli olduğu bilinmektedir (Albregts and Howard 1980; Almaliotis *et al.* 2002). Bu nedenle bitki besin elementleri büyük önem taşımaktadır. Bitkilerde besin elementi alımını etkileyen faktörler arasında iklim, toprak, genotip ve kültürel uygulamalar yer almaktadır. Bunlar arasında toprak nemi, hava nemi, fotoperiyot, sıcaklık, ışık yoğunluğu, toprak pH'ı, bitki büyüklüğü ve sağlığı, toprakta besin elementlerinin seviyesi, organik madde, bitki yoğunluğu, mikorizal ve mikrobiyal popülasyonların yanısıra çeşitlerin morfolojik ve gelişme özellikleri de yer almaktadır (May and Pritts 1990). Besin elementlerinin alınabilirliği; toprağın ve elementlerin kimyasal ve fiziksel durumu ile bunların bitki metabolizmasının, bitki kök ilişkileri ile ilgilidir (Brohi *et al.* 1994). Verimliliğin istenen seviyelerde olması, bitkilerin buldukları çevreyle doğrudan ilgilidir. Gerek iklimin gerekse toprağın verimlilikte önemli roller oynadıkları bilinmektedir.

Bitki besin elementleri “makro” ve “mikro” elementler olmak üzere iki gruba ayrılabilir. Bitkide besin elementlerinin miktarına bağlı olarak yapılan sınıflamada makro elementler: N, P, K, Ca, Mg ve S'dür. Buna karşın Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, B ve Cl ise mikro elementlerdir. Bitkilerin mineral madde kapsamını etkileyen temel faktör, farklı besin elementleri için bitkinin belirli ve genetik olarak sabit besin alım potansiyeli

ve yetiştirme ortamında besin elementlerinin alınabilirliğidir (Bengtsson 2003).

Bitkiler sadece kökleriyle değil, toprak üstü organları ile de iyon olarak beslenebilirler. Topraklarımızın genel olarak organik madde kapsamı oldukça düşük, fakat kil kapsamı oldukça yüksek, reaksiyonunun alkali olması özellikle bazı mikro besin elementlerinin bitkiler tarafından alınmasını güçleştirmektedir. Bitki gelişiminin değişik aşamalarında toprağa uygulanan birçok kimyasal maddenin bir kısmı topraktan bitkiye, bir kısmı sızıntılarla taban suyuna geçmekte, bir kısmı ise toprak kolloitleri tarafından tutulmaktadır. Bu nedenle toprağa uygulanan besin elementlerinin ancak belli bir kısmından bitkiler yararlanabilmektedir (Bengtsson 2003).

Bitki analizleri hem bitkilerin besin maddesi içeriği hem de bitkinin yetiştiği toprak hakkında bilgi sahibi olmamızı sağlamaktadır. Analizler sonucunda bulunan değerler ile standart değerler karşılaştırılarak bitki ve toprağın özellikleri belirlenebilmektedir. Bu değerler göz önüne alınarak, bitkinin ne tür topraklarda yetişebildiği ve hangi besin maddesine ihtiyacı olduğu belirlenebilmektedir (Özcan *et al.* 2005). Bitki analiz sonuçları Çizelge 4.1, Çizelge 4.2, Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4’de, bitki analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılan standart değerler ise Çizelge 5.1’de verilmiştir.

**Çizelge 5.1.** Bitkilerin makro ve mikro element kapsamaları için sınıflandırma değerleri (Jones *et al.*, 1991)

<b>Besin maddesi</b>	<b>Az</b>	<b>Yeterli</b>	<b>Fazla</b>
<b>Azot, %</b>	2,25 – 2,49	2,5 – 4,00	> 4,00
<b>Fosfor, %</b>	0,20 – 0,24	0,25 – 1,00	> 1,00
<b>Potasyum, %</b>	1,00 – 1,29	1,30 – 3,00	> 3,00
<b>Kalsiyum, %</b>	0,80 – 0,99	1,00 – 2,50	> 2,50
<b>Magnezyum, %</b>	0,23 – 0,24	0,25 – 1,00	> 1,00
<b>Bak,r, ppm</b>	4 – 5	6 – 50	> 50
<b>Mangan, ppm</b>	40 – 49	50 – 200	> 200
<b>Çinko, ppm</b>	15 – 19	20 – 200	> 200
<b>Demir, ppm</b>	40 – 49	50 – 200	> 200

Çizelge 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 ve 5.1 birlikte değerlendirildiğinde bakır miktarının bütün bitkilerde yeterli miktarda bulunduğu saptanmıştır. Bitkilerde bakır çok çeşitli ve önemli metabolik işlevlerini; düşük molekül ağırlığına sahip organik bileşiklerle ve proteinlerle kompleks oluşturmak, yaşamsal öneme sahip metabolik işlevleri gerçekleştiren enzimlerin yapısına katılmak, karbonhidrat, lipid ve azot metabolizmasında görev almak, hücre duvarlarının lignifikasyonunu sağlamak, tohum ve meyve gibi oluşumlarda etkili olmak suretiyle gerçekleştirir. Bitkilerdeki bakır miktarı bitkinin çeşidine, organlarına, yaşına, gelişme ortamında bulunan bakır miktarına ve çeşitli çevre faktörlerine göre değişiklik gösterir (Özcan *et al.* 2005). Mineral analizi yapılan dört bitki içerisinde en fazla bakır *Thermopsis turcica*'da bulunmuştur. Bitkilerin çeşitlerinin ve yetiştirme ortamlarının farklılığı bu sonucu doğurmuş olabilir. Bitkilerden *Centaurea tchihatcheffii*, *Sideritis amasiaca* ve *Liquidambar orientalis*'de demir miktarları fazla *Thermopsis turcica*'da ise yeterli miktarda bulunmuştur. Demir miktarının yüksek çıkmasının sebebi taban suyu seviyesinin etkisi altında indirgen koşulların oluşması ve böylece demir çözünürlüğünün artması olabilir.

Bitkilerde mangan, fotosentezde elektron aktarımı ve oksijen içermeyen radikallerin toksik etkilerinin giderilmesi gibi işlemlerde rol oynamaktadır. Ayrıca, birçok enzimde aktivatör olarak görev yapan  $Mn^{+2}$  iki önemli enziminde yapısında bulunmaktadır. Bunlar fotosistem II'deki (PSII) mangan protein ve Mn içeren süperoksit dismutaz (MnSOD) enzimleridir. Çinko ise insan ve hayvanlarda olduğu gibi bitkilerde de çok çeşitli ve önemli metabolik işlevlere sahiptir. Çeşitli enzimlerin yapılarında yer alır ve çok sayıda enzimi aktive eder. Karbonhidrat, protein ve oksin metabolizmalarında rol oynar. Membran kalitesi üzerine olduğu gibi çeşitli yönlerden bitki gelişmesi üzerine de olumlu ve önemli etki yapar (Özcan *et al.* 2005). Analizi yapılan bitkilerin mangan içerikleri düşük iken, çinko içerikleri yeterli bulunmuştur; ancak *Sideritis amasiaca*'da çinko eksikliği gözlenmiştir.

Bitkilerin makro ve mikro element içeriği, bitki özellikleri kadar, toprak özellikleri; toplam ve bitkiye yararlı mineral miktarı, toprak işleme ve gübreleme sistemi ve iklime bağlıdır (Bengtsson *et al.* 2003). Bitkilerin toplam sodyum içerikleri genellikle %



0,01 ile %10 (100 ppm ile 100000 ppm) arasında değişiklik göstermektedir (Kaçar 1970). Sodyumun bitki gelişmesi üzerine olumlu etkisi, özellikle potasyum noksanlığı olan durumlarda görülmektedir. Sodyum, bazı fizyolojik süreçlerde potasyumun özellikli olmayan rolünü üstlenebilmektedir. Örneğin hücrenin turgor basıncının sağlanmasında potasyumun görevini yapabilmektedir (Özcan *et al.* 2005). Yapılan analizler sonucunda her dört bitkinin sodyum miktarının yeterli miktarda olduğu tespit edilmiştir. Bu aynı zamanda bitkilerin yetiştiği toprakların sodyum içeriklerinin yeterli olduğunu göstermektedir.

Bitkiler değişik organlarında birçok element bulundurlar. Bu elementlerin eksikliğinde yetersiz beslenme sebebiyle ve fazlalığında toksik etki yüzünden stres oluşur. Topraktaki bitki besin maddelerinin bitkilere yararlılıkları o toprağın reaksiyonu ile yakından ilgilidir. Birçok besin elementinin alınabilirliği bakımından en ideal pH 6,5-7,5 arasındadır. Çok zayıf asit, nötr ve çok zayıf alkaliliği ifade eden bu pH derecelerinde pek çok besin elementinin alınabilirliği yüksektir. pH 7,0'nin üzerindeki topraklarda kalsiyum ve magnezyumun etkinlikleri arttığı gibi bu elementlerin karbonatları da fazla miktarda bulunmaktadır. Fosfor yüksek pH'ya sahip topraklarda bu elementlerle veya bunların karbonatlarıyla çökelmek suretiyle fikse edilmektedir. Toprakların kolloidal kil parçacıkları üzerinde kationların değişimi çok hızlı ve iki yönlüdür. Genellikle nötr ve hafif alkali topraklarda değişebilir asal kation  $Ca^{+2}$  olup, bunu  $Mg^{+2}$  izler. Özellikle ülkemiz gibi kurak ve yarıkurak bölge topraklarında yıkanma olmadığı için bazla doygunluk oranı yüksektir. Bazik elementler içinde kalsiyum başta gelmektedir. Özellikle kireçli ve pH'ı yüksek topraklarda bitkilerin fosfordan yararlanması zordur. Demir ile fosfor metabolizması arasında sıkı bir ilişki vardır. Demirin yüksek konsantrasyonlarda bulunması bazen fosfor yetersizliğine yol açar. Bakır fazlalığı genellikle klorozis halinde kendini gösterir (Aktaş ve Ateş 1998).

Sonuç olarak; çalışmada kullandığımız *Centaurea tchihatcheffii*, *Sideritis amasiaca*, *Liquidambar orientalis* ve *Thermopsis turcica* türlerinin tümü endemiktir. Endemik bu türler dünyada sadece ülkemizde var olduğu için bu bitkilerin kullanılmasından elde edilecek fayda sadece ülkemize ait olacaktır. Çünkü endemik türlerin istinalar dışında toplanması veya bilimsel amaçlar için bile olsa yurtdışına çıkarılması yasaktır. Bu

nedenle ülke sınırlarımızda yer alan bu türlerin korunmasına önem vermek gerekir. Ülkemizde yetişen endemik türler, bilinçsiz olarak meraların tarlaya dönüştürülmesi, aşırı otlatma, anız yakma, aşırı gübreleme, ilaç kullanımı, herbisit kullanımı, yapılaşma ve şehirleşme gibi faktörler kimi zaman bu türlerin yok olmasına neden olmaktadır. Uluslararası Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği, olumsuz etmenleri belirlemekte ve gerekli önlemler için önerilerde bulunmaktadır. Endemik gen kaynaklarımızın morfolojik, moleküler ve genombilim yaklaşımları ile tanımlanıp, tescillenmesi ve patentlenmesi, nesli tükenmekte olan endemik bitkilerimizin moleküler tanısı ve bunlar için DNA Bankasının kurulması öngörülmektedir. Bunun dışında yine var olan Acıpayam-Bozdağ, Gölhisar-Pamukcuk Gen Ormanı ya da Burdur-Söğütadağ Tabiat koruma alanı gibi yerlerinin *Centaurea tchihatcheffii*, *Thermopsis turcica*, *Liquidambar orientalis*, *Sideritis amasiaca* türleri için de oluşturularak bu değerli bitkilerin korunmasına dair yapılabilecek önlemlerden olduğu düşünülmektedir.

## 6. KAYNAKLAR

- Abuasab, M.S., Cantino, P.D. (1994). Systematic implications of pollen morphology in subfamilies Lamioideae and Pogostemoideae (Labiatae). *Annals of the Missouri Botanical Garden*, **81(4)**: 653-686.
- Akcoş, Y., Ezer, N., Özçelik, B., Abbasoglu, U. (1998). Iridoid glucosides from *Sideritis lycia* Boiss et Heldr and its antimicrobial activities. *Fabad Journal of Pharmaceutical Sciences*, **23**: 99-103.
- Aksoy, L., Kolay, E., Ağılönü, Y., Aslan, Z., Kargioğlu, M. (2013). Free radical scavenging activity, total phenolic content, total antioxidant status, and total oxidant status of endemic *Thermopsis turcica*. *King Saud University Saudi Journal of Biological Sciences*, **20(3)**: 235-239
- Aktaş, M. ve Ateş, M. (1998), *Bitkilerde Beslenme Bozuklukları*, Nurol Matbaacılık A. Ş., Ankara.
- Albregts, E. E., Howard, C. M., (1980). Accumulation of nutrients by strawberry plants and fruit grown in annual hill culture. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, **105 (3)**: 386–388.
- Alcaraz, M.J., Jimenez, M.J., Valverde, S., Sanz, J., Rabanal, R.M., Villar, A. (1989). Anti-inflammatory compounds from *Sideritis javalambrensis* n-hexane extract. *Journal of Natural Products*, **52**: 1088-1091.
- Aliyiannis, N., Kalpoutzakis, E., Chinou, I.B., Mitakou, S., Gikas, E., Tsiropoulos, A. (2001). Composition and antimicrobial activity of the essential oils of five taxa of *Sideritis* from Greece. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **49(2)**: 811-815.

- Almaliotis, D., Velemis, D., Bladenopoulou, S., Karapetsas, N. (2002). Leaf nutrient levels of strawberries (cv. Tudla) in relation to crop yield. *Acta Horticulturae*, **567**: 447–450.
- Andrikopoulos, N.K., Kaliora, A.C., Assimopoulou, A.N., Papapeorgiou, V.P. (2003). Biological activity of some naturally occurring resins, gums and pigments against in vitro LDL oxidation. *Phytotherapy Research*, **17(5)**: 501–507.
- Apostolos, G. (1997). Genetic studies on Greek mountain tea (*Sideritis* L.). *Lamiales Newsletter*, **5**: 8-9.
- Avcı, M. (2005). Çeşitlilik ve endemizm açısından Türkiye'nin bitki örtüsü. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*, **13**: 27-55
- Aytaç, Z., Aksoy, A. (2000). A new *Sideritis* L. species (Labiatae) from Turkey. *Flora Mediterranean*, **10**:181-184.
- Baser, K.H.C., Vural, M., Tümen, G., Akyalçın, H., Satıl, F. (1995). Two new records for the Flora of Turkey. *Turkish Journal of Botany*, **19(4)**: 489-490.
- Basile, A., Senatore, F., Gargano, R., Sorbo, S., Del Pezo, M. (2005). Antibacterial and antioxidant activities in *Sideritis italica* (Miller) Greuter et Burdet essential oils. *Journal of Ethnopharmacology*, **102(1)**: 6-32.
- Bauer, K.A., Ten, Cate, H., Bargezar, S., Spriggs, D.R., Sherman, M.L., Rosenberg, R.D. (1989). Tumor necrosis factor infusions have a procoagulant effect on the hemostatic mechanism of humans, *Blood*, **74**:165-172
- Becker, J.S., Zoriy, M., Matusch, A., Wu B., Salber, D., Palm, C., Becker, J.S. (2010). Bioimaging of metals by laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry (LA-ICP-MS). *Mass Spectrometry Reviews*, **29**:156–175.

- Bengtsson, H., Öborn, I., Jonsson, S, Nilsson, I. & Andersson, A. (2003). Field balances of some mineral nutrients and trace elements in organic and conventional dairy farming – a case study at Öjebyn, Sweden. *European Journal of Agronomy*, **20**: 101-116.
- Bertrand, D. (1943). The distribution of lithium in plants. *Comptes Rendus de l'Academie des Science*. Paris. **217**: 707-708.
- Bertrand, D. (1959). New investigations on the distribution of lithium. *Comptes Rendus de l'Academie des Science*. Paris. **249**: 787-788.
- Bertrand, G., Levy, G. (1931). The control of plants, notably food plants, in aluminium. *Comptes Rendus de l'Academie des Science*. Paris. **192(9)**: 525-529.
- Boşgelmez, A., Boşgelmez, İ.İ., Savcı, A.E., Aldemir, A., Mutlu, B., Ege, M., Topaloğlu, S. (2005). Biyolojik çeşitlilik. *Centaurea Tchihatcheffii*, Ankara-Gölba , *Sevgi Çiçe i*. Ankara. 1-131.
- Bou-Resli, M.N., Mathew, T.C., Dashti, H.M, Al-Zaid, N.S. (2002). Brain selenium accumulation in rat pups of selenium supplemented mothers anat. *Anatomia, Histologia, Embryologia*, **31**: 228-231.
- Bozkurt, A.Y., Göker, Y., Kurtoğlu, A. (1990). Sığla odununun fiziksel ve mekanik özellikleri, *istanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, **43(2)**: 1-18.
- Bradford, G. R. (1960). Unpublished data of file at Dept. of soils and plant nutrition, Univ. of California, Riverside In: Diagnostic criteria for plants and soils. Ed. H. D. Chapman Üni. Of California, *Division of Agricultural Sciences*, 1966.
- Brohi, A., Aydeniz, A., Karaman, M.R., Erşahin, S. (1994). Bitki Besleme. Gazi Osman Paşa Üniversitesi Yayınları: 4, Kitaplar Serisi: 4.

- Çakaroğulları, D. (2005). The Population Biology Of A Narrow Endemic, *Centaurea Tchihatcheffii* Fisch. & Mey. (Compositae), In Ankara, Turkey. The Graduate School Of Natural And Applied Sciences Of The Middle East Technical University. The Degree Of Master Of Science In Biology.
- Çakırlar, H., Çiçek, N. Topaloğlu, S. ve Bursalı, B. (2005a). Ankara Gölbaşı'nda yetişen endemik *Centaurea tchihatcheffii* Fisch. et Mey. ve aynı bölgede yer alan *Centaurea depressa* Bieb.'in anatomik özellikleri. *Centaurea Tchihatcheffii*, Ankara-Gölbaşı Sevgi Çiçeği. Ankara 259-278.
- Çakırlar, H., Çiçek, N., Doğru, A. (2005b). *Centaurea tchihatcheffii* Fisch. et Mey.'in çimlenme fizyolojisi. *Centaurea Tchihatcheffii*, Ankara-Gölbaşı Sevgi Çiçeği. Ankara 309-324.
- Cenkci, S., Kargioğlu, M., Dayan, S., Özay, C., Konuk, M. (2007a). Türü tehlike altında olan *Thermopsis Turcica*'nin klasik ve bitki doku kültürü yöntemleri ile çoğaltımı, VII. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, Malatya. 10-13 Eylül, 2007.
- Cenkci, S., Kargioğlu, M., Dayan, S., Konuk, M. (2007b). Endangered status and propagation of an endemic plant species, *Thermopsis turcica* (Fabaceae). *Asian Journal of Plant Sciences*, **6 (2)**: 288-293.
- Cımbız, A., Özyurt, M.S., Dayioğlu H., Helvacı, M.R., Yılmaz H. (2005). Effect of herb extracts on stress, Hyperglycemia, Hyperlipidemia and Hypercholesterolemia Levels, *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, **9**.
- Cowan, M.M. (1999). Plant products and antimicrobial accents. *Clinical Microbiology Reviews*, **12**:564-582.
- Çepel, N. (2003). Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 180, Ankara, 183.

- Darias, V., Bravo, L., Rabanal, R., Martin-Herrera, D.A. (1990). Cytostatic and antibacterial activity of some compounds Isolated from several Lamiaceae species from the Canary Island. *Planta Medica*, **1**: 70-72.
- Davis, P.H., (ed) (1965-1985). Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vols. 1-9. Edinburgh: *Edinburgh University Press*, 590 pp.
- Davis, P.H., Mill, R.R., Tan K.(1988) Flora of Turkey and the East Aegean Islands. *Edinburgh University Press*, **10**: 178-179.
- De Las Heras, B., Vivas, J.M. ve Villar, A. (1990). Anti-inflammatory activity of Sideritis javalambrensis in rats. *Planta Medica*, **56**: 658-659.
- De Las Heras, B., Vivas, J.M., Villar, A. (1994). Anti-inflammatory activity of Sideritis javalambrensis extracts. *Journal of Ethnopharmacology*, **41**: 15-17.
- De Las Heras, B., Hoult J. R. S. (1995). Non - cytotoxic inhibition of macrophage eicosanoid and effects on leukocyte functions and reactive oxygen species of two novel anti-inflammatory plant diterpenoids. *Planta Medica*, **61**: 33-36.
- De Las Heras, B., Navarro, A., Diaz-Guerra, M.J., Bermejo, P., Castrillo, A., Bosca, L., Villar, A. (1999). Inhibition of NOS-2 expression in macrophages through the inactivation of NF-kappaB by andalusol. *British Journal of Pharmacology*, **128(3)**: 605-12.
- De Palma, G., Goldoni, M., Catalani, S., Carbognani, P., Poli, D., Mozzoni,P., Acampa, O., Internullo, E., Rusca M., Apostoli, P. (2008). Metallic elements in pulmonary biopsies from lung cancer and control subjects. *Acta Biomed*, **79(1)**: 43-51.
- Dulger, B., Gonuz, A., Bican, T. (2005). Antimicrobial studies on three endemic species of Sideritis from Turkey. *Acta Biologica Cracoviensia*, **2**: 153-156.

- Duman, H., Aytaç, Z., Ekici, M., Karaveliogulları, A., Dönmez, A.A., Duran, A. (1995). Three new species (Labiatae) from Turkey. *Flora Mediterranean*, **5**: 221-228.
- Duman, H., Baser, K.H.C., Aytaç, Z. (1998). Two new species and a new hybrid from Anatolia. *Turkish Journal of Botany*, **22 (1)**: 51-57.
- Duman, H. (2000). *Sideritis* L. Flora of Turkey and East Aegean Islands (Supplement II), Güner A., Özhatay, N., Ekim, E., Baser, K.H.C. (eds.), *University Press, Edinburgh*, **11**: 5-201.
- Dumont, E., Vanhaecke, F., Cornelis, R.(2006). Selenium speciation from food source to metabolites: a critical review, *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, **385**: 1304–132.
- Ekim, T. (1995). Türkiye Florası ve Endemikleri. Yeni Türkiye Çevre Özel Sayısı, Temmuz-Ağustos,**5**: 423-424.
- Ekim,T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N.(2000). Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı, Ankara 11-42.
- Erik, S., Tarıkahya, B. (2004). Türkiye Florası Üzerine. *Kebikeç nsan Bilimleri için Kaynak Ara tırmalar, Dergisi*, **17**: 139-163.
- Erik, S., Mutlu, B., Topaloğlu, S., Tarıkahya, B. ve Aldemir, A. (2005). *Centaurea tchihatcheffii*'nin tarihçesi, Türkiye florasındaki yeri, yayılış alanları, taksonomik özellikleri ve diğer bitkiler ile olan birlikteliği. *Centaurea Tchihatcheffii*, Ankara-Gölbaşı Sevgi Çiçeği. Ankara 179-258.
- Ertan, A., Azcan, N., Demirci, B. ve Baser, K. H. C. (2001). Fatty Acid Composition of *Sideritis* Species. *Chemistry of Natural Compounds*, **4**.
- Ezer, N., Sezik, E., Erol, K., Özdemir, M. (1991). The antispasmodic activity of some



- Sideritis species. *Proceeding of 9th Symposium on Plant Drugs*, Eskisehir, 371-381.
- Ezer, N., Sakar, M.K., Rodriguez, B., De la Torre, M.C. (1992). Flavonoid glycosides and a phenylpropanoid glycoside from *Sideritis perfoliata*. *International Journal of Pharmacognosy*, **30**: 61-65.
- Ezer, N., Akcos, Y., Rodriguez, B., Abbasoglu, U. (1995). *Sideritis libanotica* Labill subsp. *linears* (Benth) Bornm.'den elde edilen iridoit heterozit ve antimikrobiyal aktivitesi. *Hacettepe University Journal of the Faculty of Pharmacy*, **15**: 15-21.
- Ezer, N., Usluer, G., Günes, I., Erol, K. (1994). Antibacterial activity of some *Sideritis* species. *Fitoterapia*, **6**: 549-551.
- Ezer, N., Abbasoğlu, U. (1996). Antibacterial Activity of Essential oils of Some *Sideritis* species Growing in Turkey. *Fitoterapia*, **5**: 474-475.
- Fernandez - Peralta, A.M., Gonzalez - Aguilera, J. J., Sanudo, A. (1986). Phylogenetic relationships in the *Sideritis leucantha* Group (Lamiaceae). *Plants Systematics and Evolution*, **152**: 167-183.
- Foy, C.D., and Brown, J.C. (1964). Toxic factors in acid soils: II Differential aluminium tolerance of plant species. *Soil Science Society of America Proceeding*, **28**: 27-32.
- Gabrieli, C.N., Kefalas, P.G., Kokkalou, E.L. (2005). Antioxidant activity of flavonoids from *Sideritis raeseri*. *Journal of Ethnopharmacology*, **96(3)**: 423-428.
- Garcia- Granodos, A., Martinez, A., Onorato, M. E. (1985). Diterpenoids from *Sideritis pusilla* subsp. *flavobirens*. *Phytochemistry*, **23**: 607-610.

- Gerbi, S. A. (1985). Evolution of ribosomal DNA , *Molecular Evolutionar Genetics*, Macintyre, R.J. Plenum, New York, 419-517.
- Gergis, V., Spiliotis, V., Argyriadou, N., Poulos, C. (1990). Antimicrobial Activity of Essential Oils from Grek Sideritis species. *Pharmazie*, **1** : 70.
- Gergis, V., Spiliotis, V., Argyriadou, N., Poulos, C. (1991). Relation between the antimicrobial activity and the chemical composition of the essential oil of Sideritis sipylea Boiss. (Labiatae). *Flavour and Fragrance Journal*, **1**: 93-95.
- Gil, M.I., Ferreres, F., Marrero, A., Tomas-Lorente, F., Tomas - Barberan, F.A. (1993). Distribution of flavonoid aglycones and glycosides in Sideritis species from the Canary Islands and Madeira. *Phytochemistry*, **34**: 227-232.
- Godoy, A., De Las Heras, B., Vivas, J. M., Villar, A. (2000). Antiinflammator properties of a lipid fraction obtained from Sideritis javalambrensis. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, **23**: 1193-1197.
- Goliaris, A.H., Roupakias, D.G. 1997. Yield perfomance of interspecific F1 hybrids of the Greek Mountain Tea. *Plant Breeding*, **116**: 493-497.
- Gömürgen, A.N. (2005). Centaurea tchihatcheffii Fisch. et Mey. (Asteraceae, Cardueae)'nin karyotip analizi., *Centaurea Tchihatcheffii*, Ankara-Gölbaşı Sevgi Çiçeği. Ankara 295-308.
- Günöz, A. (2008) Gölbaşı'na endemik centaurea tchihatcheffii fish. & mey. (sevgi çiçeği) tohumlarının çimlenmesi üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Gürbüz, İ., Yeşilada, E., Demirci, B., Sezik, E., Demirci, F., Başer, K.H.C. (2013). Characterization of volatiles and anti-ulcerogenic effect of Turkish sweetgum balsam (Styrax liquidus). *Journal of Ethnopharmacology*, **148**: 332-336.

- Halliwell, B., Gutteridge J.M.C. (1984). Lipid peroxidation, oxygen radicals, cell damage and antioxidant therapy. *The Lancet*, **23**:1396-1398.
- Hasnain, Ph.D. Walji Vitamin Guide: Essential Nutrients for Healthy Living (The Health Essentials Series) Element Books Ltd 9781862040687, 1997-09.
- Hernandez-Perez, M., Rabanal, R. M. (2002a). Analgesic and antiinflammatory properties of *Sideritis lotsyi* var. *mascaensis*. *Phytotherapy Research*, **16(3)**: 264-266.
- Hernandez-Perez, M., Rabanal, R.M. (2002b). Evolution of the antiinflammatory and Analgesic activity of *Sideritis canariensis* var. *pannosa* in mice. *Journal of Ethnopharmacology*, **81(1)**: 43-47.
- Hernandez-Perez, M., Sanchez-Mateo, C.C., Montalbetti-Moreno, Y., Rabanal, R. M. (2004). Studies on the analgesic and anti-inflammatory effects of *Sideritis candicans* Ait. var. *eriocephala* webb aerial part. *Journal of Ethnopharmacology*, **93 (2-3)**: 279-284.
- Huang, Z., Shen, J., Zhuang, Z., Wang, X., Lee F.S.C. (2004) Investigation of metal-binding metallothioneins in the tissues of rats after oral intake of cinnabar *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, **379**: 427–432.
- Huber-Morath, H.(1982). *Sideritis* L., Flora of Turkey and East Aegean Islands, Davis, P. H. (ed.), University Press, Edinburgh, **7**:193.
- Işık, K. (1997). Biyoçeşitlilik. *TÜB TAK Bilim ve Teknik*, **30 (350)**: 84-88.
- İşcan, G., Kırmırcı, N., Kurkcuoğlu, M., Baser, K.H.C. (2005). Composition and antimicrobial activity of the essential oil of two endemic species from Turkey: *Sideritis cilicica* and *Sideritis bilgerana*. *Chemistry of Natural Compounds*, No:6.

- Jones, Jr.J.B., Wolf, B., Mills, H.A. (1991). Plant Analysis Handbook. Micro- Makro Publishing, Inc. U.S.A., 213.
- Jurczuk, M., Brzoska, M.M., Monuszko-Jakoniuk, J., Gaaz, M. (2004).Antioxidant Enzymes Activity and Lipid Peroxidation in Liver and Kidney of Rats Exposed to Cadmium and Ethanol, *Food and Chemical Toxicology*, **42**: 429–438.
- Kaçar, B. (1970). Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri II. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 453.
- Karadeniz, B., Ulker, Z., Alpsoy, L. (2011). Genotoxic and Cytotoxic Effects of Storax in Vitro, *Toxicology and Industrial Health*, **29(2)**: 181-186.
- Karousou, R., Bosabalidis, A. M., Kokkini, S. (1992). Sideritis syriaca ssp. syriaca glandular trichome structure and development in relation to systematics. *Nordic Journal of Botany*, **12**: 31-37.
- Kaya, Y. Aksakal, Ö. (2005). Endemik Bitkilerin Dünya ve Türkiye’deki Dağılımı. Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi. **7. (1)** : 85-99.
- Kaya, Z., Raynal, D. J. (2001). Biodiversity and conservation of Turkish Forests, *Biological Conservation*, **97**: 131-141.
- Kaya, Z. ve Genç, Y. (2002). Endemik Centaurea tchihatcheffii üzerinde morfolojik, anatomik ve palinolojik araştırmalar, II Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Cilt **2**: 581-588, Artvin, 2002.
- Khaled, S., Brun, J.F., Bardet, M.L., Cassanas, G., Monnier, J.F., Orsetti, A. (1997). Serum zinc and blood rheology in sportmen. *Clinical Hemorheology and Microcirculation*, **17**: 47-58.
- Kılıç, T., Yıldız, K., Gören, A.C., Tumen, G., Topcu, G. (2003). Phytochemical analysis

of some *Sideritis* species of Turkey. *Chemistry of Natural Compounds*, No:5.

Kılıç, T. (2006). İsolation and biological activity of new and known diterpenoids from *Sideritis stricta* Boiss.& Heldr. *Molecules*, **11**: 257-262.

Kırimer, N., Tabanca, N., Tümen, G., Duman, H. ve Baser, K. H. C. (1999). Composition of essential oils of four endemic *Sideritis* species of Turkey. *Flavour and Fragrance Journal*, **14**: 421-425.

Kırimer, N., Tabanca, N., Özek, T., Tümen, G. ve Baser, K.H.C. (2000). Essential oils of annual *Sideritis* species growing in Turkey. *Pharmaceutical Biology*, **38(2)**: 106-111.

Kırimer, N., Tabanca, N., Ozek, T., Baser, K.H.C., Tumen, G., Duman, H. (2003). Composition of essential oils from five endemic *Sideritis* species. *Journal of Essential Oil Research*, **4**: 221-225.

Kırimer, N., Baser, K.H.C., Demirci, B., Duman, H. (2004). Essential oils of *Sideritis* species of Turkey belonging to th section *Empedoclia*. *Chemistry of Natural Compounds*, **40 (1)**: 19-23.

Kışlalıoğlu, M. ve Berkes, F. (1987). Biyolojik Çeşitlilik. *Türkiye Çevre Sorunlar, Vakf, Yay,n,,* 122.

Koleva, I.I., Linssen, J .P. H., A Van Beek, T., Evstatieva, L.N., Kortenska V. and Handjieva, N. (2003). Antioxidant activity screening of extracts from *Sideritis* species (Labiatae) grown in Bulgaria, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, **83**: 809-819.

Korcan, S. E.; Cığerci, İ. H.; Dilek, M.; Kargıoğlu, M.; Cenkcı, S.; Konuk, M. (2009). Antimicrobial activity of an endemic species, *Thermopsis turcica*, Turkey. *Kuwait Journal of Science & Engineering*, **36**:101-112.

- La - Serna Ramos , I. E., Negrin - Sosa, L., Perez de Paz, P. L. (1994) .A palynological study of the genus *Sideritis* subgenus *Marrubiastrum* endemism. *Grana*, **33**: 21-37.
- Li, X.Y., Lian, H.Z., Mao, L., Chen, Y.J., Hu, X., Qiao, J.Q., Sheng, D. (2009). A non-element-enriched, non-lyophilized candidate rat serum reference material prepared for once use in determination of Inorganic elements by ICP-MS, *Talanta*, **78**: 1389-1394.
- Liman, R., Eren, Y., Akyl,D., Konuk, M. (2012). Determination of mutagenic potencies of aqueous extracts of *Thermopsis turcica* by Ames test. *Turkish Journal of Biology*, **36**: 85-92.
- Marceau, N., Aspin, N. (1973) The intracellular distribution of radio-copper derived from ceruloplasmin and from albumin. *Biochimica et Biophysica Acta*, **328**: 338-350.
- May, G. M., Pritts, M. P. (1990). Strawberry nutrition. *Advances in Strawberry Production*, **9**: 10–24.
- Mendes, P., Eira, C., Torres, J., Soares, A.M.V.M., Melo, P., Vingada, J. (2008). Toxic element concentration in the Atlantic Gannet *Morus bassanus* (Pelecaniformes, Sulidae) in Portugal. *Arch Environ Contam Toxicol*, **55**: 503-509.
- Navarro, A., De las Heras, B. ve Villar, A. (2001). Anti- inflammatory an Immunodulatin properties of a sterol fraction from *Sideritis fotoens*. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, **24(5)**: 470-473.
- Navarro, A., De las Heras, B. ve Villar, A. (2000). Immunomodulating properties of the diterpene andalusol. *Planta Medica*, **66(3)**: 289-291.
- Obon de Castro, C. and Rivera Nunez, D. (1994). A taxonomic revision of the section

Sideritis (Genus Sideritis) (Labiatae).In: Cramer, J., ed. Vol. 21, *Phanerogamarum Monographiae*, Berlin-Stuttgart.

Otan, H., Sarı, A.O., Nakipoglu , M. ve Aydın, H. (1994). Türkiye'den toplanan bazı Sideritis L. türlerinin floristik kayıtları. *Anadolu Journal of the Aegean Agricultural Research Institute*, **4(2)**: 22-36.

Öçsel, H., Teke, Z., Sacar, M., Kabay, B., Duzcan, S.E., Gokalan, K.İ. (2012). Effects of Oriental Sweet Gum Storax on Porcine Wound Healing, *Journal of Investigative Surgery*, **25(4)**: 262-270.

Özcan, H., Dengiz, O., Başkan, O., Güntürk, A., Boşgelmez, A. ve Aldemir. A. (2005). Centaurea tchihatcheffinin yetiştiği toprakların özellikleri ve bitkinin besin maddesi içerikleri. *Centaurea Tchihatcheffii*, Ankara-Gölbaşı Sevgi Çiçeği. Ankara 363-406.

Özkan, G., Sagdic, O., Özcan, M., Özijelik, H., ve Ünvers, A. (2005). Antioxidant and Antibacterial Activities of Turkish Endemic Sideritis Extracts. *Grasasy Aceites*, **1**: 16-20.

Palomino, O.M., Gomez-Serranillos, P., Carretero, E. ve Villar, A. (1996). High performance liquid chromatography of flavanoids from Sideritis species. *Journal of Chromotography A*, **731**: 103-108.

Papanikolaou, K. ve Kokkini, S., (1982). A taxonomic revision of Sideritis L. Section Empedoclia (Rafin) Bentham (Labiatae ) in Greece, Aromatic plants: Basic and applied aspects, (Ed., Margaris, N. et.al). The Hague, Boston, London, 101-128.

Rejdali, M., (1990). Seed morphology and taxonomy of the North African species of Sideritis L. (Lamiaceae). *Botanical Journal Linnean Society*, **103 (4)**: 317- 324.

Rejdali, M. (1991). Leaf micromorphology and taxonomy of North African species of

- Sideritis L. (Labiatae). *Botanical Journal Linnean Society*, **107**: 67-77.
- Rejdali, M. (1992). A numerical analysis of Sideritis L. (Lamiaceae) from North Africa. *Botanical Journal Linnean Society*, **108**: 389-398.
- Rios, J.L., Manez, S., Paya, M., Alcaraz, M.J. (1992). Antioxidant activity of flavanoids from Sideritis javalambrensis. *Phytochemistry*, **31**: 1947-1950.
- Rodriguez-Linde, M.E., Diaz, R.M., Garcia - Grandos, A. (1994) Antimicrobial activity of natural and semisynthetic diterpenoids from Sideritis L. *Microbios*, **77 (310)**: 7-13.
- Sağdıç, O., Özkan, G., Özcan M., Özçelik, S. (2005). A study on inhibitory effects of sığla tree (Liquidambar orientalis Mill. var. orientalis) storax against several bacteria, *Phytotherapy Research*, **19**: 549-551.
- Sağdıç, O., Aksoy, A., Gülcan, Ö., Ekici, L., Albayrak, S. (2008) Biological activities of the extracts of two endemic Sideritis species in Turkey. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, **9(1)**: 80-84.
- Santos, M.C., Wagner, M., Wu B., Scheider, J., Oehlmann, J., Cadore, S., Becker, J.S.(2009). Biomonitoring of metal contamination in a marine prosobranch snail (Nassarius reticulatus) by imaging laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry (LA-ICP-MS) *Talanta* **80**: 428-433.
- Saraç N., Uğur, A. (2007). Antimicrobial activities and usage in folkloric medicine of some Lamiaceae species growing in Mugla, Turkey. *EurAsian Journal of Biosciences*, **4**: 28-37.
- Sinan, B., (2002), Thermopsis turcica Kit Tan, Vural & Küçüködük (FABACEAE)'nın Morfolojisi, Anatomisi ve Ekolojisi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.



- Şahinoğlu, E. (1995). Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri. Yeni Türkiye Çevre Özel Sayısı, 414-416.
- Şener, B., Koyuncu, M., Ergun, F. (1992), Thermopsis turcica bitkisinde anagirinin yüksek basınçlı sıvı kromatografisi ile tayini, IX. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Eskişehir, Bildiriler, 411.
- Tabanca, N., Kırimer, N., Baser, K.H.C. (2001). The composition of essential oils from two varieties of Sideritis erythrantha var. erythrantha and var. Cedretorum. *Turkish Journal of Chemistry*, **25**: 201-208.
- Tan, A., Duman, H., Niksarlı İnal, F., İnal, A., Karagöz, A. (2003), Tehlike altındaki türlerin ekosistemlerinde muhafazası ve yönetimi projesi, Proje no: 99/TR/065, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, İzmir.
- Tezcan, S. (2008). Thermopsis turcica (fabaceae) kit tan, vural & küçüködük üzerinde anatomik, morfolojik ve karyolojik çalışmalar. Yüksek lisans tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Thomas, D.G., Cryer, A., Solbe, J.F.Del.G., Kay, J. A. (1983). Comparison of the accumulation and protein binding of environmental cadmium in the gills, kidney and liver of rainbow trout (*Salmo gairdneri*). comp. *Comparative Biochemistry and Physiology*, **7(2)**: 241-246.
- Tomas - Barberan, F.A., Lopez - Gomex, C., Villar, A., Tomas - Lorente, F. (1986). Inhibition of lens aldose reductase by Labiatae flavanoids. *Planta Medica*, **52**: 239-240.
- Tomas-Barberan, F. A., Manez, S., Villar, A. (1987). Identification of anti-inflammatory from agents from Sideritis species growing in Spain. *Journal of Natural Products*, **50**: 313-314.

- Triantaphyllou, K., Blekas, G., Baskou, D. 2001. Antioxidative properties of water extracts obtained from herbs of the species Lamiaceae. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, **52 (4)**: 313-317.
- Tunalier, Z., Öztürk, N., Koşar, M., Başer, K.H.C., Duman, H., Kırimer N. (2002). Bazı sideritis türlerinin antioksidan etki ve fenolik bileşikler yönünden incelenmesi. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, Eskişehir.
- Uğur, A., Varol, Ö., Ceylan, Ö. (2005). Antibacterial activity of *Sideritis curvidens* and *Sideritis lanata* from Turkey. *Pharmaceutical Biology*, **43 (19)**: 47-52.
- Wagenitz, G. (1975). *Centaurea L.* in Davis P.H. (ed.). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Edinburgh: *Edinburgh University Press*, **5**: 465-585.
- Villar, A., Gasco, M. A., Alcaraz, M.J. (1984). Anti-inflammatory and antiulcer properties of hypolaetin 8 - glucoside, a novel plant flavonoid. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, **36**: 820-823.
- Villar, A., Recio, M.C., Rıos, J.L., Zafra-Polo, M.C. (1986). Antimicrobial activity of essential oils from *Sideritis* species. *Pharmazie*, **41**: 298-299.
- Villena, C., Vivas, J.T., Villar, A.M. (2000). Suppression of croton oil - induce rabbit corneal edema by *Sideritis javalambrensis*. *Journal of Ethnopharmacology*, **71**: 301-305.
- Yamasaki, K., Sakuma, Y., Sasak, J., Matsumot, K., Anzai, K., Matsuoka, K., Honda, C., Tsukada, M., Endo, K., Enomoto, S. (2011). Biliary excretion of essential trace elements in rats under oxidative stres caused by selenium deficiency *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, **401**: 2531–2538.
- Yıldız, K., Sipahioğlu, Ş., Yılmaz, M. (2008). Çevre Bilimi. Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, **28**, 246-249.

Yılmaz, H. (2005). Bazı bitki özütlerinin erkek farelerin kan ve iç organlarındaki toplam lipid ve toplam kolesterol seviyelerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Zarzuelo, A., Garcia, E., Jimenez, J., Ocete, M.A., Utrilla, P. (1993). Antiinflammatory and anti-ulcerative activity of various species of the genus *Sideritis* from the Alpujarra region of Spain. *Fitoterapia*, **64**: 26-30.

**nternet Kaynaklar,**

- 1- <http://www.agriatolia.com>, 12.11.2013
- 2- <http://www.wikipedia>, 30.05.2014
- 3- <http://www.tehditalindabitkiler.org.tr>, 30.05.2014
- 4- <http://www.cografya.gen.tr>, 18.09.2014
- 5- <http://www.amasyadogaegitimi.net>, 18.09.2014
- 6- <http://www.wikipedia.org>, 18.09.2014

## ÖZGEÇM

Adı Soyadı : Gülşen YILDIRIM ŞENYER  
Doğum Yeri ve Tarihi : Merzifon / 24.11.1981  
Yabancı Dili : İngilizce  
İletişim (Telefon/e-posta) : gulsenyldrm@hotmail.com

### Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : İstanbul Çağlayan Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi  
Lisans : Süleyman Demirel Üniversitesi-Kimya Bölümü

### Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

1. : Kabataş Fen Dershanesi/2005-2006/Kimya Öğretmeni
2. : Uşak Üniversitesi/2007-2010/Memur
3. : Afyon Kocatepe Üniversitesi-Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi/2010-2011/Kimyager
4. : Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı -Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü/2011- Halen/Kimyager