

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**VANGÖLÜ HAVZASINDA BAZI TIBBİ BİTKİLERİN
ÇİÇEK VE KÖKLERİNDE BESİN ELEMENTİ VE METAL
İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN : Tufan TUNÇ
DANIŞMAN : Doç. Dr. Zehra EKİN

VAN-2019

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**VANGÖLÜ HAVZASINDA BAZI TIBBİ BİTKİLERİN
ÇİÇEK VE KÖKLERİNDE BESİN ELEMENTİ VE METAL
İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Tufan TUNÇ

Bu çalışma Y.Y.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından
FYL-2017-6064 no'lu proje olarak desteklenmiştir.

VAN-2019

KABUL VE ONAY SAYFASI

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda Doç. Dr. Zehra EKİN danışmanlığında, Tufan TUNÇ tarafından sunulan "Van Gölü Havzasında Bazı Tıbbi Bitkilerin Çiçek ve Köklerinde Besin Elementi ve Metal İçeriklerinin Belirlenmesi" isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 07/08/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

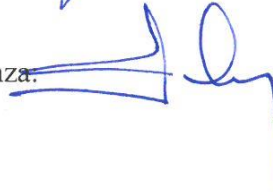
Başkan: Doç. Dr. Ösmetullah ARVAS

İmza: 

Üye: Doç. Dr. Zehra EKİN

İmza: 

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin ARSLAN

İmza: 

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 29.08.2019 tarih ve 2019/477 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

İmza: 
Prof. Dr. Suat ŞENSOY
Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Suat ŞENSOY
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

İmza

Tufan TUNÇ

ÖZET

VANGÖLÜ HAVZASINDA BAZI TIBBİ BİTKİLERİN ÇİÇEK VE KÖKLERİNDE BESİN ELEMENTİ VE METAL İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ

TUNÇ, Tufan

Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Zehra EKİN

Ağustos 2019, 82 sayfa

Bu araştırmada, Van Gölü Havzasında üç farklı lokasyonda (Ahlat, Gürpınar ve Tatvan) dağılım gösteren ve halk tarafından tedavi amaçlı çiçek ve kökleri/rizomları yaygın olarak kullanılan tıbbi bitkilerden Civanperçemi [*Achillea millefolium* L. (*Asteraceae*)], Kısalmahmut [*Teucrium polium* L. (*Lamiaceae*)] ve Süpürge otu [*Centaurea virgata* Lam. (*Asteraceae*)] bitkilerinin çiçeklerinde, Hindiba [*Cichorium intybus* L. (*Asteraceae*)], Isırgan otu [*Urtica dioica* L. (*Urticaceae*)] ve Heliz [*Prangos ferulacea* L. (*Apiaceae*)] bitkilerinin köklerinde ve alındıkları topraklarında bazı mineral besin elementi ve metal içerikleri incelenmiştir. Araştırmada bitki ve toprak örneklerinde besin elementleri (K, Mg, Ca, Na, Fe, Mn, Zn, ve Cu) ve metal (As, Cd, Cr, Co, Ni, ve V) içerikleri belirlenmiştir.

Araştırmada lokasyonlara göre çiçek, kök ve toprak örneklerinin oldukça değişen miktarlarda makro ve mikro besin elementi içerdiği ve metal içerikleri bakımından ise insan sağlığı açısından toksik seviyede olmadığı belirlenmiştir. Farklı bitki türlerine göre en yüksek K, Mg, Ca, Fe, Mn ve Cu içerikleri *Teucrium polium* L., Na ve Zn içeriği *Achillea millefolium* L. çiçek örneklerinde belirlenirken, en düşük K, Ca ve Na, Fe, Mn, Zn ve Cu içerikleri *Centaurea virgata* L. ve Mg içeriği *Achillea millefolium* L., çiçeklerinde tespit edilmiştir. İncelenen tıbbi bitkilerin ortalaması olarak, çiçek örneklerinde makro element içerikleri $Ca > K > Mg > Na$, mikro element içerikleri ise $Fe > Zn > Mn > Cu$ azalan sıralamasını izlemiştir. Araştırmada köklerinden faydalanılan tıbbi bitki türlerine göre en yüksek K, Ca, Na, Fe ve Mn içeriği *Cichorium intybus* L. köklerinde, Mg, Zn ve Cu içerikleri *Prangos ferulacea* L. kök örneklerinde belirlenirken, en düşük K, Mg, Ca, Na, Fe, Mn, Zn ve Cu oranı *Urtica dioica* L. köklerinde tespit edilmiştir. İncelenen tıbbi bitkilerin ortalaması olarak, kök örneklerinde makro element içerikleri $K > Ca > Mg > Na$, mikro element içerikleri ise

Fe > Zn > Mn > Cu azalan sıralamasını izlemiştir. Araştırmada bitki ve toprakların metal içeriklerinin ise insan sağlığı açısından risk taşımadıkları belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Besin Elementi, Metaller, Tıbbi bitkiler, Van Gölü havzası.



ABSTRACT

DETERMINATION OF METAL AND MINERAL ELEMENT CONTENTS IN FLOWERS AND ROOTS OF SOME MEDICINAL PLANTS IN VAN LAKE BASIN

TUNÇ, Tufan

M. Sc. Thesis, Department of Field Crops

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Zehra EKİN

August 2019, 82 pages

This study was conducted to determine heavy metal and nutrient contents of useful wild plants (, widely used for therapeutic purposes and distributed by three different locations (Ahlat, Gürpınar and Tatvan) in the Van Lake Basin. To figure out nutrient contents of metals and minerals, flowers of the the plants used for this study were Yarrow [*Achillea millefolium* L. (*Asteraceae*)], Kısalmahmut [*Teucrium polium* L.] and Broom [*Centaurea virgata* Lam. (*Asteraceae*)]; roots and soils of plants used for purpose were Stinging nettle [*Urtica dioica* L. (*Urticaceae*)] and Heliz [*Prangos ferulacea* L. (*Apiaceae*)]. Studied heavy metal and nutrient content in plant and soil were (As, Cd, Cr, Co, Ni,) and (K, Mg, Ca, Na, Fe, Mn, Zn, ve Cu), respectively.

According to the results of the study, flower, root and soil samples contain macro and micro nutrients in varying amounts, and they are not toxic to human health in terms of heavy metal contents. According to different plant species, the highest K, Mg, Ca, Fe, Mn and Cu contents of *Teucrium polium* L., sodium and zinc contents were determined in *Achillea millefolium* L. flower samples. The lowest K, Ca and Na, Fe, Mn, Zn and Cu contents of *Centaurea virgata* L. and Mg contents of *Achillea millefolium* L. were detected in the flowers.

As averages of useful wild plants examined, macro element contents of flower samples were followed by descending order of Ca> K> Mg> Na and micro element contents of Fe> Zn> Mn> Cu. The highest K, Ca, Na, Fe and Mn contents were determined in *Cichorium intybus* L. roots and Mg, Zn and Cu contents were determined in *Prangos ferulacea* L. root samples and the lowest values were found in the root samples. K, Mg, Ca, Na, Fe, Mn, Zn and Cu ratios were determined in *Urtica dioica* L. roots. As the average of useful wild plants examined, macro element contents of root samples were followed by descending order of K> Ca> Mg> Na and micro element

contents of Fe> Zn> Mn> Cu. In the study, it was determined that heavy metal contents of plants and soils do not carry any risk for human health.

Key words: Medicinal plants, Metals, Mineral nutrients, Van Lake basin.



ÖN SÖZ

Bu çalışmada, ilgi ve yardımlarını esirgemeyen danışmanım Sayın Doç. Dr. Zehra EKİN'e teşekkür ederim. Ayrıca bitkilerin teşhisi ve toplanması sürecinde yardım ve desteklerini esirgemeyen Doç. Dr. Metin ARMAĞAN'a, bitki örneklerinin analize hazırlanması ve laboratuvar imkânlarından yararlandığım Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilim, Araştırma ve Uygulama Merkezi yönetici ve çalışanlarına teşekkür ederim.

Bu tezi FYL-2017-6064 no'lu proje kapsamında destekleyen Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine ayrıca teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmamda her konuda bana destek veren ve fedakârlık gösteren eşim ve çocuklarıma teşekkür ederim.

2019

Tufan TUNÇ



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖN SÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiii
EKLER DİZİNİ.....	xv
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ.....	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	13
3.1. Materyal	13
3.2. Yöntem.....	13
3.2.1. Çiçek veya kök/rizomları kullanılan tıbbi bitki türlerinin toplanması ve teşhisi	17
3.2.2. Çiçek veya kök/rizomları kullanılan tıbbi bitki türlerinin bazı metal ve mineral besin elementi içeriklerinin belirlenmesi.....	18
3.2.3. Verilerin değerlendirilmesi	23
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	25
4.1. Van Gölü Havzasında Bulunan Bazı Tıbbi Bitkilerin Değerlendirme Şekilleri..	25
4.1.1. Süpürge Otu.....	25
4.1.2. Civan Perçemi.....	26
4.1.3. Tüylü Kısalmahmut.....	27
4.1.4. Heliz.....	28
4.1.5. Isırgan Otu	29
4.1.6. Hindiba.....	30
4.2. Çiçek veya Kök/Rizomları Kullanılan Tıbbi Bitki Türlerinin Bazı Metal ve Mineral Besin Elementi İçerikleri	31
4.2.1. Mineral besin elementi içerikleri.....	31
4.2.1.1. Makro besin elementi içerikleri.....	31

4.2.1.1.1. Bazı tıbbi bitkilerin çiçeklerinde belirlenen makro besin elementi içerikleri	31
4.2.1.1.2. Bazı tıbbi bitkilerin köklerinde belirlenen makro besin elementi içerikleri.....	35
4.2.1.1.3. Çiçekleri kullanılan tıbbi bitkilerin yetiştiği toprakların makro besin elementi içerikleri.....	37
4.2.1.1.4. Kökleri kullanılan tıbbi bitkilerin yetiştiği toprakların makro besin elementi içerikleri.....	38
4.2.1.2. Mikro besin elementi içerikleri	40
4.2.1.2.2. Bazı tıbbi bitkilerin köklerinde belirlenen mikro besin elementi içerikleri	44
4.2.1.2.3. Çiçekleri kullanılan tıbbi bitkilerin yetiştiği toprakların mikro besin elementi içerikleri.....	46
4.2.1.2.4. Kökleri kullanılan tıbbi bitkilerin yetiştiği toprakların mikro besin elementi içerikleri	47
4.2.2. Metal içerikleri	49
4.2.2.1. Bazı tıbbi bitkilerin çiçeklerinde belirlenen metal içerikleri.....	49
4.2.2.2. Bazı tıbbi bitkilerin köklerinde belirlenen metal içerikleri	51
4.2.2.3. Çiçekleri kullanılan tıbbi bitkilerin yetiştiği toprakların metal içerikleri	54
4.2.2.4. Kökleri kullanılan tıbbi bitkilerin yetiştiği toprakların metal içerikleri.....	56
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	59
EKLER	69
ÖZGEÇMİŞ.....	81

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Tıbbi bitki türlerinin latince, Türkçe ve yerel isimleri, alındıkları yerler, koordinatları ve yükselteleri.....	19
Çizelge 4.1. Van Gölü havzasında yaygın olarak çiçeklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinde çiçeklerin makro element içeriklerine ait varyans analiz sonuçları	32
Çizelge 4.2. Van Gölü havzasında yaygın olarak çiçeklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinde çiçeklerin makro element içerikleri (%)*	32
Çizelge 4.3. Van Gölü havzasında yayılış gösteren bazı tıbbi bitki türlerinde köklerin makro element içeriklerine ait varyans analiz sonuçları	35
Çizelge 4.4. Van Gölü havzasında yayılış gösteren bazı tıbbi bitki türlerinde köklerin makro element içerikleri (%)*	36
Çizelge 4.5. Van Gölü havzasında yaygın olarak çiçeklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinin yetiştiği toprakların makro element içeriklerine ait varyans analiz sonuçları.....	37
Çizelge 4.6. Van Gölü havzasında yaygın olarak çiçeklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinin yetiştiği toprakların makro element içerikleri (%)* ..	38
Çizelge 4.7. Van Gölü havzasında yaygın olarak köklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinin yetiştiği toprakların makro element içeriklerine ait varyans analiz sonuçları.....	39
Çizelge 4.8. Van Gölü havzasında yaygın olarak köklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinin yetiştiği toprakların makro element içerikleri (%)*	40
Çizelge 4.9. Van Gölü havzasında yaygın olarak çiçeklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinde çiçeklerin mikro element içeriklerine ait varyans analiz sonuçları	41
Çizelge 4.10. Van Gölü havzasında yaygın olarak çiçeklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinde çiçeklerin mikro element içerikleri (mg/kg)*	42
Çizelge 4.11. Van Gölü havzasında yayılış gösteren bazı tıbbi bitki türlerinde köklerin mikro element içeriklerine ait varyans analiz sonuçları.....	44
Çizelge 4.12. Van Gölü havzasında yayılış gösteren bazı tıbbi bitki türlerinde köklerin mikro element içerikleri (mg/kg)*	45

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.13. Van Gölü havzasında yaygın olarak çiçeklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinin yetiştiği toprakların mikro element içeriklerine ait varyans analiz sonuçları	46
Çizelge 4.14. Van Gölü havzasında yaygın olarak çiçeklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinin yetiştiği toprakların mikro element içerikleri (mg/kg)*	47
Çizelge 4.15. Van Gölü havzasında yaygın olarak köklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinin yetiştiği toprakların mikro element içeriklerine ait varyans analiz sonuçları	48
Çizelge 4.16. Van Gölü havzasında yaygın olarak köklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinin yetiştiği toprakların mikro element içerikleri (mg/kg)*	48
Çizelge 4.17. Van Gölü havzasında yaygın olarak çiçeklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinde çiçeklerin metal içeriklerine ait varyans analiz sonuçları	49
Çizelge 4.18. Van Gölü havzasında yaygın olarak çiçeklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinde çiçeklerin metal içerikleri (mg/kg)*	50
Çizelge 4.19. Van Gölü havzasında yayılım gösteren bazı tıbbi bitki türlerinde köklerin metal element içeriklerine ait varyans analiz sonuçları.....	52
Çizelge 4.20. Van Gölü havzasında yayılım gösteren bazı tıbbi bitki türlerinde köklerin metal element içerikleri (mg/kg)*	52
Çizelge 4.21. Van Gölü havzasında yaygın olarak çiçeklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinin yetiştiği toprakların metal içeriklerine ait varyans analiz sonuçları	54
Çizelge 4.22. Van Gölü havzasında yaygın olarak çiçeklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinin yetiştiği toprakların metal içerikleri (mg/kg)*	55
Çizelge 4.23. Van Gölü havzasında yaygın olarak köklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinin yetiştiği toprakların metal içeriklerine ait varyans analiz sonuçları	56
Çizelge 4.24. Van Gölü havzasında yaygın olarak köklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinin yetiştiği toprakların metal içerikleri (mg/kg)*	57

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. Van gölü havzası ve Tatvan, Ahlat ve Gürpınar ilçelerinin harita görünümü.	14
Şekil 3.2. Tatvan ilçesinin aylara göre dağılmış uzun yıllar ortalamasına göre ortalama sıcaklık (°C) ve toplam yağış (mm) dağılımı.....	15
Şekil 3.3. Bitlis ili Ahlat ilçesinden genel bir görünüm	16
Şekil 3.4. Ahlat ilçesinin aylara göre dağılmış uzun yıllar ortalamasına göre ortalama sıcaklık (°C) ve toplam yağış (mm) dağılımı.	16
Şekil 3.5. Gürpınar ilçesinin aylara göre dağılmış uzun yıllar ortalamasına göre ortalama sıcaklık (°C) ve toplam yağış (mm) dağılımı.....	17
Şekil 3.6. Çiçek veya kök/rizomları kullanılan tıbbi bitki türleri (a) <i>Achillea millefolium</i> L. (b) <i>Teucrium polium</i> L. (c) <i>Centaurea virgata</i> L.(d) <i>Cichorium intybus</i> L. (e) <i>Prangos ferulacea</i> L. (f) <i>Urtica dioica</i> L.	20
Şekil 3.7. Çiçek veya kök/rizomları kullanılan tıbbi bitki örneklerinin öğütülmesi.	21
Şekil 3.8. Çiçek veya kök/rizomları kullanılan tıbbi bitki türlerinin (a) bulunduğu ortamdan toprak örneği alma işlemi (b) analize hazırlanmış hali.....	21
Şekil 3.9. Çiçek veya kök/rizomları kullanılan tıbbi bitki örneklerinin mikrodalga fırında yakma işlemi (a) örneklerin MAX-44 disk tüplerine yerleştirilmesi işlemi (b) analize hazırlanmış hali.	21
Şekil 3.10. Çiçek veya kök/rizomları kullanılan tıbbi bitki örneklerinin yaş yakma işleminden sonra süzme işlemi (a) örneklerin tüplere aktarılması (b) filtre kağıdından süzülmesi.....	22
Şekil 3.11. ICP-OES cihazında okuma yapılması.	23
Şekil 4.1. <i>Centaurea virgata</i> L. (a) bulunduğu ortamdan örnek alma işlemi (b) çiçeği..	26
Şekil 4.2. <i>Achillea millefolium</i> L. (a) bulunduğu ortamdan örnek alma işlemi (b) çiçekleri saptan ayırma işlemi.....	27
Şekil 4.3. <i>Teucrium polium</i> L. (a) bulunduğu ortamdan örnek alma işlemi (b) çiçekleri toplama.	28
Şekil 4.4. <i>Prangos ferulacea</i> (L.) (a) bulunduğu ortamdan örnek alma işlemi (b) kökleri örnekleme.	29

Şekil**Sayfa**

Şekil 4.5. <i>Urtica dioica</i> (L.) (a) bulunduğu ortamdan örnek alma işlemi (b) kökleri örnekleme.....	30
Şekil 4.6. <i>Cichorium intybus</i> (L.) (a) çiçekleri (b) kökleri.....	31



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Bu çalışmada kullanılmış bir kısım simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile beraber aşağıda verilmiştir.

Simgeler

Açıklama

mg	Miligram
mg/kg	Miligram / kilogram
N	Azot
P	Fosfor
K	Potasyum
Ca	Kalsiyum
Mg	Magnezyum
As	Arsenik
Cd	Kadmiyum
Cr	Krom
Na	Sodyum
V	Vanadyum
Cu	Bakır
Co	Kobalt
Ni	Nikel
Fe	Demir
Mn	Mangan
Zn	Çinko

Kısaltmalar

Açıklama

GPS :	Küresel Konumlandırma Sistemi
--------------	-------------------------------



EKLER DİZİNİ

Ekler	Sayfa
Ek 1. Kısalmahmut bitkisinin görünümü.....	69
Ek 2. Hasadı yapılmış Gürpınar yöresine ait Civanperçemi çiçekleri.....	70
Ek 3. Heliz hasadı.....	71
Ek 4. Heliz bitkisinin görünümü	71
Ek 5. Heliz bitkisinin kök hasadı.....	71
Ek 6. Heliz bitkisinin kök görünümü	72
Ek 7. Kurutulmuş Tatvan Heliz bitkisin kökü.....	72
Ek 8. Kurutulmuş Ahlat ve Gürpınar Heliz bitkisin kökleri.....	73
Ek 9. Meryem hort bitkisinin toplanması	73
Ek 10. Süpürge bitkisinin çiçeklerinin toplanması.....	74
Ek 11. Kurutulmuş Tatvan yöresine ait Civanperçemi çiçekleri.....	75
Ek 12. Hindiba çiçeği görünümü.....	76
Ek 13. Arazide toplanan bitki örneklerinin öğütülmesi.....	77
Ek 14. Heliz bitkisi	78
Ek 15. Toprak numunelerinin kurutulması.....	79
Ek 16. Kurutulmuş Gürpınar Çatlanguş bitkisi toprak görünümü	80



1. GİRİŞ

Bitkiler insanlığın varoluş sürecinden bugüne kadar hastalıkların tedavi edilmesi hususunda önem arz etmiştir. Geçmişten günümüze kadar insanlar tarafından deneme yanılma mantığı ile hangi bitkinin hangi hastalığa iyi geldiği konusu yazılı ya da sözlü şekilde günümüze kadar aktarılmıştır. Bu aktarım bir gelenek özelliğini kazanarak halk kültürü içinde önemli bir yer tutmuştur. Tarih süresince çok sayıda medeniyetlere uğrak olan, Van Gölü Havzasının tarihinin M.Ö. 15.000-8.000 dönemlerine kadar uzandığı yapılan kazı ve yüzey araştırmaları göstermiştir (Alaeddinoğlu, 2014). İnsanlar bitkilerle her dönemde yakın ilişkiler içinde olduğu ve bitkilerden öncelikle gıda, yakacak, barınak, tıbbi ve boya gibi alanlarda faydalandığı yapılan araştırmalar bu havzada kesintisiz bir yaşamın varlığını teyit etmiştir. Neolitik çağın başlangıcı kabul edilen Mezopotamya Bölgesi'ne komşu olması sebebi ile havzanın bulunduğu bölge olan Doğu Anadolu bölgesinde M.Ö.5000 tarihinden beri geniş kapsamlı tarım kültürünün var olduğu kabul edilmektedir (Alaeddinoğlu, 2014). Bölgenin geçim kaynakları, sosyal ve kültürel yapısı incelendiğinde insanların tedavi ve besin amaçlı bitkilerle olan münasebeti her zaman çok fazla olmuştur (Öztürk ve Özçelik, 1991). Bölgede hayvancılığın gelir kaynağı olarak benimsenmesi insanoğlu tabiat ilişkisini her zaman canlı tutmuş, o günden günümüze yararlı bitki kullanımları halen orijinal olma özelliği taşımaktadır. Halk hekimliği çalışmalarına sürekli rastlanan Anadolu'da halk ilaçları, uzun kazanımlar sonunda günümüze kadar gelmiş uygulamalardır (Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2011). Günümüzde tıp biliminin ilerlemesine rağmen, ilaç endüstrisinin ürünlerinin pahalı olması ve sentetik ürünlerin bazı zararlarının ortaya çıkması gibi sebeplerle insanlar çözümü tekrar doğal bitkisel ürünlerde aramaya başlamıştır. Özellikle Van Gölü havzasının kırsal kesimlerinde yaşayan halk geçmişten beri devam eden inanç ve gelenekler ışığında çeşitli hastalıkların tedavisinde toplanan bitkileri kullanmaktadır (Tabata ve ark., 1994). Ancak doğadan gelişi güzel toplanan ve toplama sonrası işlemlere ve muhafaza şartlarına gerekli titizlik verilmeden aktarlarda satılan veya halk tarafından doğrudan kullanılan bitkisel drogların etken madde içeriği, kimyasal yapıları ve bileşenleri büyük farklılıklar gösterebilmektedir (Baytop, 1999; Baydar, 2013).

Bitkilerin yararlı etkileri yanı sıra, yapılarına katılabilecek metaller nedeniyle sağlık açısından riskler de taşıyabilmektedir. Kapalı bir havza özelliğinde olan Van Gölü Havzasında Van Gölü, Sodalı Göl, Nemrut Gölü, Erçek Gölü ve bunlara bağlanan akarsular bileşenleri ile önemli hidrolojik veriler olarak öne çıkmaktadır. Etrafı dağlarla kaplı olan Havzayı kendine has ekolojik hassasiyetlere sahiptir kılmıştır. Önemli derecede erozyon ve sedimentasyon benzeri sorunlara maruz kalan havzada ayrıca hava, toprak ve su kirliliği olgularına rastlanmakta, havzanın tarım arazilerinde kullanılan pestisitler ve gübre ise yağışlarla göle karışarak ötrifikasyona neden olmaktadır (Küçükali ve Atabay, 2013). Bununla birlikte havzada antik dönemlerden günümüze kadar madencilik faaliyetleri yürütülmüştür. Urartu uygarlığının yoğun hammadde üretimi ve metalürjik faaliyetler ile yüksek kalitede metal işlemeciliği bununla beraber özgün seramik üretimi yaptığı dönemde gerçekleşmiştir. Urartu uygarlığının bir döneme isim verecek ölçüde metal işlediği göz önüne alınırsa, havzada birkaç bin yıldır madencilik faaliyetlerinden kaynaklanan çevresel etkilerin gündemde olduğu anlaşılır. (Çiftçi ve ark., 2008). Ayrıca Van Gölü Havzasında yürütülen her türlü iktisadi faaliyetten kaynaklanan kirlilik yükü de göz önüne alınarak insan, bitki ve hayvan yaşamına olası etkileri birbirleri ile etkileşimli olarak değerlendirilmelidir. Nitekim doğadan toplanan bitkiler diğer gıda ürünlerine nazaran az miktarlarda tüketilmekle birlikte, yüksek oranda metal içermeleri durumunda ve sürekli kullanımlarda insan sağlığı üzerine olumsuz etkide bulunabilmektedirler (Chizzola ve ark. 2003).

Bir kısım bitkiler, toprak üstü organlarında, topraktaki metal konsantrasyonundan 50-500 kat daha fazla metal biriktirebilme özelliğine sahiptir. Bu bitkilere hiper akümülatör bitki denir. Yaklaşık olarak 450 bitki türü hiper akümülatör bitki olarak tanımlanmaktadır. *Asteraceae*, *Urticaceae*, *Brassicaceae*, *Lamiaceae*, *Fabaceae*, *Scrophulariaceae*, *Euphorbiaceae* familyaları bu özelliğe sahip bazı örnekleri olup metalleri herhangi bir toksisite semptomu olmaksızın toprak üstü organlarında biriktirebilirler (Kocaer ve Başkaya, 2003; Özay ve Mammadov, 2013). Metallerin, canlılarda birikmesi, bu elementlerin etkili miktarlara ulaşmaları, ciddi hastalıklara hatta ölümlere neden olabilmektedir (Lim and Schoenung, 2010; Metali ve ark., 2012). Sağlık açısından belirli oranlarda alınması yararlı olan temel mineraller olarak kabul edilen Fe, Zn, Cu, Mn gibi mikro elementler sadece yüksek konsantrasyonlarda insan sağlığı için zararlı olurken; Cd, Cr, Hg, Co, Pb, Ni gibi

metallerin insan sağlığı için yüksek derecede toksik etkileri bulunmaktadır (Tokatlıoğlu, 2012).

Özgül ağırlıkları 5 g/cm³'ten daha büyük olan elementler metal olarak adlandırılırlar. Metallerin bazıları, tarımda mikro besin yada iz elementler olarak da tanımlanmaktadır (Massa ve ark., 2010; Pohl ve ark., 2011). Ekolojik bakımdan metallerden en çok 19 tanesi dikkati çekmektedir. Bir kısım metal hayvan ve bitkiler için mikro besin maddesi olabildiği gibi aynı zamanda toksik madde de olabilmektedir. (Ozaki ve ark., 2004; Suzuki ve ark., 2009; Petrova, 2011). Örneğin nikel elementi bitkilerde toksik etki gösterirken, hayvanlarda iz elementi özelliğini gösterirler (Kaçar ve Katkat, 2010). Arsenik maden filizlerinde çok yaygın bulunan, metal görünümlü basit element olup, iç ve iç haricinde bu elemente maruz kalan kişiler üzerinde yaptığı akut ve kronik toksik etkiler geniş olarak literatüre geçmiştir. Bakırın ise bitkiler üzerindeki olumlu etkilerinin yanı sıra olumsuz etkilerinin olduğu da bilinmektedir. Bakırın gerek bitki ve gerekse diğer canlılar üzerindeki etkileri, kimyasal formuna ve canlının büyüklüğüne göre değişiklik göstermektedir. (Boşgelmez ve ark., 2001; Kartal ve ark., 2004; Yaşar, 2009). Küçük ve basit yapılı canlılarda zehir etkisi gösterdiği gibi, büyük canlılarda temel yapı bileşenidir. zm yetiştiriciliğinde fungusit olarak kullanılmaktadır (Moshimoto ve ark., 2010). Bakır eksikliğine bitkiler farklı duyarlılıklar gösterirler. Bodur büyüme, taze yaprakların kıvrılıp bükülmesi, solması eksikliğinin belirtisidir. Genç yapraklarda bu belirtilerin olması bu yapraklara yeterli miktarda taşınmamasından kaynaklanmaktadır (Boşgelmez ve ark., 2001; Kartal ve ark., 2004; Yaşar, 2009). Kimyasal ve organik gübreler ile kent atıkları, kanalizasyon atıkları da bakır kaynağı olarak kullanılabilir (Yaşar, 2009). Çinko metali toprak, hava ve suda doğal olarak bulunan bir maddedir (O'Dell ve Browning, 2013). Topraktan toprağa değişiklik gösteren çinko içeriğinin 10 mg/kg-300 mg/kg arasında olduğu belirtilmiştir. Litosferdeki miktarı ise 80 mg/kg'dır. Bol miktarda bulunmasına rağmen yeryüzü kabuğunun %0,004'n oluşturmaktadır. Çinko ihtiva eden minerallerin %90'ının znmez halde olduğu tespit edilmiştir (Kaçar ve Katkat, 2010). Yer kabuğunun %5' ini ise demir oluşturur. Bitkiler demiri genel olarak Fe⁺ formunda alırlar. Bazan Fe³⁺ formunda alabilirler. Ayrıca demir kleytleri olarak ta alınabilmektedir. Demir bitki bünyesinde Fe²⁺ formuna dönüşmeden kullanılamaz. Kadmiyum ise gümüş parlaklığında ve şekillenebilmesi kolay, yumuşak, toksik, kanserojen bir metaldir

(Kabata-Pendias ve Mukherjee,2007; Cherif ve ark., 2011; Samuel ve ark., 2011). Kirli toprakta kadmiyum miktarı, genellikle 1 ppm'in altındadır. Bitki türlerinin birçoğu kadmiyumu rahatlıkla alabilmektedir. Aşırı düzeyde alınması bitkiyi olumsuz yönde etkilenmektedir (Gill ve ark., 2012). Kadmiyum doğada kadmiyum sülfid ve sülfat, kadmiyum oksit, kadmiyum klorür biçiminde ve genelde bakır, çinko ve kurşun madenleriyle beraber ince partiküller halinde bulunur (10 µmol/L'den az). (IARC, 1998; Boğa, 2007). Kalsiyum metalik bir element olup (Kurzweil ve Scheipers, 2012). Bitkilerde karbonhidratların taşınmasında ve protein oluşumunda önemli rol oynamaktadır (Plaster, 1992; Boşgelmez ve ark. 2001; Kacar ve Katkat, 2010). Kalsiyum yönünden fakir olan topraklarda ürün verimi azalırken üründe protein oranı da azalır. Bu noksanlık ise bitkilerde meristem doku büyümesini yavaşlatır. Tomurcukların, sürgün ve köklerin büyüme uçlarında gelişme durur. Bu nedenle bitkininde gelişmesi durur. Genç yapraklarda şekil bozuklukları, kenarlarında kahverengi ve siyah lekeler meydana gelir. Yaprak uçlarında kuruma başlar ve kırılğan bir hal alır (Boşgelmez ve ark., 2001; Güzel ve ark., 2004; Gardiner ve Miller, 2008). Topraklarda çok oranda kalsiyum bulunması durumunda ise, birçok besin elementlerinin bitki tarafından ve özellikle mikro besin elementlerinin alınması güçleşir. Örnek olarak toprakta olması gereken miktardan fazla kalsiyum bulunması halinde demir, potasyum ve fosfor gibi elementler bitkilerin yararlanamayacağı formlara dönüşür (Aktaş ve Ateş, 1998; Boşgelmez ve ark., 2001). Krom rahat kırılabilen sert bir metal olup paslanma özelliği yüksek olan madenlerin bir kısmı ince krom tabakası ile kaplanır (Kabata-Pendias ve Mukherjee, 2007). Kobalt 1737 yılında bulunan bir metal olup, canlıların beslenmesinde de önem taşımaktadır. B12 vitamininin merkez yapı taşıdır. Bilinen en etkili biyokatalizördür. Günlük kobalt ihtiyacı 5 µg civarında olduğu, hayvansal ve mikrobiyolojik tekniklerle üretilen besinlerde alınabilir (Kaçar ve Katkat, 2010). Dayanıklı olduğu kadar oksitlenmeye karşı güçlü bir metaldir. Bu sebeple elektroliz kaplama işlemi ile porselen, cam işletmelerinde kalıcı ve parlak maviliğin üretilmesinde bu metalin tuzları kullanılır Ayrıca kanser tedavisinde de 60 Kobalt izotopu kullanılmaktadır (Domingo, 1998). Magnezyum kumlu topraklarda %0.05 civarında iken, killi topraklarda %0.5'e ulaşabilmektedir. Magnezyum rahat yıkanabilen bir element olup, topraktan alımında rekabet koşulları etkilidir. Mangan ise yer kabuğunda ortalama olarak 900 mg/kg bulunan önemli bir metaldir (Charlwood ve ark.,

2010). Yerkabuğunda 58-94 mg/kg oranlarında bulunan ve sudaki miktarı çok düşük olan bir diğer metal ise nikteldir (Kabata-Pendias ve Mukherjee, 2007). Yer kabuğunun temel elementi olan potasyum ise toprakta %0.5 ile %2.5 miktarları arasında olup ortalama miktarı %1.2'dir. Toprakta, potasyumlu mineralleri ihtiva eden kayaların parçalanıp dağılmasıyla oluşur (Kaçar ve Katkat, 2010). Su ile şiddetli reaksiyon veren bir metal olan sodyum (Kurzweil ve Scheipers, 2012). Doğada saf ve elementel halde bulunmaz. Ancak doğal bileşikler içinde çok miktarda bulunur (özellikle NaCl). Tarım topraklarının ihtiva ettiği sodyum %0.1-1 miktarları arasında değişirken, ortalama miktarı %0.63'tür. Dağılıp parçalanmalar sonucu, sodyum içeren maddeler topraktan uzaklaşır. Bu sebeple bu tür toprakların sodyum içerikleri düşüktür. Kurak ve yarı kurak yörelerde bulunan topraklarda sodyum içeriği, yağış alan bölge topraklarına göre daha azdır (Marschner, 2008). Bitkiler Na^+ iyonu şeklinde alırlar. Bitkilerde genellikle %0.01-10.0 arasında sodyum miktarı değişir (Kaçar ve Katkat, 2010).

Bitkilerin topraktan metal iyonlarının alınımı; metal iyonların kök yüzeyine tutunması, kökler içine alınması ve kütle akışı ve difüzyon aracılığıyla göve arkeye transferi kapsamaktadır (Salt ve ark., 1995). Raskin ve ark. (1997), bitkilerin metal tipine ve bitki türüne bağlı olarak kökleri tarafından metal iyonlarını apoplast (ekstrasellüler) ya da simplast (intersellüler) yolla alındığını bildirmişlerdir. Yüksek seviyelerde olan metallerin toprak kalitesinin bozulmasına, verim ve ürün kalitesinde azalmaya neden olmaktadır (Long ve ark., 2002). Toprakta bulunan metal oranının yüksek olması ayrıca diğer organizmalar ile insan için önemli tehlikelere yol açmaktadır (Blaylock ve Huang, 2000).

Metal kirliliğini konu alan öncelikle ülkemizde ve gelişmiş pek çok ülkede çevre duyarlılığı konusunda oluşturulmaya çalışılan toplumsal bilinç, çevrenin korunmasında atılan önemli bir adım olsa da endüstrileşme ve kentleşme, bu sorun için etkin önlemler alınmasına engel teşkil eder. Günümüzde metal tuzlarının ve petrol kalıntılarının etkisi altında bulunmayan ortamlarda da rastlamak mümkündür. (Fenglian ve Wang, 2011). Bu yüzden metal birikiminin yakın takibini yapmak gereklidir.

Bu araştırmada, Van Gölü havzası içerisinde üç farklı lokasyonda yöre halkı tarafından çiçek ve kökleri/rizomları yaygın olarak kullanılan bazı tıbbi bitkilerin metal (As, Cr, Cd, Co, Ni ve V) ve besin elementi (Fe, K, Na, Mg, Cu, Zn, Ca ve Mn) içeriklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Davis (1982), *Origanum L.* cinsinin dahil olduğu *Lamiaceae (Labiatae)* familyasına ait yaklaşık olarak dünyada 232 cinsi mevcut olup 6683 türü bulunduğunu ve Anadolu'da ise 45 cinsi ve 546' dan fazla türe sahip olduğunu bildirmiştir.

Mekin ve İkbal (1983), Ege Bölgesinde yaptıkları çalışmada hastalıklar için kullanılan bitkilerin bilimsel olarak hastalıklarla ne derece fayda sağladığı konusunda halk hekimliğinin günümüz durumuna ışık tutar nitelikte olduğunu belirtmişlerdir. Bu amaçla, bu bölgenin çeşitli yörelerinde alınan 425 ilaç olarak nitelenen bitkileri toplayarak bilimsel nitelik taşıma oranın % 27, % 68 ini farmakolojik ve kimyasal etkilerinin bilinmediği, %4'ünün anlamsız olduğunu, %1'inin ise zararlı bir etki teşkil ettiğini belirtmişlerdir. Bu çalışma sonucunda ısırgan otu kökünün kanser hastalığı için kurutularak gerekli zamanlarda kaynatarak içtiklerini bildirmişlerdir.

Siyamoğlu (1984), Ege Bölgesinde insan gıdası olarak kullanılan pırzola kekiği, karakan, silcan ve kudret narı gibi yabancı bitkilerin bitki numunelerinde nem içeriklerinin % 72.12–93.76, kül içeriğinin % 8.09–25.90, protein % 9.64–10.03, kalsiyum 21–139 mg/100 g, fosfor 16–53 mg/100 g ve demir içeriklerinin ise 12.60–137.40 mg/100 g arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir.

Öztürk ve Özçelik (1991), Doğu Anadolu bölgesinde *P. rhoeas*, *Conringia orientalis*, *P. Macrostomum*, *Papaver orientale*, *Ranunculus poluninii*, *R. crateris*, *P. bracteatum*, *R. polyanthemos*, *Sinapis arvensis* başta olmak üzere toplam 136 türün bu bölgede yaygın bir şekilde süs, tıbbi bitki, baharat ve gıda amaçlı tüketildiğini bildirmiştir.

Anşin ve ark. (1994), *Achillea millefolium L. (Asteraceae)* (Civan Perçemi) bitkisinin balgam söktürücü, adet düzenleyici ve yatıştırıcı etkilere sahip olduğunu ve süs bitkisi olarak kullanıldığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar egzemaya karşı oldukça etkili olan bitkinin tepallerinden yağlı maserasyon şeklinde elde edilen sıvı karışımın egzama yaralarına iyi geldiğini ve soğanları ezilerek abselere haricen sürülerek tedavi edici olarak kullanıldığını bildirmişlerdir.

Yıldırım (1996), Isparta ve yöresinde sebze olarak kullanılan bazı tıbbi bitkilerin tespit edilmesi ve bitki besin içeriklerinin belirlenmesi amacı ile yürüttüğü araştırmada,

21 tür yabancı otun sebze olarak tüketildiğini belirlemiştir. Yörede sebze olarak kullanılan yabancı bitkilerin, taze olarak, pişirilerek, salatası yapılarak tüketildiğini belirlemiş, bu amaçla en fazla kullanılan bu bitkilerin gelincik (*Papaver dubium* L.), labada (*Rumex patientia* L.), ebegümeçi (*Malva neglecta* Wallr.), sakız otu (*Taraxacum officinale* Web.), güneyik (*Cichorium intybus* L.) olduğunu tespit etmiştir. Araştırmacı en yüksek kül (% 2.87), kuru madde (% 18.77), azot (0.75 g/100 g), protein (4.72 g/100 g) ve demir (2.06 mg/100 g) miktarlarını ebegümeçi (*Malva neglecta* Wallr.) bitkisinde tespit etmiştir. Mangane miktarı bakımından ise İbrahim otunun (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.) en fazla değere (1.93 mg/100 g) sahip olduğunu saptamıştır.

WHO (1996), kirlenmemiş topraklarda istenen maksimum element seviyesini belirtmek için Dünya Sağlık Örgütü tarafından (WHO) hedef değerler belirlenmiş ve bu elementler ile mg/kg seviyesindeki değerleri iki başlık altında bildirmiştir. a) Kirlenmemiş topraklardaki element değerleri (mg / kg); Cu (36), Cd (0.8), Zn (50), Pb (85), Cr (100), Ni (35). b) Toprakta (mg/kg); Cd (0,02), Zn (0,60), Cu (10), Cr (1.30), Pb (2), Ni (10), Cd (1.0-0.3), Pb (10) izin verilebilir en yüksek miktarlarını belirtmiştir.

Yıldırım ve ark. (2001), Yukarı Çoruh havzasında yaptıkları araştırmada, sebze amaçlı tüketilen 8 yabancı bitki türünde (*Polygonum bistorta* L., *Lathyrus tuberosus* L., *Plantago minor* L., *Sisymbrium officinale* L., *Astrodaucus orientalis* L., *Camelina rumelica* Boehm., *Galium rotundifolium* L., *Chenopodium album* L.) en yüksek mangan, fosfor, bakır, kuru madde, azot, protein içeriklerinin *L. tuberosus*'da, potasyum ve demir içeriğinin *A. orientalis*'de, sodyum, çinko ve magnezyum içeriğinin ise *C. album* ve *C. rumelica* bitkilerinde bulunduğunu tespit etmiştir.

Karagöz ve ark. (2002), ülkemizde peygamber çiçeği ismiyle bilinen ve halk arasında Süpürge otu (*Centaurea virgata* L.) denilen bitki, dahilen adet düzenleyici, ateş düşürücü, iştah açıcı, kuvvet verici olarak kullanıldığını açıklamışlardır.

Chizzola ve ark. (2003), Cd, Cu, Fe, Mn, Pb ve Zn içerikleri yönünden Avusturya'nın farklı yörelerinde yetişen aromatik ve tıbbi bitkilerde kadmiyum ve kurşun gibi toksik metallerle olan bulaşmanın daha düşük olduğunu gözlemişlerdir. Birçok bitki örneklerinin 0.2 mg/kg'dan daha az miktarda Cd ve 1.5 mg/kg'dan daha düşük değerlerde Pb içerdiği görmüşlerdir. Bitki örneklerinde Fe içeriğinin 33.5-1398 mg/kg, Zn içeriği 20-95 mg/kg, Cu içeriği 3-34 mg/kg ve Mn içeriğinin 16.4-175.0 arasında değiştiklerini tespit etmişlerdir.

Doğan ve ark. (2004), İç Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgesinde yenebilen yabani bitkilerin kullanım şekilleri ve değerlendirilmesi konusunda yaptıkları çalışmada, yabani bitki türünün 121 adedini gıda amaçlı kullanıldığını tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda bu bitki türlerinin; yağda kızartılarak, haşlanarak, sarması yapılarak ve çiğ tüketildiğini saptamışlardır. Yapılan sınıflandırmada; *Asteraceae* familyasına ait 15 tür (15 cins), *Brassicaceae* familyasına ait 8 tür (7 cins), *Lamiaceae* familyasına ait 30 tür (8 cins), *Apiaceae* familyasına ait 5 tür (5 cins), *Rosaceae* familyasına ait 13 tür (5 cins) ve *Orchidaceae* familyasına ait 6 tür (3 cins) tespit edilmiştir. Bununla birlikte turşu olarak, meyveleri tüketilerek, baharat şekerleme olarak ve soğuk-sıcak içecek şeklinde kullanıldıklarını tespit etmişlerdir.

Lasisi ve ark. (2005), Nijerya'nın güney batısında tıbbi olarak kullanılan 8 bitki türünde, makro element ve metal (Fe, Mn, Cu, Zn ve Pb) içeriğini araştırdıkları çalışmalarında bitkilerin farklı değerler de elementleri bünyelerine aldıklarını tespit etmişlerdir. Bitki örneklerinde belirlenen en yüksek değerler, Zn (47.50 mg/kg), Cu 24.40 mg/kg, Fe (208.10 mg/kg), Mn (80.90 mg/kg) ve Pb (0.36 mg/kg) olmuştur. Diğer taraftan, Na (722 g/kg), K (18300 g/kg), Mg (5470 g/kg), Ca (30520 g/kg) ve P için en yüksek değerler 275 g/kg olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmaya göre, metal miktarları, insan sağlığını olumsuz etkileyecek miktarda olmadığı ve tüketimi risk oluşturmadığını belirtmişlerdir.

Şekeroğlu ve ark. (2005), Ordu ve yöresinde yaptıkları çalışmada; yöre halkı tarafından yoğun olarak taze sebze şeklinde tüketilen, baldıran -acı hodan (*Aegopodium podagraria*), özdiken-i-saparna-melocan (*Similax excelsa*), sakarca (*Ornithogalum umbellatum*), galdirik (*Trachystemon orientalis*), hoşkiran (*Amaranthus retroflexus*), ve ısırgan bitkilerinin botanik özelliklerini ve besin değerlerini belirlemişlerdir. Araştırmada ham kül miktarlarının % 7.00 (*Similax excelsa*) ile % 23.00 (*Amaranthus retroflexus*), kuru madde miktarlarının % 7.01 (*Trachystemon orientalis*) ile % 18.49 (*Ornithogalum umbellatum*) ve ham protein miktarlarının ise % 1.31 (*Ornithogalum umbellatum*) ile % 4.31 (*Urtica dioica*) arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Bölgede çokça sebze ve yemek şeklinde faydalanılan bu bitkilerin besin değeri ve mineral madde konsantrasyonları yönünden kültürü yapılan sebze bitkilerinden daha zengin olduğunu tespit etmişlerdir.

Çimrin ve ve Boysan (2006), Van yöresinin tarım topraklarında mikro ve makro besin içeriklerini belirlemek için yaptıkları araştırmada buğday tarımı yapılan arazilerde 0-20 ve 20-40 cm derinliklerde 26 ayrı noktadan 52 adet toprak örnekleri alınmış ve K (82-1314 ppm), P (3.3-20.0 ppm), Zn (0.13-1.26 ppm), Mn (1.80-14.70ppm), Fe (2.54-23.0 ppm), Cu (0.32-4.60 ppm) ve toprakların N içeriğinin %0.35 ile 1.96 arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Koç ve Sarı (2009), baharat ve tıbbi bitki olarak kullanılan 13 bitkide Mn (26.4-324.0 µg/g), Zn (78.2-211.0 µg/g), Cu (14.5-214.0 µg/g), Ni (1.9-330.2 µg/g), Pb (0.1-0.4 µg/g), Cd (0.3-0.7 µg/g), Fe (117.6-619.7 µg/g), Cr (0.1-0.9 µg/g) ve Co (0.1-0.3 µg/g) mineral besin element içeriklerini tespit etmişlerdir.

Ashraf ve ark. (2010), Asya'nın Güney doğusunda uzun bir zamandan beridir geleneksel halk sağlığında yaygın olarak faydalanılan *Artemisia* cinsine bağlı 17 adet yerel türün mineral element içeriğini inceledikleri araştırmada, bitki örneklerinde 9 iz element (Zn, Cu, Cr, Ni, Co, Cd, Pb, Mn ve Fe) ve 4 makro elementin (K, Na, Ca ve Mg) tanınımı yapmış en çok bulunan mineral elementlerin Na, K, Ca, Mg ve Fe olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca, aromatik ve tıbbi bitkiler için güvenli olarak belirlenmiş bazı bitki örneklerinde, uluslararası standartlardan daha fazla seviyede metal içerdiği tespit edilmişlerdir.

Yücel ve ark. (2010), Eskişehir ilinin Mihaliççık ilçesinde yaptıkları çalışmada, kültürü yapılmayan ama çeşitli şekillerde faydalanılan yabancı bitkileri incelemiştir. Yapılan anket çalışması sonucunda; yöre halkının %66'sının kültürü yapılmayan bu bitkileri gıda olarak tükettiklerini gözlenmiştir. Yörede 18 familyaya ait 25 bitki taksonunun bir işleme tabi tutulmadan (taze olarak) tüketilmesinin yanı sıra, yemeklerde, börek içi ve salata malzemesi şeklinde kullanıldığını ve bazı bitkilerinde kaynatılıp suyunun çay veya soğuk olarak tüketildiği tespit etmiştir.

Jan ve ark. (2011), yapmış oldukları çalışmada *Cichorium intybus*, (hindiba) bitkisinin kök, yaprak ve tohumlarında besin seviyeleri ve klorofil içeriklerini, belirlemek için yaptıkları analizlerde, köklerde, Na (%0.05), Ca (%0.36), K (%1.70), Cu (27.00ppm), Mg (%0.30), Mn (40-75ppm), yapraklarda; Ca (%2.50), Mg (%0.75), Na (%0.06), K (%2.50), Cu (25ppm), Zn (50ppm), Mn (100ppm) ve tohumlarda ise Ca (%2.00), Mg (% 0.50), K(%1.17), Cu (15.00ppm), Na (%0.56) Zn (65.00ppm), Mn

(25.00ppm) elementlerin önemli miktarda, her birine has düşük bir varyasyon ile mevcut olduğunu bildirmişlerdir.

Baydar ve ark. (2013), gül ürünlerinin kalitesi ve verimliliğinin yağ güllerinin yetiştiği yörenin toprak özelliklerine, yetiştirme usulüne, konumuna, rakımına ve bekletme süresine, toplama zamanı, muhafaza ve kurutma yöntemlerine, iklim, ekstraksiyon ve distilasyon proseslerine göre değiştiğini belirlemişlerdir.

Tunçtürk ve Özgökçe (2015), Doğu Anadolu bölgesinin Van yöresinde otlu peynir yapımında kullanılan bitkiler üzerine yapmış oldukları araştırma neticesinde otlu peynirde kullanılan heliz bitkisinin analiz sonucunda içerdiği makro, P (3.72 ± 0.27 g / kg), K (25.6 ± 1.14 g / kg), Na (0.51 ± 0.03 g / kg), Ca (10.6 ± 0.42 g / kg), Mg (2.11 ± 0.06 g / kg), S (1.39 ± 0.06 g / kg) ve mikro, Co ($0,71 \pm 0.11$ mg / kg), Zn (36.6 ± 1.01 mg / kg), Cr ($0,61 \pm 0.05$ mg / kg), Mn (27.2 ± 2.63 mg / kg), Cu (21.2 ± 1.14 mg / kg), Fe ($149 \pm 1,08$ mg / kg) besin elementlerinin değerlerde olduğunu bildirmişler.

Zerrin ve ark. (2015),Eskişehir yöresindeki pazarlarda satılan ve halk tarafından çeşitli amaçlarla kullanılan çeşitli bitkilerin besin elementi ve metal içeriklerinin belirlenmesi için yaptıkları çalışmada ısırgan otunun yapraklarında sırası ile Ni (0), Cd (0), Pb (1.05 mg/kg), Zn (15.42 mg/kg), Cr (5.77 mg/kg), Cu (6.30 mg/kg), Mn (15.15 mg/kg), Fe (149.50 mg/kg), Mg (33333.33 mg/kg), Al (5071.86 mg/kg) , Ca (20299.40 mg/kg), Na (36666.67 mg/kg), K (42255.49 mg/kg) olarak tespit ettiklerini belirtmişlerdir.

Tursun (2012), Temmuz ayında arazide toplamış olduğu Civanperçeminde kuru madde oranını ortalama %73 olarak gözlemlemiştir. Analiz ettiği elementler arasında kuru maddede kalsiyum miktarını 1.2 g/kg, nikel miktarını da 80 mg/kg, sodyum miktarını 0.9 g/kg, potasyum miktarını 3.2 g/kg, magnezyum miktarını 10.2 mg/kg, çinko miktarını 39 mg/kg, mangan miktarını 220 mg/kg demir miktarını 20 mg/kg olarak belirlemiştir.

Gül ve Mülayim (2018), Konya iline bağlı ilçelerde *Centaurea* türlerinden *Centaurea balsamita* L. bitkisinde yapmış olduğu araştırmada çiçeklerdeki makro ve mikro element değerlerini, Ca (%0.18), N (%2.37), K (%0.39), Na (%0.07), P (%0.15), S (%95.60), Mg (%0.06) olarak bildirmişlerdir.

Okut (2019), Van ili doğal florasından topladığı sarı kantaron (*Hypericum* ssp.), civan perçemi (*Achillea* ssp.), hatmi (*Alcea* ssp), adaçayı (*Salvia* ssp.) ısırgan otu

(*Urtica* ssp.), kekik (*Thymus* ssp), acı cehre (*Frangula alnus*), papatya (*Matricaria* ssp.) ve uçkun (*Rheum ribes*) çeşitli kısımları kullanılan 34 bitki örneği dört farklı satış istasyonundan toplanmış, bitkilerde yapmış olduğu analiz çalışmasıyla Ni, Mn, Co, Al, Fe, As, Cd, Pb, Cr, Cu, Zn ve Sr seviyeleri; Ni (0.015 ppm), Cu (0.063-0.292 ppm), As (0.104 ppm), Al (0.597-32.852 ppm), Fe (0.331-18.797 ppm), Mn (0.08-1.06 ppm), Zn (0.1-0.409 ppm), Cd (0.00-0.03 ppm), Pb (0.00-0.16 ppm), Cr (0.002-0.111 ppm), Co (0.01-0.09 ppm) ve Sr (0.107-1.925 ppm) olarak saptamıştır. Bu tıbbi bitkilerin mikro element seviyelerinin insan sağlığı açısından endişe verici olmadığını bildirmiştir.

Tunçtürk ve ark. (2019), Van yöresinde yetişen *Teucrium* cinsinin bazı türlerindeki metal ve besin içeriklerinin belirlenmesi için yaptıkları çalışmada, Na (0.44 g/kg), K (7.51 g/kg), S (2.22 g/kg), P (4.41 g/kg), Mg (1.81 g/kg), Cd (0.09 mg/kg), Co (0.20 mg/kg), Pb (0.04 mg/kg), Zn (28.41 mg/kg), Fe (255.35 mg/kg), Ca (10.10 mg/kg), Mn (34.71 mg/kg), Cr (0.51 mg/kg), Cu (16.19 mg/kg) içeriklerini tespit ettiklerini belirtmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada araştırma alanı olarak Van Gölü havzasında Bitlis ve Van illerine bağlı farklı lokasyonlarda yer alan Tatvan, Ahlat ve Gürpınar ilçeleri ve çevresi belirlenmiş, sörvey ve arazi çalışmaları 2017 yılı Nisan ayından başlayarak vejetasyon süresince yürütülmüştür.

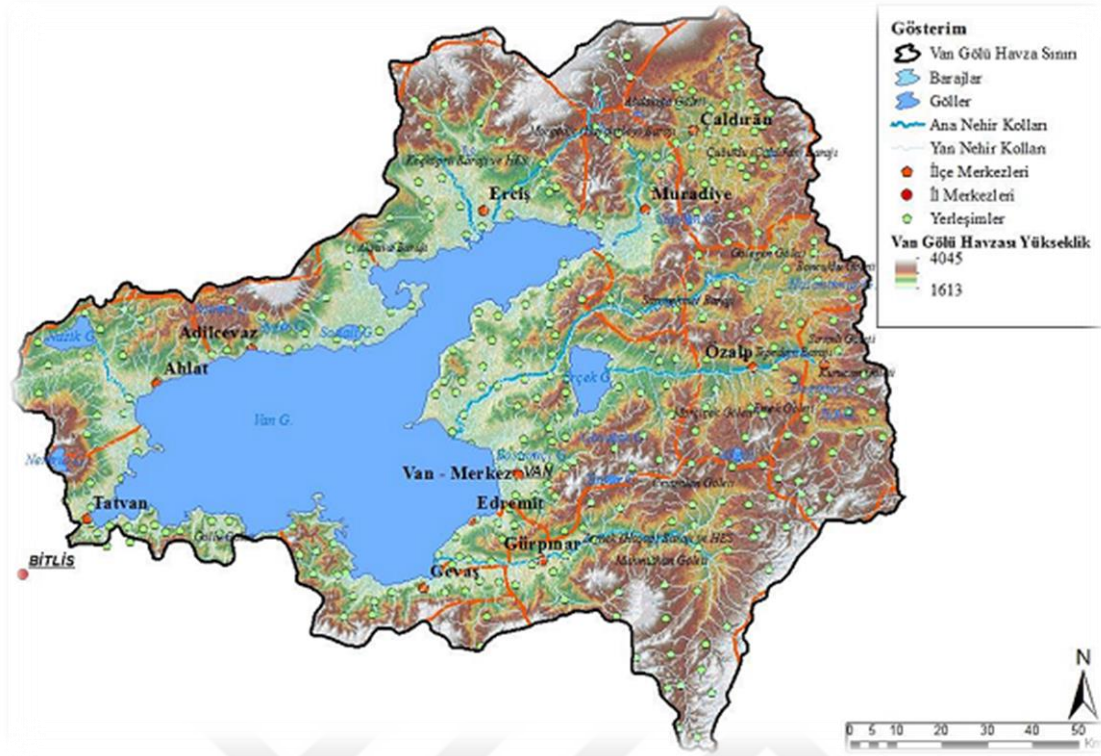
3.1. Materyal

Araştırmada daha önce Van Gölü havzasında konu ile ilgili yapılan araştırmalar (Tabata ve ark., 1994; Yıldırım ve ark., 2008; Polat ve ark., 2012) dikkate alınarak yöre halkının yaygın olarak kullandığı belirlenen tıbbi bitki türlerinden *Achillea millefolium* L. (*Asteraceae*), *Teucrium polium* L. (*Lamiaceae*) ve *Centaurea virgata* Lam. (*Asteraceae*) bitkilerinin çiçekleri, *Cichorium intybus* L. (*Asteraceae*), *Urtica dioica* L. (*Urticaceae*) ve *Prangos ferulacea* L. (*Apiaceae*) bitkilerinin ise kök/rizomları materyal olarak kullanılmıştır.(Çizelge 3.1).

3.2. Yöntem

Araştırma, Van Gölü havzasında üç farklı lokasyonda bitki materyallerinin toplanması, teşhisi ve kullanım şekillerinin belirlenmesi ile bazı metal ve besin içeriklerinin belirlenmesi şeklinde iki aşamada gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü Van Gölü havzası, yüksek dağlarla çevrili, Bitlis ve Van il sınırları içerisinde yer alan, dışa akarsu bağlantısı olmayan kapalı bir havzadır (Şekil 3.1). Van Gölü Havzası Paleozoyik'ten (560 Milyon Yıl) günümüze kadar çeşitli yaştan kütlelerden oluşmaktadır (Alaeddinoğlu, 2014). Van gölü havzasında yaklaşık bir milyon insan yaşamaktadır. Bölgedeki tarımsal faaliyetler kısıtlı olup, hayvancılık genel olarak mera otlatmasına dayalı yapılmaktadır (Anonim, 2019a).



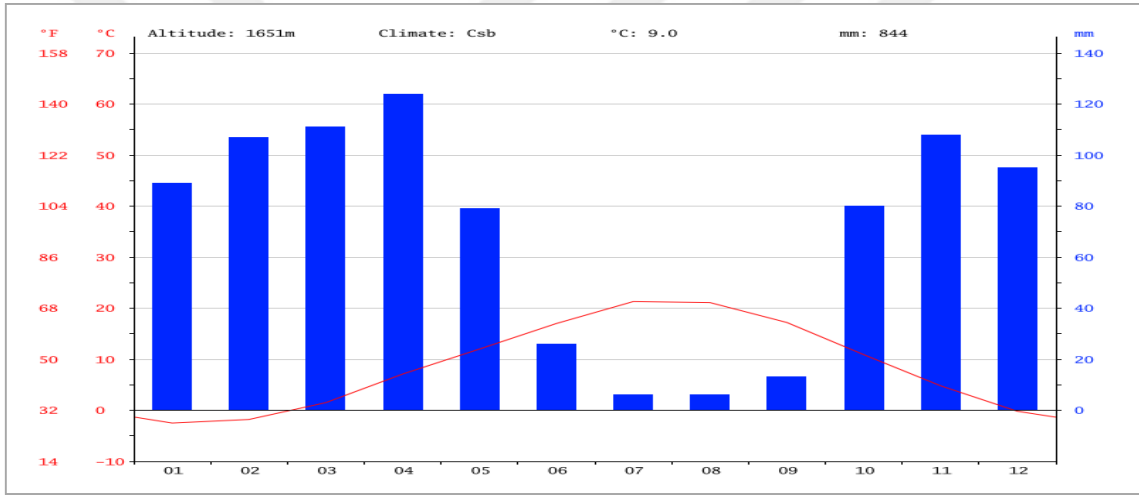
Şekil 3.1. Van gölü havzası ve Tatvan, Ahlat ve Gürpınar ilçelerinin harita görünümü.

Araştırmanın yürütüldüğü Bitlis ilinin Tatvan ilçesi Türkiye'nin doğusunda $41^{\circ} 33'$ ve $43^{\circ} 11'$ doğu boylamları ile $37^{\circ} 54'$ ve $38^{\circ} 58'$ kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Yüzölçümü 1885 km^2 ve denizden yüksekliği ise 1720 metredir (Anonim, 2019b). Tatvan ilçesi, Van Gölü'nün doğusunda, Gevaş ilçesinin güneydoğusunda, Hizan ilçesinin güneyinde, batısında Bitlis ili, kuzeyde de Ahlat ilçesi ile çevrilidir (Şekil 3.1). Tatvan ilçesinin büyük bir kısmı dağlıktır. Şehrin güneydoğu ile güney kesimlerini Güneydoğudaki Toroslara bağlı dağlar, Tatvan ilçesini Nemrut Dağı'nda batı ve kuzeybatı kesimini çevirmektedir.

Tatvan ilçesi tipik karasal iklim özellikleri olan yazları sıcak ve kurak kış mevsimi ise soğuk ve serttir geçer. İlçenin yıllık ortalama sıcaklığı 9.0°C 'dir. Yıl içerisinde aldığı toplam yağış miktarı ise 844 mm olup, en az ortalama yağış miktarını (6mm) Temmuz ayında, en fazla ise (124mm) Nisan ayında almaktadır (Şekil 3.2; Anonim, 2019c).

Araştırmanın yürütüldüğü Bitlis il merkezinin kuzey batısında yer alan Ahlat ilçesi şehir merkezine 60 km mesafede olup, $42^{\circ} 49'$ doğu boylamı ve $38^{\circ} 75'$ kuzey enleminde yer almaktadır (Şekil 3.3). Yüzölçümü 1044 km^2 ve deniz seviyesinden

yüksekliği 1671 metredir. Van Gölü'nün kuzeybatı kıyısında, güneyinde Van Gölü, güneybatısında Bitlis ve Tatvan, doğusunda ise yine Adilcevaz ilçesi ve Van Gölü ile sınırlıdır. Van Gölü'nün batısında yer alan Nemrut yanardağı 3050 m yükseklikindedir. Van Gölü kıyısında olan Ahlat ise, Doğu Anadolu'nun yukarı Murat-Van bölümünde yer alan (Şekil 3.1) Nemrut ve Süphan dağları arasında ve yüksek dağlarla çevrilmiş, Van Gölü'ne doğru eğimli olan platolar üzerinde kurulmuştur. Bu eğimli platoları yaran Sor çayı, Karga ve Karmuç akarsuları Van Gölü'ne dökülür. Ahlat'ın arazisi, Van Gölü kıyısından başlayarak, dağ eteklerine doğru uzanmış durumda bulunan olan bir plato oluşturmaktadır. Bitlis ili geneli dağlık olmakla beraber Ahlat ovası, Rahva ovası Bitlis'in iki büyük düzlüklerinden bazılarıdır (Anonim, 2019d).

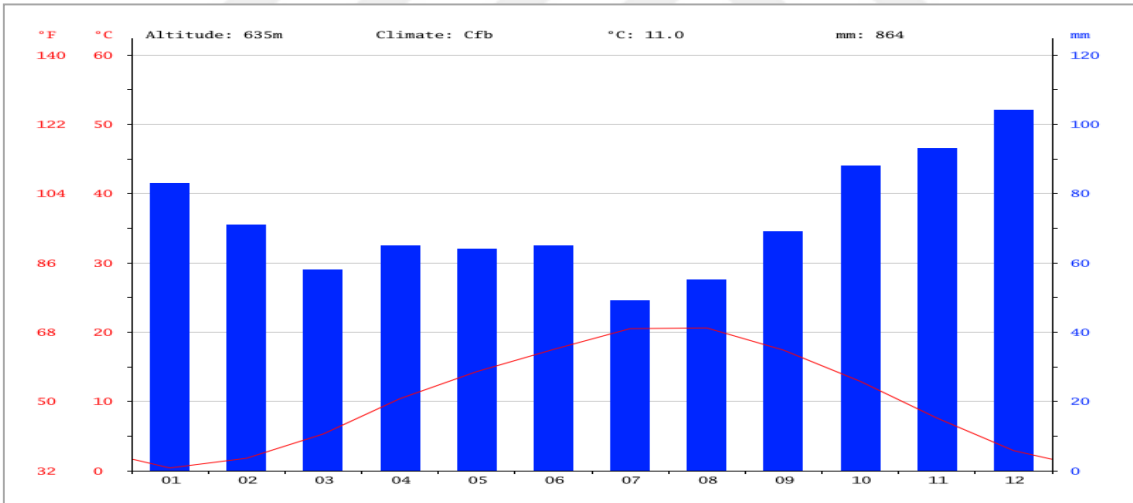


Şekil 3.2. Tatvan ilçesinin aylara göre dağılmış uzun yıllar ortalamasına göre ortalama sıcaklık (°C) ve toplam yağış (mm) dağılımı.

Ahlat ilçesi Doğu Anadolu Bölgesi'nde olduğu halde bu bölgenin tipik özelliklerinden farklı bir iklim yapısı özelliği gösterir. Kapalı günlerin oranı yıllık %21.7'dir. Uzun yıllar ortalamasına göre Ahlat'ın ortalama yıllık yağış miktarı 864 mm olup, ortalama sıcaklık ise 11.0°C'dır (Şekil 3.4; Anonim, 2019e).



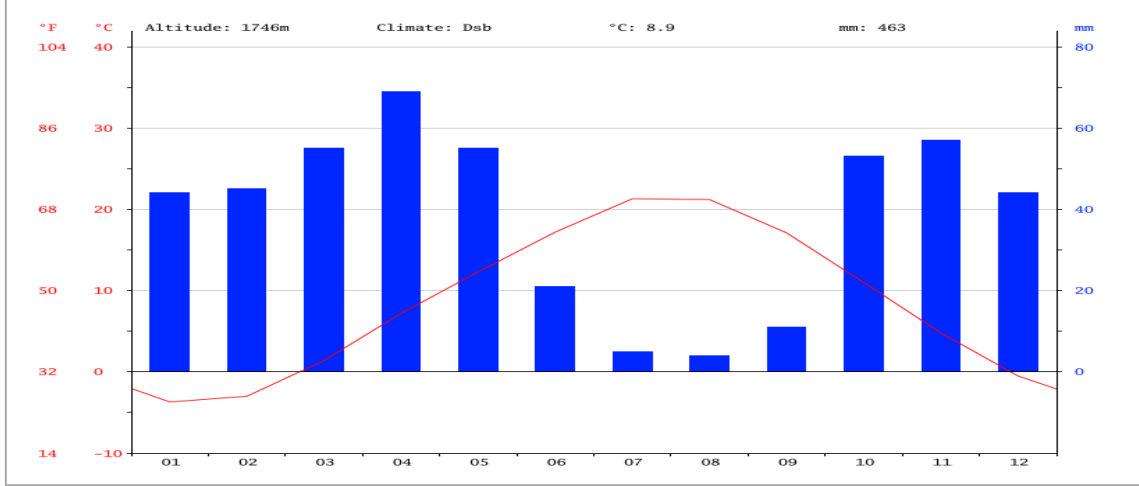
Şekil 3.3. Bitlis ili Ahlat ilçesinden genel bir görünüm



Şekil 3.4. Ahlat ilçesinin aylara göre dağılmış uzun yıllar ortalamasına göre ortalama sıcaklık (°C) ve toplam yağış (mm) dağılımı.

Araştırmanın yürütüldüğü Van ilinin Gürpınar ilçesinin Van iline uzaklığı 22 km'dir. 4063 km² yüzölçümüne sahip Gürpınar, Türkiye'nin en büyük ilçesidir. Coğrafik olarak Türkiye'nin doğusunda 43° 40' doğu boylamı ve 38° 32' kuzey enleminde yer almaktadır. Deniz seviyesinden yüksekliği 1730 metre olup, Van Gölü'ne ise 20 km kadar uzaktadır. Keşişgöl ve Akgöl'ü de Gürpınar ilçe sınırlarında

bulunmaktadır. Karasal step iklimine sahip olan ilçe kış döneminde 82 gün kar görmektedir. Yazları serin olan ilçe kışları ise çok soğuk olur. Gürpınar 320 gün ile en fazla güneş gören merkezlerden biri olarak Van iklim özelliğini gösterir (Anonim, 2019f).



Şekil 3.5. Gürpınar ilçesinin aylara göre dağılmış uzun yıllar ortalamasına göre ortalama sıcaklık (°C) ve toplam yağış (mm) dağılımı.

3.2.1. Çiçek veya kök/rizomları kullanılan tıbbi bitki türlerinin toplanması ve teşhisi

Araştırmada halk tarafından çiçek ve kök/rizomları yaygın olarak kullanılan bazı tıbbi bitkilerin yetiştikleri doğal ortamlardan toplanması amacıyla Van Gölü havzasında üç farklı lokasyonda (Tatvan, Gürpınar ve Ahlat) 1 Nisan 2017 tarihinden itibaren erken ilkbahardan sonbahara kadar olan vejetasyon süresince arazi sörvey çalışmaları yapılmıştır. Tıbbi bitkilerin toplama zamanları bitkinin toplanacak kısımlarına göre değiştiğinden çiçekler türe göre açıldıktan sonra, kök/rizomlar ise bitkinin toprak üstü organları kuruduktan sonra toplanmıştır (Baydar, 2013). Bitkilerin toplanması aşamasında, bitkilerin buldukları veya toplandıkları yerler, toplama şekilleri, halk tarafından kullanım şekilleri ve yerel isimleri hakkında bilgiler alınmıştır (Çizelge 3.1). Aynı zamanda toplanan bitkilerin bulunduğu ortamdan toprak örnekleri de alınmıştır. Araziden toplanan bitkilerin alındıkları yerlerin konumları ve yükseltileri GPS (Küresel Konumlandırma Sistemi) cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Sistematik olarak türlerin doğru teşhis edilmesinde, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen ve Eğitim Fakültesi Biyoloji

Bölümü Öğretim Üyelerinden yardım alınmıştır. Materyallerin tür teşhisleri “Flora of Turkey and the East Aegean Islands” adlı eser kullanılarak yapılmıştır (Davis, 1982).

3.2.2. Çiçek veya kök/rizomları kullanılan tıbbi bitki türlerinin bazı metal ve mineral besin elementi içeriklerinin belirlenmesi

Araştırmada yöre halkı tarafından çiçekleri ve kök/rizomları çeşitli şekillerde kullanılan bazı tıbbi bitki türlerinde metal (As, Cd, Co, Ni, Cr ve V) ve mineral besin elementleri (Na, Fe, K, Mn, Ca, Mg, Zn ve Cu) içeriklerinin belirlenmesi amacıyla araziden toplanan örnekler yabancı maddelerden temizlenmiştir (Şekil 3.6). Analizi yapılacak bitki örnekleri laboratuvar ortamında etüvde 80°C’de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuş ve 1 mm’lik elekten geçecek şekilde öğütülmüştür (Kaçar ve İnal, 2008) (Şekil 3.7).

Aynı işlem üç farklı lokasyondan toplanan bitkilerin bulunduğu toprakların analize hazırlanmasında da uygulanmıştır. Araştırmada, bitki kök ve çiçek örneklerine ait toprak numuneleri toprağın ilk 0-30 cm derinliğinden alınmıştır. Toprak örnekleri kurutularak 2 mm’lik elekten geçecek şekilde öğütülmüş ve kese kağıtlarında analiz süresine kadar muhafaza edilmiştir (Şekil 3.8).

Metal ve mineral madde analizi için kurutulmuş ve öğütülmüş çiçek ve kök/rizom örneklerinden 0.2’şer gram alınarak yaş yakma yöntemi ile mikrodalga fırında (Milestone Ethes, 15060439) kademeli olarak yakılmıştır (Şekil 3.9). Tartılan bitki ve toprak örnekleri cihazın MAX-44 disk tüplerine konularak, yaş yakma işleminde bitki örneklerinin üzerine 6 ml HNO₃ (Nitrik Asit) ve 2 ml H₂O₂ (Hidrojen peroksit) ilave edilirken; toprak örneklerine ise 8 ml HNO₃ ilave edilerek tüp kapakları kapatılıp mikrodalga fırında 20-25 dakika ve 200 °C’de işlem gerçekleştirilmiştir. (Kaçar ve İnal, 2008) (Şekil 3.9).

Çizelge 3.1. Tıbbi bitki türlerinin latince, Türkçe ve yerel isimleri, alındıkları yerler, koordinatları ve yükselteleri

Tıbbi bitki türleri			Toplandığı Yerin Rakımı ve Koordinatları		
Latince Adı	Türkçe Adı	Yerel Adı	Tatvan	Ahlat	Gürpınar
<i>Centaurea virgata</i> L.	Süpürge otu	Giyagizyan	Alacabük köyü(2060 m) 38°22'59.0"K 42°45'00.8"D	Yeni Köprü (1780m) 38°42'32.1"K 42°25'30.8"D	Aşağı kaymaz (2392 m) 38°19'04.6"K 43°23'18.3"D
<i>Urtica dioica</i> L.	Isırgan	Gezgezk	Nohutlu Köyü(2080m) 38°21'03.9"K 42°39'19.5"D	Kırklar Mahallesi (1750m) 38°44'59.8"K 42°25'31.5"D	Aşağı kaymaz (2392 m) 38°19'24.1"K 43°23'29.6"D
<i>Prangos ferulacea</i> L.	Heliz	Heliz	Harmanlı Köyü (1755m) 38°29'08.2"K 42°36'59.0"D	Gedikpınar Köyü(1890m) 38°45'11.8"K 42°09'45.1"D	Özlüce Mah. (2100 m) 38°03'02.3"K 43°25'43.7"D
<i>Achillea millefolium</i> L.	Civan Perçemi	Bavijaz	Nohutlu Köyü (2080m) 38°21'42.8"K 42°39'45.9"D	Kırklar Mahallesi (1748m) 38°45'00.0"K 42°25'26.9"D	Aşağı kaymaz. (2392m) 38°18'53.8"K 43°20'18.4"D
<i>Teucrium polium</i> L.	Kısalimahmut	Mervend	Kağanlı (1950m) 38°21'32.0"K 42°42'48.5"D	Burcukaya köyü(1865m) 38°48'37.3"K 42°13'52.8"D	Parmakkapı Mah. (1745 m) 38°16'31.1"K 43°26'03.1"D
<i>Cichorium intybus</i> L.	Hindiba	Çatlanguş	Yediveren(1869m) 38°22'15.9"K 42°36'01.5"D	Burcukaya köyü (1850m) 38°48'09.1"K 42°12'29.3"D	Parmakkapı Mah. (1745m) 38°18'24.1"K 43°25'20.1"D



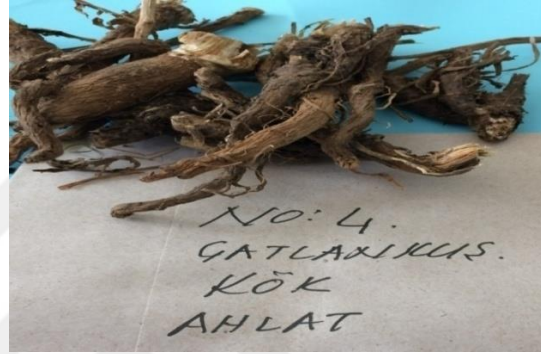
(a)



(b)



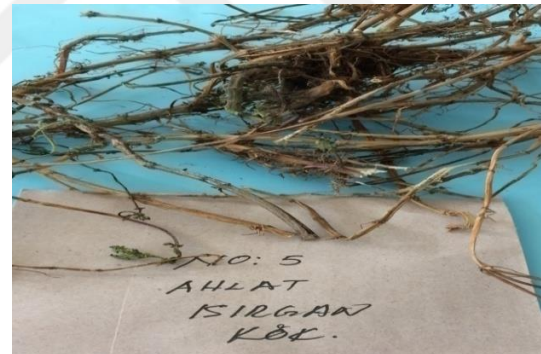
(c)



(d)



(e)



(f)

Şekil 3.6. Çiçek veya kök/rizomları kullanılan tıbbi bitki türleri (a) *Achillea millefolium* L. (b) *Teucrium polium* L. (c) *Centaurea virgata* L. (d) *Cichorium intybus* L. (e) *Prangos ferulacea* L. (f) *Urtica dioica* L.



Şekil 3.7. Çiçek veya kök/rizomları kullanılan tıbbi bitki örneklerinin öğütülmesi.

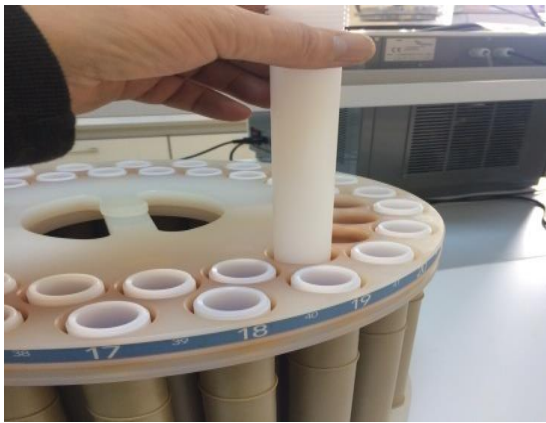


(a)

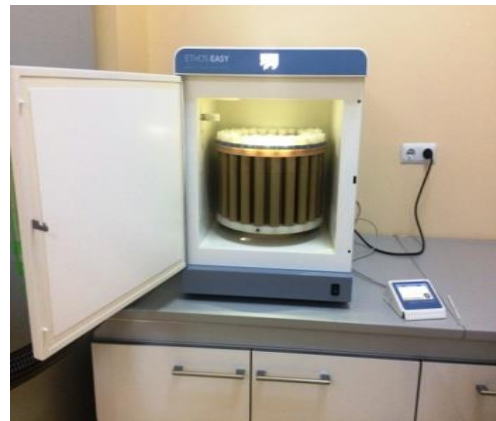


(b)

Şekil 3.8. Çiçek veya kök/rizomları kullanılan tıbbi bitki türlerinin (a) bulunduğu ortamdan toprak örneği alma işlemi (b) analize hazırlanmış hali.



(a)

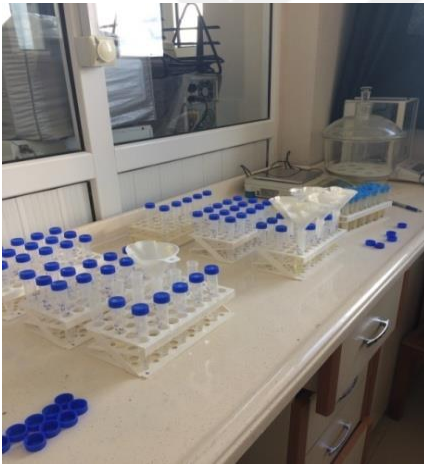


(b)

Şekil 3.9. Çiçek veya kök/rizomları kullanılan tıbbi bitki örneklerinin mikrodalga fırında yakma işlemi (a) örneklerin MAX-44 disk tüplerine yerleştirilmesi işlemi (b) analize hazırlanmış hali.

Yakma işlemi gerçekleştirilen örnekler disk boşaltma cihazına konularak disk tüpleri 10 ml'lik tüplere aktarılmış ve huni içerisine yerleştirilen filtre kâğıdı ile (Whatman 589) süzülerek 10 ml'lik balon jöjelere aktarılmıştır (Şekil 3.10). Elde edilen süzöklere saf su ilave edilerek kantitatif olarak ölçü çizgisine kadar saf suyla tamamlanmış ve analize hazır hale getirilen örnekler polietilen kutularda ağzı kapalı şekilde 4 °C'de muhafaza edilmiştir.

Bu şekilde hazırlanan örneklerin metal (Cd, Cr, As, Co, Ni ve V) ve mineral besin elementi (K, Ca, Na, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn) içerikleri ile toprak örneklerinin metal içerikleri Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde ICP-OES (Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry -İndüktif Eşleşmiş Plazma Optik Emisyon Spektroskopisi) ve AAS (Atomic Absorption Spectrometer- Atomik Absorpsiyon Spektroskopisi) ile okunmuştur. Tüm analizler üç tekerrürlü olarak yapılmıştır (Şekil 3.11).



(a)



(b)

Şekil 3.10. Çiçek veya kök/rizomları kullanılan tıbbi bitki örneklerinin yaş yakma işleminden sonra süzme işlemi (a) örneklerin tüplere aktarılması (b) filtre kâğıdından süzülmesi



Şekil 3.11. ICP-OES cihazında okuma yapılması.

3.2.3. Verilerin değerlendirilmesi

Araştırma sonucunda elde edilen verilerin karşılaştırılması için SPSS analiz programı kullanılarak varyans analizi (ANOVA) yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testi uygulanarak %5 önemlilik seviyesinde gruplandırılmıştır.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Van Gölü Havzasında Bulunan Bazı Tıbbi Bitkilerin Değerlendirme Şekilleri

Van Gölü Havzasında üç farklı lokasyonda belirlenen 6 tıbbi bitki türü, ilkbahar başlangıcından sonbahara kadar olan dönemler arasında toplanmıştır. Havzada çiçek ve kök/rizomlarından farklı şekillerde faydalanılan bu tıbbi bitki türlerinin belirlenmesine yönelik yapılan inceleme, gözlem ve yöre halkıyla yapılan sözlü görüşmelerin sonucunda elde edilen bilgiler ise aşağıda sunulmuştur.

4.1.1. Süpürge Otu

<i>Bitkinin Latince Adı</i>	: <i>Centaurea virgata</i> L.
<i>Bitkinin Familyası</i>	: Asteraceae (Papatyagiller)
<i>Bitkinin Türkçe Adı</i>	: Süpürge otu, Peygamber çiçeği
<i>Bitkinin Yerel Adı</i>	: Giyayagizyan
<i>Bitkinin kullanılan kısmı</i>	: Çiçek
<i>Bitkinin Ömrü ve Yaşam Formu</i>	: Tek veya çok yıllık otsu
<i>Bitkinin Toplandığı Yerler</i>	:
Ahlat	: 38°42'32.1"K 42°25'30.8"D Yeni köprü köyü
Gürpınar	: 38°19'04.6"K 43°23'18.3"D Aşağı kaymaz mah.
Tatvan	: 38°22'59.0"K 42°45'00.8"D Alacabük köyü
<i>Yükseltisi</i>	: 100 m - 2000 m.
<i>Toplama Zamanı</i>	: 15.07.2017

Bitkinin kullanım yerleri ve şekli: Kültür bitkisi içerisinde, nadasa bırakılan yerlerde, kanal ve boş alanlarda yetişen yabani otsu bir bitkidir. Halk arasında çiçekleri dahilen kuvvet verici, adet söktürücü, ateş düşürücü, iştah açıcı ve midevi olarak kullanılır (Baytop, 1999).



(a)



(b)

Şekil 4.1. *Centaurea virgata* L. (a) bulunduğu ortamdan örnek alma işlemi (b) çiçeği.

4.1.2. Civan Perçemi

<i>Bitkinin Latince Adı</i>	: <i>Achillea millefolium</i> L.
<i>Bitkinin Familyası</i>	: Asteraceae (Papatyagiller)
<i>Bitkinin Türkçe Adı</i>	: Civan Perçemi
<i>Bitkinin Yerel Adı</i>	: Bavijan, çiçegamaran
<i>Bitkinin kullanılan kısmı</i>	: Çiçek
<i>Bitkinin Ömrü ve Yaşam Formu</i>	: Çok yıllık ve otsu
<i>Bitkinin Toplandığı Yerler</i>	:
Ahlat	: 38°45'00.0"K 42°25'26.9"D Kırklar mah.
Gürpınar	: 38°18'53.8"K 43°20'18.4"D Aşağı kaymaz mah.
Tatvan	: 38°21'42.8"K 42°39'45.9"D Nohutlu köyü
<i>Yükseltisi</i>	: 2080 m - 2350 m.
<i>Toplama Zamanı</i>	: 15.07.2017

Bitkinin kullanım yerleri ve şekli: Kabız yapıcı, yumurtalık ve rahim ağrılarını dindirici, adet düzenleyici, bağırsak kurtlarını düşürücü, kan temizleyici, idrar söktürücü, iştah açıcı, safra artırıcı, ergenlik ve menopoz dönemlerinde sakinleştirici, kan dolaşımını düzenleyici gibi etkilere sahiptir. Haricen yara iyileştiricidir (Baytop, 1999).



(a)



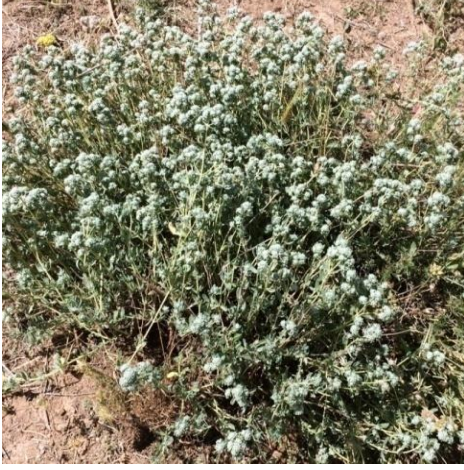
(b)

Şekil 4.2. *Achillea millefolium* L. (a) bulunduğu ortamdan örnek alma işlemi (b) çiçekleri saptan ayırma işlemi.

4.1.3. Tüylü Kısalmahmut

<i>Bitkinin Latince Adı</i>	: <i>Teucrium polium</i> L.
<i>Bitkinin Familyası</i>	: <i>Lamiaceae</i> (Ballıbabagiller)
<i>Bitkinin Türkçe Adı</i>	: Tüylü kısalmahmut, Meryemhort, Ülper, Yavşan
<i>Bitkinin Yerel Adı</i>	: Mervend
<i>Bitkinin kullanılan kısmı</i>	: Çiçek
<i>Bitkinin Ömrü ve Yaşam Formu</i>	: Çok yıllık ve otsu
<i>Bitkinin Toplandığı Yer</i>	:
Tatvan	: Koordinatları 38°21'32.0"K 42°42'48.5"D Kağanlı
Ahlat	: Koordinatları 38°48'37.3"K 42°13'52.8"D Burcu kaya köyü
Gürpınar	: Koordinatları 38°16'31.1" K 43°26'03.1"D Parmakkapı mahallesi
<i>Yükseltisi</i>	: 1860 m.
<i>Toplama Zamanı</i>	: 12.08.2017

Bitkinin kullanım yerleri ve şekli: Halk arasında kısalmahmut olarak bilinen *Teucrium* bitkisi, ishal ve karın ağrısı, nefes darlığı, bronşit, öksürük, şeker hastalığı, basur ve mide hastalıkları için kullanılmaktadır. Sıcak su içerisinde demlenerek çay şeklinde kullanılır.



(a)



(b)

Şekil 4.3. *Teucrium polium* L. (a) bulunduğu ortamdan örnek alma işlemi (b) çiçekleri toplama.

4.1.4. Heliz

<i>Bitkinin Latince Adı</i>	: <i>Prangos ferulacea</i> (L.) Lindl.
<i>Bitkinin Familyası</i>	: <i>Apiaceae</i> (Maydanozgiller)
<i>Bitkinin Türkçe Adı</i>	: Heliz, Çakşır otu
<i>Bitkinin Yerel Adı</i>	: Heliz
<i>Bitkinin kullanılan kısmı</i>	: Kök
<i>Bitkinin Ömrü ve Yaşam Formu</i>	: Çok yıllık, otsu
<i>Bitkinin Toplandığı Yer</i>	:
Ahlat	: 38°45'11.8"N 42°09'45.1"D Gedikpınar köyü
Gürpınar	: 38°03'02.3"N 43°25'43.7"D Özlüce mah.
Tatvan	: 38°29'08.2"N 42°36'59.0"D Harmanlı köyü
<i>Yükseltisi</i>	: 1755 m- 2100 m.
<i>Toplama Zamanı</i>	: 12.08.2017

Bitkinin kullanım yerleri ve şekli: Taze yaprakları ve iri göve arkası sebze olarak tüketilen bitkinin özellikle ilk gelişme döneminde hasat edilen taze yaprakları ve gövdesi haşlanıp acılığı alınarak yumurta ve soğan ile kavurması ve bulgur pilavı yapılmaktadır (Doğan ve ark., 2004). Ayrıca köklerinden elde edilen süt görünümlü kök sıvısı kurutulmuş kök yaraların iyileşmesinde kullanılmaktadır (Baytop, 1999).



(a)



(b)

Şekil 4.4. *Prangos ferulacea* (L.) (a) bulunduğu ortamdan örnek alma işlemi (b) kökleri örnekleme.

4.1.5. Isırgan Otu

<i>Bitkinin Latince Adı</i>	: <i>Urtica dioica</i> L.
<i>Bitkinin Familyası</i>	: <i>Urticaceae</i> (Isırgangiller)
<i>Bitkinin Türkçe Adı</i>	: Isırgan
<i>Bitkinin Yerel Adı</i>	: Geznik
<i>Bitkinin kullanılan kısmı</i>	: Kök
<i>Bitkinin Ömrü ve Yaşam Formu</i>	: Çok yıllık ve otsu
<i>Bitkinin Toplandığı Yer</i>	:
Tatvan	: 38°21'03.9"K 42°39'19.5"D Nohutlu köyü
Ahlat	: 38°44'59.8"K 42°25'31.5"D Kırklar mahallesi
Gürpınar	: 38°19'24.1"K 43°23'29.6"D Aşağı kaymaz mahallesi.
<i>Yükseltisi</i>	: 2080 m – 2392 m.
<i>Toplama zamanı</i>	: 25.09. 2017

Bitkinin kullanım yerleri ve şekli: Tarla kenarlarında, duvar diplerinde yetişen bitkiden çay şeklinde de faydalanılmaktadır. Romatizmal hastalıklar için kullanılır (Baytop, 1999). Mevsim dışı zamanlarda yaraların tedavisinde ve kanser hastalığı için halk tarafından kaynatarak içtiklerini belirtmişlerdir (Mekin ve İkbal 1983).



Şekil 4.5. *Urtica dioica* (L.) (a) bulunduğu ortamdan örnek alma işlemi (b) kökleri örnekleme.

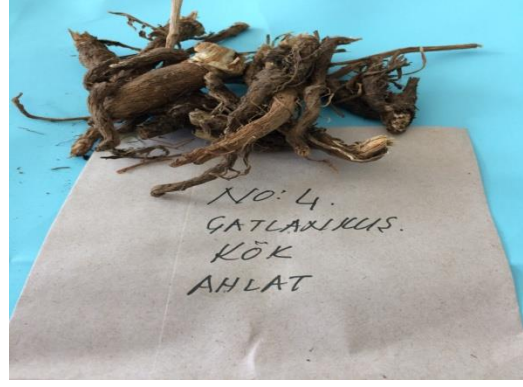
4.1.6. Hindiba

<i>Bitkinin Latince Adı</i>	: <i>Cichorium intybus</i> L.
<i>Bitkinin Familyası</i>	: <i>Asteraceae</i> (Papatyagiller)
<i>Bitkinin Türkçe Adı</i>	: Hindiba
<i>Bitkinin Yerel Adı</i>	: Çatlanguş
<i>Bitkinin kullanılan kısmı</i>	: Kök
<i>Bitkinin Ömrü ve Yaşam Formu</i>	: Çok yıllık ve otsu
<i>Bitkinin Toplandığı Yer</i>	:
Tatvan	: 38°22'15.9"K 42°36'01.5"D Yediveren
Ahlat	: 38°48'09.1"K 42°12'29.3"D Burcu kaya köyü
Gürpınar	: 38°18'24.1"K 43°25'20.1"D Parmakkapı mah.
<i>Yükseltisi</i>	: 1745 m – 1869 m.
<i>Toplama zamanı</i>	: 07.10. 2017

Bitkinin kullanım yerleri ve şekli: Kan temizleyici ve kan şekerini düşürücü, safra akışını düzenleyici, idrar arttırıcı, kabızlığı giderici, terletici ve midevi etkilere sahiptir. Anadolu'nun bir çok yöresinde köklerin kanser tedavisi amacı ile demleyerek çay şeklinde tüketildiği yöre halkı tarafından dile getirilmiştir. (Anşin ve ark., 1994).



(a)



(b)

Şekil 4.6. *Cichorium intybus* (L.) (a) çiçekleri (b) kökleri.

4.2. Çiçek veya Kök/Rizomları Kullanılan Tıbbi Bitki Türlerinin Bazı Metal ve Mineral Besin Elementi İçerikleri

Van Gölü havzası içerisinde üç farklı lokasyonda yöre halkı tarafından çiçek ve kökleri/rizomları yaygın olarak kullanılan bazı tıbbi bitkilerin yapılarında buldukları metal (As, Cr, Co, Cd, Ni ve V) ve mineral besin elementi (K, Ca, Na, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn) seviyelerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu araştırmada, bitki ve toprak örneklerinin içerdiği mineral besin elementi ve metal içerikleri iki ayrı bölüm halinde aşağıda verilmiştir.

4.2.1. Mineral besin elementi içerikleri

4.2.1.1. Makro besin elementi içerikleri

4.2.1.1.1. Bazı tıbbi bitkilerin çiçeklerinde belirlenen makro besin elementi içerikleri

Van Gölü havzasında Ahlat, Gürpınar ve Tatvan lokasyonlarında yöre halkı tarafından çiçekleri yaygın olarak kullanılan bazı tıbbi bitkilerin çiçeklerinde belirlenen makro besin elementi içeriklerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1'de, elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.2'de verilmiştir. Çizelge 4.1. incelendiğinde, makro element içeriği bakımından incelenen tıbbi bitkiler ve lokasyonlar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak $P < 0.01$ seviyesinde önemli olduğu görülmektedir. Van Gölü havzasında lokasyonlar arasında incelenen çiçeklerin en yüksek ortalama potasyum içeriği değerleri %6.554 ve 6.550 ile sırasıyla Ahlat ve

Tatvan lokasyonlarından elde edilirken, en yüksek magnezyum ve kalsiyum içeriği değerleri %1.573 ve %13.476 ile Gürpınar, sodyum içeriği ise %0.351 ile Tatvan lokasyonunda tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.1. Van Gölü havzasında yaygın olarak çiçeklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinde çiçeklerin makro element içeriklerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K		Mg	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.022	0.270	0.010	0.756
Lokasyon (L)	2	2.189	27.218**	1.007	80.050**
Hata (H ₁)	4				
Çiçek (Ç)	2	49.132	610.833**	0.286	22.715**
L x Ç	4	1.686	20.957**	0.252	20.051**
Hata (H ₂)	12	0.080		0.013	
		Ca		Na	
Tekerrür	2	2.533	7.225**	0.002	0.924
Lokasyon (L)	2	53.000	151.151**	0.021	10.875**
Hata (H ₁)	4				
Çiçek (Ç)	2	634.203	1808.690**	0.033	170476**
L x Ç	4	33.983	96.916**	0.008	4.308*
Hata (H ₂)	12	0.351		0.002	
Genel	27				

*: P<0.05 düzeyinde önemli ** : P<0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.2. Van Gölü havzasında yaygın olarak çiçeklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinde çiçeklerin makro element içerikleri (%)^{*}

Lokasyonlar	Çiçek	K	Mg	Ca	Na
Ahlat	<i>Centaurea virgata</i> L.	4.815c	0.741b	1.507c	0.199c
	<i>Teucrium polium</i> L.	9.196a	0.984a	15.019a	0.275c
	<i>Achillea millefolium</i> L.	5.681b	0.990a	9.947b	0.316c
	Ortalama	6.564a	0.905c	8.824c	0.263b
Gürpınar	<i>Centaurea virgata</i> L.	2.976c	1.854a	2.636c	0.249b
	<i>Teucrium polium</i> L.	7.696a	1.745a	25.887a	0.287a
	<i>Achillea millefolium</i> L.	6.437b	1.122b	11.904b	0.288a
	Ortalama	5.703b	1.573a	13.476a	0.275b
Tatvan	<i>Centaurea virgata</i> L.	4.391c	1.547a	1.907c	0.275b
	<i>Teucrium polium</i> L.	9.257a	1.100b	15.371a	0.300b
	<i>Achillea millefolium</i> L.	6.001b	0.989b	12.570b	0.479a
	Ortalama	6.550a	1.212b	9.950b	0.351a
Çiçek Ort.	<i>Centaurea virgata</i> L.	4.060c	1.380a	2.016c	0.241c
	<i>Teucrium polium</i> L.	8.716a	1.276a	18.758a	0.287b
	<i>Achillea millefolium</i> L.	6.039b	1.033b	11.474b	0.361a

*Aynı lokasyon ve aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli fark vardır.

Araştırmada incelenen tıbbi bitki çiçeklerinin potasyum içerikleri %2.976 ile 9.257 arasında, magnezyum içerikleri %0.741 ile 1.854 arasında, kalsiyum içerikleri %1.507-25.887 arasında ve sodyum içerikleri ise %0.199-0.479 arasında değişmiştir. Farklı bitki türlerine göre en yüksek potasyum, magnezyum ve kalsiyum içeriği *Teucrium polium* L., sodyum içeriği *Achillea millefolium* L. çiçek örneklerinde belirlenirken, en düşük potasyum, kalsiyum ve sodyum oranı *Centaurea virgata* L., magnezyum ise *Achillea millefolium* L. çiçeklerinde tespit edilmiştir. İncelenen tıbbi bitkilerin ortalaması olarak, çiçek örneklerinde makro element içerikleri $Ca > K > Mg > Na$ azalan sıralamasını izlemiştir (Çizelge 4.2). Konu ile ilgili yapılan çeşitli araştırmalarda tıbbi bitkiler ve doğadan toplanarak tüketilen yabancı bitkilerin K, Ca, Mg, Na ve Zn bakımından beslenmede iyi bir kaynak olabileceği bildirilmiştir (Doğan ve Ekin, 2018). Türkiye’de fazlaca olarak kullanılan çeşitli tıbbi ve aromatik bitkilerde K, Ca ve Mg içerikleri ise sırasıyla %0.675 (kimyon) – % 1.007 (anason), % 0.995 (adaçayı) - %1.307 (papatya) ve % 0.166 (anason) – % 0.268 (nane) arasında değişim göstermiştir (Gürel, 2014). Araştırmacı ayrıca 15 bitki ortalaması olarak bitki örneklerinde makro besin element içeriklerinin $Ca > K > Mg$ azalan sıralamasını izlediğini bildirmiştir. Adnan ve ark., (2010), doğal floradan toplanan bazı tıbbi ve aromatik bitkilerde potasyumun kalsiyumdan sonra en fazla bulunan makro element olduğunu ve bitkilerde makro element içeriklerinin $Ca > K > Mg > Na$ azalan sıralaması izlediğini belirtmişler ve bitkilerdeki potasyum içeriğinin %0.6-1.36 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde potasyumun doğadan toplanarak tüketilen yabancı bitkiler ve tıbbi aromatik bitkilerde en bol bulunan makro elementlerin başında yer aldığını gösteren çok sayıda araştırma sonucu bildirilmiştir (Özcan ve Akbulut, 2007).

Bitkilerde osmotik basıncın düzenlenmesi, bazı enzimlerin aktivasyonu, stomaların açılıp kapanması ve nişasta sentezinde görev alan potasyum içeriği tıbbi, aromatik ve yenilebilir yabancı bitkilerde geniş bir varyasyon göstermektedir (Kaçar ve İnal, 2008). Çolak (2014), İstanbul’da Bakırköy, Kadıköy ve Güngören olmak üzere üç ayrı bölge aktarlarında satılan ve geleneksel tedavilerde kullanılan çiçek bitkilerinde ortalama potasyum içeriğinin en fazla papatya (8167,861 mg/kg), ebegümece (7766,831 mg/kg) ve şerbetçiotu (7750,008 mg/kg) çiçeklerinde, en az ise altınotu (5341,755 mg/kg), kırmızı kantaron (4618,933 mg/kg) ve mürver (2328,003 mg/kg) çiçeklerinde belirlendiğini bildirmiştir. Korkmaz ve ark. (2014) ise defne, ihlamur, papatya, defne,

civanperçemi, ısırgan, kantaron bitkilerinde potasyum içeriğinin %0.63- 2.85 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Bitkilerde hücre zarının yapısı ve geçirgenliğinin düzenlenmesinde özel önemi olan ve büyüme ve gelişme için gerek duyulan temel makro elementlerden olan kalsiyum ise bazı çiçek bitkilerinde en fazla ıhlamur (6265,794 mg/kg), adaçayı (5668,462 mg/kg) ve şerbetçiotu (5120,206 mg/kg) çiçeklerinde, en az ise ebegümece (2937,014 mg/kg), aynısafa (2177,035 mg/kg) ve yasemin (1858,22 mg/kg) çiçeklerinde tespit edilmiştir (Çolak, 2014). Tıbbi bitkilerde bulunan kalsiyum içeriği üzerine yapılan çeşitli araştırmalarda genel olarak potasyum, çinko, manganez ve demir içerikleri düşük seviyelerde bulunurken, kalsiyum içeriğinin yüksek (3.25-68.55 mg/kg) olduğu (Ajayi ve Ojelere, 2013) belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda tıbbi, aromatik ve sebze olarak tüketilen bazı bitkilerde kalsiyum içeriğinin 4396-12150 mg/kg (Kızıl ve ark., 2010), 1660-32030 mg/kg arasında (Bhanisana ve Sarma, 2013), 1160.04-16452.88 mg/kg (Özcan ve Akbulut, 2007), 4964-16882 mg/kg (Meraler, 2010), değişen oldukça geniş bir varyasyon olduğu bildirilmiştir.

Bitkilere yeşil renk veren klorofilin yapısında yer alan magnezyum, birçok enzimin aktivasyonu için gerekli bir mineral olup, ayrıca protein sentezinde görev almaktadır (Kaçar ve ark., 2009). Araştırmada magnezyum içeriği bakımından lokasyonlara göre tıbbi bitki çiçeklerinde varyasyon sınırlarının oldukça dar olduğu ve magnezyum içeriğinin %0.741-1.854 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.2). Gürel (1014), 15 tıbbi ve aromatik bitki örneğinde magnezyum içeriklerinin % 0.167 (kantaron) - 0.268 (nane) arasında değiştiğini tespit etmiş ve çalışmada incelenen bitkilerde fosforla birlikte en az bulunan makro element olduğunu bildirmiştir. Subramanian ve ark., (2012) ise Hindistan'da tüketilen bazı tıbbi ve yabani bitkilerin özellikle demir ve magnezyum bakımından zengin olduğunu ve magnezyum içeriklerinin 15.75-532.72 mg/kg arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmalarda tıbbi, aromatik ve sebze olarak tüketilen bazı bitkilerde magnezyum içeriğinin %0.23-0.77 (Kara ve ark., 2014), % 0.15-0.65 (Korkmaz ve ark., 2014), 117.1-1141.6 mg/kg (Corlett ve ark., 2002) ve 300.33-2930.8 mg/kg (Turan ve ark., 2003) arasında değiştiği bildirilmiştir. Gürel (2014) ise araştırdığı çiçek bitkilerinde en fazla magnezyum içeriklerini mürver (1653,869 mg/kg), ebegümece (1495,747 mg/kg) ve şerbetçiotu (1390,519 mg/kg) çiçeklerinde, en az ise civanperçemi (655,0757

mg/kg), yasemin (644,5743 mg/kg) ve altınotu (636,9623 mg/kg) çiçeklerinde tespit etmiştir.

4.2.1.1.2. Bazı tıbbi bitkilerin köklerinde belirlenen makro besin elementi içerikleri

Araştırmada Van Gölü havzasında üç farklı lokasyonda yetişen ve yöre halkı tarafından kökleri yaygın olarak kullanılan bazı tıbbi bitkilerin köklerinde belirlenen makro besin elementi içeriklerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3’de, elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.4’de verilmiştir. Araştırmada makro element içeriği bakımından incelenen tıbbi bitki kökleri ve lokasyonlar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak $P < 0.01$ seviyesinde önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4.3). Van ilinde lokasyonlar arasında incelenen köklerin ortalama potasyum ve sodyum içerikleri Ahlat, Gürpınar ve Tatvan lokasyonlarında sırasıyla %27.366 ve 0.560, %29.866 ve 0.578 ile %30.945 ve 0.583 olarak elde edilirken, lokasyonlar arasında gözlenen farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4). Araştırmada en yüksek magnezyum içeriği %1.961 ile Tatvan, kalsiyum içerikleri ise %6.800 ve %7.153 ile sırasıyla Ahlat ve Tatvan lokasyonlarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.3. Van Gölü havzasında yayılış gösteren bazı tıbbi bitki türlerinde köklerin makro element içeriklerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K		Mg	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	25.370	2.069	0.004	0.259
Lokasyon (L)	2	30.338	2.475	1.211	79.873**
Hata (H ₁)	4				
Kök (K)	2	5701.780	465.112**	0.058	3.804*
L x K	4	60.823	4.962*	0.260	17.124**
Hata (H ₂)	12	12.259		0.015	
		Ca		Na	
Tekerrür	2	0.645	1787	0.002	1.007
Lokasyon (L)	2	3.282	9.089**	0.001	0.639
Hata (H ₁)	4				
Kök (K)	2	299.074	828.272**	0.252	116.529**
L x K	4	0.630	1.745	0.053	24.339**
Hata (H ₂)	12	0.361		0.002	
Genel	27				

*: $P < 0.05$ düzeyinde önemli ** : $P < 0.01$ düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.4. Van Gölü havzasında yayılış gösteren bazı tıbbi bitki türlerinde köklerin makro element içerikleri (%)*

Lokasyonlar	Kök/rizomlar	K	Mg	Ca	Na
Ahlat	<i>Urtica dioica</i> L.	5.618 c	1.028b	3.001b	0.312c
	<i>Cichorium intybus</i> L.	48.196a	1.461a	13.908a	0.846a
	<i>Prangos ferulacea</i> L.	28.283b	1.467a	3.492b	0.522b
	Ortalama	27.366	1.319b	6.800a	0.560
Gürpınar	<i>Urtica dioica</i> L.	6.118c	1.078b	1.956b	0.512b
	<i>Cichorium intybus</i> L.	58.414a	1.538a	12.466a	0.572ab
	<i>Prangos ferulacea</i> L.	25.066b	1.384ab	3.507b	0.651a
	Ortalama	29.866	1.333b	5.976b	0.578
Tatvan	<i>Urtica dioica</i> L.	6.046c	2.238a	3.421b	0.380c
	<i>Cichorium intybus</i> L.	61.321a	1.694b	13.438a	0.789a
	<i>Prangos ferulacea</i> L.	25.469b	1.953ab	4.600b	0.580b
	Ortalama	30.945	1.961a	7.153a	0.583
Kök Ort.	<i>Urtica dioica</i> L.	5.928c	1.482b	2.793c	0.401c
	<i>Cichorium intybus</i> L.	55.977a	1.564ab	13.271a	0.735a
	<i>Prangos ferulacea</i> L.	26.272b	1.601a	3.866b	0.584b

*Aynı lokasyon ve aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli fark vardır.

Araştırmada köklerinden faydalanılan tıbbi bitki türlerine göre köklerdeki en yüksek potasyum, kalsiyum ve sodyum içeriği *Cichorium intybus* L, magnezyum içeriği *Prangos ferulacea* L. kök örneklerinde belirlenirken, en düşük potasyum, magnezyum kalsiyum ve sodyum oranı *Urtica dioica* L. köklerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.4). Gürel (2014), Türkiye’de fazlaca kullanılan çeşitli tıbbi ve aromatik bitkilerin köklerinde potasyum içeriğinin en fazla zencefil (8388,732 mg/kg), dulavrat otu (8092,934 mg/kg) ve zerdeçal (7545,346 mg/kg), en az kırmızı ginseng (2444,736 mg/kg), domuz dikenini (1678,963 mg/kg) ve böğürtlen (815,481 mg/kg) köklerinde; magnezyum içeriğinin en fazla andız (1295,901 mg/kg), meyan (1172,681 mg/kg) ve kedi otu (862,083 mg/kg), en az eğir (337,222 mg/kg), ayrikotu (334,872 mg/kg) ve kırmızı ginseng (279,421 mg/kg) köklerinde; kalsiyum içeriğinin en fazla kedi otu (5998,367 mg/kg), meyan (5801,19 mg/kg) ve böğürtlen (4473,107 mg/kg), en az zerdeçal (930,626 mg/kg), zencefil (652,025 mg/kg) ve havlıcan (632,36 mg/kg) köklerinde; sodyum içeriğinin ise en fazla andız (613,205 mg/kg), ayrikotu (539,107 mg/kg) ve zencefil (406,606 mg/kg), en az domuz dikenini (38,896 mg/kg), sığırkuyruğu (32,318 mg/kg) ve böğürtlen (22,632 mg/kg) köklerinde belirlendiğini bildirmiştir.

4.2.1.1.3. Çiçekleri kullanılan tıbbi bitkilerin yetiştiği toprakların makro besin elementi içerikleri

Araştırmada Van Gölü havzası içerisinde üç farklı lokasyonda yöre halkı tarafından çiçekleri yaygın olarak kullanılan bazı tıbbi bitkilerin yetiştiği toprakların makro besin elementi içeriklerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5’de, elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.6’de verilmiştir. Çizelge 4.5. incelendiğinde, makro element içeriği bakımından incelenen tıbbi bitkiler ve lokasyonlar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak $P<0.01$ seviyesinde önemli olduğu görülmektedir. Van Gölü havzasında lokasyonlar arasında incelenen çiçeklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinin yetiştiği toprakların en yüksek ortalama potasyum, magnezyum içeriği %50.017 ve %34.102 ile Tatvan lokasyonundan elde edilirken, en yüksek magnezyum içeriği % 52.741 ile Gürpınar, sodyum içerikleri ise %5.493 ve %5.351 ile sırasıyla Ahlat ve Tatvan lokasyonlarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.5. Van Gölü havzasında yaygın olarak çiçeklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinin yetiştiği toprakların makro element içeriklerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K		Mg	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.478	0.120	1.053	0.267
Lokasyon (L)	2	483.530	120.960**	118.863	30.189**
Hata (H ₁)	4				
Çiçek (Ç)	2	1438.031	359.738**	94.804	24.079**
L x Ç	4	288.386	72.143**	48.020	12.196**
Hata (H ₂)	12	3.997		3.937	
		Ca		Na	
Tekerrür	2	9.029	1.998	0.998	0.659
Lokasyon (L)	2	982.227	217.343**	5.562	3.671*
Hata (H ₁)	4				
Çiçek (Ç)	2	131.531	29.105**	58.349	38.515**
L x Ç	4	843.798	186.712**	2.205	1.455
Hata (H ₂)	12	4.519		1.515	
Genel	27				

*: $P<0.05$ düzeyinde önemli ** : $P<0.01$ düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.6. Van Gölü havzasında yaygın olarak çiçeklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinin yetiştiği toprakların makro element içerikleri (%)*

Lokasyonlar	Çiçek	K	Mg	Ca	Na
Ahlat	<i>Centaurea virgata</i> L.	43.581b	33.136a	36.322a	4.919b
	<i>Teucrium polium</i> L.	51.360a	25.978b	37.247a	8.890a
	<i>Achillea millefolium</i> L.	24.564c	30.118a	25.437b	2.669c
	Ortalama	39.835b	29.744b	33.002b	5.493a
Gürpınar	<i>Centaurea virgata</i> L.	36.063b	23.896b	68.831a	2.450b
	<i>Teucrium polium</i> L.	41.649a	23.558b	57.055b	6.775a
	<i>Achillea millefolium</i> L.	29.668c	33.202a	32.337c	2.973b
	Ortalama	35.793b	26.885b	52.741a	4.066b
Tatvan	<i>Centaurea virgata</i> L.	69.626a	38.979a	22.396c	5.039ab
	<i>Teucrium polium</i> L.	52.754b	29.959b	36.611b	7.821a
	<i>Achillea millefolium</i> L.	27.673c	33.367ab	51.807a	3.195b
	Ortalama	50.017a	34.102a	36.938b	5.351a
Çiçek Ort.	<i>Centaurea virgata</i> L.	49.756a	32.004a	42.516a	4.136b
	<i>Teucrium polium</i> L.	48.587a	26.498b	43.637a	7.829a
	<i>Achillea millefolium</i> L.	27.301b	32.229a	36.527b	2.945b

*Aynı lokasyon ve aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli fark vardır.

Araştırmada lokasyonlara göre incelenen tıbbi bitki çiçeklerinin yetiştiği toprakların potasyum içerikleri %24.564 ile 69.626 arasında, magnezyum içerikleri %23.558 ile 38.979 arasında, kalsiyum içerikleri %23.396 ile 68.831 arasında ve sodyum içerikleri ise %2.669 ile 8.890 arasında değişmiştir. Farklı bitki türlerine göre en yüksek potasyum ve kalsiyum içerikleri *Centaurea virgata* L. ve *Teucrium polium* L. yetiştiği topraklarda, magnezyum içerikleri *Centaurea virgata* L. ve *Achillea millefolium* L., sodyum içeriği *Teucrium polium* L. yetiştiği toprak örneklerinde belirlenirken, en düşük potasyum ve kalsiyum oranı *Achillea millefolium* L., magnezyum *Teucrium polium* L., sodyum ise *Centaurea virgata* L. ve *Achillea millefolium* L. yetiştiği topraklarda tespit edilmiştir. İncelenen çiçeklerinden faydalanılan tıbbi bitkilerin ortalaması olarak, toprak örneklerinde makro element içerikleri Ca > K > Mg > Na azalan sıralamasını izlemiştir (Çizelge 4.6).

4.2.1.1.4. Kökleri kullanılan tıbbi bitkilerin yetiştiği toprakların makro besin elementi içerikleri

Araştırmada Van Gölü havzası içerisinde üç farklı lokasyonda yöre halkı tarafından kökleri yaygın olarak kullanılan bazı tıbbi bitkilerin yetiştiği toprakların

Çizelge 4.8. Van Gölü havzasında yaygın olarak köklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinin yetiştiği toprakların makro element içerikleri (%)*

Lokasyonlar	Kök/rizomlar	K	Mg	Ca	Na
Ahlat	<i>Urtica dioica</i> L.	56.493a	18.735b	15.391c	7.323a
	<i>Cichorium intybus</i> L.	21.731b	18.204b	65.408a	3.581b
	<i>Prangos ferulacea</i> L.	22.024b	31.078a	34.978b	7.736a
	Ortalama	33.416a	22.672b	38.592b	6.213a
Gürpınar	<i>Urtica dioica</i> L.	26.276a	22.890c	61.046b	2.762a
	<i>Cichorium intybus</i> L.	26.905a	24.788b	64.060a	2.295c
	<i>Prangos ferulacea</i> L.	29.943a	28.654a	35.971c	2.513b
	Ortalama	27.708b	25.444b	53.692a	2.523c
Tatvan	<i>Urtica dioica</i> L.	29.652a	30.841a	28.098c	4.097a
	<i>Cichorium intybus</i> L.	22.157b	26.447b	44.757a	3.162b
	<i>Prangos ferulacea</i> L.	27.660a	30.566a	33.984b	4.502b
	Ortalama	26.490b	29.284a	35.613 b	3.920b
Kök Ort.	<i>Urtica dioica</i> L.	37.474a	24.155b	34.845b	4.727a
	<i>Cichorium intybus</i> L.	23.598c	23.146b	58.075a	3.013b
	<i>Prangos ferulacea</i> L.	26.542b	30.099a	34.977b	4.917a

*Aynı lokasyon ve aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli fark vardır.

Araştırmada lokasyonlara göre incelenen tıbbi bitki köklerinin yetiştiği toprakların potasyum içerikleri %21.731 ile 56.493 arasında, magnezyum içerikleri %18.204 ile 31.078 arasında, kalsiyum içerikleri %15.391 ile 65.408 arasında ve sodyum içerikleri ise %2.295 ile 7.736 arasında değişmiştir. Farklı bitki türlerine göre en yüksek potasyum içeriği *Urtica dioica* L. yetiştiği topraklarda, magnezyum içeriği *Prangos ferulacea* L., kalsiyum içeriği *Cichorium intybus* L ve sodyum içerikleri ise *Urtica dioica* L. ve *Prangos ferulacea* L.yetiştiği toprak örneklerinde tespit edilmiştir. İncelenen köklerinden faydalanılan tıbbi bitkilerin ortalaması olarak, toprak örneklerinde makro element içerikleri Ca > K > Mg > Na azalan sıralamasını izlemiştir (Çizelge 4.8).

4.2.1.2. Mikro besin elementi içerikleri

Van Gölü havzasında üç farklı lokasyonda yöre halkı tarafından çiçekleri yaygın olarak kullanılan bazı tıbbi bitkilerin çiçeklerinde belirlenen mikro besin elementi içeriklerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9'da, elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.10'da verilmiştir. Çizelge 4.9. incelendiğinde, mikro element içeriği bakımından incelenen tıbbi bitkiler ve lokasyonlar arasında görülen farklılıkların

istatistiksel olarak $P < 0.01$ seviyesinde önemli olduğu görülmektedir. Van Gölü havzasında lokasyonlar arasında incelenen çiçeklerin en yüksek ortalama demir içeriği değerleri 124.900 mg/kg ve 118.106 mg/kg ile sırasıyla Ahlat ve Tatvan lokasyonlarından elde edilirken, en yüksek mangan ve çinko içeriği değerleri 21.857 mg/kg ve 26.083 ile Tatvan, bakır içeriği ise 4.284 mg/kg ile Gürpınar lokasyonunda tespit edilmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.9. Van Gölü havzasında yaygın olarak çiçeklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinde çiçeklerin mikro element içeriklerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Fe		Mn	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	191.310	1.602	0.111	0.308
Lokasyon (L)	2	938.156	7.857**	52.228	144.878**
Hata (H ₁)	4				
Çiçek (Ç)	2	143817.508	1204.421**	2593.440	7194.137**
L x Ç	4	625.911	5.242*	38.861	107.799**
Hata (H ₂)	12	119.408		0.360	
		Zn		Cu	
Tekerrür	2	5.375	6.333*	0.163	0.638
Lokasyon (L)	2	50.447	59.437**	0.914	3.581**
Hata (H ₁)	4				
Çiçek (Ç)	2	4701.058	5538.865**	247.049	967.392**
L x Ç	4	14.392	16.957**	1.840	7.206**
Hata (H ₂)	12	0.849		0.255	
Genel	27				

*: $P < 0.05$ düzeyinde önemli ** : $P < 0.01$ düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.10. Van Gölü havzasında yaygın olarak çiçeklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinde çiçeklerin mikro element içerikleri (mg/kg)*

Lokasyonlar	Çiçek	Fe	Mn	Zn	Cu
Ahlat	<i>Centaurea virgata</i> L.	0.786c	0.136c	0.041c	0.018c
	<i>Teucrium polium</i> L.	253.790a	33.608a	28.140b	8.587a
	<i>Achillea millefolium</i> L.	120.124b	18.431b	45.773a	2.386b
	Ortalama	124.900a	17.391b	24.651b	3.663b
Gürpınar	<i>Centaurea virgata</i> L.	1.706c	0.054c	0.083c	0.029c
	<i>Teucrium polium</i> L.	234.543a	29.603a	22.741b	10.736a
	<i>Achillea millefolium</i> L.	78.232b	24.513b	41.551a	2.087b
	Ortalama	104.827b	18.067b	21.458c	4.284a
Tatvan	<i>Centaurea virgata</i> L.	0.693c	0.132c	0.042c	0.072c
	<i>Teucrium polium</i> L.	265.771a	35.161a	28.861b	10.534a
	<i>Achillea millefolium</i> L.	87.855b	30.277b	49.345a	1.691b
	Ortalama	118.106a	21.857a	26.083a	4.099ab
Çiçek Ort.	<i>Centaurea virgata</i> L.	1.061c	0.107c	0.055c	0.039c
	<i>Teucrium polium</i> L.	251.368a	32.790a	26.580b	9.952a
	<i>Achillea millefolium</i> L.	95.404b	24.407b	45.556a	2.055b

*Aynı lokasyon ve aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli fark vardır.

Araştırmada lokasyonlar arasında incelenen tıbbi bitki çiçeklerinin demir içerikleri 0.693 mg/kg ile 265.771 mg/kg arasında, mangan içerikleri 0.054 mg/kg ile 33.608 mg/kg arasında, çinko içerikleri 0.041 mg/kg ile 49.345 mg/kg arasında ve bakır içerikleri ise 0.018 mg/kg ile 10.534 mg/kg arasında değişmiştir. Farklı bitki türlerine göre en yüksek demir, mangan ve bakır içerikleri *Teucrium polium* L., çinko içeriği *Achillea millefolium* L. çiçek örneklerinde belirlenirken, en düşük demir, mangan, çinko ve bakır oranları *Centaurea virgata* L. çiçeklerinde tespit edilmiştir. İncelenen tıbbi bitkilerin ortalaması olarak, çiçek örneklerinde mikro element içerikleri Fe > Zn > Mn > Cu azalan sıralamasını izlemiştir (Çizelge 4.10). Mikro elementler, canlı organizmalarda çok çeşitli biyokimyasal fonksiyonları olan ve insan sağlığı için hayati önem taşıyan mineral elementler olmakla birlikte, yüksek konsantrasyonlarda alındıklarında zararlı etkiler yapabilmektedirler (Marschner, 2008). Araştırmada değerlendirilen bitkilerde Fe, Mn, Zn ve Cu için tespit edilen değerler WHO (1999), tarafından belirlenen günlük tolere edilebilir maksimum sınır değerlerin altında olduğu için, insan sağlığı açısından toksik etkilerin oluşması söz konusu değildir.

Türkiye’de fazlaca kullanılan çeşitli tıbbi ve aromatik bitkilerde Fe, Cu ve Mn içerikleri sırasıyla 107.87 (zencefil) – 188.38 mg/kg (okaliptüs), 4.46 (nane) – 5.75

mg/kg (anason) ve 273.58 (kimyon) – 581.95 mg/kg (civanperçemi) arasında değiştiği bildirilmiş ve 15 bitki ortalaması olarak mikro besin elementi içeriklerinin ise $Mn > Fe > Cu$ azalan sıralamasını izlediği tespit edilmiştir (Gürel, 2014). Ansari ve ark., (2004) ise, 35 adet aromatik ve tıbbi bitkideki mikro element içeriklerinin $Fe > Mn > Zn > Cu$ sıralamasını takip ettiğini ve demir içeriğinin 129-11613 µg/g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ülkemizde bazı yenilebilir yabancı bitkilerde demir içeriklerinin ise 24.8-555.8 mg/kg (Şekeroğlu ve ark. 2006), 0.634-160.53 mg/kg (Şimşek 2010) ve 2.29-7.12 mg/100g (Yıldırım ve ark. 2001) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Çolak (2014), İstanbul'da Bakırköy, Kadıköy ve Güngören olmak üzere üç ayrı bölge aktarlarında satılan ve geleneksel tedavilerde kullanılan çiçek bitkilerinde ortalama demir içeriğini en fazla adaçayı (276,056 mg/kg), altınotu (186,094 mg/kg) ve ebegümece (180,190 mg/kg), en az ıhlamur (56,045 mg/kg), civanperçemi (48,213 mg/kg) ve nar (31,216 mg/kg) çiçeklerinden elde edildiğini bildirmiştir. Aynı araştırmacı en yüksek çinko içeriklerinin ise adaçayı (35,279 mg/kg), nar (27,148 mg/kg) ve ebegümece (23,446 mg/kg), en düşük içeriklerinin ise yasemin (2,426 mg/kg), aynısafa (1,673 mg/kg) ve karabaş otu (1,504 mg/kg) çiçeklerinden elde edildiğini tespit etmiştir.

Bitkilerde fotosentez, elektron transferi ve çeşitli enzimlerin aktivasyonunda gerek duyulan temel mikro elementlerden olan mangan ise bazı çiçek bitkilerinde en fazla karabaş otu (34,744 mg/kg), ıhlamur (33,809 mg/kg) ve altınotu (17,904 mg/kg), en az civan perçemi (9,277 mg/kg), şerbetçiotu (8,359 mg/kg) ve yasemin (3,709 mg/kg) çiçeklerinde tespit edilmiştir (Çolak, 2014). Bitkide mangan toksik değerleri 300-500 mg/kg olduğu bilinmektedir (Kacar ve İnal, 2007). Şekeroğlu ve ark. (2006), doğadan toplanarak yabancı sebze şeklinde tüketilen bitkilerin Mn içeriklerinin 21,40–77,40 mg/kg arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Diğer bir çalışmada ise, 30 tıbbi ve baharat bitkisinde mikro element içeriklerinin $Fe > Mn > Zn > Cu$ azalan sırada olduğu belirlenmiştir (Tokatlıoğlu, 2012). Yapılan bu çalışmada da, incelenen tıbbi bitkilerde Mn ve Fe içeriğinin Cu'dan daha fazla olduğu saptanmıştır.

Bitkilerde çok sayıda enzim ve proteinin yapısına giren, plastid pigmenti olan plastosiyanin, amino asitler, yağ asitleri ile vitaminlerin metabolizmadaki reaksiyonlarının vazgeçilmez ögesi olan bakırın tarımsal ürünlerde bulunması gereken miktarının 4-15 mg/kg arasında olması gerekmektedir (Allaway, 1968). Araştırmada elde edilen değerler (0.018 mg/kg - 10.534 mg/kg) bu sınırlar arasındadır. Yapılan

çalışmalarda tıbbi, aromatik ve sebze olarak tüketilen bazı bitkilerde bakır içeriğinin 2.7-21.3 mg/kg (Şekeroğlu ve ark., 2006), 0.57-10.6 mg/kg (Yagi ve ark., 2013) ve 2.30-19.69 mg/kg arasında (Inam ve ark. 2013) değiştiği bildirilmiştir.

4.2.1.2.2. Bazı tıbbi bitkilerin köklerinde belirlenen mikro besin elementi içerikleri

Araştırmada Van Gölü havzasında üç farklı lokasyonda yayılış gösteren ve yöre halkı tarafından kökleri yaygın olarak kullanılan bazı tıbbi bitkilerin köklerinde belirlenen mikro besin elementi içeriklerine ait varyans analizi sonuçları izelge 4.11'de, elde edilen ortalama değerler ise izelge 4.12'de verilmiştir. Çizelge 4.11. incelendiğinde, mikro element içeriği bakımından incelenen tıbbi bitkiler ve lokasyonlar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak $P < 0.01$ seviyesinde önemli olduğu görülmektedir. Van Gölü havzasında lokasyonlar arasında incelenen köklerin en yüksek ortalama demir ve çinko içerikleri Grpınar ve Tatvan lokasyonlarından elde edilirken, en yüksek mangan içerikleri Ahlat ve Tatvan, bakır içeriği ise Ahlat lokasyonunda tespit edilmiştir (izelge 4.12).

Çizelge 4.11. Van Gölü havzasında yayılış gösteren bazı tıbbi bitki türlerinde köklerin mikro element içeriklerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Fe		Mn	
		Kareler Ortalaması	F Değer	Kareler Ortalaması	F Değer
Tekerrür	2	9.745	0.071	0.377	0.102
Lokasyon (L)	2	6665.483	48.850**	69.204	18.644**
Hata (H ₁)	4				
Kök(K)	2	9671.740	70.882**	11343.333	3055.968**
L x K	4	6805.181	49.874**	54.228	14.609**
Hata (H ₂)	12	136.448		3.712	
		Zn		Cu	
Tekerrür	2	16.689	3.532*	0.080	1.006
Lokasyon (L)	2	746.950	158.104**	0.433	5.472*
Hata (H ₁)	4				
Kök (K)	2	16503.667	3493.268**	29,090	367.555**
L x K	4	651.137	137.824**	0.288	3.633*
Hata (H ₂)	12	4.724		0.079	1.006
Genel	27				

*: $P < 0.05$ düzeyinde önemli ** : $P < 0.01$ düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.12. Van Gölü havzasında yayılış gösteren bazı tıbbi bitki türlerinde köklerin mikro element içerikleri (mg/kg)*

Lokasyonlar	Kök/rizomlar	Fe	Mn	Zn	Cu
Ahlat	<i>Urtica dioica</i> L.	190.167b	15.770c	1.671c	4.087c
	<i>Cichorium intybus</i> L.	233.407a	86.123a	27.027b	5.763b
	<i>Prangos ferulacea</i> L.	103.691c	24.258b	56.936a	8.071a
	Ortalama	175.755b	42.050a	28.545b	5.973a
Gürpınar	<i>Urtica dioica</i> L.	175.874b	13.739c	1.651c	3.912c
	<i>Cichorium intybus</i> L.	241.587a	72.115a	28.833b	5.135b
	<i>Prangos ferulacea</i> L.	264.114a	24.977b	107.886a	7.560a
	Ortalama	227.191a	36.944b	46.123a	5.535b
Tatvan	<i>Urtica dioica</i> L.	198.273b	2.238a	1.754c	4.122c
	<i>Cichorium intybus</i> L.	258.388a	1.694b	30.683b	5.835b
	<i>Prangos ferulacea</i> L.	193.997b	1.953ab	92.017a	7.241a
	Ortalama	216.886a	41.371a	41.484a	5.733ab
Kök Ort.	<i>Urtica dioica</i> L.	188.104b	14.357c	1.692c	4.040c
	<i>Cichorium intybus</i> L.	244.461a	80.617a	28.847b	5.578b
	<i>Prangos ferulacea</i> L.	187.267b	25.390b	85.613a	7.624a

*Aynı lokasyon ve aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli fark vardır.

Araştırmada lokasyonlar arasında, farklı bitki türlerine göre en yüksek demir ve mangan içerikleri *Cichorium intybus* L, çinko ve bakır içerikleri *Prangos ferulacea* L. kök örneklerinde belirlenirken, en düşük demir, mangan, çinko ve bakır oranları *Urtica dioica* L. köklerinde tespit edilmiştir. İncelenen tıbbi bitkilerin ortalaması olarak, kök örneklerinde mikro element içerikleri Fe > Mn > Zn > Cu azalan sıralamasını izlemiştir (Çizelge 4.12). Gürel (2014), Türkiye’de yaygın olarak kullanılan çeşitli tıbbi ve aromatik bitkilerin köklerinde demir içeriğinin en fazla kedi otu (231,441 mg/kg), dulavrat otu (189,510 mg/kg) ve sığırkuyruğu (179,079 mg/kg), en az meyan (54,662 mg/kg), zencefil (25,780 mg/kg) ve kırmızı ginseng (20,622 mg/kg) bitkilerinde; çinko içeriğinin en fazla dulavrat otu (26,037 mg/kg), sığırkuyruğu (23,073 mg/kg) ve kedi otu (8,712 mg/kg), en az domuz dikenini (1,065 mg/kg), ayrık otu (0,868 mg/kg) ve andız (0,794 mg/kg) bitkilerinde; mangan içeriğinin en fazla havlıcan (80,063 mg/kg), zencefil (24,295 mg/kg) ve kedi otu (20,442 mg/kg), en az zerdeçal (4,151 mg/kg), böğürtlen (3,455 mg/kg) ve meyan (1,557 mg/kg) bitkilerinde ve bakır içeriğinin en fazla dulavrat otu (13,119 mg/kg), andız (8,113 mg/kg) ve eğir (6,210 mg/kg) bitkisinde, en düşük ayrık otu (0,940 mg/kg), meyan (0,673 mg/kg) ve zencefil (0,504 mg/kg) köklerinden elde edildiğini bildirmiştir.

4.2.1.2.3. Çiçekleri kullanılan tıbbi bitkilerin yetiştiği toprakların mikro besin elementi içerikleri

Araştırmada Van Gölü havzasında üç farklı lokasyonda yaygın olarak çiçeklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitkilerin yetiştiği toprakların mikro besin elementi içeriklerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.13’de, elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.14’de verilmiştir. Van Gölü havzasında lokasyonlar arasında çiçeklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinin yetiştiği toprakların en yüksek ortalama demir, mangan ve çinko içerikleri Tatvan lokasyonundan elde edilirken, en yüksek bakır içeriği Ahlat lokasyonunda tespit edilmiştir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.13. Van Gölü havzasında yaygın olarak çiçeklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinin yetiştiği toprakların mikro element içeriklerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Fe		Mn	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1.917	3.147	0.003	0.075
Lokasyon (L)	2	156.450	256.894**	10.510	255.742**
Hata (H ₁)	4				
Çiçek(Ç)	2	50.538	82.985**	1.377	33.507**
L x Ç	4	38.072	62.514**	7.043	171.367**
Hata (H ₂)	12	0.609		0.041	
			Zn		Cu
Tekerrür	2	0.001	0.068	0.000	0.760
Lokasyon (L)	2	0.882	46.507**	0.062	191.366**
Hata (H ₁)	4				
Çiçek (Ç)	2	1.820	95.948**	0.043	132.870**
L x Ç	4	2.184	115.113**	0.002	7.046**
Hata (H ₂)	12	0.019		0.000	
Genel	27				

*: P<0.05 düzeyinde önemli ** : P<0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.14. Van Gölü havzasında yaygın olarak çiçeklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinin yetiştiği toprakların mikro element içerikleri (mg/kg)*

Lokasyonlar	Çiçek	Fe	Mn	Zn	Cu
Ahlat	<i>Centaurea virgata</i> Lam.	7.214b	3.447a	1.928a	0.167b
	<i>Teucrium polium</i> L.	8.730a	3.207a	1.987a	0.259a
	<i>Achillea millefolium</i> L.	6.052c	1.827b	1.496b	0.295a
	Ortalama	7.332b	2.827b	1.803b	0.240a
Gürpınar	<i>Centaurea virgata</i> Lam.	4.380c	0.329c	0.884c	0.010c
	<i>Teucrium polium</i> L.	7.518b	1.728b	1.380b	0.107b
	<i>Achillea millefolium</i> L.	16.120a	4.416a	3.510a	0.203a
	Ortalama	9.339b	2.158b	1.924b	0.106a
Tatvan	<i>Centaurea virgata</i> Lam.	13.978b	4.203a	2.199b	0.042c
	<i>Teucrium polium</i> L.	14.586b	4.573a	2.370ab	0.093b
	<i>Achillea millefolium</i> L.	17.470a	4.041a	2.619a	0.132a
	Ortalama	15.345a	4.272a	2.396a	0.089b
Kök Ort.	<i>Centaurea virgata</i> Lam.	8.524c	2.659c	1.670c	0.073c
	<i>Teucrium polium</i> L.	10.278b	3.169b	1.912b	0.153b
	<i>Achillea millefolium</i> L.	13.214a	3.428a	2.541a	0.210a

*Aynı lokasyon ve aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli fark vardır.

Araştırmada lokasyonlar arasında incelenen tıbbi bitki türlerine göre en yüksek demir, mangan, çinko ve bakır içerikleri *Achillea millefolium* L. çiçek örneklerinde belirlenirken, en düşük demir, mangan, çinko ve bakır oranları *Centaurea virgata* L. çiçeklerinde tespit edilmiştir. İncelenen tıbbi bitkilerin ortalaması olarak, çiçek örneklerinde mikro element içerikleri Fe > Zn > Mn > Cu azalan sıralamasını izlemiştir (Çizelge 4.14).

4.2.1.2.4. Kökleri kullanılan tıbbi bitkilerin yetiştiği toprakların mikro besin elementi içerikleri

Araştırmada Van Gölü havzasında üç farklı lokasyonda yaygın olarak köklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitkilerin yetiştiği toprakların mikro besin elementi içeriklerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.15’de, elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.16’da verilmiştir. Van Gölü havzasında lokasyonlar arasında köklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinin yetiştiği toprakların en yüksek ortalama demir ve mangan içerikleri Tatvan lokasyonundan elde edilirken, çinko içeriği bakımından lokasyonlar arasında görülen farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamış, en yüksek bakır içeriği ise Ahlat lokasyonunda tespit edilmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.15. Van Gölü havzasında yaygın olarak köklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinin yetiştiği toprakların mikro element içeriklerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Fe		Mn	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.108	0.475	0.039	0.587
Lokasyon (L)	2	106.425	466.838**	2.475	37.405**
Hata (H ₁)	4				
Kök (K)	2	24.880	109.139**	2.979	45.009**
L x K	4	65.116	285.637**	4.472	67.574**
Hata (H ₂)	12	0.228		0.066	
		Zn		Cu	
Tekerrür	2	0.001	0.062	0.000	1.874
Lokasyon (L)	2	0.023	1.711	0.040	456.258**
Hata (H ₁)	4				
Kök (K)	2	1.849	135.551**	0.002	26.033**
L x K	4	3.565	261.412**	0.003	32.981**
Hata (H ₂)	12	0.014		8.802	
Genel	27				

*: P<0.05 düzeyinde önemli ** : P<0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.16. Van Gölü havzasında yaygın olarak köklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinin yetiştiği toprakların mikro element içerikleri (mg/kg)*

Lokasyonlar	Kök/rizomlar	Fe	Mn	Zn	Cu
Ahlat	<i>Urtica dioica</i> L.	5.938b	1.717b	2.956a	0.151b
	<i>Cichorium intybus</i> L.	10.418a	3.958a	2.934a	0.202a
	<i>Prangos ferulacea</i> L.	4.699b	1.643b	0.825b	0.141b
	Ortalama	7.018b	2.439ab	2.238	0.164a
Gürpınar	<i>Urtica dioica</i> L.	4.803c	1.159b	2.926a	0.017b
	<i>Cichorium intybus</i> L.	6.189b	1.362b	0.878	0.042b
	<i>Prangos ferulacea</i> L.	16.399a	3.719b	2.816a	0.096a
	Ortalama	9.130b	2.080b	2.207	0.051b
Tatvan	<i>Urtica dioica</i> L.	13.444b	2.822a	2.332b	0.039a
	<i>Cichorium intybus</i> L.	15.466a	2.866a	2.702a	0.050a
	<i>Prangos ferulacea</i> L.	12.318c	3.652a	1.885c	0.049a
	Ortalama	13.742a	3.113a	2.306	0.046b
Kök Ort.	<i>Urtica dioica</i> L.	8.061b	0.899c	2.738a	0.069b
	<i>Cichorium intybus</i> L.	10.691a	2.728b	2.171b	0.098a
	<i>Prangos ferulacea</i> L.	11.139a	3.004a	1.842c	0.095a

*Aynı lokasyon ve aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli fark vardır.

Araştırmada lokasyonlar arasında incelenen tıbbi bitki köklerinin bulunduğu toprakların demir içerikleri 4.699 mg/kg ile 16.399 mg/kg arasında, mangan içerikleri

1.159 mg/kg ile 3.958 mg/kg arasında, çinko içerikleri 0.825 mg/kg ile 2.956 mg/kg arasında ve bakır içerikleri ise 0.017 mg/kg ile 0.202 mg/kg arasında değişmiştir (Çizelge 4.16). Farklı bitki türlerine göre en yüksek demir ve bakır içerikleri *Cichorium intybus* L. ve *Prangos ferulacea* L., mangan içeriği *Prangos ferulacea* L., çinko içeriği *Urtica dioica* L. toprak örneklerinde belirlenirken, en düşük demir, mangan ve bakır oranları *Urtica dioica* L. topraklarında, çinko ise *Prangos ferulacea* L. topraklarında tespit edilmiştir. İncelenen tıbbi bitkilerin ortalaması olarak, toprak örneklerinde mikro element içerikleri Fe > Zn > Mn > Cu azalan sıralamasını izlemiştir (Çizelge 4.16).

4.2.2. Metal içerikleri

4.2.2.1. Bazı tıbbi bitkilerin çiçeklerinde belirlenen metal içerikleri

Van Gölü havzasında üç farklı lokasyonda yaygın olarak çiçeklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitkilerin çiçeklerinde ICP-OES (Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry - İndüktif Eşleşmiş Plazma Optik Emisyon Spektroskopisi) ile belirlenen metal içeriklerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.17’de, elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Van Gölü havzasında yaygın olarak çiçeklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinde çiçeklerin metal içeriklerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	As		Cd		Cr	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1.481	2.000	3.333	4.500*	1.378	0.980
Lokasyon(L)	2	5.804	783.500**	1.444	19.500**	0.003	247.186**
Hata (H ₁)	4						
Çiçek (Ç)	2	1.481	2.000	4.778	64.500**	0.001	40.253**
L x Ç	4	1.037	14.000**	8.889	12.000**	0.001	42.233**
Hata (H ₂)	12	7.407		7.407		1.406	
		Co		Ni		V	
Tekerrür	2	1.111	0.857	3.411	0.976	1.481	0.242
Lokasyon(L)	2	1.078	83.143**	0.002	56.175**	1.337	21.879**
Hata (H ₁)	4						
Çiçek (Ç)	2	3.678	283.714**	0.002	50.852**	1.037	1.697
L x Ç	4	2.722	21.000**	0.002	47.409**	3.815	6.242**
Hata (H ₂)	12	1.296		3.494		6.111	
Genel	27						

*: P<0.05 düzeyinde önemli ** : P<0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.18. Van Gölü havzasında yaygın olarak çiçeklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinde çiçeklerin metal içerikleri (mg/kg)*

Lokasyon	Çiçek	As	Cd	Cr	Co	Ni	V
Ahlat	<i>Centaurea virgata</i> L.	0.000	0.000b	0.015b	0.001b	0.014b	0.002c
	<i>Teucrium polium</i> L.	0.000	0.000b	0.125a	0.001b	0.015b	0.003c
	<i>Achillea millefolium</i> L.	0.000	0.002a	0.003c	0.000c	0.007c	0.002c
	Ortalama	0.000c	0.001b	0.010c	0.001c	0.012b	0.002c
Gürpınar	<i>Centaurea virgata</i> L.	0.004a	0.000b	0.037b	0.004a	0.017b	0.002b
	<i>Teucrium polium</i> L.	0.004a	0.000b	0.049ab	0.004a	0.009b	0.002b
	<i>Achillea millefolium</i> L.	0.005a	0.001a	0.060a	0.000b	0.082a	0.004a
	Ortalama	0.004b	0.000b	0.049a	0.002b	0.036a	0.002b
Tatvan	<i>Centaurea virgata</i> L.	0.005a	0.002a	0.016b	0.005a	0.010b	0.005a
	<i>Teucrium polium</i> L.	0.005a	0.000b	0.012b	0.005a	0.003c	0.005a
	<i>Achillea millefolium</i> L.	0.003b	0.002a	0.049a	0.000b	0.016a	0.005a
	Ortalama	0.005a	0.001a	0.025b	0.003a	0.009b	0.005a
Çiçek Ort.	<i>Centaurea virgata</i> L.	0.003a	0.001b	0.023b	0.003a	0.014b	0.003a
	<i>Teucrium polium</i> L.	0.003a	0.000c	0.024b	0.003a	0.009b	0.003a
	<i>Achillea millefolium</i> L.	0.002a	0.001a	0.037a	0.000b	0.035a	0.004a

*Aynı lokasyon ve aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli fark vardır.

Çizelge 4.17. incelendiğinde, çiçeklerinin metal içeriği bakımından tıbbi bitkiler ve lokasyonlar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak $P < 0.01$ seviyesinde önemli olduğu görülmektedir. Van Gölü havzasında farklı lokasyonlarda incelenen *Centaurea virgata* L. bitkisinin çiçeklerinde arsenik, kadmiyum, krom, kobalt, nikel ve vanadyum içerikleri sırasıyla ortalama 0.003, 0.001, 0.023, 0.003, 0.014 ve 0.003 mg/kg olarak belirlenmiştir. En yüksek arsenik, içeriği 0.005 mg/kg ile Tatvan lokasyonunda tespit edilirken, en yüksek kadmiyum içeriği 0.002 mg/kg ile Tatvan'da; en yüksek krom içeriği 0.037 mg/kg ile Gürpınar'da, en yüksek kobalt içeriği 0.005 mg/kg ile Tatvan'da, en yüksek nikel içeriği 0.017 mg/kg ile Gürpınar'da ve en yüksek vanadyum içeriği ise 0.005 mg/kg ile Tatvan'da belirlenmiştir (Çizelge 4.18).

Teucrium polium L. bitkisinin çiçeklerinde arsenik, kadmiyum, krom, kobalt, nikel ve vanadyum içerikleri sırasıyla ortalama 0.003, 0.000, 0.024, 0.003, 0.009 ve 0.003 mg/kg olarak belirlenmiştir. En yüksek arsenik, içeriği 0.005 mg/kg ile Tatvan

lokasyonunda tespit edilirken, en yüksek krom içeriği 0.125 mg/kg ile Ahlat'ta, en yüksek kobalt içeriği 0.005 mg/kg ile Tatvan'da, en yüksek nikel içeriği 0.015 mg/kg ile Ahlat'ta ve en yüksek vanadyum içeriği ise 0.005 mg/kg ile Tatvan'da belirlenmiştir (Çizelge 4.18). Tunçtürk ve ark. (2019), Van yöresinde yetişen *Teucrium* cinsinin bazı türlerindeki metal ve besin içeriklerinin belirlenmesi için yaptıkları çalışmalarında, kadmiyum içeriğinin 0.09 mg/kg, kobalt içeriğinin 0.20 mg/kg ve krom içeriğinin 0.51 mg/kg olarak tespit etmişlerdir.

Achillea millefolium L. bitkisinin çiçeklerinde arsenik, kadmiyum, krom, kobalt, nikel ve vanadyum içerikleri sırasıyla ortalama 0.002, 0.001, 0.037, 0.000, 0.035 ve 0.004 mg/kg olarak belirlenmiştir. En yüksek arsenik, içeriği 0.005 mg/kg ile Gürpınar lokasyonunda tespit edilirken, en yüksek kadmiyum içeriği 0.002 mg/kg ile Ahlat ve Tatvan'da, en yüksek krom içeriği 0.049 mg/kg ile Tatvan'da, en yüksek nikel içeriği 0.016 mg/kg ile Tatvan'da ve en yüksek vanadyum içeriği ise 0.005 mg/kg ile Tatvan'da belirlenmiştir (Çizelge 4.18). Okut (2019), Van ve yöresinde farklı lokasyonlardan temin ettiği *Achillea millefolium* L. bitkisinin ortalama kadmiyum, kobalt ve krom içeriklerini sırasıyla 0.002 mg/kg, 0 mg/kg ve 0.008 mg/kg olarak tespit etmiştir.

4.2.2.2. Bazı tıbbi bitkilerin köklerinde belirlenen metal içerikleri

Araştırmada Van Gölü havzasında üç farklı lokasyonda yayılış gösteren ve yöre halkı tarafından köklerinden yaygın olarak kullanılan bazı tıbbi bitkilerin köklerinde belirlenen metal içeriklerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.19'da, elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Van Gölü havzasında yayılış gösteren bazı tıbbi bitki türlerinde köklerin metal element içeriklerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	As		Cd		Cr	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	7.778	6.000*	0.000	0.000	4.148	9.333**
Lokasyon (L)	2	3.811	294.000**	3.000	0.000**	0.002	4216.333**
Hata (H ₁)	4						
Kök (K)	2	1.211	93.429**	0.000	0.000	0.001	1534.333**
L x K	4	3.389	26.143**	0.000	0.000	0.000	599.333**
Hata (H ₂)	12	1.296		1.000		4.444	
		Co		Ni		V	
Tekerrür	2	9.259	2.500	2.926	0.656	3.333	0.400
Lokasyon (L)	2	3.837	103.600**	0.000	28.739**	0.000	339.600**
Hata (H ₁)	4						
Kök (K)	2	4.815	1.300	0.021	4734.705**	0.000	217.200**
L x Kök	4	3.315	8.950**	0.003	609.730**	5.617	67.400**
Hata (H ₂)	12	3.704		4.463		8.333	
Genel	27						

*: P<0.05 düzeyinde önemli **: P<0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.20. Van Gölü havzasında yayılış gösteren bazı tıbbi bitki türlerinde köklerin metal element içerikleri (mg/kg)*

Lokasyon	Kök/rizomlar	As	Cd	Cr	Co	Ni	V
Ahlat	<i>Urtica dioica</i> L.	0.000	0.000	0.012b	0.000b	0.157a	0.001a
	<i>Cichorium intybus</i> L.	0.000	0.000	0.018a	0.002a	0.013b	0.001a
	<i>Prangos ferulacea</i> L.	0.000	0.000	0.000c	0.000b	0.012b	0.001a
	Ortalama	0.000c	0.000	0.010c	0.000b	0.061b	0.001b
Gürpınar	<i>Urtica dioica</i> L.	0.000b	0.000	0.032b	0.001a	0.102a	0.018a
	<i>Cichorium intybus</i> L.	0.003a	0.000	0.042a	0.002a	0.047c	0.003c
	<i>Prangos ferulacea</i> L.	0.002a	0.000	0.012c	0.001a	0.055b	0.014b
	Ortalama	0.001b	0.000	0.028b	0.001a	0.068a	0.009a
Tatvan	<i>Urtica dioica</i> L.	0.002c	0.000	0.028c	0.000	0.104a	0.014a
	<i>Cichorium intybus</i> L.	0.004b	0.000	0.046a	0.000	0.047b	0.003c
	<i>Prangos ferulacea</i> L.	0.005a	0.000	0.042b	0.000	0.048b	0.011b
	Ortalama	0.004a	0.000	0.038a	0.000b	0.066a	0.009a
Kök Ort.	<i>Urtica dioica</i> L.	0.000b	0.000	0.024b	0.002	0.121a	0.011a
	<i>Cichorium intybus</i> L.	0.002a	0.000	0.035a	0.002	0.035c	0.002c
	<i>Prangos ferulacea</i> L.	0.002a	0.000	0.018c	0.002	0.038b	0.008b

*Aynı lokasyon ve aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli fark vardır.

Çizelge 4.19 incelendiğinde, köklerinin metal içeriği bakımından yabancı bitkiler ve lokasyonlar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak P<0.01 seviyesinde önemli olduğu görülmektedir.

Van Gölü havzasında farklı lokasyonlarda incelenen *Urtica dioica* L. bitkisinin köklerinde arsenik, kadmiyum, krom, kobalt, nikel ve vanadyum içerikleri sırasıyla ortalama 0.000, 0.000, 0.024, 0.002, 0.121 ve 0.011 mg/kg olarak belirlenmiştir. En yüksek arsenik, içeriği 0.002 mg/kg ile Tatvan lokasyonunda tespit edilirken, en yüksek krom içeriği 0.032 mg/kg ile Gürpınar'da, en yüksek kobalt içeriği 0.001 mg/kg ile Gürpınar'da, en yüksek nikel içeriği 0.157 mg/kg ile Ahlat'ta ve en yüksek vanadyum içeriği ise 0.018 mg/kg ile Gürpınar'da belirlenmiştir (Çizelge 4.20).

İncelenen *Cichorium intybus* L. bitkisinin köklerinde arsenik, kadmiyum, krom, kobalt, nikel ve vanadyum içerikleri sırasıyla ortalama 0.002, 0.000, 0.035, 0.002, 0.035 ve 0.002 mg/kg olarak belirlenmiştir. En yüksek arsenik, içeriği 0.004 mg/kg ile Tatvan lokasyonunda tespit edilirken, en yüksek krom içeriği 0.046 mg/kg ile Tatvan'da, en yüksek kobalt içeriği 0.002 mg/kg ile Ahlat ve Gürpınar'da, en yüksek nikel içeriği 0.047 mg/kg ile Tatvan ve Gürpınar'da ve en yüksek vanadyum içeriği ise 0.003 mg/kg ile Tatvan ve Gürpınar'da gözlenmiştir (Çizelge 4.20).

İncelenen *Prangos ferulacea* L. bitkisinin köklerinde arsenik, kadmiyum, krom, kobalt, nikel ve vanadyum içerikleri sırasıyla ortalama 0.002, 0.000, 0.018, 0.002, 0.038 ve 0.008 mg/kg olarak belirlenmiştir. En yüksek arsenik, içeriği 0.005 mg/kg ile Tatvan lokasyonunda tespit edilirken, en yüksek krom içeriği 0.042 mg/kg ile Gürpınar ve Tatvan'da, en yüksek kobalt içeriği 0.001 mg/kg ile Gürpınar'da, en yüksek nikel içeriği 0.055 mg/kg ile Gürpınar'da ve en yüksek vanadyum içeriği ise 0.014 mg/kg ile Gürpınar'da belirlenmiştir (Çizelge 4.20).

Tunçtürk ve Özgökçe (2015), Van yöresinde otlu peynir yapımında kullanılan bitkiler üzerine yapmış oldukları çalışmada *Prangos ferulacea* L. (heliz) bitkisinin kobalt içeriğini 0.71 mg/kg, krom içeriğini 0.61 mg/kg olarak tespit etmişlerdir. Okut (2019) ise, Van ve yöresinde farklı lokasyonlardan temin ettiği bazı tıbbi bitkilerin metal içeriklerini incelediği çalışmasında, *Urtica dioica* L. bitkisinin ortalama kadmiyum, kobalt ve krom içeriklerini sırasıyla 0.001 mg/kg, 0.001 mg/kg ve 0.001 mg/kg olarak tespit etmiştir.

4.2.2.3. Çiçekleri kullanılan tıbbi bitkilerin yetiştiği toprakların metal içerikleri

Araştırmada Van Gölü havzası içerisinde üç farklı lokasyonda yöre halkı tarafından çiçekleri yaygın olarak kullanılan bazı tıbbi bitkilerin yetiştiği toprakların metal içeriklerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.21’de, elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Van Gölü havzasında yaygın olarak çiçeklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinin yetiştiği toprakların metal içeriklerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	As		Cd		Cr	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1.893	8.517**	0.000	1.214	0.294	1.513
Lokasyon (L)	2	0.002	903.017**	0.008	60.909**	12.539	64.488**
Hata (H ₁)	4						
Çiçek (Ç)	2	0.000	45.867**	0.000	1.311	2.402	12.355**
L x Ç	4	6.704	30.167**	0.004	32.106**	1.567	8.057**
Hata (H ₂)	12	2.222		0.000		0.194	
		Co		Ni		V	
Tekerrür	2	1.478	2.608	0.144	2.268	1.111	0.004
Lokasyon (L)	2	0.001	163.471**	3.935	62.183**	0.002	77.818**
Hata (H ₁)	4						
Çiçek (Ç)	2	0.003	442.725**	1.262	19.937**	0.000	10.856**
L x Ç	4	0.000	41.137**	1.286	20.329**	0.001	33.847**
Hata (H ₂)	12	5.667		0.063		2.924	
Genel	27						

*: P<0.05 düzeyinde önemli ** : P<0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.22. Van Gölü havzasında yaygın olarak çiçeklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinin yetiştiği toprakların metal içerikleri (mg/kg)*

Lokasyon	Çiçek	As	Cd	Cr	Co	Ni	V
Ahlat	<i>Centaurea virgata</i> L.	0.000c	0.280a	1.013a	0.019a	1.246a	0.058a
	<i>Teucrium polium</i> L.	0.005b	0.283a	0.975a	0.018a	1.224a	0.059a
	<i>Achillea millefolium</i> L.	0.006a	0.285a	0.701b	0.001b	0.900b	0.039b
	Ortalama	0.003c	0.282b	0.896b	0.012b	1.123b	0.052b
Gürpınar	<i>Centaurea virgata</i> L.	0.024b	0.281a	2.255b	0.022b	2.152b	0.049b
	<i>Teucrium polium</i> L.	0.023ab	0.285a	2.575b	0.027a	2.965a	0.095a
	<i>Achillea millefolium</i> L.	0.026a	0.213b	4.598a	0.002c	2.072b	0.085a
	Ortalama	0.024b	0.259b	3.142a	0.017b	2.396a	0.076a
Tatvan	<i>Centaurea virgata</i> L.	0.037a	0.315ab	1.095b	0.045a	0.959b	0.087a
	<i>Teucrium polium</i> L.	0.036a	0.285b	1.167b	0.050a	2.364a	0.074a
	<i>Achillea millefolium</i> L.	0.023b	0.354a	1.908a	0.001b	2.890a	0.083a
	Ortalama	0.032a	0.318a	1.390b	0.032a	2.071a	0.082a
Çiçek Ort.	<i>Centaurea virgata</i> L.	0.022a	0.292	1.454b	0.029b	1.452b	0.064b
	<i>Teucrium polium</i> L.	0.021a	0.284	1.572b	0.0316a	2.184a	0.076a
	<i>Achillea millefolium</i> L.	0.016b	0.284	2.402a	0.001c	1.954a	0.069b

*Aynı lokasyon ve aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli fark vardır.

Çizelge 4.21. incelendiğinde, toprakların metal içeriği bakımından tıbbi bitkiler ve lokasyonlar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak $P < 0.01$ seviyesinde önemli olduğu görülmektedir.

Van Gölü havzasında farklı lokasyonlarda incelenen *Centaurea virgata* L. bitkisinin temin edildiği topraklarda arsenik, kadmiyum, krom, kobalt, nikel ve vanadyum içerikleri sırasıyla ortalama 0.022, 0.292, 1.454, 0.029, 1.452 ve 0.064 mg/kg olarak belirlenmiştir. En yüksek arsenik, içeriği 0.037 mg/kg ile Tatvan lokasyonunda tespit edilirken, en yüksek kadmiyum içeriği 0.315 mg/kg ile Tatvan'da; en yüksek krom içeriği 2.255 mg/kg ile Gürpınar'da, en yüksek kobalt içeriği 0.045 mg/kg ile Tatvan'da, en yüksek nikel içeriği 2.152 mg/kg ile Gürpınar'da ve en yüksek vanadyum içeriği ise 0.087 mg/kg ile Tatvan'da belirlenmiştir (Çizelge 4.22).

İncelenen *Teucrium polium* L. bitkisinin temin edildiği topraklarda arsenik, kadmiyum, krom, kobalt, nikel ve vanadyum içerikleri sırasıyla ortalama 0.021, 0.284, 1.572, 0.031, 2.184 ve 0.076 mg/kg olarak belirlenmiştir. En yüksek arsenik, içeriği 0.036 mg/kg ile Tatvan lokasyonunda tespit edilirken, en yüksek kadmiyum içeriği 0.285 mg/kg ile Tatvan ve Gürpınar'da, en yüksek krom içeriği 2.575 mg/kg ile Gürpınar'da, en yüksek kobalt içeriği 0.050 mg/kg ile Tatvan'da, en yüksek nikel içeriği

2.965 mg/kg ile Gürpınar'da ve en yüksek vanadyum içeriği ise 0.095 mg/kg ile Gürpınar'da belirlenmiştir (Çizelge 4.22).

İncelenen *Achillea millefolium* L. bitkisinin temin edildiği topraklarda arsenik, kadmiyum, krom, kobalt, nikel ve vanadyum içerikleri sırasıyla ortalama 0.016, 0.284, 2.402, 0.001, 1.954 ve 0.069 mg/kg olarak belirlenmiştir. En yüksek arsenik, içeriği 0.026 mg/kg ile Gürpınar lokasyonunda tespit edilirken, en yüksek kadmiyum içeriği 0.354 mg/kg ile Tatvan'da, en yüksek krom içeriği 4.598 mg/kg ile Gürpınar'da, en yüksek kobalt içeriği 0.002 mg/kg ile Gürpınar'da, en yüksek nikel içeriği 2.890 mg/kg ile Tatvan'da ve en yüksek vanadyum içeriği ise 0.085 mg/kg ile Gürpınar'da belirlenmiştir (Çizelge 4.22).

4.2.2.4. Kökleri kullanılan tıbbi bitkilerin yetiştiği toprakların metal içerikleri

Van Gölü havzası içerisinde üç farklı lokasyonda yaygın olarak köklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitkilerin yetiştiği toprakların metal içeriklerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.23'te, elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.24'te verilmiştir.

Çizelge 4.23. Van Gölü havzasında yaygın olarak köklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinin yetiştiği toprakların metal içeriklerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	As		Cd		Cr	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	5.481	0.946	6.481	0.030	0.003	1.019
Lokasyon (L)	2	0.001	99.380**	0.024	108.203**	4.022	1184.429**
Hata (H ₁)	4						
Kök (K)	2	0.000	81.629**	0.000	0.606	0.204	60.062**
L x K	4	3.287	5.671**	0.001	5.150*	1.039	305.817**
Hata (H ₂)	12	5.796		0.000		0.003	
		Co		Ni		V	
Tekerrür	2	5.593	2.000	0.001	0.196	2.333	0.156
Lokasyon (L)	2	0.002	627.589**	0.438	157.760**	0.016	1069.089**
Hata (H ₁)	4						
Kök (K)	2	5.648	20.199**	14.395	5183.009**	0.002	131.763**
L x K	4	0.000	139.722**	2.045	736.379**	0.003	195.485**
Hata (H ₂)	12	2.796		0.003		1.500	
Genel	27						

*: P<0.05 düzeyinde önemli ** : P<0.01 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.24. Van Gölü havzasında yaygın olarak köklerinden faydalanılan bazı tıbbi bitki türlerinin yetiştiği toprakların metal içerikleri (mg/kg)*

Lokasyon	Kök/rizomlar	As	Cd	Cr	Co	Ni	V
Ahlat	<i>Urtica dioica</i> L.	0.000b	0.190a	0.932b	0.008b	5.370a	0.040a
	<i>Cichorium intybus</i> L.	0.013a	0.181ab	1.314a	0.021a	1.571b	0.053a
	<i>Prangos ferulacea</i> L.	0.002b	0.160b	0.515c	0.003c	1.586b	0.024b
	Ortalama	0.005b	0.177c	0.920c	0.011c	2.842a	0.039c
Gürpınar	<i>Urtica dioica</i> L.	0.000b	0.216a	2.468a	0.014c	3.128a	0.125b
	<i>Cichorium intybus</i> L.	0.012a	0.216a	1.633b	0.023b	1.900c	0.075c
	<i>Prangos ferulacea</i> L.	0.012a	0.253a	1.304c	0.033a	2.207b	0.164a
	Ortalama	0.008b	0.228b	1.802b	0.023b	2.412b	0.121a
Tatvan	<i>Urtica dioica</i> L.	0.011b	0.268a	2.063b	0.044a	3.676a	0.117a
	<i>Cichorium intybus</i> L.	0.028a	0.286a	1.849c	0.028b	1.971b	0.078c
	<i>Prangos ferulacea</i> L.	0.022a	0.285a	2.784a	0.045a	1.981b	0.094b
	Ortalama	0.020a	0.279a	2.232a	0.039a	2.543b	0.096b
Kök Ort.	<i>Urtica dioica</i> L.	0.003c	0.225	1.821a	0.022c	4.058a	0.094a
	<i>Cichorium intybus</i> L.	0.018a	0.227	1.599b	0.024b	1.814c	0.068b
	<i>Prangos ferulacea</i> L.	0.012b	0.232	1.534c	0.027a	1.925b	0.094a

*Aynı lokasyon ve aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli fark vardır.

Çizelge 4.23. incelendiğinde, toprakların metal içeriği bakımından tıbbi bitkiler ve lokasyonlar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak $P < 0.01$ seviyesinde önemli olduğu görülmektedir.

Van Gölü havzasında farklı lokasyonlarda incelenen *Urtica dioica* L. bitkisinin yetiştiği topraklarda arsenik, kadmiyum, krom, kobalt, nikel ve vanadyum içerikleri sırasıyla ortalama 0.003, 0.225, 1.821, 0.022, 4.058 ve 0.094 mg/kg olarak belirlenmiştir. En yüksek arsenik içeriği 0.011 mg/kg ile Tatvan lokasyonunda tespit edilirken, en yüksek kadmiyum içeriği 0.286 mg/kg ile Tatvan'da, en yüksek krom içeriği 2.468 mg/kg ile Gürpınar'da, en yüksek kobalt içeriği 0.044 mg/kg ile Tatvan'da, en yüksek nikel içeriği 5.370 mg/kg ile Ahlat'ta ve en yüksek vanadyum içeriği ise 0.12 mg/kg ile Gürpınar'da belirlenmiştir (Çizelge 4.24).

İncelenen *Cichorium intybus* L. bitkisinin yetiştiği topraklarda arsenik, kadmiyum, krom, kobalt, nikel ve vanadyum içerikleri sırasıyla ortalama 0.018, 0.227, 1.599, 0.024, 1.814 ve 0.068 mg/kg olarak belirlenmiştir. En yüksek arsenik içeriği 0.028 mg/kg ile Tatvan lokasyonunda tespit edilirken, en yüksek kadmiyum içeriği 0.286 mg/kg ile Tatvan'da, en yüksek krom içeriği 1.849 mg/kg ile Tatvan'da, en yüksek kobalt içeriği 0.028 mg/kg ile Tatvan'da, en yüksek nikel içeriği 1.971 mg/kg ile

Tatvan'da ve en yüksek vanadyum içeriği ise 0.078 mg/kg ile Tatvan'da belirlenmiştir (Çizelge 4.24).

İncelenen *Prangos ferulacea* L. bitkisinin yetiştiği topraklarda arsenik, kadmiyum, krom, kobalt, nikel ve vanadyum içerikleri sırasıyla ortalama 0.012, 0.232, 1.534, 0.027, 1.925 ve 0.094 mg/kg olarak belirlenmiştir. En yüksek arsenik, içeriği 0.022 mg/kg ile Tatvan lokasyonunda tespit edilirken, en yüksek kadmiyum içeriği 0.285 mg/kg ile Tatvan'da, en yüksek krom içeriği 2.784 mg/kg ile Tatvan'da, en yüksek kobalt içeriği 0.045 mg/kg ile Tatvan'da, en yüksek nikel içeriği 2.207 mg/kg ile Gürpınar'da ve en yüksek vanadyum içeriği ise 0.164 mg/kg ile Gürpınar'da belirlenmiştir (Çizelge 4.24).



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde ve dünyada bitkisel tedavilerde yaygın olarak kullanılan tıbbi bitkilerde toksik metallerin bulunması durumunda, bu bitkilerin sağlık üzerine olan koruyucu ve iyileştirici etkileri azalmakta veya yok olmasına ve hatta bu bitkilerin insan sağlığı üzerine zararlı etkilerde bulunmasına yol açabilmektedir. Bu bakımdan özellikle ülkemizde tıbbi bitkilerin metal ve mineral elementler yönünden analiz edilmesi önemli bir araştırma alanı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada, Van Gölü Havzasında üç farklı lokasyonda (Ahlat, Gürpınar ve Tatvan) doğal olarak yetişen ve halk arasında tedavi amaçlı çiçek ve kökleri/rizomları yaygın olarak kullanılan tıbbi bitkilerden *Achillea millefolium* L. (*Asteraceae*), *Teucrium polium* L. (*Lamiaceae*) ve *Centaurea virgata* Lam. (*Asteraceae*) bitkilerinin çiçeklerinde, *Cichorium intybus* L. (*Asteraceae*), *Urtica dioica* L. (*Urticaceae*) ve *Prangos ferulacea* L. (*Apiaceae*) bitkilerinin köklerinde ve alındıkları topraklarında bazı metal ve mineral besin elementi içerikleri incelenmiştir. Çalışmada bitki ve toprak örneklerinde metal (As, Cd, Cr, Co, Ni, ve V) ve mineral besin elementleri (K, Mg, Ca, Na, Fe, Mn, Zn, ve Cu) içeriklerinin içerikleri ICP-OES ve AAS ile belirlenmiştir.

Araştırma sonuçları lokasyonlara göre çiçek ve kök örneklerinin oldukça değişen miktarlarda makro ve mikro besin elementi içerdiklerini, metal içerikleri bakımından ise toksik seviyede olmadığını ortaya koymuştur. Çalışmada tıbbi bitki çiçeklerinin K içerikleri %2.976 ile 9.257 arasında, Mg %0.741 ile 1.854 arasında, Ca %1.507-25.887 arasında, Na ise %0.199-0.479, Fe 0.693 mg/kg ile 265.771 mg/kg arasında, Mn 0.054 mg/kg ile 33.608 mg/kg arasında, Zn 0.041 mg/kg ile 49.345 mg/kg arasında ve Cu ise 0.018 mg/kg ile 10.534 mg/kg arasında değişmiştir. Lokasyonlara göre en yüksek K içeriği değerleri %6.554 ve 6.550 ile sırasıyla Ahlat ve Tatvan lokasyonlarından, Mg ve Ca %1.573 ve %13.476 ile Gürpınar, Na içeriği %0.351 ile Tatvan lokasyonundan, Fe 124.900 mg/kg ve 118.106 mg/kg ile sırasıyla Ahlat ve Tatvan lokasyonlarından, Mn ve Zn 21.857 mg/kg ve 26.083 ile Tatvan, Cu ise 4.284 mg/kg ile Gürpınar lokasyonundan elde edilmiştir. Farklı bitki türlerine göre ise en yüksek K, Mg, Ca, Fe, Mn ve Cu içerikleri *Teucrium polium* L., sodyum ve çinko içeriği *Achillea millefolium* L. çiçek örneklerinde belirlenirken, en düşük K, Ca ve Na, Fe, Mn, Zn ve Cu içerikleri ise

Centaurea virgata L. ve Mg içeriği *Achillea millefolium* L., çiçeklerinde tespit edilmiştir. İncelenen tıbbi bitkilerin ortalaması olarak, iek örneklerinde makro element içerikleri $Ca > K > Mg > Na$, mikro element içerikleri ise $Fe > Zn > Mn > Cu$ azalan sıralamasını izlemiştir.



KAYNAKLAR

- Anonim, 2019a. <http://www.suyonetimi.gov.tr>. **T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü**. (erişim tarihi: 15/03/2019).
- Anonim, 2019b. <http://www.bitliskulturturizm.gov.tr/TR-75702/tatvan-ilcesi.html> (erişim tarihi: (05/03/2019).
- Anonim, 2019c. <https://tr.climate-data.org/asya/tuerkiye/bitlis/tatvan-15386> (erişim tarihi: 09/03/2019).
- Anonim, 2019d. <http://www.ahlat.gov.tr/cografya-yapi> (erişim tarihi: 22/02/2019).
- Anonim, 2019e. <https://images.climate-data.org/location/680622/climate-graph.png> (erişim tarihi: 18/02/2019).
- Anonim, 2019f. <http://www.vantso.org.tr/u/files/8.Gurpinar%281%29.pdf> (Erişim tarihi: 18.02.2019).
- Açıkgöz, N., M.E. Akbaş, A. Moghaddam ve K. Özcan, 1994. PC'ler için veri tabanı esaslı Türkçe istatistik paketi: TARİST, **I. Tarla Bitkileri Kongresi**, 24-28.04.1994, İzmir, s: 264-267.
- Adnan, M., Hussain, J., Shah, M.T., Ullah, F., Shinwari, Z.K., Bahadar, A., Khan, A.L. 2010. Proximate and nutrient composition of medicinal plants of humid and sub-humid regions in northwest Pakistan. **Journal of Medicinal Plants Research**, **4**: 339-345.
- Ajayi, I.A., Ojelere, O.O., 2013. Chemical composition of ten medicinal plant seeds from Southwest Nigeria. **Advances in Life Science and Technology**, **20**: 25-32.
- Aktaş, M., Ateş, A., 1998. **Bitkilerde Beslenme Bozuklukları Nedenleri Tanınmaları**. Nurol Matbaacılık A.Ş. Ostim-Ankara ; Boşgelmez A., Boşgelmez İ. İ., Savaşçı S. ve Paslı N. 2001. Ekoloji – II (Toprak), Başkent Klişe Matbaacılık, Kızılay-Ankara
- Alaeddinoğlu, F., 2014. **Van Gölü Havzasında Nüfusun ve Yerleşmelerin Yükselti Basamaklarına Göre Dağılışı**. TÜCAUM VIII. Coğrafya Sempozyumu, 23-24 Ekim, Ankara. 1-15.
- Allaway, W. H., 1968. Agronomic controls over environmental cycling of trace elements. **Advanced Agronomy**, **20**:235-274.
- Ansari, T.M.,Ikram, N., Najam-ul-Haq, M., Fayyaz, I., Fayyaz, Q., Ghafoor, I., Khalid, N. 2004.Essential trace metal (zinc, manganese, copper and iron) levels in plants of medicinal importance. **Journal of Biological Sciences**, **4** (2): 95-99.
- Anşin, R., Okatan A., Özkan Z.C., 1994. **Doğu Karadeniz Bölgesi'nin Önemli Yan Ürün Veren Odunsu ve Otsu Bitkileri**, TÜBİTAK, Proje No: TOAG-903, Sonuç Raporu, 173 s.
- Ashraf, M., Hayat, M.Q., Mumtaz, A.S., 2010. A study on elemental contents of medicinally important species of *Artemisia* L. (*Asteraceae*) found in Pakistan. **Journal of Medicinal Plants Research**, **4** (21): 2256-2263.
- Baydar, H., 2013. **Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi** (Genişletilmiş 4. Baskı). Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayın No: 51, Isparta.
- Baydar, H., Kazaz, S., Erbaş, S. 2013. Yağ Gülünde (*Rosa damascena* Mill.) Morfogenetik, Ontogenetik ve Diurnal Varyabiliteler. **SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi**, **8** (1): 1-11.

- Baytop, T., 1999. *Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi- (Geçmişte ve Bugün)*. Nobel Yayınevi, İstanbul.
- Bhanisana Devi, R.K.,Sarma, H.N.K., 2013. Profile of trace elements in selected medicinal plants of North East India. *Journal of Applied Physics*, **4** (3): 47-51.
- Blaylock, M.J. ve Huang, J.W., 2000. Phytoextraction of Metals. In: Raskin, I. ve Ensley, B.D. (eds.), *Phytoremediation of Toxic Metals: Using Plants to Clean-up the Environment*. Wiley, New York, pp. 53- 70.
- Boğa, A., 2007. Ağır Metallerin özellikleri ve Etki Yolları. Arşiv, 16: 218-234.
- Boşgelmez, A., Boşgelmez, İ. İ., Savaşçı, S. ve Paslı, N., 2001. *Ekoloji – II (Toprak)*, Başkent Klîşe Matbaacılık, Kızılay-Ankara.
- Cherif, J., Mediouni, C., Ammar, W.B., Jemal F., 2011. Interactions of zinc and cadmium toxicity in their effects on growth and in antioxidative systems in tomato plants (*Solanum lycopersicum*) *Journal of Environmental Sciences*. **23** (5), 837–844.
- Charlwood, F.C., Billowes, J., Campbell, P., Cheal, B., Eronen, T., Forest, D.H., Fritzsche, S., Honma, M., Jokinen, A., Moore, I.D., Penttilä, H., Powis, R., Saastamoinen, A., Tungate, G., Äystö, J. 2010. Ground state properties of manganese isotopes across the N=28 shell closure. *Physics Letters B*. **690** (4), 346–351.
- Chizzola, R., Michitsch, H., Franz, C., 2003. Monitoring of metallic micronutrients and heavy metals in herbs, spices and medicinal plants from Austria. *European Food Research and Technology*, **216**:407–411.
- Corlett, J.L., Clegg, M.S., Keen, C.L., L.E. Grivetti., 2002. Mineral content of culinary and medicinal plants cultivated by Hmong Refugees living in Sacramento, California. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. **53**: 117-128.
- Çiftçi, Y., Işık, M.A., Alkeveli, T., Yeşilova, Ç., 2008. Van Gölü Havzasının Çevre Jeolojisi. *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*, **32** (2): 45-77.
- Çimrin, K.M.,Boysan, S., 2006. Van Yöresi Tarım Topraklarının Besin Elementi Durumları ve Bunların Bazı Toprak Özellikleri ile İlişkileri.Yüzüncü Yıl Üniversitesi, *Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.)*, **16** (2): 105-111
- Çolak C., 2014. *Ülkemizde geleneksel tedavilerde yaygın olarak kullanılan bazı tıbbi bitkilerin kök ve çiçeklerinde ağır metal ve mineral besin element tayini*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Ün. Fen Bilimleri Enst., İstanbul.
- Davis, P. H., 1982. *Flora of Turkey and The East Aegean Island. Univ. Press, Edinburgh*. **7**: 297-313.
- Doğan, Y., Başlar, S., Ay, G., Mert, H.H., 2004. The use of wild edible plants in western and central Anatolia (Turkey). *Economic Botany*, **58** (4): 684–90.
- Doğan, S., Ekin, Z. 2018. “DETERMINATION OF NUTRITIONAL VALUES OF SOME WILD PLANTS CONSUMED INEASTERN ANATOLIA,TURKEY” *Balkan Journal of Clinical Laboratory*, **26**: 86-86.
- Domingo, J. L.,1998, Developmental Toxicity of Metal Chelating agents. *Reproductive Toxicology*. **12**: 499- 510. 48.
- Fagbohun, E.D., David, O.M., Adeyeye, E.I., Oyedele, O., 2010. Chemical composition and antibacterial activities of some selected traditional medicinal plants used in the treatment of gastrointestinal infections in Nigeria. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, **5** (3): 192-197.

- Faydaoğlu, E., Sürücüoğlu, M.S., 2011. Geçmişten günümüze tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanılması ve ekonomik önemi. *Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi*, **11** (1): 52-67.
- Fenglian, F., Wang, Q., 2011. Removal of heavy metal ions from wastewaters: A review. *Journal of Environmental Management*, **92** (3): 407-418.
- Gardiner, D T ve Miller, R. W., 2008. *Soils in Our Environment*. 11 th Edition, Pearson/Prentice Hall, Upper Saddle Hill, Ne Jersey, USA.
- Gill S.S., Khan N A., Tuteja N., 2012. Cadmium at high dose perturbs growth, photosynthesis and nitrogen metabolism while at low dose it up regulates sulfur 139, assimilation and antioxidant machinery in garden cress (*Lepidium sativum* L.). *Plant Science*, **182**: 112-120
- Gül, Ö., Mülayim, M., 2018. Konya'nın Farklı Yörelerinden Toplanan Sarı Çiçekli Gökbaş'ta (*Centaurea balsamita* Lam.) Bazı Bitkisel Özellikleri ve Protein Oranının Belirlenmesi *Selcuk J Agr Food Sci*, **32** (2), 118-122
- Gürel, M., 2014. *Türkiye'de Yaygın Olarak Kullanılan Çeşitli Tıbbi Bitkilerin Bazı Makro ve Mikro Element İçeriklerinin Belirlenmesi* (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi). Ordu Ün., Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu. 35s.
- Güzel, N., Gülüt, K., Büyük, G., 2004. *Toprak Verimliliği ve Gübreler*. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 246, Ders Kitapları Yayın A-80.
- IARC, 1998. *Ninth Report on Carcinogens, Cadmium and Cadmium Compounds, Known to be human carcinogen, First Annual Report on carcinogens as Reasonably Anticipated to be Human Carcinogens*. 1-8.
- Inam, F., Deo, S., Narkhede, N. 2013. Analysis of minerals and heavy metals in some spices collected from local market. *Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, **8** (2): 40-43.
- Imelouane, B., Tahri, M., Elbastrioui, M., Aquinti, F., Elbachiri, A., 2011. Mineral Contents of Some Medicinal and Aromatic Plants Growing in Eastern Morocco. *Journal of Material and Environmental Sciences*, **2** (2):104-111.
- Jan GM, Kahan M, Ahmad Z, Iqbal A, Afzal, A., Afzal, M., Shah, GM., Majid, A., Fiaz, M., Zafar, M., Waheed A, Gul, F., 2011. Nutritional analysis micronutrients and chlorophyll contents of *Cichorium intybus* L. *J Med Plant Res* **5** (12), 2452-2456.
- Kabata-Pendias, A. ve Mukherjee, A.B., 2007. *Trace Elements from Soil to Human* Springer Berlin Heidelberg New York 1-519.
- Kaçar, B., İnal, A., 2008. *Bitki Analizleri*. Nobel Yayın Dağıtım, 892 s, Ankara.
- Kaçar, B., Katkat, A.V., Öztürk, Ş. 2009. *Bitki Fizyolojisi*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kaçar, B., Katkat, V. 2010. *Bitki Besleme* (Plant Nutrition). **5**: 849, Nobel Yayın
- Kara, Ş. M., Özkutlu, F., Açıkgöz, M. A., Batı, E., 2014. Essential macro nutrient profiles of selected medicinal and aromatic plants from the family of Lamiaceae. *8th Conference on Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries*, May 19-22, 2014, Durres, Albania.
- Karagöz, A., Cevahir, G., Özcan, T., Sadıkoğlu, N., Yentür, S., 2002. Kuru, A. Bazı Yüksek Bitkilerden Hazırlanan Sulu Ekstrelerin Antiviral Aktivite Potansiyellerinin Değerlendirilmesi, **14. Bitkisel ilaç Hammaddeleri Toplantısı**, Bildirgeler, Mayıs 2002, Eskişehir.
- Kartal, G., Güven, A., Kahvecioğlu, Ö., Timur, S., 2004. Metallerin çevresel etkileri – **II. İTÜ Metalürji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü Dergisi**, **4**(2):45-46.

- Kızıllı, S., Haşimi, N., Tolan, V., Kılıncı, E., Yüksel, U., 2010. Mineral content, essential oil components and biological activity of two *menthe* species (*M. piperita* L., *M. spicata* L.). **Turkish Journal of Field Crops**, **15** (2): 148-153
- Kocaer, F. O., Başkaya, H.S., 2003. Metallerle Kirlenmiş Toprakların Temizlenmesinde Uygulanan Teknolojiler. **Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi**, **8** (1): 121-131.
- Koç, H., Sarı, H., 2009. Trace metal contents of some medicinal, aromatic plants and soil samples in the Mediterranean Region, Turkey. **Journal of Applied Chemical Research**, **8**: 52-57.
- Korkmaz, K., Kara, Ş.M., Akgün, M., Batı, E., 2014. Determination of macro nutrient status in some medicinal plants from the Black Sea provinces in Turkey. **8th Conference on Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries**. May 19-22, 2014, Durres, Albania.
- Küçükali, U.F., Atabay, S., 2013. Havzaların fiziki planlamasında ekolojik yaklaşım. **Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi**, **6** (1): 180-183.
- Kurzweil P., Scheipers, P., 2012. Periodensystem der Elemente (PSE). **Chemie**, 31-43.
- Lasisi, A.A., Yusuf, A.A., Ejelonu, B.C., Nwosu, E.O., Olayiwola, M.A., 2005. Heavy metals and macronutrient content in selected herbal plants of Nigeria. **International Journal of Chemistry**, **15** (3): 147-154.
- Lim, S., Schoenung, J.M., 2010. Human health and ecological toxicity potentials due to heavy metal content in waste electronic devices with flat panel displays. **Journal of Hazardous Materials**, **177** (1-3): 251-259.
- Long, X.X., Yang, X.E. ve Ni, W.Z., 2002. Current Status and Perspective on Phytoremediation of Heavy Metal Polluted Soils. **Journal of Applied Ecology**, **13**: 757-76
- Majid, A., Fiaz, M., Zafar, M., Waheed, A., Gul F., 2011. Beslenme analizi, mikro besinler ve klorofil *Cichorium intybus* L içeriği. **Tıbbi Bitkiler Araştırma Dergisi**. **5** (12), sayfa 2452-2456. **Journal of Applied Chemical Research**, **8**: 52-57.
- Marschner, H., 2008. Mineral Nutrition of Higher Plants. Digital Print. **Academic Press**, 889.
- Massa, N., Andreucci, F., Poli, M., Aceto, M., Barbato, R., Berta, G., 2010. Screening for heavy metal accumulators amongst autochthonous plants in a polluted site in Italy **Ecotoxicology and Environmental Safety**, **73** (8), 1988-1997. November 2010.
- Mekin, T., İkbāl, S., 1983. Ege Bölgesi Halık İlaçları, **Ankara Ecz. Fak. Mec. J. Fak.** Pharm Ankara, **13**: 130
- Meraler, S. A. 2010. **Mahlep (*Prunus mahaleb* L.)'in bitki kısımlarında mineral bileşiminin belirlenmesi**. Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kilis.
- Metali, F., Salim, K.A., Burslem, D.F.R.P., 2012. Evidence of foliar aluminium accumulation in local, regional and global data-sets of wild plants. **New Phytol**, **193**:637-649.
- Moshimoto, M., Kishimoto, T., Kobayashi, M., Yako, N., Iida, A., Wanikawa, A., Kitagawa, Y., 2010. Effects of Bordeaux Mixture (Copper Sulfate) Treatment on Blackcurrant/Muscate-like Odors in Hops and Beer. **Journal of the American Society of Brewing Chemists**.

- O'Dell, B.L. ve Browning, J.D., 2013. Zinc Deficiency Induced in Swiss 3T3 Cells by a Low-Zinc Medium Impairs Calcium Entry and Two Mechanisms of Entry Are Involved. *Biological Trace Element Research*, **152** (1), 98-104. April 2013.
- Okut, N., 2019. Van İlinde Seçilmiş Bazı Tıbbi Bitkilerin Metal İçerikleri. Research Article. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, **9** (1): 533-544, 2019 Tarla Bitkileri.
- Ozaki, I., Watanabe, I., Kuno, K., 2004. As, Sb and Hg distribution and pollution sources in the roadside soil and dust around Kamikochi, Chubu Sangaku National Park, *Japan. Geochemical Journal*, **38**: 473-484.
- Özcan, M.M., Akbulut, M., 2007. Estimation of minerals, nitrate and nitrite contents of medicinal and aromatic plants used as spices, condiments and herbal tea. *Food Chemistry*, **106**: 852-858.
- Özay, C., Mammadov, R., 2013. Ağır metaller ve süs bitkilerinin fitoremediasyonda kullanılabilirliği. *BAÜ Fen Bil. Enst. Dergisi*, **15** (1): 67-76.
- Öztürk, M., Özçelik, H., 1991. *Doğu Anadolu'nun Faydalı Bitkileri*. Siskav, Siirt İlim, Spor, Kültür ve Araştırma Vakfı, Ankara.
- Petrova, S., 2011. Biomonitoring study of air pollution with *Betula pendula* Roth. Plovdiv, Bulgaria. *Ecologia Balkanica*, **3** (1), 1-10.
- Plaster, E. J. 1992. *Soil Science and Management. 2nd Edition*, Delmar Publishers Inc., Albany, New York.
- Pohl, C., Croot, P. L., Hennings, U., Daberkow, T., Budeus, G., Loeff, M. R., 2011. Synoptic transects on the distribution of trace elements (Hg, Pb, Cd, Cu, Ni, Zn, Co, Mn, Fe, and Al) in surface waters of the Northern- and Southern East Atlantic. *Journal of Marine Systems*, **84**: 28-41.
- Polat, R., Çakılcıoğlu, U., Ertuğ, F., Satıl, F., 2012. Doğu Anadolu Bölgesinde yapılmış etnobotanik araştırmalar üzerine değerlendirmeler. *Biological Diversity and Conservation*, **5** (2): 23-40.
- Raskin, I., Smith, R.D. ve Salt, D.E., 1997. Phytoremediation of Metals: Using Plants to Remove Pollutants From the Environment. *Current Opinion in Biotechnology*, **8**: 221-226.
- Sarma, H., Deka, S., Deka, H., Saikia, R.R., 2011. Accumulation of heavy metals in selected medicinal plants. In Reviews of Environmental Contamination and Toxicology, D.M. Whitacre (ed.), *Springer Science & Business Media*.
- Salt, D.E., Blaylock, M., Kumar, Nanda, P.B.A., Dushenkov, V., Ensley, B.D., Chet, I. ve Raskin I., 1995. Phytoremediation: A Novel Strategy for the Removal of Toxic Metals From the Environment Using Plants. *Bio/Technology*, **13**: 468-474.
- Samuel, J. B., Stanley, J.A., Princess, R.A., Shanthi, P., Sebastian, M.S., 2011. Gestational Cadmium Exposure-Induced Ovotoxicity Delays Puberty through Oxidative Stress and Impaired Steroid Hormone Levels. *Journal of Medical Toxicology*, **7** (3), 195-204.
- Siyamoğlu, B. 1984. Ege Bölgesinde insan beslenmesinde kullanılan bazı yabancı otlar (silcan, karakan, pırzola kekiği ve kudret narı) üzerinde araştırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **21** (3): 75-88.
- Subramanian, R., Gayathri, S., Rathnavel, C., Raj, V., 2012. Analysis of mineral and heavy metals in some medicinal plants collected from local market. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, **2012**: 74-78.

- Suzuki, K., Yabuki, T., Ono, Y., 2009. Roadside leaves as bioindicators of heavy metal pollution in traffic areas of Okayama, Japan. *Environmental Monitoring and Assessment*, **149**: 133-141.
- Şimşek, A., 2010. *Ordu ili ve çevresindeki doğal vejetasyonda yetişen bazı yenilebilir yabani bitki türlerinin mineral madde kompozisyonunun belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- Şekeroğlu, N., Özkutlu, F., Deveci, M., Dede, Ö., Yılmaz, N., 2005. Ordu ve yöresinde sebze olarak tüketilen bazı tıbbi bitkilerin besin değeri yönünden incelenmesi. *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi*, 5–9 Eylül 2005, 1: 523–528, Antalya.
- Şekeroğlu, N., Özkutlu, F., Deveci, M., Dede, O., Yılmaz, N., 2006. Evaluation of some wild plants aspect of their nutritional values used as vegetable in Eastern Black Sea Region of Turkey. *Asian Journal of Plant Sciences*, **5** (2): 185-189.
- Şekeroğlu, N., Özkutlu, F., Kara, S. M., Özguven, M., 2008. Determining of cadmium and micronutrients in medicinal plants from Turkey. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, **88**: 86-90.
- Tabata, M., Sezik, E., Honda, G., Yeşilada, E., Fukui, H., Goto, K., Ikeshiro, Y., 1994. Traditional medicine in Turkey III. Folk Medicine in East Anatolia, Van and Bitlis Provinces. *Int. J. Pharmac.*, **32** (1): 3-12.
- Tokatlıoğlu, Ş., 2012. Determination of trace elements in commonly consumed medicinal herbs by ICP-MS and multivariate analysis. *Food Chemistry*, **134**: 2504–2508.
- Turan, M., Kordali, S., Zengin, H., Dursun, A., Sezen, Y., 2003. Macro and micro mineral content of some wild edible leaves consumed in Eastern Anatolia. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Plant Soil Science*, **53** (3): 129–137.
- Tursun N. 2012. Bazı Su Yabancı Otlarının Bazı Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. *KSÜ Doğa Bil. Derg.*, **15** (4): 37-46.
- Tunçtürk, M., Özgökçe, F., 2015. Yaygın olarak kullanılan bazı Apiaceae bitkilerinin kimyasal bileşimi. *Türkiye Tarım ve Ormanlık Dergisi* <http://journals.tubitak.gov.tr/agriculture/> © TÜBİTAK doi: 10,3906 / katran-1406-153
- Tunçtürk, R., Tunçtürk, M., Eryiğit, T., 2019. Van Florasında Yayılış Gösteren Teucrium Cinsine Ait Bazı Türlerin Kimyasal İçerikleri. *KSÜ Tarım ve Doğa Derg.*, **22** (1): 138-142, 2019. *KSU J. Agric Nat*, **22** (1): 138-142.
- Yagi, S., Abdrahman, A. E., Elhassan, G. O. M., Mohammed, A. M. A. 2013. Elemental Analysis of Ten Sudanese Medicinal Plants Using X-ray Fluorescence. *Journal of Applied and Industrial Sciences*, **1** (1): 49-53.
- Yaşar, Ü., 2009. *Cercis Siliquastrum L. subsp. siliquastrum (fabaceae)'un Ağır Metal Kirliliğinde Biomonitor Olarak Kullanımı*, (Doktora tezi).
- Yıldırım, E., 1996. *Isparta ve Yöresinde Sebze Olarak Kullanılan Yabani Otlar Üzerine Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 61 s.
- Yıldırım, E., Dursun, A., Turan, M., 2001. Determination of the nutrition contents of the wild plants used as vegetables in upper Coruh Valley. *Turkish Journal of Botany*, **25**: 367–371.
- Yıldırım, B., Terzioğlu, Ö., Özgökçe, F., Türközü, D., 2008. Ethnobotanical and pharmacological uses of some plants in the districts of Karpuzalan and Adigüzel (Van-Turkey). *Journal of Animal and Veterinary Advances*, **7** (7): 873-878.

- Yücel, E., Güney, F., Şengün, İ.Y., 2010. The wild plants consumed as a food in Mihaliççık district (Eskisehir/Turkey) and consumption forms of these plants. *Biological Diversity and Conservation*, **3** (3): 158–175.
- WHO, 1996. *World Health Organization, Monographs on Metal-Contaminated Soil*, Holland.
- WHO, 1999. *World Health Organization, Monographs on Selected Medicinal Plants*, vol. **1**. Geneva, Italy.
- Zerrin, H., Seçilmiş, F., 2015. Eskişehir’de Halk Arasında Kullanılan Bazı Bitkilerdeki Metal ve Besin Elementlerinin Belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, **19** (1), 83-90, 2015.

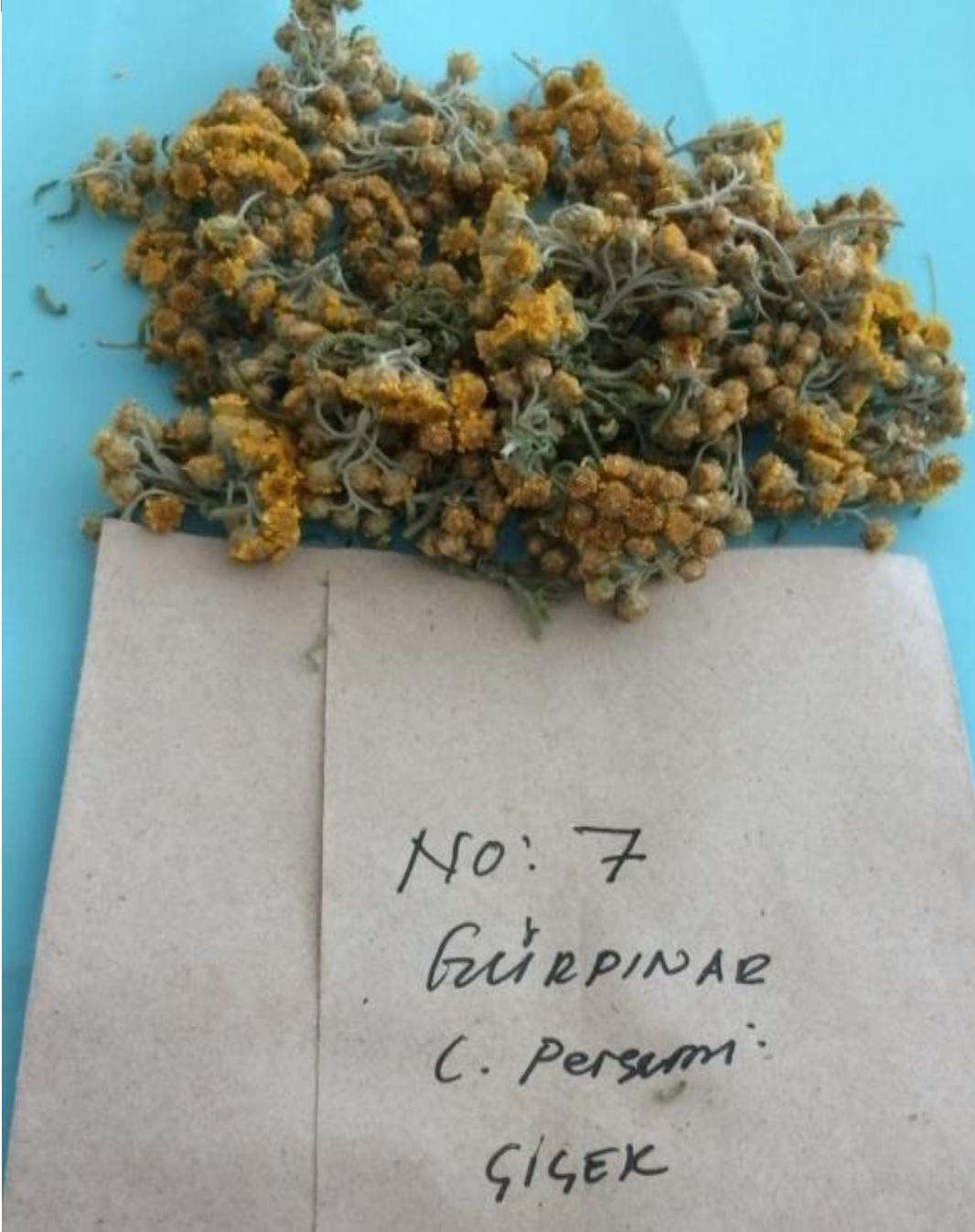




EKLER



Ek 1. Kısalmahmut bitkisinin görünümü



Ek 2. Hasadı yapılmış Gürpınar yöresine ait Civanperçemi çiçekleri



Ek 3. Heliz hasadı



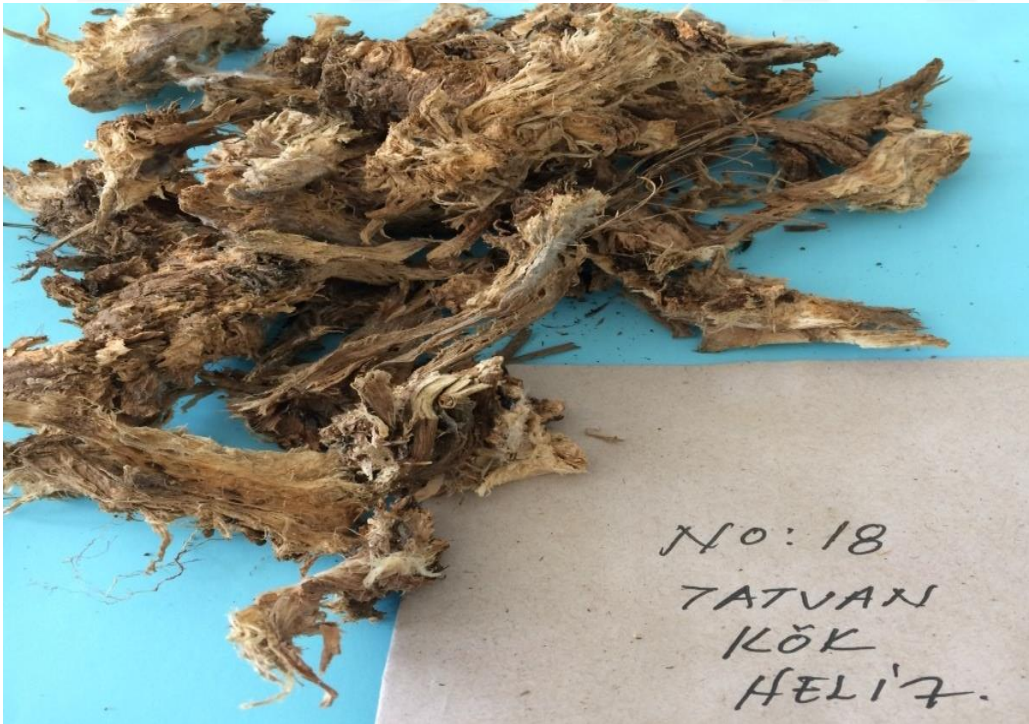
Ek 4. Heliz bitkisinin görünümü



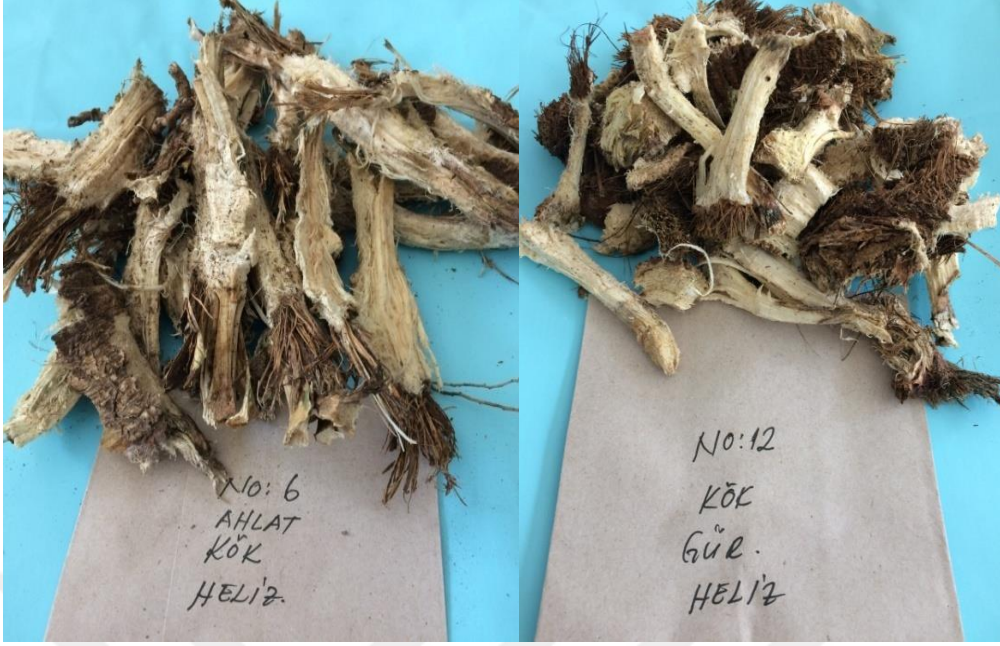
Ek 5. Heliz bitkisinin kök hasadı



Ek 6. Heliz bitkisinin kök görünümü



Ek 7. Kurutulmuş Tatvan Heliz bitkisinin kökü



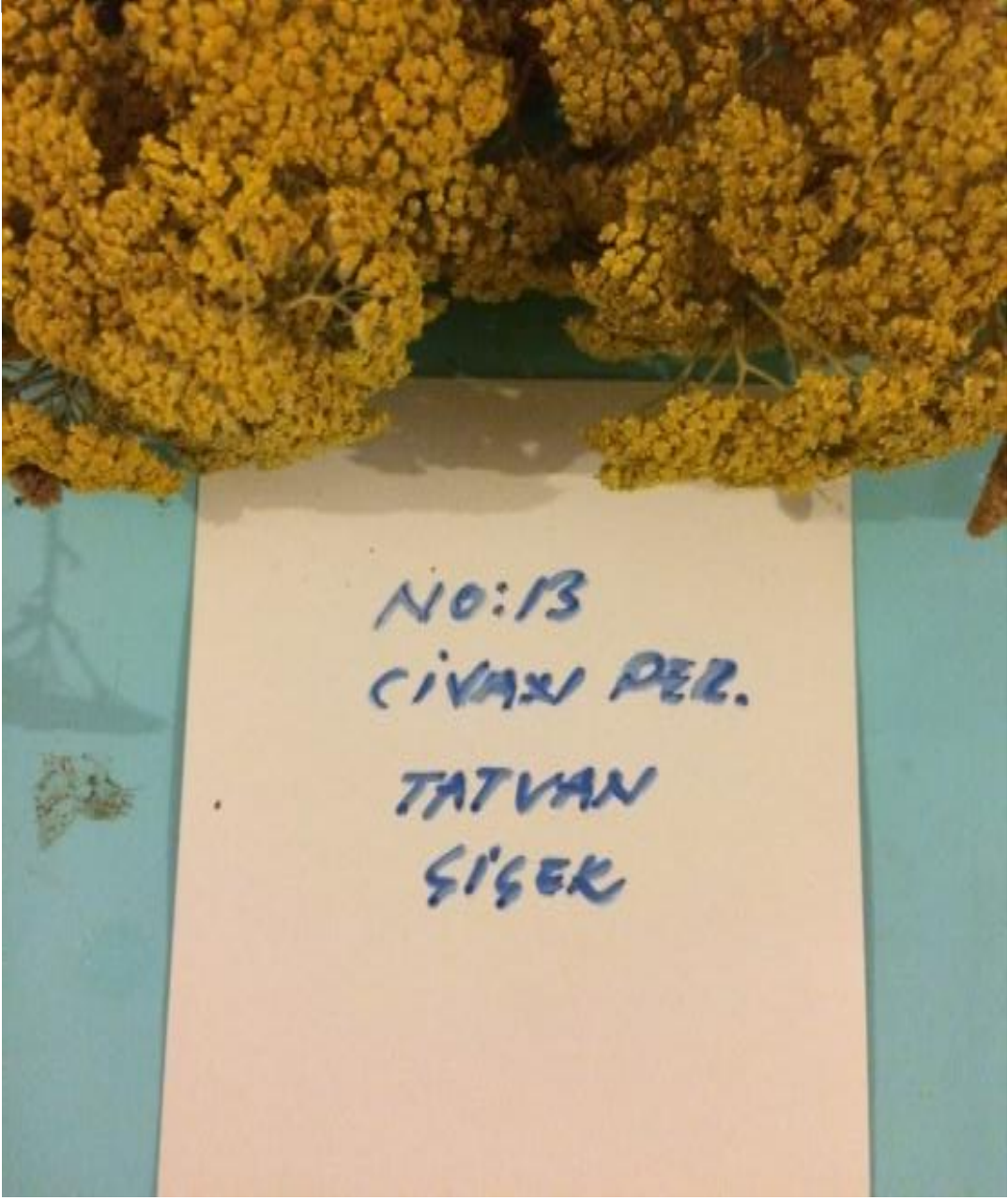
Ek 8. Kurutulmuş Ahlat ve Gürpınar Heliz bitkisinin kökleri



Ek 9. Meryem hort bitkisinin toplanması



Ek 10. Süpürge bitkisinin çiçeklerinin toplanması



Ek 11. Kurutulmuş Tatvan yöresine ait Civanperçemi çiçekleri



Ek 12. Hindiba çiçeği görünümü



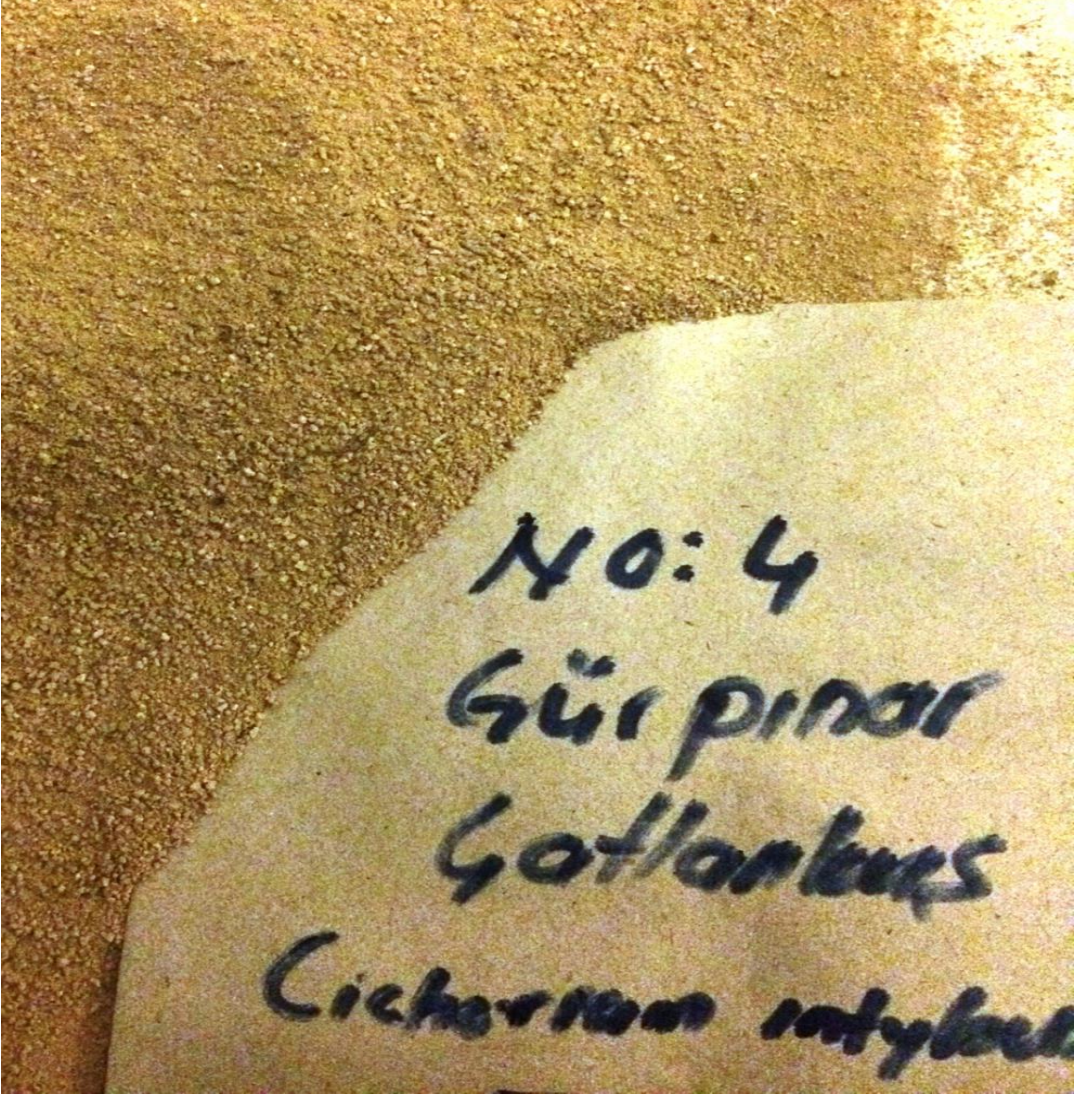
Ek 13. Arazide toplanan bitki örneklerinin öğütülmesi



Ek 14. Heliz bitkisi



Ek 15. Toprak numunelerinin kurutulması.



Ek 16. Kurutulmuş Gürpınar Çatlanguş bitkisi toprak görünümü

ÖZGEÇMİŞ

Tufan TUNÇ, 1967 yılında Bitlis ili Tatvan ilçesi Alacabük köyünde doğdu. İlk ve Orta öğrenimini Tatvan Yatılı Bölge İlköğretim Okulunda birincilikle tamamladı. 1989 yılında Van Teknik Lise ve Endüstri Meslek Lisesi, Elektronik Bölümü'nden birincilikle mezun oldu. Dokuz Eylül Üniversitesi Endüstriyel Elektronik, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü ve Eskişehir Anadolu Üniversitesi Uluslar Arası İlişkiler Bölümlerinden mezun oldu. 1992 Tarihinde Van Teknik ve Endüstri Meslek Lisesinde Teknik Derslerde Öğretmenliğe başladı. Avrupa Birliği Projelerinde Koordinatör Mühendis olarak çalıştı. İstanbul Üniversitesi Araştırma merkezinde üç yıl çalıştı. Yüksek Gerilim, Mikro İşlemciler ve hayatı kolaylaştıran ve toplum yararına birçok elektronik ve elektrik projeler yaptı. 2015 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalında yüksek lisans öğrenimine başladı. Halen Eskişehir Anadolu Üniversitesi Halkla İlişkiler ve Reklamcılık Bölümünde Lisans eğitime devam etmekte olup evli ve 3 çocuk babasıdır.

T.C
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 27 / 08 / 2019

Tez Başlığı / Konusu: Van Gölü Havzasında Bazı Tıbbi Bitkilerin Çiçek Ve Köklerinde Besin Elementi Ve Metal İçeriklerinin Belirlenmesi

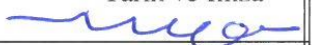
Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 90 sayfalık kısmına ilişkin, 27 / 08 / 2019 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından TURNİTİN intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 10 (on) dur.

Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit inatch size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

27.08.2019
Tarih ve İmza


Adı Soyadı: Tufan TUNÇ

Öğrenci No: 149101273

Anabilim Dalı: Tarla Bitkileri

Programı: Tezli Yüksek Lisans

Statüsü: Yüksek Lisans

Doktora

DANIŞMAN ONAYI
UYGUNDUR

Doc.Dr. Zehra EKİŞ

(Unvan, Ad Soyad, İmza)

ENSTİTÜ ONAYI
UYGUNDUR

(Unvan, Ad Soyad, İmza)

Prof.Dr. Selma ŞENSOY
Enstitü Müdürü