



T.C.
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BURDUR İLİNDE AKTARLARDA SATILAN BAZI TIBBİ
VE AROMATİK BİTKİLERİN ANTİOKSİDAN
AKTİVİTE VE MİNERAL İÇERİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Hemşire Pınar ÖNDER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SAĞLIK VE BİYOMEDİKAL (DİSİPLİNLERARASI) BİLİMLER
ANABİLİM DALI

Danışman
Doç. Dr. Mümin POLAT

BURDUR-2021

T.C.
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BURDUR İLİNDE AKTARLARDA SATILAN BAZI TIBBİ
VE AROMATİK BİTKİLERİN ANTİOKSİDAN
AKTİVİTE VE MİNERAL İÇERİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Pınar ÖNDER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SAĞLIK VE BİYOMEDİKAL (DİSİPLİNLERARASI) BİLİMLER
ANABİLİM DALI

Danışman

Doç. Dr. Mümin POLAT

Bu Araştırma Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel Araştırma
Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 0621-YL-20 proje numarası ile
desteklenmiştir.

BURDUR-2021

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim ve tez dönemim süresince bana her konuda destek veren, yardım ve tavsiyelerini esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç. Dr. Mümin POLAT'a, çalışmada kullandığım bitkilerin tür tayininde yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Mehmet Zeki YILDIRIM'a, laboratuvar sürecinde yanımda olan Doç. Dr. Hale SEÇİLMİŞ CANBAY'a ve Öğr. Gör. Özge GÖKÇE'ye, yine bu süreçte benden yardımlarını esirgemeyen Öğr. Gör. Gülcihan Aybike DİLEK KART'a Mahad Ahmed Mohamud'a ve Şaban TİLKİ'ye, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Bilimsel ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi Laboratuvarı'ndaki tüm çalışma arkadaşlarıma, tez çalışmamda analizlerin yürütülmesinde destek olan, araştırma süresince yardımlarını esirgemeyen çok kıymetli yüksek lisans arkadaşlarıma, Sağlık Bilimleri Enstitüsü ve proje sürecimde yardımcı olan Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü çalışanlarına, hayatım boyunca maddi manevi her anlamda destek veren, yardımlarını esirgemeyen annem Şefika ÖNDER, babam Sefer ÖNDER ve ablam Nazire ŞİMŞEK'e çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK SAYFASI	i
KABUL ve ONAY	ii
TEŞEKKÜR	iii
ETİK BEYAN	iv
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİLLER	vii
TABLolar	viii
GRAFİKLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	x
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiv
1.GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler	3
2.1.1. Fitoterapi	3
2.2. Serbest Radikaller ve Antioksidanlar	5
2.2.1. Doğal Antioksidanlar	5
2.2.2. Antioksidanların Sağlık Üzerine Etkileri	15
2.3. Mineraller ve Sağlığa Etkileri	16
2.3.1. Magnezyum (Mg)	16
2.3.2. Kalsiyum (Ca)	17
2.3.3. Demir (Fe)	18
2.3.4. Alüminyum (Al)	18
2.3.5. Sodyum (Na)	19
2.3.6. Potasyum (K)	20
2.3.7. Bor (B)	21
2.3.8. Bakır (Cu)	22
2.3.9. Mangan (Mn)	23
2.3.10. Çinko (Zn)	24
2.5. Çalışmada Kullanılan Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Taksonomik ve Biyolojik Özellikleri	25
2.5.1. <i>Achillea millefolium</i> L. (Civanperçemi)	25
2.5.2. <i>Matricaria chamomilla</i> L. (Papatya)	27
2.5.3. <i>Cichorium intybus</i> L. (Yabani hindiba)	28
2.5.4. <i>Juniperus communis</i> L. (Ardıç)	30
2.5.5. <i>Equisetum arvense</i> L. (Atkuyruğu)	31
2.5.6. <i>Salvia officinalis</i> L. (Adaçayı)	32
2.5.7. <i>Malva sylvestris</i> L. (Ebegümeçi)	34
2.5.8. <i>Urtica dioica</i> L. (Isırgan)	35
2.5.9. <i>Capparis</i> spp. (Kapari)	36
2.5.10. <i>Hypericum perforatum</i> L. (Sarı kantaron)	37
3. GEREÇ VE YÖNTEM	39
3.1. Kullanılan Cihazlar ve Kimyasallar	40
3.1.1. Yüksek Basıncılı/ Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC)	40
3.1.2. UV-VIS Spektrofotometre	41

3.1.3. İndüktif Eşleşmiş Plazma-Optik Emisyon Spektrometresi (ICP-OES)	42
3.1.4. Numune Hazırlıkta Kullanılan Cihazlar	44
3.1.5. Kullanılan Kimyasallar	44
3.2. YÖNTEM	46
3.2.1. Ekstrakt Hazırlanması	46
3.2.2. Yakma İşlemi	46
3.2.3. Toplam Antioksidan Aktivitenin Belirlenmesi	46
3.2.4. Spektrofotometre Yöntemiyle DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) Analizi	47
3.2.5. HPLC (Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi) Yöntemiyle Fenolik Bileşen Analizi	48
3.2.6. ICP-OES (İndüktif Eşleşmiş Plazma-Optik Emisyon Spektrometresi) Yöntemiyle Mineral İçeriklerinin Belirlenmesi	48
4. BULGULAR	50
4.1. Bitki Örneklerinin Toplam Antioksidan Aktivitenin Tayini	50
4.2. Bitki Örneklerinin Antioksidan Aktivite Tayini	51
4.3. Bitki Örneklerinin Fenolik Bileşenlerinin Tayini	53
4.4. Bitki Örneklerinin Mineral İçeriklerinin Tayini	60
5. TARTIŞMA	68
KAYNAKÇA	83
ÖZGEÇMİŞ	98

ŞEKİLLER

Şekil 2.1.	Yaygın karotenoid türlerinin molekül yapısı	7
Şekil 2.2.	Polifenol'ün kimyasal yapısı	8
Şekil 2.3.	Flavonoidlerin temel kimyasal yapıları	9
Şekil 2.4.	Fenolik asitlerin yapıları	11
Şekil 2.5.	Hidrolize olabilen tanenlerin fenolik bileşenleri	12
Şekil 2.6.	C vitamini kimyasal yapısı	13
Şekil 2.7.	α - tokoferol'ün kimyasal yapısı	14
Şekil 2.8.	Çalışmada kullanılan <i>Achillea millefolium</i> L. (civanperçemi) genel görünüşü.	26
Şekil 2.9.	Civanperçemin kimyasal yapısı	26
Şekil 2.10.	Çalışmada kullanılan <i>Matricaria chamomilla</i> L. (papatya) genel görünüşü.	27
Şekil 2.11.	Çalışmada kullanılan <i>Cichorium intybus</i> L. (yabani hindiba) genel görünüşü.	29
Şekil 2.12.	Çalışmada kullanılan <i>Juniperus communis</i> L. (ardıç) genel görünüşü.	30
Şekil 2.13.	Çalışmada kullanılan <i>Equisetum arvense</i> L. (atkuyruğu) genel görünüşü.	31
Şekil 2.14.	Çalışmada kullanılan <i>Salvia officinalis</i> L. (adaçayı) genel görünüşü.	33
Şekil 2.15.	Çalışmada kullanılan <i>Malva sylvestris</i> L. (ebe gümeci) genel görünüşü.	34
Şekil 2.16.	Çalışmada kullanılan <i>Urtica dioica</i> L. (ısırgan Otu) genel görünüşü.	35
Şekil 2.17.	Çalışmada kullanılan <i>Capparis</i> spp. (kapari) genel görünüşü.	36
Şekil 2.18.	Çalışmada kullanılan <i>Hypericum perforatum</i> L. (sarı kantaron) genel görünüşü.	38
Şekil 3.1.	Çalışmada kullanılan bitki örnekleri.	39
Şekil 3.2.	Yüksek basınçlı sıvı kromatografi (HPLC) cihazı	41
Şekil 3.3.	UV-VIS Spektrofotometre cihazı	42
Şekil 3.4.	İndüktif eşleşmiş plazma-optik emisyon spektrometresi (ICP-OES)	43
Şekil 3.6.	Toplam antioksidan aktiviteanalizi numune hazırlık.	47
Şekil 3.7.	Spektrofotometre yöntemi ile DPPHnumune hazırlık.	48
Şekil 3.8.	ICP-OES numune hazırlık aşaması.	49
Şekil 4.1.	Çalışmada kullanılan K, Ca, Al, Zn, Na, Cu, B, Mg, Fe ve Mn standartlarına ait kalibrasyon eğrileri.	61

TABLÖLER

Tablo 3.1. Bitkinumune örneklerin kodlandırılması.	39
Tablo 3.2. Çalışmada yer alan mineraller için belirlenen dalga boyları, korelasyon katsayısı (R ²), dedeksiyon limiti (LOD), kantitasyon limiti (LOQ) ve geri kazanım (R, %) değerleri	43
Tablo 3.3. Numune Hazırlıkta Kullanılan Cihazlar	44
Tablo 3.4. Kullanılan Kimyasallar	44
Tablo 4.1. Bitki örneklerinin toplam antioksidan aktivite içeriklerine ait sonuçlar (mg GAE/kg).	51
Tablo 4.2. Bitki örneklerinin antioksidan aktivite analiz sonuçları (μmol TE /g)	52
Tablo 4.3. Bitki örneklerinin fenolik bileşenlerine ait sonuçlar (mg/kg).	57
Tablo 4.4. Bitki örneklerinin fenolik bileşenlerine ait sonuçlar (mg/kg)	58

GRAFİKLER

Grafik 4.1. Toplam antioksidan kalibrasyon grafiği (gallik asit)	50
Grafik 4.2. DPPH kalibrasyon grafiği.	52
Grafik 4.3. 3,4-dihidroksi benzoik asit ve Klorojenik asite ait kalibrasyon grafikleri.	53
Grafik 4.4. 4-hidroksibenzoik ve 2,5-dihidroksi benzoik asite ait kalibrasyon grafikleri.	54
Grafik 4.5. Vanilik ve Kafeik asite ait kalibrasyon grafikleri.	54
Grafik 4.6. Kateşin ve p-kumarik asite ait kalibrasyon grafikleri.	54
Grafik 4.7. Ferulik asit ve Naringenine ait kalibrasyon grafikleri.	55
Grafik 4.8. Rutin ve Ellajik asite ait kalibrasyon grafikleri.	55
Grafik 4.9. Sinnamik asit ve Kuersetine ait kalibrasyon grafikleri.	55
Grafik 4.10. <i>Hypericum perforatum</i> L. bitki örneğinde tespit edilen mineral miktar dağılımı.	62
Grafik 4.11. <i>Cichorium intybus</i> L. bitki örneğinde tespit edilen mineral miktar dağılımı.	62
Grafik 4.12. <i>Equisetum arvense</i> L. bitki örneğinde tespit edilen mineral miktar dağılımı.	63
Grafik 4.13. <i>Salvia officinalis</i> L. bitki örneğinde tespit edilen mineral miktar dağılımı.	64
Grafik 4.14. <i>Juniperus communis</i> L. bitki örneğinde tespit edilen mineral miktar dağılımı.	64
Grafik 4.15. <i>Matricaria chamomilla</i> L. bitki örneğinde tespit edilen mineral miktar dağılımı.	65
Grafik 4.16. <i>Urtica dioica</i> L. bitki örneğinde tespit edilen mineral miktar dağılımı.	65
Grafik 4.17. <i>Malva sylvestris</i> L. bitki örneğinde tespit edilen mineral miktar dağılımı.	66
Grafik 4.18. <i>Achillea millefolium</i> L. bitki örneğinde tespit edilen mineral miktar dağılımı.	66
Grafik 4.19. <i>Capparis</i> spp. bitki örneğinde tespit edilen mineral miktar dağılımı	67

SİMGELER VE KISALTMALAR

μL	Mikrolitre
μm	Mikrometre
ABS	Absorbans
ABTS	2,2'-Azinobis (3-Etilbenzotiyazolin-6-Sülfonik Asit)
Al	Alüminyum
B	Bor
BHT	Bütillenmis Hidroksitoluen
Ca	Kalsiyum
Cu	Bakır
DNA	Deoksiribo Nükleik Asit
DPPH	2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
Fe	Demir
g	Gram
GAE	Gallik Asit Eş Değeri
HCl	Hidroklorik Asit
HNO₃	Nitrik Asit
HPLC	Yüksek Basıncılı/ Performanslı Sıvı Kromatografisi
ICP-OES	İndüktif Eşleşmiş Plazma-Optik Emisyon Spektrometresi
K	Potasyum
nm	Nanometre
Mg	Magnezyum
mg/g	Miligram / Gram
mg/kg	Miligram / Kilogram
Mm	Milimetre
Mn	Mangan
Na	Sodyum

Na₂CO₃	Sodyum Karbonat
Nm	Nanometre
°C	Santigrat
RNA	Ribonükleik Asit
Rpm	Dakikadaki Devir Sayısı
TE	Trolox Eş Değeri
Trolox	6-Hidroksi-2,5,7,8-Tetrametilkroman-2-Karboksilik Asit
UV	Ultraviyole
VIS	Görünür Bölge
WHO	World Health Organisation
Zn	Çinko

ÖZET

Burdur İlinde Aktarlarda Satılan Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Antioksidan Aktivite ve Mineral İçeriklerinin Belirlenmesi

Bu çalışmada Burdur ilinde aktarlarda satılan bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin antioksidan aktivite ve mineral içeriklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada tür tayini yapılan numunelerin; antioksidan aktivite, fenolik bileşik ve mineral içerik analizleri yapılmıştır. Deneysel çalışmalar, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Bilimsel ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi Laboratuvar'ında gerçekleştirilmiştir. Buna göre; analiz edilen bitki örneklerinin toplam antioksidan madde içeriği en yüksek *Salvia officinalis* L. (adaçayı) ve ikinci sırada *Hypericum perforatum* L. (sarı kantaron) olduğu belirlenmiştir. Toplam fenolik madde içeriği en düşük bitki örneği ise *Equisetum arvense* L. (atkuyruğu) olarak belirlenmiştir. Bitki örneklerindeki, antioksidan aktivitesinin DPPH yöntemiyle gerçekleştirilen sonuçlarına göre antioksidan kapasiteleri *Equisetum arvense* L. (atkuyruğu) ve *Malva sylvestris* L. (ebe gümeci) diğer örneklerle kıyasla daha yüksek değerlere sahip olduğunu belirlenmiştir. HPLC yöntemi ile belirlenen fenolik bileşiklerin sonuçlarına göre Flavanoidlerden; Kuersetin en yüksek *Salvia officinalis* L. (adaçayı) bitki örneğinde en düşük *Urtica dioica* L. (ısırgan) bitki örneğinde tespit edilmiştir. Rutin, en yüksek *Capparis* spp. (kapari) bitki örneğinde en düşük *Juniperus communis* L. (ardıç) bitki örneğinde saptanmıştır. Naringenin en yüksek *Salvia officinalis* L. (adaçayı) bitki örneğinde en düşük *Juniperus communis* L. (ardıç) bitki örneğinde tespit edilmiştir. Sinamik asit en yüksek *Capparis* spp. (kapari) bitki örneğinde en düşük *Juniperus communis* L. (ardıç) bitki örneğinde tespit edilmiştir. Vanilik asit en yüksek *Cichorium intybus* L. (yabani hindiba) bitki örneğinde en düşük *Urtica dioica* L. (ısırgan) bitki örneğinde saptanmıştır. Kafeik asit en yüksek *Salvia officinalis* L. (adaçayı) bitki örneğinde en düşük *Urtica dioica* L. (ısırgan) bitki örneğinde saptanmıştır. 2,5-Dihidroksi benzoik asit en yüksek *Hypericum perforatum* L. (sarı kantaron) bitki örneğinde en düşük *Achillea millefolium* L. (civanperçemi) bitki örneğinde saptanmıştır. Ellajik asit en yüksek *Hypericum perforatum* L. (sarı kantaron) bitki örneğinde en düşük *Juniperus communis* L. (ardıç) bitki örneğinde tespit edilmiştir. ICP-OES cihazında gerçekleştirilen mineral içeriklerinin tayininde

elde edilen verilere göre ise Ca, B, Zn, Mn, Cu ve Fe miktarları en yüksek *Urtica dioica* L. (ısırgan) bitki örneğinde, Mg, Al ve K miktarları en fazla *Malva sylvestris* L. (ebe gümece) bitki örneğinde, Na miktarı en fazla *Equisetum arvense* L. (atkuyruğu) bitki örneğinde tespit edilmiştir. Araştırmamızın sonucuna göre mineral içeriği en fazla *Urtica dioica* L. (ısırgan) bitki örneğinde tespit edilmiştir. Belirlenen bitki örneklerinde antioksidan aktivite, fenolik bileşik ve mineral içeriklerinin bitki türlerine göre farklılıklar gösterdikleri tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan, DPPH, Fenolik Bileşik, Mineral.



ABSTRACT

Determination Of Antioxidant Activity And Mineral Content Of Medicinal And Aromatic Plants Sold In Herbalists In Burdur Province

In this study, it was aimed to determine the antioxidant activity and mineral content of some medicinal and aromatic plants sold in herbalists in Burdur province. Species of the samples determined in the study; antioxidant activity, phenolic compound and mineral content analyzes were made. Experimental studies were carried out at the Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Scientific and Technology Application and Research Center Laboratory. According to this; It was determined that *Salvia officinalis* L. (sage) with the highest total antioxidant content of the analyzed plant samples and *Hypericum perforatum* L. (St. St. John's Wort) ranked second. The plant sample with the lowest total phenolic content was determined as *Equisetum arvense* L. (horsetail). According to the results of the antioxidant activity of the plants samples by the DPPH method, it was determined that the antioxidant capacities of *Equisetum arvense* L. (horsetail) and *Malva sylvestris* L. (midnight mulberry) had higher values compared to the other samples. Results of phenolic compounds determined by HPLC method, from flavonoids; the highest quercetin was detected in *Salvia officinalis* L. (sage) plant sample and the lowest in *Urtica dioica* L. (nettle) plant sample. Rutin, highest *Capparis* spp. (caper) plant sample was the lowest in *Juniperus communis* L. (juniper) plant sample. Naringenin was highest in *Salvia officinalis* L. (sage) plant specimen and lowest in *Juniperus communis* L. (juniper) plant specimen. Cinnamic acid is the highest *Capparis* spp. (caper) plant sample was the lowest in *Juniperus communis* L. (juniper) plant sample. Vanillic acid was highest in *Cichorium intybus* L. (wild chicory) plant sample and lowest in *Urtica dioica* L. (nettle) plant sample. Caffeic acid was highest in *Salvia officinalis* L. (sage) plant sample and lowest in *Urtica dioica* L. (nettle) plant sample. 2,5-Dihydroxy benzoic acid was highest in *Hypericum perforatum* L. (St. St. John's Wort) plant sample and lowest in *Achillea millefolium* L. (yarrow) plant sample. Ellagic acid was highest in *Hypericum perforatum* L. (St. St. John's Wort) plant sample and lowest in *Juniperus communis* L. (juniper) plant sample. According to the data obtained in the determination of the

mineral contents performed in the ICP-OES device, the highest amounts of Ca, B, Zn, Mn, Cu and Fe were found in the *Urtica dioica* L. (nettle) plant sample, while the Mg, Al and K contents were the highest in *Malva sylvestris* L. *Equisetum arvense* L. (horsetail) plant sample had the highest amount of Na. According to the results of our research, the most mineral content was determined in *Urtica dioica* L. (nettle) plant sample. It was determined that antioxidant activity, phenolic compounds and mineral contents of determined plant samples differ according to plant species.

Keywords: Antioxidant, DPPH, Mineral, Phenolic Compound.



1. GİRİŞ

Canlıların yaşamlarını sürdürebilmesi için bazı temel maddelere ihtiyaçları vardır. Bu maddeler karbonhidrat, protein, yağ, mineral ve vitaminlerdir. İhtiyaç duyulan bu temel maddelerin önemli bir kısmı bitkilerden sağlanmaktadır. Bitkilerden sadece canlı yaşamını sürdürmek için değil canlı sağlığını korumak, tedavi etmek ve yaşam kalitesini artırmak için de faydalanılmıştır. Bu sebeple bitkiler yalnızca gıda maddesi olarak değil kozmetik sanayide, ilaç yapımında da kullanılmıştır (Acıbuca ve Budak, 2018).

Bitkilerin hastalık tedavisinde kullanımı geleneksel tedavi, tamamlayıcı tedavi ve bitkisel tedavi olarak anılmakta olup, bu tedavi yöntemi çok eski yıllara dayanmaktadır. Bitkileri ilaç yapımında başta Mezopotamya Uygarlığı olmak üzere Hititler, Asurlar, Mısırlılar ve Sümerler de kullanmıştır. İlerleyen yıllar içerisinde teknolojinin gelişmesi ve bilgi birikiminin artması ile sentetik maddeler üretilmiş ve üretilen bu maddeler hastalık tedavisinde de kullanılmaya başlanmıştır. Ancak 20.yy'dan itibaren, sentetik maddelerin insan sağlığına olan zararlarının fark edilmesi sebebiyle doğal ürünlerle tedavi arayışlarına dönüş süreci tekrar hız kazanmıştır. Doğal ürünlere dönüş beraberinde bitkilerin günlük hayat ve tedavilerde kullanımını getirmiştir. Kullanılan bitkilerin birçoğu doğal olarak yetişmekte iken bazıları ise talep sonucunda kültüre alınmış ve üretimine başlanmıştır (Göktaş ve Gidik, 2019).

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin tedavi amaçlı bitkisel ürünlerden faydalanmaları çeşitli oranlardadır göstermektedir. Gelişmekte olan ülkelerde bu oran nüfusun %80'ini bulurken, gelişmiş ülkelerde ise daha düşüktür. Ancak tıbbi bitkilerin en önemli ticaret merkezleri ise ABD, Almanya, İngiltere Japonya'dadır. (Acıbuca ve Budak, 2018). Özellikle ABD, Almanya gibi gelişmiş ülkelerde reçete edilen ilaçların yaklaşık %25'i bitkisel kaynaklı bileşenlerden (aspirin, kinin, vimbilastin, rezerpin) oluşmaktadır. Gelecek yıllarda ise tüm dünyada bitkisel tedavinin artacağı Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafınca öngörülmektedir. DSÖ tarafınca, hastalıklardan korunmak ve tedavi amacıyla, bitkilerin ilaç olarak kullanılan etkili kısımlarının direkt veya karışımlar şeklinde bitmiş, etiketlenmiş ürünler veya müstahzarlar "bitkisel ilaç" olarak adlandırılmaktadır (DSÖ, 2014).

Tıbbi ve aromatik bitkiler; fonksiyonel gıda oluşu ve temel besin özelliğinin yanında, hastalıklar ile ilgili riski azaltma ve insan sağlığına fayda sağlayan bileşenleri belirli oranlarda içeren gıdalar olarak belirtilmektedir. Bu bileşenler, gıdaların içeriğinde doğal olarak bulunabildiği gibi, sonra da eklenerek zenginleştirilmektedir (Hasler, 2002).

Tıbbi ve aromatik bitkiler, çok iyi doğal antioksidan kaynakları olup sahip oldukları biyoaktif bileşikler ve özellikle fenolik bileşenler sayesinde kanser, kalp-damar hastalıkları, diyabet ve obezite, gibi hastalık risklerini azaltma potansiyelindedirler (Patch ve ark., 2006). Koruyucu etkisi olan bu antioksidanların vücuda alınması gereken düzeylerinin bilinmesi büyük önem arz etmektedir (Durak ve Bayraktar 2016).

Elementlerin bir kısmı vitamin, hormon ve enzimlerin yapısında bulunmaktadır. Sindirim, emilim ve metabolizmada önemli role sahip olup özellikle kemikler ve dişlerin tamamlayıcı parçalarıdır (Soetan ve ark., 2010). Magnezyum (Mg), kalsiyum (Ca), demir (Fe), alüminyum (Al), sodyum (Na), potasyum (K), bor (B), bakır (Cu), mangan (Mn) ve çinko (Zn) gibi mineraller canlılar için belli bir doza kadar gereklidir. Minerallerin büyük bir bölümü, biyolojik organizmalarda birikir, insan sağlığı için önemli olan bu minereller etkili miktarlara ulaşmaları, ciddi hastalıklara hatta ölümlere neden olabilmektedir (Çolak, 2014). Bundan dolayı vücutta alınması gereken düzeylerin, insan sağlığı açısından güvenli olup olmadığı belirlenmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada, Burdur halkı tarafından sıkça tüketildiği belirlenen *Hypericum perforatum* L. (sarı kantaron), *Cichorium intybus* L. (yabani hindiba), *Equisetum arvense* L. (atkuyruğu), *Salvia officinalis* L. (adaçayı), *Juniperus communis* L. (ardıç), *Matricaria chamomilla* L. (papatya), *Urtica dioica* L. (ısırgan), *Malva sylvestris* L. (ebe gümeği), *Achillea millefolium* L. (civanperçemi) ve *Capparis* spp. (kapari) bitki örneklerinin antioksidan aktivite ve mineral içeriklerinin araştırılmasını amaçlamıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler

Bilinen en eski kayıtlardan günümüze kadar her dönemde hoş kokulu ve iyileştirici etkileri olan bitkilerden yararlanılmıştır. Tedavi amaçlı kullanılan bu hoş kokulu bitkilere tıbbi ve aromatik bitkiler adı verilmektedir. Ulaşılabilmiş en eski kayıtlar M.Ö. 50.000 yıllarında Şanidar Mağarasında yaşamış olan Neandertaller tarafından tıbbi aromatik bitkilerin kullanıldığı gösterilmektedir. Kaba Taş Devrine ait keşiflerde ise Fransa'da bulunan Chauvet Mağarasında da tıbbi aromatik bitkilerin kullanıldığı ve kullanılan bazı bitkilerin günümüze kadar ulaştığı görülmüştür. Tıbbi ve aromatik bitkilerin tedavide kullanımına ait günümüze ulaşan yazılı kayıtların en eskisi yaklaşık olarak M.Ö. 3000 yılında Sümerlerin tabletlerine yazdıkları reçetelerdir (Petrovska, 2012).

2.1.1. Fitoterapi

Fitoterapi kavramı Yunanca phytos = bitki ve therapy = tedavi sözcüklerinin birleşiminden köken almıştır. Kısaca, tıbbi bitkiler ile tedavi anlamına gelmektedir (Altınterim ve Dörücü, 2007). Fitoterapi kavramını ilk defa kullandığı görülen Fransız Doktor Henri Lenclerc (1870-1955) olduğu bilinmektedir. Hastalıkların önlenmesi ya da tedavi edilmesinde bitki kullanımı şeklinde tanımlanabilecek fitoterapinin tarihi, milattan önceye dek dayanır. Bitkilerdeki çeşitli bileşikler insanlarda bazı faydalı etkilere sebep olabilmektedir. Bu etkiler sebebiyle fitoterapi, her toplum ve yaş grubunda, bazı hastalıkların tedavisi için yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Ancak her ne kadar Türkiye ve dünya genelinde konuyla ilgili bazı düzenlemeler yapıldığı görülsede bitkilerin hala denetimsiz olarak kullanıldığı görülmektedir. Bu denetimsiz kullanımlar neticesinde, özellikle de ilaçlar ile birlikte ya da birden çok bitkinin aynı anda kullanımı konusunda ciddi yan tesirler hatta toksisite meydana gelebilir (Dağlar ve Dağdeviren, 2018).

Etken maddeleri incelediği görülen Farmakognozi'nin bitkisel içerikli tedavinin, sentetik ilaçlara göre daha uygun fiyatlara ve daha az yan etkilerle insanlara

çok yararlı olacağını desteklemesinin sonucunda Fitoterapi'nin gelişimine katkıda bulunmuştur. Bitkilerin bazı organları kurutulmuş veya taze olarak kullanılabilir. Bu bitkilerin yararı olup olunmadığı gözlemlenerek karar verilmiştir. 2000 sene kadar önce yaşamış olan bir tabiat bilgininin söylemiş olduğu 'Her derdin bir bitkisel devası vardır, mesele onu bulmaktır' cümlesi bugün hala geçerlidir (Göktaş ve Gıdık, 2019).

Fitoterapi, hastalıkların önlenmesi veya tedavi edilmesinde bitkinin tüm olarak ya da çiçek, yaprak, tohum ve kök gibi bölümlerinin kullanımı olarak ifade edilebilmektedir (Parıldar ve ark., 2016). Fitoterapi kapsamında iki kavramdan bahsedilmektedir: Oligoterapi ile gemmoterapi. Gemmoterapi tomurcuklar ile yapılan tedavi; oligoterapi ise sabit bitkisel yağlar ile yapılan tedavidir (Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2017).

DSÖ'nün 2014 yılında yayımlanan "DSÖ Geleneksel Tıp Stratejisi 2014-2023" tamamlayıcı ve geleneksel tıp ürünü şeklinde kullanıldığı görülen bitkiler tarif edilirken; bitkilerin, diğer bitki birleşim veya materyallerinin aktif muhteviyatlarını kapsamında bitkiler, bitkisel preparatlar, malzemeler ve bitmiş bitkisel ürünler tanımını kullandıkları görülmüştür (WHO, 2014).

Fitoterapide istenmeyen neticelere yol açması konusunda, bitkinin sistematik olarak teşhis ve isimlendirilmesinde yapılan yanlışlıklar önemlidir. Bitkinin yalnızca dış görünüme göre teşhis yapmak morfolojik benzerlikler sebebiyle büyük hatalara neden olabilmektedir. Zehirli baldıran otu yapraklarının maydanoza benzemesi örnek olarak verilebilir. Doğadan toplanılan bitkinin tanımlanma durumu doğru olsa da isim etiketlemesi yanlış yapılmış olabilmektedir. Ayrıca bir bitki çeşidinin alttürleri farklı bileşenler içerebilmektedir. Bu sebeple yalnızca tür açısından değil alttür bazında bilimsel doğru teşhis önem taşımaktadır. Adlandırma konusu başlı başına bir problem olarak görülmekte ve bilimsel isimlerin halkın arasında kullanılan eş anlamlıları karışıklığa sebep olabilmektedir (Solmaz ve Eren, 2009).

2.2. Serbest Radikaller ve Antioksidanlar

Serbest radikallerin sebep olduğu oksidasyonları önlediği görölen, serbest radikalleri yakalama ve stabilize etme yeteneği olan maddelere antioksidan denilmektedir (Elliot, 1999). Vücudu serbest radikallerin zararlı olan etkilerinden, antioksidan maddeler korumaktadır. Doğal olan birçok ürün antioksidan özelliğine sahiptir. Bitkisel ürünlerde antioksidan etkiler, özellikle de sinnamik asit türevleri, flavonoidler ve kumarinler gibi fenolik bileşiklerden kaynaklanır (Kolaçve ark., 2017).

Antioksidanlar, radikallerin azaltılması, reaksiyonlarının sonlandırılması ve hasar görmüşmoleküllerin uzaklaştırılmasından sorumludurlar (Küçükçoban, 2009). Antioksidan mekanizmaları, birincil ve ikincil antioksidanlar olarak ikiye ayrılmaktadırlar:

- Birincil antioksidanlar; var olan radikaller ile reaksiyona girip; bunların daha zararlı formlara dönüşmeleri ve yeni serbest radikal oluşumlarına önleyen bileşikleri ifade etmektedir. Birincil antioksidan kategorisindeki glutatyon peroksidaz (GSHPx), süperoksit dismutaz (SOD) ile katalaz gibi enzim sistemleri serbest radikalleri yok etme yeteneği olarak görölmektedir. Bu enzim ile genel anlamda serbest radikallerin DNA, lipidler ve proteinler gibi hücresel bileşenlere zararının sınırlandırılması için hücresel bir bölgeden diğerine geçişinin önlenbilmesidir.
- İkincil antioksidanlar; oksijen radikalini yakalama özelliğine sahip olan ve radikal zincir reaksiyonlarını kıran E vitamini, bilirubin C vitamini, , ürik asit, ve polifenoller gibi bileşikler olarak ifade edilmektedir (Koca ve Karadeniz, 2003).

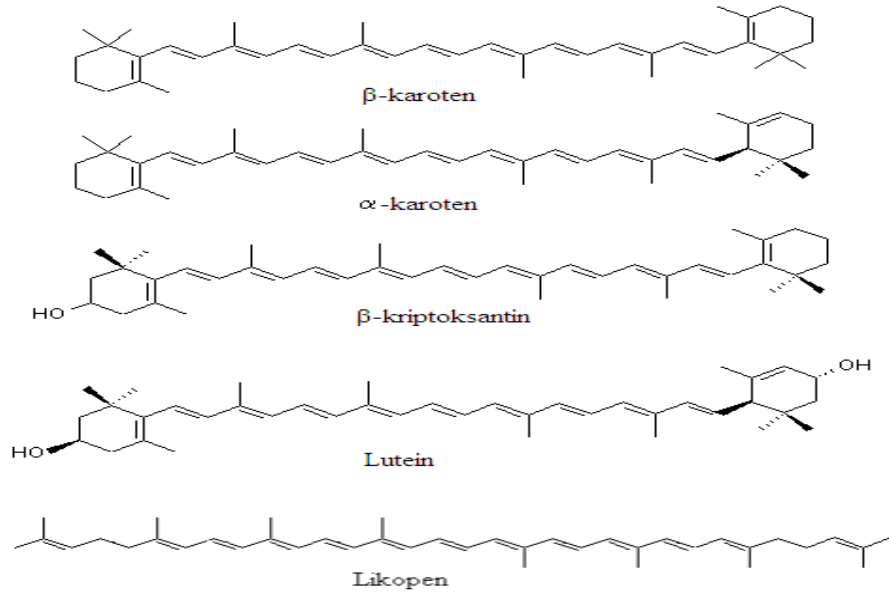
2.2.1. Doğal Antioksidanlar

Doğal antioksidan aktiviteleri, DNA hasarlarının, kronik hastalıkların, kanser oluşumunun azaltılması, mutasyonların, patojenik bakteriyel gelişiminin inhibisyonu ve biyolojik sistemlerde serbest radikal gelişiminin sonlandırılması gibi durumlar

bitkilerin biyofonksiyonlarıyla yakından ilişkili olduğunu söylemek mümkündür. Son dönemlerde antioksidan aktivite gösterdiği bilinen bitkilerin gıda ve ilaç gibi alanlarda kullanımlarıyla ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmaların halen yoğun olarak devam ettiğini de söylemek gerekir. Bunun nedeni bitkilerin birer antioksidan olan flavonoid, fenolik ve karotenoid bileşik içeriği açısından oldukça zengin olma ve bu bileşiklerin herhangi bir yan etkisine sahip olmama durumlarıdır (Silinsin, 2016).

Karotenoidler

Bitkilerde yaygın bir şekilde görülen karotenoidler, yağda çözünen doğal renk veren bileşikler olarak tarif edilmektedir (Akagün, 2009). Karotenoidler, genel olarak sekiz izopren bileşiğinin bir araya gelmesi ile oluşmuş izoprenoitlerdir. Genel formülleri ise $C_{40}H_{56}$ olarak belirlenmiştir. Doğada 600'den çok karotenoid bulunmaktadır. Bunlar yağda çözünebilir renk pigmentleridir. Karotenoidlerin yapısında fazla sayıda konjuge çift bağ bulunmaktadır. Karotenoidlerin renk verme özellikleri yapılarındaki bu konjuge çift bağlardan kaynaklanır. Konjuge bağ sayılarının artmasıyla renk yoğunluğunun da arttığı görülmektedir. Bununla birlikte bu konjuge çift bağları antioksidan etkilerini belirler. Karotenoidler oksijen, pH, su aktivitesi ve sülfidlerin etkisi ile oksidatif olarak parçalandığı görülmektedir. Oksijen konjuge çift bağları okside ederek bağ sayısı ve bununla birlikte renk yoğunluklarının azalmasına sebep olmaktadır (Bağdatlıoğlu ve Demirbüker, 1999).

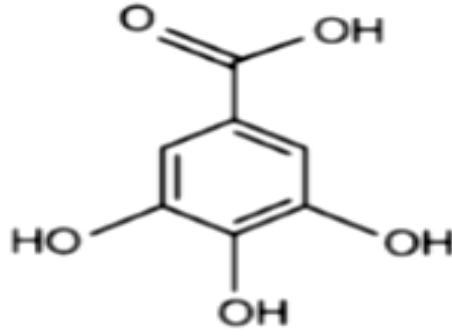


Şekil 2.1. Yaygın karotenoid türlerinin molekül yapısı (Koca ve Karadeniz, 2006).

Karotenoidlerin en önemli kaynakları meyve ve sebzelerdir. Doğada 600'den çok karotenoid çeşitleri tespit edilmiştir. Yaklaşık olarak 40 tanesi tüketilen besinlerde vardır. Bunların %90'ı α -karoten, β -karoten, lutein, likopen, ve kriptoksantin bileşiklerini kapsamaktadır (Tünek, 2015).

Polifenoller

Yapısal unsur ve içermiş oldukları halka sayısına göre isim aldığı görülen polifenolik maddelerin genel olarak fenolik asitle alkollerdeki gibi bir fenol halkası vardır. Polifenollerin temel gruplarının, flavonoidler, taninler, fenolik asitler, stilbenler (resveratrol) ile lignanlar olarak sıralandığı görülmektedir (D'archivio ve ark., 2007). Polifenoller, fitokimyasalların geniş sınıflarındandır. Bitki alemindedeki yaygın olarak bulunmaktadır. Güçlü antioksidanlardan olmakla birlikte aktiviteleri kimyasal yapılarına bağlı durumdadır (Aydın, 2012).

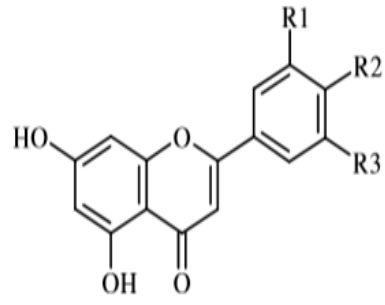


Şekil 2.2. Polifenol'ün kimyasal yapısı (Güvenilir, 2016).

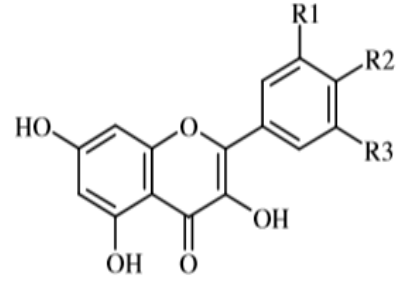
Gıda polifenolleriyle ilgililiteratür verilerinin çoğunun sadece sulu organik ekstraktlarda çözünen bileşikler ile ilgili olduğu görülmektedir. Bazı polifenoller, özellikle yüksek polimerizasyon derecesine sahiptir. Yüksek molekül ağırlıklı bileşikler ile bağlantılı polifenoller (ekstrakte edilemeyen polifenoller), kullanılan standart ekstraksiyon yöntemlerinden kaçabilmektedir. Bu gıda polifenol fraksiyonu, bağırsaklarda; ince bağırsakta sindirim enzimleriyle kalın bağırsakta bakteriyel bozulma etkisiyle gıda matrisinden serbest bırakılmasının ardından biyoaktif hale gelebilmektedir (Jenner ve ark., 2005).

Flavonoidler; Antosiyanidinler, kateşinler, lökoantosiyanidinler, flavonoller, flavonlar, flavanonlar, prosiyanidinler, dihidrokalkonlar olmak üzere alt gruplarda incelenmektedirler. Kimyasal yapısını, iki fenil halkası ve bir heterosiklik halka oluşturmaktadır. Genel flavonoid yapısı, 15 karbon içeren bir iskelet yapısıdır (Çayboylu, 2020).

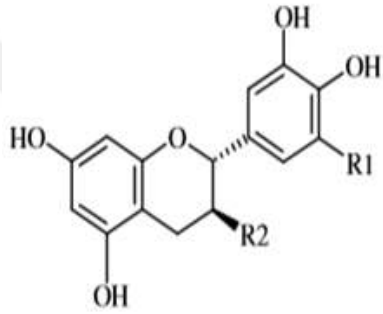
Flavonoidler uzun yıllardır araştırılmakta olup son dönemlerde ki çalışmalar antioksidan özelliklerinin yanı sıra antiinflamatuvar, antiallerjik, antiviral, antitrombotik ve diğer özelliklere sahip olduğunu tespit etmiştir. Sayılan 4000'in üzerinde olduğu tahmin edilen flavonoidler elma, çay, soğan, domates, baklagiller ve kırmızı şarapta bol miktarda vardır (Stavric, 1994).



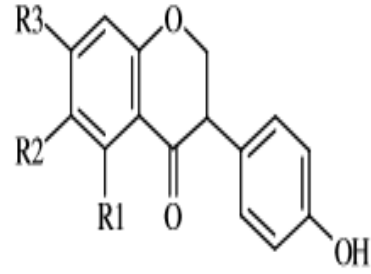
Flavon



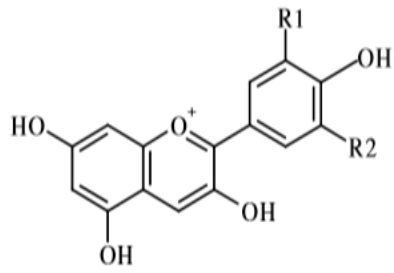
Flavonol



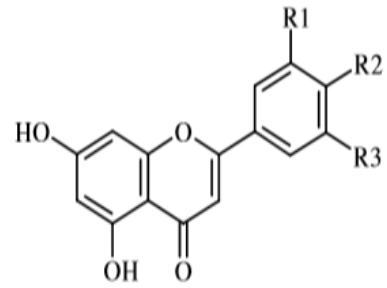
Flavanol



İzoflavon



Antosiyanidin

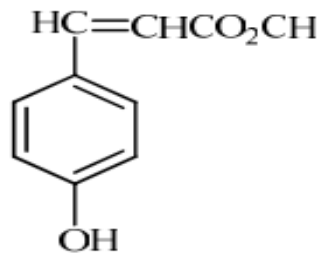


Flavanon

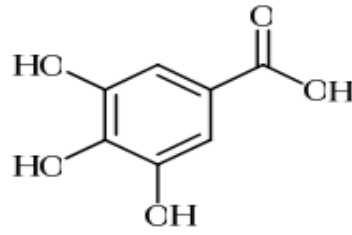
Şekil 2.3. Flavonoidlerin temel kimyasal yapıları (Çakır,2015; Sarıburun,2009; Tanwar ve Modgil, 2012).

Flavonoidler lipofilik antioksidanlar olup ancak yine lipofilik bir antioksidan olan alfa tokoferole (Vitamin E) göre daha hidrofiliktir. α -tokoferolün kroman halkası membran fosfolipitlerinin ester karbonil gruplarıyla hidrojen bağı yaparak membranda lokalize olurken daha hidrofilik olan flavonoidler, membranın polar yüzünelyakınşekilde lokalize olmaktadır. Böylelikle sulu peroksil radikallerini kolaylıkla yakalayarak lipit peroksil radikallerenazaran α -tokoferolden daha hızlı etki eder. Flavonoid alınması bu biçimde α -tokoferol tüketimini de engellemektedir. Kısaca membran içerisindeki serbest radikaller bu üç antioksidan tarafından temizlenmektedir. Bu antioksidanların serbest radikaller üzerindeki etkilerinin sinerjik olduğu bilinmektedir (Kahraman, 2002).

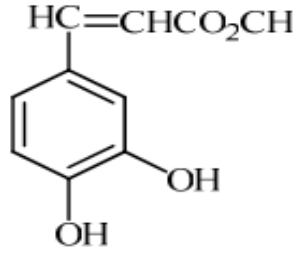
Fenolik Asitler; fenil propanoidler olup hidroksi sinnamik (çoğunlukla) ve hidroksi benzoik asitleri içeren iki gruptan oluşurlar ve bitkilerde fazla miktarda bulunmaktadır. (Cadenasve Packer, 2002). L-fenil alanin veya L-tirosinden p-kumarik, ferulik, kaffeik, sinapik ve klorojenik asit oluşmaktadır. Yapılarındaki $-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$ gruplarından dolayı, hidrojen atomu verebilme kabiliyetletini arttırmanın yanında benzoik asitlere göre radikalleri daha kararlı yapabilmektedirler. Hidroksi benzoik asitler yapılarındaki hidroksi ve metoksi gruplarının dizilimi ve sayılarına göre değişiklik gösterirler. Bazıları; gallik asit, vanilik asit, protokateşuik asit'dir (Çelik, 2011).



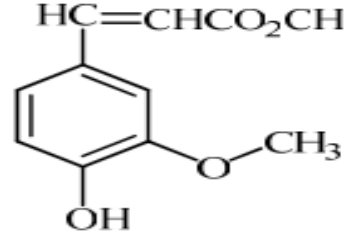
p-kumarik asit



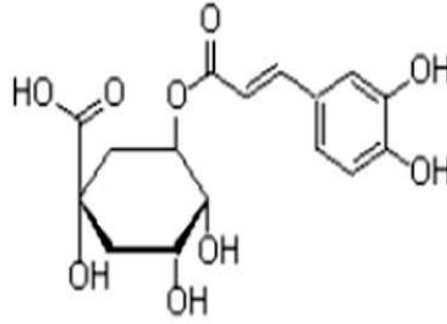
Gallik asit



Kaffeik asit



Ferulik asit

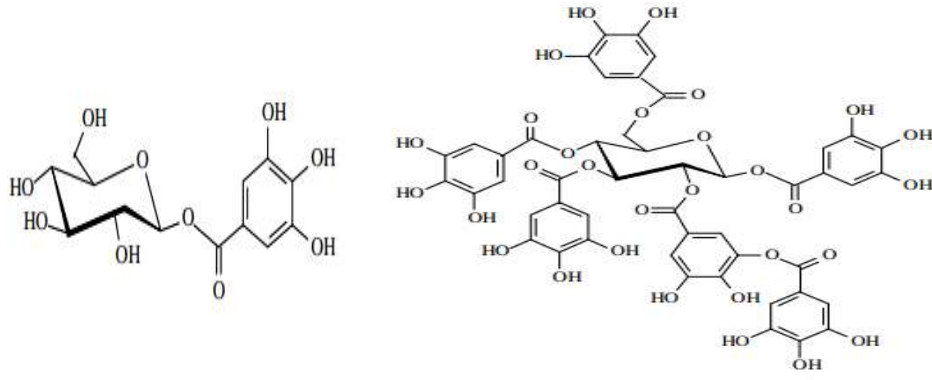


Klorojenik asit

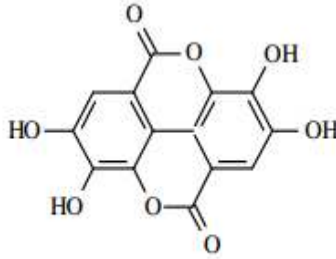
Şekil 2.4. Fenolik asitlerin yapıları (Çelik, 2011)

Fenolik asit yapısında hidroksil grupları bulunduğundan antioksidan aktivitenin olduğu bilinmektedir. Bunların endojen serbest radikallere bağlı olarak oksidatif hasarın karşısında savunma sistemine katkıları önem taşımaktadır (Saggu ve ark., 2014).

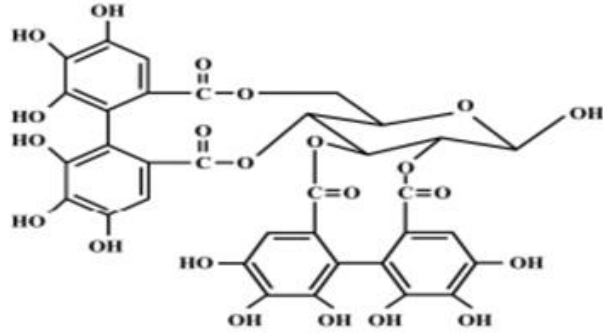
Fenolik polimerler (Tanenler); Yüksek molekül ağırlıklı bileşiklerdir. Yapıları baz alınarak hidrolize olan ve hidrolize olmayan şekilde iki temel gruba ayrılmışlardır. Hidrolize olabildiği görülen fenolik gruplar ile esterlenmiş hidroksil gruplarıyla merkezi bir çekirdek olarak karbonhidratlar (genel olarak D-glukoz) içermektedir. Hidrolize olmayanlarsa merkezi bir karbonhidrat çekirdeğine sahip değildirler. Karbon-karbon bağları ile bağlanmıştır. Oligomerler ile flavanoid birimlerinin kompleksleri oldukları görülmüştür (Goel ve ark., 2005).



Gallo tanenler



Ellajik Asit

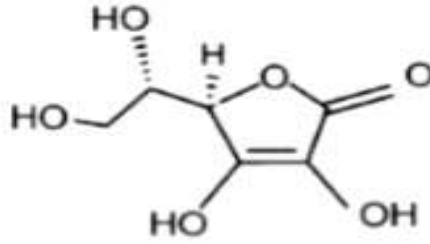


Elaji tanenler

Şekil 2.5. Hidrolize olabilen tanenlerin fenolik bileşenleri (Bakkalbaşı, 2012; Köksal, 2008).

Hidrolize olabilen tanenler genel olarak bitkilerde düşük oranlarda bulunmaktadır. Üzümsü meyveler, fındık ve fıstık gibi kabuklu yemişlerde bulunmaktadır. Rommel ve ark. (1992)'nin, ahududu suyunun çeşit, yetiştirme ve işleme koşullarına bağlı olarak yüksek değişkenliklerde ellajik asit içerdiğini bildirilmişlerdir. Çilek, ahududu ve böğürtlen gibi meyvelerde görülen hidrolize olabilen tanenler genel olarak kondense tanenler ile birlikte kombinasyon şeklinde bulunmaktadır (Foo and Porter 1981'den Aktaran Köksal, 2008). Nar, özellikle hidrolize olabilen tanenlerin farklı bir sıralanışına örnektir. Nar tanenleri içerisinde en çok olanı punikalecinlerdir (Köksal, 2008).

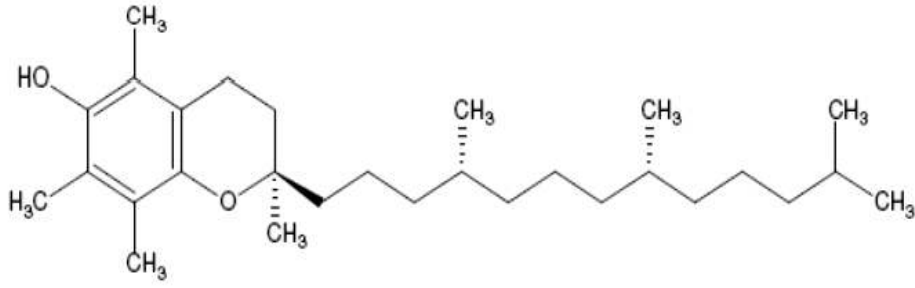
C vitamini (askorbat, askorbik asit); Bitkilerde yaygın bir şekilde olan, suda çözünen bir vitamindir. Altı karbonlu lakton yapısına sahip ve kolaylıkla bozulabilen bir bileşiktir. Organizmalarda birçok bileşik için indirgeyici görevdedir. Güçlü bir indirgeyici olduğundan güçlü bir antioksidan olduğu görülmektedir (Aydın, 2012). C vitamini insanlar için zorunlu bir antioksidan kaynağı olduğunu belirtmek gerekir. Çünkü vücuda sağlamlık verdiği görülen kolajen üretiminden alyuvarların işlemesine kadar birçok görev üstlenmiştir (Özenç, 2011).



Şekil 2.6. C vitamini kimyasal yapısı (Aydın, 2012).

C vitamini vücudun ekstraselüler sıvılarındaki ve suda çözünebilen önemli bir antioksidanlardandır. Vücutta sentezlenemediğinden gıdalar ile dışarıdan alınması gerekir. C vitamini indirgen bir ajan olmasının yanında E vitaminini rejenere etme özelliği de vardır (Diplock, 1998).

E vitamini (α -tokoferol); Doğada “ α , β , γ , ve δ -tokoferol” ile “ α , β , γ , ve δ tokotrienol” olarak 8 tip Vitamin E bulunmaktadır. Biyolojik anlamda alfa tokoferollerin etkisi büyüktür. Tokoferoller bitkisel organizmalar aracılığıyla sentezlenebilmektedir. Tokoferollerin antioksidan etkilerinin altı numaralı karbon atomuna bağlı “-OH” grubundan kaynaklandığı görülmektedir. E vitamini kaynaklarının en önemlileri; bitkisel yağlar, fındık, ceviz ve kurubaklagiller olarak sıralanabilir (Rizvi ve ark., 2014).



Şekil 2.7. α - tokoferol'ün kimyasal yapısı (Çelik, 2011)

E vitamini tokoferoller, yağda çözünebilen temel antioksidanlardandır. Bütün hücre membranlarında bulunmaktadır. Çoklu doymamış yağ asitlerini oksidasyon karşısında koruduğu görülmektedir. E vitamininin yüksek dozlarda diyetle ilavesinin LDL seviyelerini önemli derecede artırdığını ve oksidatif stres karşısında oldukça koruyucu olduğunu söylemek mümkündür (Koca ve Karadeniz, 2003).

E vitamini çift fonksiyonlu olarak görev yapmaktadırlar:

- Redoksa bağımsız veya bağımlı olarak proteine bağlı bir molekül şeklinde hareket halinde esansiyel bir kofaktör olarak.
- Diğer bütün redoks aktif moleküller ortadan kaldırıldığı veya diyetle fazla E vitamini alındığında, L-askorbik asit tarafından devamlı geri dönüşüme uğratılmak sureti ile lipitlerin oksidasyonunu ve onların zarar veren etki yayılımlarını önleyerek.

Böylelikle okside lipitlerin E vitamini - C vitamini sistemiyle sürekli temizlenmesi, membranda birikimleri ve sonuç olarak da esansiyel bir kofaktör olan E vitamininin hızlı tükenmesini önlemektedir (Altın ve ark., 2017).

E vitamini iyi bir bağ kırıcı olup antioksidan özelliğe sahiptir. Lipid peroksidasyonunun engellenmesinde görev aldığı ve hücre membranlarını serbest radikallere karşı savunduğu öngörülmektedir (Cadenas ve Packer, 2002).

2.2.2. Antioksidanların Sağlık Üzerine Etkileri

Antioksidanlar, serbest radikallerin meydana getirebileceği oksidatif stresi engellemekte faydalanan en önemli etmenlerdendir. Hücre deformasyonlarını önleme yeteneğindedirler. Antioksidanlar vücut tarafından doğal yolla üretilir ya da dışarıdan ek alınabilirler. Eksojen ve endojen antioksidanlar serbest radikal süpürücü gibi davranabilmektedirler. Dolayısıyla savunma sistemini güçlendirerek hastalık risklerini en aza indirebilmektedirler (Shinde, 2012). Antioksidanlar, metabolizmadaki toksik yan ürünler olan serbest radikallerin etkilerini azaltarak koruyucu olabilmektedirler (Sen ve ark., 2010).

Antioksidanların insan sağlığında önemli yeri olduğu gösteren en önemli unsurlar, onların çözünürlükleri, kimyasal yapıları, aktivite/yapı ilişkileriyle doğal kaynaklardan elde edilebilme durumlarıdır (Kaur ve Kapoor, 2001). Antioksidanların, canlı hücrelerdeki lipid, protein, karbonhidrat ve DNA gibi oksitlenebilecek maddelerin oksidasyonunu engellemekte veya geciktirmektedir. Sağlıklı organizmalarda oksidan ve antioksidanların arasında bir denge vardır. Antioksidan savunma organizmalarda doğal olarak bulunan bir mekanizma olmasına karşın, dışarıdan alınan kaynakların da bu savunmayı destekleyebildiği görülmektedir. Periodontal hastalığın tedavi edilmesinde ve periodontal sağlığın korunması durumunda antioksidanların kullanımı son dönemlerde yapılan çalışmalarla önemli hale gelmiştir. Antioksidanlar sistemik veya lokalyollar ile periodontal hastalığın tedavisinde kullanılabilir. Oksidatif stresin dengelenmesi konusunda önemli bir rolü olan antioksidanlara günlük hayatta beslenmeyle kolaylıkla ulaşılabilir (Gökçe ve Tonguç, 2018).

Wang ve ark. (2009) yaptıkları bir çalışmada, kanser riskini düşürmesi yönüyle flavonoid bileşiklerinin önemini göstermişlerdir. Hücre kültürü ile flavonoidlerin, kinaz aktivitesiyle apoptozis indüksiyonu ve proliferasyon inhibisyonu gibi çeşitli antikanser etkileri ortaya konmuştur (Wang ve ark., 2009).

Proantosiyanidinler ve diğer flavonoidlerin pankreas kanseri ile ilişkisinin araştırıldığı bir çalışmada, günlük diyetinde proantosiyanidine zengin meyve tüketen kişilerde, bu kansere yakalanma riskinin %25 oranında azaldığı bildirilmiştir (Rossi ve ark., 2012).

Antioksidanlar vücut hücreleri tarafından üretilmiş oldukları gibi, gıdalarla da alınabilir. Gıdalarda var olan ve insan vücudunu zararlı serbest radikallerden koruyan temel doğal antioksidanlar, esasen vitaminler (A, C ve E vitaminleri), karotenoidler, flavonoidler ve polifenoller şeklinde sıralanmaktadır. Araştırmaların çoğunda sebze ve meyve tüketimiyle belirli kalp ve kanser hastalıklarının oluşumları arasında ters orantılı bir ilişki olduğu görülmüştür (Güçlü ve ark., 2009).

2.3. Mineraller ve Sağlığa Etkileri

Yetişkin bir insan vücudunda ortalama %6 oranında mineral madde bulunmaktadır. Fosfor ve kalsiyum iskelet ve dişlerin yapı taşıdır. Potasyum ve sodyum vücuttaki suyun tuz dengesinde görev almaktadırlar. Demir, metabolizmada besin öğelerinden enerji elde edilmesinde zorunlu olan oksijenin taşınmasında kullanılmaktadır. Bazı mineral maddeler de enzimlerin bileşiminde yer almaktadır. Selenyum ve çinko savunma sisteminin yeterliliğinde kullanılmaktadır (Yücel, 2015).

2.3.1. Magnezyum (Mg)

Magnezyum (Mg), vücutta miktar olarak dördüncü (70 kg'lık bir insanda 2000 mEq), intrasellüler alandaki miktar açısından potasyumdan sonra ikinci ve 3000'den fazla enzimin fonksiyonelliği için gerekli esansiyel bir mineral maddedir (Görmüş ve Ergene, 2004). Protein sentezi ve nükleik asit gibi birçok temel reaksiyonda enzimlerin kofaktörü olarak rol almaktadırlar. Hücre membran stabilizasyonunu sağlaması gibi görevlerine bakıldığında ne kadar önemli olduğu anlaşılmaktadır. Diğer çoğu elektrolite göre en önemli özelliği immün sisteminin üzerindeki yararlı etkileri olduğunu belirtmek gerekir (Demirtürk ve Esen, 2017).

Genellikle koyu yeşil renkli sebzelerde, klorofil kompleksi içinde bol miktarlarda bulunur. Ayrıca çekirdekler, kuruyemişler, yer fıstığı, soya fasulyesi, rafine edilmemiş tahıllar, tavuk ve balık eti, yumurta ve peynir Mg bakımından oldukça zengindir. Bütün bunlara karşın bugün magnezyumun doğal yöntemlerden alınması azalmaktadır. Özellikle de hava kirliliği ve bunun sonucunda meydana gelen asit yağmurları, artmış rafine sularla diğer ürünlerin kullanılması Mg mineralinin doğal yöntemlerden alınmasının azalmasına sebep olmuştur (Karaman ve ark., 2014).

İnsanların vücudunda ATP (Adenozin trifosfat) yapısından DNA-RNA (Deoksiribo nükleik asit - Ribonükleik asid) yapısı kadar önemli yapılarda bulunan magnezyumun günlük ihtiyacı 200-300 mg kadar olduğu tespit edilmiştir. Vücutta toplam 20-30 gr kadar olduğu görülen magnezyumun %60'ı kemiklerde, %39'u intrasellüler alanda ve %1'i de ekstrasellüler alandadır (Kanbay ve ark., 2012).

2.3.2. Kalsiyum (Ca)

Yetişkin bir insanın vücudunda 1,2 kg kalsiyum bulunmaktadır. Bu vücut ağırlığının yaklaşık olarak %2'sini oluşturur. Kalsiyumun çoğunluğu diş ve kemiklerin yapısında, geriye kalanı yumuşak doku ve az miktarda vücut sıvılarında bulunmaktadır. Kalsiyum ile beraber kemiğin yapısında flor, magnezyum, sodyum ve çinko gibi mineraller de bulunmaktadır. Besinlerle alınan kalsiyumun %30 ila %40'ının emilebildiği görülmektedir. Emilemeyen kısım dışkı, idrar az miktarda da saç ve deriyle atılmaktadır (Rakıcıoğlu, 2008). Kalsiyumun vücuttaki fonksiyonlarını aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (Kuzu, 2019):

- Kemik mineralizasyonu
- Sinirsel uyarı
- Kasların kasılması
- Kan pıhtılaşması
- Hormonal etkide aracılık

Membran transportu gibi birçok biyokimyasal ve fizyolojik fonksiyonları bulunmaktadır (Özkesici, 2006). Kalsiyum plazmada aşağıdaki gibi bulunur (Sibley ve Boyd, 1988'den aktaran Kuzu, 2019).

- Serbest iyonize kalsiyum,
- Plazma proteinlerine bağı kalsiyum,
- Organik asitlerle birlikte (laktat, bikarbonat).

Sinir impulsu iletiminde kalsiyumun büyük rolü vardır. Sinir ve kalp sisteminin uyarılma aktivitesini azaltmaktadır. Eksik olması durumunda aşırı kasılmalar oluşmaktadır. Kalsiyumun vücut ağırlığının üzerinde iki etki mekanizması vardır. İlki, kalsiyumun yağ asitleriyle ince bağırsakta bağlanarak çözünemeyen sabunlara dönüşme durumu, absorbe edilememe durumu ve dolayısıyla da yağ asitlerinin kalsiyum tuzları formunda fekal yağ atımının artması olarak sıralanmaktadır. İkincisi, düşük kalsiyum alımının adipoz dokuda trigliserit deposunu artırma ve yüksek alınan kalsiyumun salıpit oksidasyonunu artırma durumlarıdır (Yanovsky ve ark., 2009).

2.3.3. Demir (Fe)

Demir canlıların çoğu için esansiyel bir element olmasıyla birlikte yaşamsal önemi vardır. Elektron alıp verme özelliğiyle enerji yapımı, oksijen taşınması, RNA, DNA ve protein sentezinde yer almaktadır. Birçok enzimin yapı ve fonksiyonuyla nörolojik fonksiyonlarla gelişimi için de gerekmektedir (Uysal, 2008).

Demir eksikliğiyle demir eksikliği anemisi bugün dünyadaki en önemli ve en ciddi beslenme yetersizliği meydana gelir. Uzun süre devam eden negatif demir dengesinin bir sonucu olarak oluşmaktadır (Duffy, 2006). Hemoglobin (Hb) oluşumunu engellemeyecek miktarlarda vücut demirinin eksikliğidir. Demir eksikliği anemisi (DEA), demir eksikliği sonucunda Hb miktarının azalmasıyla ifade edilmektedir. Özellikle bebeklik ve çocukluk dönemlerinde sıklıkla rastlanan kan hastalığıdır. Demir eksikliği anemisi, dünyada ve özellikle de az gelişmiş ülkelerde oldukça yaygındır (Ulusal Tedavi Kılavuzu, 2011).

2.3.4. Alüminyum (Al)

Alüminyum, çok yönlü, esnek ve yeniden değerlendirilebilme yeteneği dolayısıyla enerji tüketen değil, enerji depolayan bir metaldir. Bu özellikleri

ekonomikliği, işlevselliği ve kolay işlenebilirliğiyle kombine edildiği zaman bugün ve gelecek için birçok ürünün alüminyum metali ve alüminyum alaşımlarından üretilmesi mümkün görünmektedir. Alüminyum alaşımları uçak, uzay ve gemicilik sanayileri için de vazgeçilmez malzemelerdendir. Bununla birlikte, düşük montaj, bakım maliyeti ile yüksek atmosferik korozyon direnciyle birlikte hafifliği, inşaat sektöründe alüminyum cazip malzeme haline getirmektedir (Al-Saadı, 2017).

Alüminyumun vücuda alımı sindirim, solunum ve deri yöntemiyle girmektedir (ATSDR, 2018). Doğal toprak erozyonu, tarımsal veya madencilik faaliyetler, volkanik püskürme veya kömür yanmasından kaynaklanan atmosferik parçacıkların temel bileşeni olarak atmosfere girer (WHO, 2003). Havadan solunumla alüminyum alımı, atmosferdeki alüminyum parçacıklarından havadan zemine yerleşenlerin veya yağmurla havadan toprağa geçenlerin haricinde çok küçük alüminyum parçacıklarının havada asılı kalıp solunmasıyla olmaktadır. DSÖ'nün 1997'deki raporunda havada bulunan alüminyum konsantrasyonlarının; kırsal yerlerde 20-500 ng/m³, kentsel yerlerde 1000-6000 ng/m³ arasında değişebildiği bildirilmiştir. 2003'deki raporda Antarktika'da havada bulunan alüminyum seviyesinin 0,0005 µg/m³'ten endüstriyel alanlarda 1 µg/m³'ten fazla olduğu kayıtlara geçmiştir (WHO, 2003).

2.3.5. Sodyum (Na)

Tuz insanlık tarihinin ilk dönemlerinden bu yana gıdanın dayanıklılığı ve lezzetini artırabilmek için kullanılmıştır. Yapısında bulunan sodyumla vücutta elektrolit ve sıvı dengesinin sağlanması ve kan basıncının düzenlenmesi konusunda önemli rolü olan tuz, fazla tüketildiği zaman kalp hastalıkları başta olmak üzere birçok önemli rahatsızlığa sebep olduğu görülmektedir. Günümüzde, yetişkin insanların günlük olarak ortalama tüketmiş oldukları tuz seviyesi tavsiye edilen miktarların üstündedir. Diyet ile alınan tuzun çoğunun işlenmiş gıdalardan gelmesi nedeniyle, bilim insanları gıda endüstrisiyle ortak çalışmalar yapmaktadır. Böylece, tuz alımının azaltılabilmesi için yeni stratejiler geliştirmektedir. Ancak ürünün kalite özelliklerinin bozulmadan NaCl seviyesinin düşürülmesi kolay bir işlem olarak görülmemelidir (Akgün ve ark., 2018).

Besinlerdeki doğal minerallerden olan sodyum, hücre dışı sıvının temel katyonudur. Vücutta bulunan sodyumun yaklaşık olarak %60'ı hücre dışı sıvıda bulunduğunu belirtmek gerekir. Vücutta bulunan sodyumun %30-40'ı kemik kristallerinin yüzeyinde bulunmaktadır. Gerekli zaman hızlı bir şekilde çözünerek kana karışmaktadır. Geri kalanı (yaklaşık olarak %10'u) plazmada, kas ve sinir dokusunda bulunmaktadır (Ayaz, 2008).

Sodyum organizmada sıvı dengesinin sağlanmasında ve kan basıncının düzenlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Ancak fazla tuz tüketimi idrarla kalsiyum atımını da arttırmaktadır. Bu durum kemiklerden kalsiyum kaybına sebep olmaktadır. Kemiklerden kalsiyum kaybının artması osteoporoz ve kemiklerin kırılma riskini arttırmaktadır. Tuz tüketiminin mide kanseriyle de yakından ilişkili olduğu görülmektedir. Mide kanseri oluşmasında önemli bir predispozan faktör olabilmektedir. Birçok hazır ve işlenmiş çorbalar ve soya sosu gibi hazır gıdalardaki tuz konsantrasyonun yoğun olarak mide tahriş edici unsurlardır. Tuz yüklemesi primer böbrek hastalığı olmayan kimselerde albuminüri ve böbrek hastalığı olanlarda protein ve albumin atımını artırır. DSÖ, toplumların besin alımında diyet ile günlük tuz alımında hedeflerinin < 5 g/gün olması gerektiğinin altı çizilmektedir (Sağlık Bakanlığı, 2011).

2.3.6. Potasyum (K)

Potasyum, Dünyadaki yaşam için anahtar bir elementtir. Bütün hayvan ve bitkiler hayvanların yüksek miktarlarda ihtiyaç duydukları potasyumu, bitkiler topraktan almaktadırlar. Hayvanlarsa potasyum ihtiyaçlarını bitkiler aracılığıyla karşılamaktadırlar. Bunun için de ya doğrudan bitkileri tüketmekte ya da bitkiler ile beslenen diğer hayvan ve hayvansal ürünleri yemektirler (IPI, 2014).

Potasyum hücre içinde en önemli katyondur. Erişkin bir insanda yaklaşık olarak 3500- 4000 mmoldür. Toplam vücut potasyumunun %98'i hücre içerisinde bulunmaktadır. Özellikle karaciğer, iskelet kasları, eritrosit ve kemikler potasyum açısından zengin dokulardır. Hücre içerisindeki yüksek olan K konsantrasyonu hücre metabolizmasıyla büyümesi, optimal enzim fonksiyonu, hücre bölünmesi, DNA

sentezi, asit-baz dengesi ve volüm düzenlenmesi gibi normal hücre fonksiyonlarının devamı için gerekmektedir. Toplamda %2 kadarının ekstraselüler alanda olmasına karşılık özellikle kas ve sinirler üzerine olan uyarıcı etkisi potasyumu en hayati elektrolitlerden birine getirmektedir. Bu yapılarda bulunan istirahat membran potansiyeli ekstraselüler-intraselüler K konsantrasyon farkıyla yakından ilişkilidir (Aygencel, 2018).

İnsan vücuduna normalde günde 1 mmol/kg kadar potasyum girmektedir. Potasyumun çoğunun ince bağırsaklardan absorbe edilerek vücuda dağıtıldığını belirtmek gerekir. Potasyumun asıl depolandığı yer iskelet kaslarıdır. Absorbe edilen potasyumun %90'nı böbreklerden distal tüplerde hidrojen ve sodyum iyonlarıyla değiştirilerek atılmaktadır. Bu değişim aldosterondan önemli ölçüde etkilenmektedir (Boyacı, 1992).

2.3.7. Bor (B)

Bor (B) elementinin bitkilerde eser miktarlarda ihtiyaç duyulan eksiklik ve toksisite sınırı birbirlerine çok yakın olduğu görülmektedir (Brown ve ark., 2002). Eksiklik olduğu kadar yaygın da olmaması, dünyanın yarı kurak ve kurak yerlerinde B toksisitesinin büyük bir sorun olduğunu belirtmek gerekir (Başalp ve ark., 2011).

Bitkilerin beslenmesi konusunda gereken eksik besin elementleri gübreleme yöntemiyle bitkiye kazandırılmakta ve verimin artması mümkün olabilmektedir. Toprakta bitkilere toksik etkiler yapacak şekilde olan besin elementleri verim için olumsuz etkilere sahiptir. Bu etkilerin kaldırılması kolay değildir. Bazı topraklarda bulunan kil minerallerinin boru adsorbe edip; neden olduğu düşük bor elverişliliği, genel olarak sulama sularındaki borla sağlanabilir. Borun yıkanıp topraktan uzaklaşmasının da pek mümkün olmadığı görülmektedir. Dolayısıyla sodik ve tuzlu topraklarda bor zehirlenmesi, bor eksikliğine göre daha olası bir durumdur (Aydemir, 1997).

Mikropları öldüren özelliği nedeniyle dezenfektan, göz yıkama solüsyonları, diş macunu, irrigan solüsyonlar ve ağız gargaralarının içeriğinde yer almaktadır. Bazı

antiseptiklerin yapımlarındada bor tercih edildiği görülmektedir. Kozmetik sanayi, şampuan, kolonya, parfüm ve bebek pudrası imalatında bor kullanılmaktadır.

Bor, nötron yakalama terapisi (Boron Neutron Capture Therapy: BNCT) şeklinde bilinen kanser tedavisinde kullanılmaktadır. Özellikle beyin kanserinin tedavi edilmesinde hasta hücrelerin seçilip; imha edilmesini sağladığı ve sağlıklı hücrelere zararının minimum olması nedeniyle tercih edilmektedir. Bunun yanında, menopoz ve osteoporoz tedavilerinde, psikiyatride, alerjik hastalıklarda ve manyetik rezonans cihazlarında bor kullanılır. Bitki gelişimleri için önemli on altı temel bitki besininden biri olarak kabul edilmektedir. Bor bitkilerde fotosentez miktarları, köklerin büyümesi ve havadan emilen CO₂ miktarlarını arttırır. Bor eksikliğinin hücre duvarını incelten bir etkisi vardır. Ancak borun yüksek konsantrasyonlarda olma durumu toksik etkilere de neden olabilmektedir (Güven, 2009).

Borun toksik etkileri yetişkinlerde kusma, baş ağrısı, depresyon, heyecan ve ishal; çocuklardaysa daha ziyade kanama ve havale gibi beyin zarı tahribi etkileri görülmektedir (Demirtaş, 2010).

2.3.8. Bakır (Cu)

Önemli eser elementlerden biri olan bakır, demir metabolizmasında önemli rol üstlenmektedir. Bakır eksikliği durumunda hipokrom anemi ve nötropeni osteoporoz gibi klinik bozukluklar görülebilmektedir. Bakır fazlalığı halinde Wilson hastalığı (Hepatolentiküler Dejenerasyon), kronik ve akut bakır toksisitesi gibi klinik durumlar oluşabilmektedir. Bakırın kanserde de rol oynadığı konusunda yapılan çalışmalara bakıldığında, kanserli hastalarda serum bakır seviyeleri yüksek olduğu görülmektedir. Ancak bakır yüksekliğinin kanser oluşması üzerine olan etkisi tam olarak açıklanamamıştır (Aydın ve ark., 1992).

Bakır, yaşamsal fonksiyonların sürekliliği için eser miktarlardaki gereken temel elementlerden biridir (Bonham ve ark., 2002). Sağlıklı bir insanın vücudunda yaklaşık olarak 100 mg bakır bulunur. Geçiş metali olarak kabul edilen bakır birçok enzim aktivitesinde kofaktör olarak bulunmaktadır. Bakır elementi, nöropeptid

sentezi, demir metabolizması ve immün sistem fonksiyonları olarak birçok biyolojik süreçte etkiye sahiptir.

Bakır organizmalar tarafından ihtiyaç duyulan bir metaldir. Balıklarda çok sayıda enzim ve oksidasyon reaksiyonlarında işleve sahiptir. Çeşitli fizyolojik ve metabolik olaylarda da rol oynamaktadır (Benneth ve ark., 1995). Bunun yanında bakırın ortamda belli bir düzeyin üzerine çıkması su organizmalarının dokularında birikerek; kronik ya da akut toksik etkiler yapmasına sebep olur (Oliafa ve ark., 2004).

Bakır eksikliğinin insan sa lı a olumsuz etkileri bulunmaktadır. Fetüste kardiyovasküler sistem gelişimi, kas iskelet ve nörolojik gelişimiyle immünolojik gelişimi olumsuz etkilemektedir (Gambling ve ark., 2004). Yeti kinlerdeyse kronik bakır eksikliği ya  metabolizmasını bozup, kolesterol düzeylerini etkiler (Klevay ve Combs, 2004). Besinlerle bakır alaşımların kullanıldığı su borularından gelen suların tüketimi bakırın temel çevresel maruziyet nedenidir. Popülasyonun genelinde içme sularından günlük alınan ortalama bakır miktarı 0,15 mg/gün; gıdalardan alınan günlük ortalama bakır miktarı 2 mg/gün'dür. DSÖ, günlük alınan ortalama bakır miktarının 10-12 mg/gün'  geçme durumunun sağlık tehlikelerine yol açacağını belirtmiştir (WHO, 2014).

2.3.9. Mangan (Mn)

Mangan yüzeysel ve yer altı sularında sıklıkla rastlanılan önemli kirleticilerden biridir. Mangan doğal sularda     n m  , kolloidal veya     nmemi  katı bileşikleri halinde bulunabilmektedir. Endüstriyel ve evsel olarak suda bulunan mangan konsantrasyonu dikkate alınması gerekmektedir. Evsel sulardaki mangan kötü tat ve renk gibi estetik sorunlara neden olabildiği gibi su tesisatlarında y k ve tortu kayıplarına neden olabilmektedir. Endüstriyel alandaysa suda bulunabilecek mangan, tekstil, kağıt ve gıda gibi sanayi kollarında ürünlerde renk bozuklukları, boru tesisatlarında y k ve tortu kayıplarına neden olabilmektedir. Mangan için kabul edilebilen değerler içme suyu için 0,05 mg/L ve end strideyse 0,1mg/L değerinin altında olması gerekmektedir. Günümüzde uygulanan başlıca mangan giderme yöntemi manganın atmosferik oksijen ile oksidasyondur. Manganın atmosferik oksijen

ile oksidasyonu nötr pH değerlerinde oldukça yavaş ilerleyen bir reaksiyonken pH değeri 8 ve üzerine çıkarıldığı zaman reaksiyon kinetiği kabul edilebilir değerlere ulaşır (Balcıoğlu, 2008).

2.3.10. Çinko (Zn)

Canlılarda hücrelerin replikasyon, proliferasyon ve farklılaşması için aminoasitler, yağ asitleri, glukoz ve vitaminlerin yanı sıra minerallere de ihtiyaç duyulmaktadır. Çinko, organizmada esansiyel bir mineral olarak bulunmaktadır. Optimal sağlık için her gün belli bir miktar alınması gerekmektedir (Arcasoy, 2002). Hücrelerin fonksiyonel ve yapısal bütünlüğü için kritik rolü vardır. Gen ekspresyonu ve büyümede etkilidir. UV radyasyondan korumakta, yara iyileşmelerini kolaylaştırmaktadır. Ayrıca, immün ve nöropsikiyatrik fonksiyonlara da katkı sağlamaktadır. Kanseri ve kardiyovasküler hastalık riskini azaltmaktadır (Belgemen ve Akar, 2004).

Doku, organ, vücut sıvıları ve önemli proteinlerin yapısında bulunmaktadır. Enzimlerin aktif bölgelerine bağlanmakta, katalitik bölgelerinde önemli görev almaktadır. İntraselüler düzenleyicidirler, moleküler etkileşimlerde proteinler için yapısal destek sağlamaktadır. Biyolojik membranların ve iyon kanallarının dengesini ve bütünlüğünü korumaktadır. Nükleik asit ya da diğer gen düzenleyici proteinlerde yapısal elementtirler. Redoks aktivitesi göstermediği için bağlandığı proteini sağlamlaştırmaktadır. Karbonhidrat, lipid, protein, nükleik asit, gen ekspresyonu, hem sentezi, üreme ve embriyogenezde de görevler üstlenmiştir (Rostan ve ark., 2002).

Çinkonun yalnızca insanlarda değil bitkilerde ve üst grup hayvanlarda büyüme için esansiyel bir element olduğu uzun süredir bilinmektedir. İnsanlarda çinko eksikliğinin 1940'lerde Çin'de tanımlandığını belirtmek gerekir (Sandstead ve ark., 1998). 30 yılın ardından Mısır ve İran da adolesan çocuklarda çinko eksikliği vakaları yayımlanmıştır. Bu hastalarda demir eksikliği, toprak yeme, anemi, hipogonadizm, hepatosplenomegali ve cücelik dikkati çekmektedir (Kurtoglu, 2000).

Çinko eksikliği, büyümenin hızlı olduğu zamanlar, pretermlik, hamilelik ve yaşlılık gibi fizyolojik sebepler; karaciğer hastalıkları, malabsorbsiyon sendromları ve uzun süre parenteral beslenme gibi patolojik nedenlerle olabilmektedir. Diyetteki eksiklik, mukozal, luminal (intestinal) ve sistemik faktörler ekzojen sebeplerdir (Arcasoy, 2002). Çinko eksikliğinde büyüme-gelişme geriliği, hepatosplenomegali, alopesi, hipogonadizm, parakeratoz, bozulmuş nörofizyolojik, konjenital anomaliler, yara iyileşmesinde gecikme, intrauterin büyüme geriliği, enfeksiyonlara duyarlılıkta artma, performans ve koku-tat duyusu bozukluğu gibi klinik bulgular ortaya çıkmaktadır (Saner, 2002).

2.5. Çalışmada Kullanılan Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Taksonomik ve Biyolojik Özellikleri

Bitkilerin uzun zamandır insan sağlığını koruyabilmek için değerli bir kaynak olduğunu belirtmek gerekir. Özellikle doğal tedavilerin üzerine yoğun çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Bitkilerin ikincil metabolizması esnasında oluşan metabolitler, birçok hastalığın tedavi edilmesinde uygulanmaktadır. Ancak bunların çok azının antimikrobiyal olarak kullanıldığını söylemek mümkündür (Aşkar ve Deveboynu, 2019).

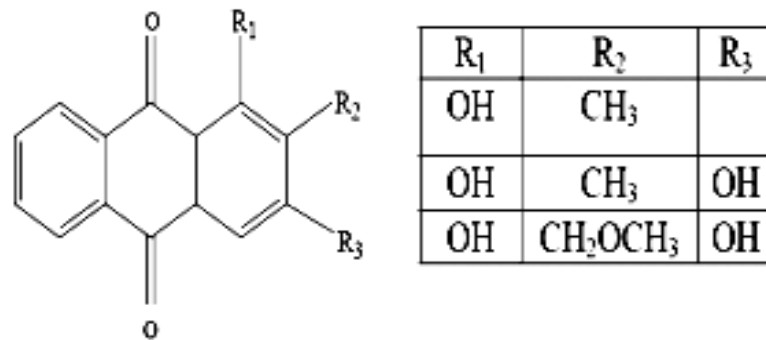
2.5.1. *Achillea millefolium* L. (Civanperçemi)

Civanperçemi, Amerika, Avrupa ve Asya'da yetişen Haziran ayından Eylül ayına kadar çiçeklenme özelliğine sahip (Şekil 2.8) çok yıllık bir bitkidir (Şengül, 2014).



Şekil 2.8. Çalışmada kullanılan *Achillea millefolium* L. (civanperçemi) genel görünüşü.

Civanperçemi bitkisi yöreden yöreye farklı isimlerle ifade edilmektedir. En çok kullanılanla isimleri; akbaşı, kandil çiçeği, binbir yaprak otu ve barsama otudur. Civanperçemien eski tıbbi azulen, bapigenin, camphor, inulin, coumarin, menthol, rutin, quercetin ve salisilik asit gibi kimyasal yapıların olması karşısında boyarmadde özelliği kapsamında temel yapı guercetin olarak bilinmektedir (Göktepe ve ark., 2012) (Şekil 2.9).



Şekil 2.9. Civanperçemin kimyasal yapısı (Göktepe ve ark., 2012).

Bu bitkiler nemli topraklarda yetişmezler. Alternatif tıpta sıkça kullanılan Civanperçem, yapısında yüzün üzerinde biyolojik aktif vardır. Civanperçemin monoterpenler, flavonoidler, sesquiterpenler ve caffeolquinik asit derivatlarını kapsadığı belirlenmiştir (Nemeth ve Bernath, 2008; Şengül, 2014). Bu bileşiklerin güçlü antioksidan aktivitelere sahip olduklarını söylemek mümkündür (Barut ve ark., 2017). Bununla birlikte; antimikrobiyal, karaciğer koruyucu, iltihabı azaltıcı ve kalsiyum (Ca²⁺) antagonist aktivitelere sahip olduğu belirlenmiştir (Ahmadi ve ark., 2017). Metanol ekstraktının hipotansif ve vazodilatör etkisinin olduğu ve bu etkinin yapısındaki artemetin bileşiğinin Anjiyotensin Konverting Enzim'i inhibe etmesi ile gerçekleştiği tespit edilmiştir (Ali ve ark., 2017).

2.5.2. *Matricaria chamomilla* L. (Papatya)

Papatya, 20-50 cm yükseklikte, çok dallı, yaprakları parçalı, tüysüz, çiçekleri kapitulum şeklinde, tek yıllık otsu bitkidir. Sarı göbeği kubbe gibi çıkıntılı beyaz çiçekleri vardır. Çiçek tablası az çok koni biçiminde, üzeri çıplak ve diğer papatyalardan farkı içi boştur. Kokusu özel ve kuvvetli, tadı acımsıdır. Türkiyede, yol kenarlarında ve boş tarlalarda çok fazla oranda yetişmektedir. Avrupa da bazı ülkelerde kültüre alınmıştır (Çinkılıç, 2009).



Şekil 2.10. Çalışmada kullanılan *Matricaria chamomilla* L. (papatya) genel görünüşü.

Papatya, Orta Avrupa’da yoğun şekilde ilaç olarak kullanılmaktadır. Türkiye’de doğal olarak yetişen bu bitki esas olarak kültürünün yapıldığı yerler orta Avrupa ve Macaristan’dır. Drog yaklaşık %0,4- 1 uçucu yağ, rezin, acı madde ve fenolik bileşikler taşır. Özellikle flavon ve kumarinler bulunur (Mancak, 2019).

Papatya bitki çay olarak en yaygın ve geleneksel medikal amaçlı kullanılan bitki türüdür. Papatya temel bileşenleri olarak başlıca, apienin, quercetin, luteolin ve diğer glukozitler gibi flavonoidler içermektedir. Hayvan çalışmalarında antienflamatuar, antimutajenik ve kolesterol düşürücü etkiler göstermiş ve bununla birlikte klinik denemelerde papatya çayının sakinleştirici etkileri incelenmiştir (Mckay ve Blumberg, 2006).

2.5.3. *Cichorium intybus* L. (Yabani hindiba)

Yabani hindiba, ayçiçeği familyası arasındadır. Çok yıllık otsular içinde yer almaktadır. 20 ile 100 cm aralığında uzunluğa kadar ulaşabilmektedir. Kazık köklüdür ve rozet halinde tüylü yaprakları vardır (Kaya ve ark., 2004). Ayrıca mavi papatya, mavi denizci, mavi karahindiba, yabani hindiba, kahve otu, mavi ot, mısır çiçeği, hindibeh ve at otu olarak da anılmaktadır (Mulabagal ve ark., 2009).

Avrupa, Mısır, Batı Asya ve Kuzey Amerika’da sıklıkla görülmektedir. Türkiye’de de geniş yayılışa sahiptir ve bütün bölgelerde yetişebilmektedir (Edinçliler, 2000). *Cichorium Intybus* bitkisinin esas köklerinin Avrupa ve Doğu Anadolu Bölgesi olarak bilinmektedir. Geçmişten bugüne kadar halkın arasında epilepsi tedavisinde kullanıldığını ve bitkide nöroprotektif etkisi olduğunu belirtmek gerekir (Ahmed ve Tarannum, 2009).



Şekil 2.11. Çalışmada kullanılan *Cichorium intybus* L. (Yabani hindiba) genel görünüşü.

Bitki, kardiyotonik, karaciğer tonik, idrar ve safra söktürücü, baş ağrısını giderici, yıkıntı ürünlerinin atılmasını hızlandırıcı, emenagog ayrıca iştahsızlık, iltihap, hazımsızlık, kolik, gaz, splenomegali, sarılık, amenore dismenore, karaciğer büyümesi ve astıma karşı kullanılabilir. Bitkideki asetilkolinesteraz aktivitesini stimüle edip; nöroprotektif koruma sağladığı da görülmektedir (Ahmed ve Tarannum, 2009). *Cichorium intybus* bitkisiyle yapılan bir araştırmada suda çözünür fraksiyonunun sedatif bir etkisinin olduğu görülmektedir. Kahve ve çay uyarıcı etkilerinin bir MSS mekanizmasıyla antagonize ettiği tespit edilmiştir (Erkeç, 2014).

Hindiba bitkisinin etanol ekstraktının karaciğerde bulunan glukoz-fosfataz aktivitesini azaltıp; streptosin yüklenen diyabetik farelerde anti-diyabetik ve antibakteriyel, hipolipidemik, antialerjik aktivite gösterdiği yapılan araştırmalarda bildirilmiştir. Tösch ve ark. (2008)'nin yapmış olduğu bir araştırmada, hindibadan ekstrakte edilen klorojenik asidin 2,3 dikafeoil tartarik asit esterinin potansiyel bir antidiyabetik olduğu ilk defa bildirilmiştir. Hem klorojenik asidin hem de klorojenik asidin insülin konsantrasyonunu stimüle edici etkisinin olduğu, klorojenik asidin de insülin salgılatma özelliği nedeni ile potansiyel antidiyabetik ajan olduğu ifade edilmektedir (Yıldırım, 2018).

2.5.4. *Juniperus communis* L. (Ardıç)

Juniperus cinsinde olan ağaçların dalları, yaprakları ve meyveleri yüzyıllardır tentürde ve ilaç olarak kullanılmıştır. Anadolu dağlarında yaygın olarak görülmektedir. Ardıcınmeyveleri, sindirim sisteminde eski bitkisel bir terapi olarak görülmüştür. Meyvelerin içeriği sindirim bezlerini uyarmaktadır. Dezenfektan etkisinin olduğu görülmekte, bağırsak ve mideyi güçlendirmektedir. Metabolizmayı desteklemektedir. Vücuttan ürik asit ile tuzu uzaklaştırdığı görülmektedir. Ardıcın yaprak ve meyveleri antihelmintik, uyarıcı, diüretik ve antiseptik şeklinde yaraların iyileştirilmesi için kullanılmaktadır. Yapılan bilimsel çalışmalarla *Juniperus excelsa*'nın heksan ve metanol özütlerinin tüberküloza karşı orta derecede aktif olduğu bilinmektedir. Türkiye de yetişen beş farklı ardıç türünün kozalak ve meyveleriyle yapılan çalışmalarda *J.oxycedrus* subp. *oxycedrus* ve *J.phoenicea*, bitkilerin halk arasında kullanımını destekleyen yara iyileşmesi ve antienflamatuar aktiviteleri tespit edilmiştir (Tümen ve ark., 2012).



Şekil 2.12. Çalışmada kullanılan *Juniperus communis* L. (ardıç) genel görünüşü.

Ardıç, kozalak ve yaprakları, kozmetik ve tıp sanayinde, kurt düşürücü, cilt hastalıkları, antiseptik ve uyarıcı olarak kullanılmaktadır. Adi Ardıcın, meyvelerinin cin yapımında kullanıldığı da bilinmektedir. Tıbbın gelişmediği eski dönemlerde bitkilerle tedavinin yaygın olarak kullanılmaktaydı. Özellikle Orta Çağ'da Ardıç

türlerinin her derde deva olarak kullanıldığı belirtilmektedir. Terletici, idrar arttırıcı ve antiseptik özellikleri bilinmekteydi (Gürkan, 2003).

Farklı hastalıkların tedavi edilmesinde dahili yaygın olarak kullanıldığı gibi, harici olarak da cilt üzerine uygulandığını belirtmek gerekir. Bugün halen daha Türkiye ve başka ülkelerde deri iltihapları, şeker hastalıkları, baş ağrıları, sindirim yolu hastalıkları, astım, bronşit, idrar yolu hastalıkları ve böbrek rahatsızlıkları, siyatik, sarılık, romatizma, sinüzit, nefes yolu rahatsızlıkları, karaciğer rahatsızlıkları vemetabolizma bozukluklarına iyi geldiği bilinerek; kullanılmaktadır (Gürkan, 2003; Tümen ve Hafizoğlu, 2003).

2.5.5. *Equisetum arvense* L. (Atkuyruğu)

İlkbahar ayının başında, derinlere kök salan köksaptanın, öncelikle spor taşıyıcı kahverengi başak sapları çıkmaktadır. Çok yıllık, çiçeksiz ve otsu bitkilerdir. Her daim yeşil renkte kaldığı görülmektedir. Yerde sürünmekte ve 1-2 m'ye kadar uzanabilmektedir. Yerde sürünen kollarından 10-15 cm boyunda kısa, yeşil tırtıllı, dallar çıkmaktadır (Kar, 2013).



Şekil 2.13. Çalışmada kullanılan *Equisetum arvense* L. (Atkuyruğu) genel görünüşü.

Dört yaşına gelen bitkide sarımsı ve mısıra benzeyen başaklar görülür, çiçek açmamaktadır. Bu başakların içerisinde açık sarı renkli, suda ıslanmadan yüzen ve kadife gibi yumuşak sporlar vardır. Sporlar bitki 5-7 yaşına gelmeden çimlenmezler. Gövdesi silindir şeklinde, yeşil veya esmer yeşil, dallı veya dalsız, sert ve içi boştur. Yaprakları çok küçüktür. Pul şeklinde ve sivri uçludurlar. Sporla çoğalmaktadırlar. Spor keseleri verimli gövdelerinin uçlarında başak biçiminde toplanmışlardır. Türkiye’de yedi kadar türü bulunmaktadır. Saponin, %60-70 silisilik asit, potasyum tuzu ve alkaloid içermektedir. Toplanacak olan bitkiler, 25-60 cm boyunda ve sapı ince (3-6 mm civarında) olan çeşitleridir (Kar, 2013).

Alternatif tıpta kanamayı durdurma, yaraların ve ülserin iyileşmesi, sarılık, tüberküloz, hepatit ve böbrek rahatsızlıkların tedavi edilmesinde kullanılmaktadır. Yapılan çeşitli araştırmalarda yangı giderici, antioksidan, aneljezik ve antikanserojen, antiyabetik, karaciğer koruyucu ve koagülant sıkılaştırıcı özellikleri olduğu belirtilmiştir. Bu etkilerde sekonder metabolit fenoliklerden flavanoid ve fenolik asit, alkaloidden equisetin, palustrin, nikotin, palustrinin ayrıca fitosterol ve minerallerin etkin olduğu tespit edilmiştir (Sandhu ve ark., 2010).

2.5.6. *Salvia officinalis* L. (Adaçayı)

Salvia officinalis’in yayılış alanı Akdeniz çevresidir. Bahçe adaçayı (*Salvia officinalis*) ve çayır adaçayı (*Salvia pratensis*) en bilinenleridir. Avrupa’da tıbbi kullanımı resmîyet kazanmış olan çeşidi ülkemizde tıbbi adaçayı olarak adlandırılan *Salvia officinalis* L. olup Türkiye’de doğal yayılış göstermektedir (Ekren ve diğ., 2007). Tüylü, uzun grimsi yeşil yapraklı, 30-70 cm boyundaki bitkinin menekşe renkli çiçekleri halka dizilişlidir. Karşılıklı beyaz keçeli yaprakları karşılıklı, gümüş parıltılı, acımtırak ve ıtırılı bir koku yayarlar (Büyükkaya, 2002).

Adaçayı türleri biyolojik aktif maddeleri bulundurmaları nedeniyle antimikrobiyal, antioksidan, antidiyabetik ve antitümör özelliklere sahiptirler. Bütün dünyada geleneksel tıpta yaygın olarak kullanılmaktadır (Tosun ve ark., 2009).



Şekil 2.14. Çalışmada kullanılan *Salvia officinalis* L. (adaçayı) genel görünüşü.

Adaçayı doğal koruyucu madde olarak aromatik, baharat, peyzaj, bitkisel boya, kozmetik ve gıda sektörlerinde kullanılmaktadır. Ayrıca tütün olarak da sigara şeklinde tüketimi söz konusudur. Adaçayı kozmetik alanında parfümerinin yanında sabun olarak da kullanılmaktadır. Adaçayının infüzyonu saç rengini koruduğu bilinmektedir. Böcek ilacı olarak güve ve sinek çeşitlerini kovucu etkisi vardır. Çiçekleri bal arılarını çekmekte ve lezzetli bal kalitesinin oluşmasına katkı sağladığı görülmektedir. Bunların yanında güçlü bir antibakteriyal olduğu görülmektedir. Doğal koruyucu olarak tavuk, et ve balık gibi çabuk bozulan gıdaların raf ömürlerinin uzatılabilmesi için tatsız olarak antioksidan şeklinde kullanılır (Bağdat, 2006).

Adaçayı çeşitlerinden kozmetik, eczacılık ve parfümeri sektöründe, bitki çayı ve gıda tatlandırıcı olarak ve bahçe ve parklarda süs bitkisi olarak faydalanılmaktadır (Demirci ve ark., 2003). Toprak üstü kısımlarının genel olarak triterpenoidler, flavonoidler ve monoterpenoidlerce (uçucu yağları) zengindir ve kök aksamaları diterpenoidleri kapsamaktadır (Ulubelen, 2000).

Adaçayının tonik şeklinde güç verici, gaz söktürücü, burun ve boğaz hastalıklarında antiseptik ve uyarıcı etkileri nedeniyle haricen ve dahilen kullanılmaktadır (Baytop, 1999).

2.5.7. *Malva sylvestris* L. (Ebegümece)

Parlak, büyük ve huni şeklinde bulunan çiçeklere sahiptir. Tek ya da çok yıllık otsu bitkilerle çalı ya da ağaçlardan oluşur. Yapraklar düğümlerden çıkmakta, el ayası şekilli ve stipullere sahiptirler. Çiçekler yaprak ile birlikte koltuklarda simoz veya tek yapıdadır. Kaliksin üzerinde genel olarak ikinci bir kaliks bulunmaktadır. Taç ve çanak yapraklar serbest ya da tabanda birleşik halde bulunmaktadır. Erkek organlar fazla sayıdadır ve kolumna ismi verilen; filamentlerin stilusu saran bir tüp şeklinde birleşme halindedir. Dişi organ, ovaryum hipogindir. Meyveler fazla sayılarda merikarpa ayrılan şizokarp, kanatlı kuru meyve, üzümşü veya kapsul biçimindedir. Bu çeşitlerin çiçekleri bol miktarlarda müsilaj içermektedir. Bu nedenle medikal amaçlı; farklı hastalıkların tedavilerinde kullanıldığı görülmektedir (Fersahoğlu, 2016).



Şekil 2.15. Çalışmada kullanılan *Malva sylvestris* L. (ebe gümece) genel görünüşü.

Ülkemizde hem gıda hem de tıbbi olarak yaygın kullanımı olan *Malva sylvestris* L.'nin yaprak, çiçek ya da tüm toprak üstü kısmından hazırlanan çayı ağırlıklı olarak öksürük kesici, nezle-soğuk algınlığı, bademcik enfeksiyonu gibi solunum yolu şikayetlerinde, yapraklarından hazırlanan lapası ise yara iyileştirici olarak kullanılmaktadır (Koyu, 2020).

2.5.8. *Urtica dioica* L. (Isırgan)

Isırgan otu, Türkiye’de genellikle nemli topraklarda, tarla, orman ve yol kıyılarında doğal bir şekilde yetişmektedir. Gövdesi ve yaprakları yakıcı tüylerle kaplıdır ve 30 – 150 cm uzunluğunda olup, yapraklarının kenarları dişli ve 4 – 11 cm’ dir (Güder, 2008). Dızlağan, dalagan, ağdalak ve ısırgı gibi yöresel isimleri vardır. Çok yıllık otsu tıbbi bir bitki olduğu görülmektedir. Karadeniz Bölgesi’nde özellikle çok yoğun bir şekilde yaygınlık göstermektedir. Bitki kimyasal içerik açısından oldukça zengindir. İlaç, lif, gıda, kozmetik ve boya sanayinin yanında yüzyıllardır astım, romantizmal artrit, alerjik rinit, hipertansiyon, prostat hiperplazisi ve hiperglisemi gibi bazı hastalıkların tedavi edilmesinde kullanıldığı görülmektedir (Demirtaş, 2013).

Yapısına bakıldığında; antimikrobiyal etkinlikleri için önemli olan flavanoidler (kaempferol, kuersetin ve isorhametin), formik, kafeik, malik ve kafeomalik asit gibi fenolik bileşiklerle yine antimikrobiyal etkinliği olan lesitin, tanen, lektinler ve lignanlar bulunmaktadır. Bunun yanındalesitin, histamin ve serotonin gibi aminlerle demir, kalsiyum, çinko, fosfor ve potasyum gibi mineraller ile A, B, C, K vitaminlerini ihtiva etmektedir (Ayan ve ark., 2006).



Şekil 2.16. Çalışmada kullanılan *Urtica dioica* L. (ısırgan Otu) genel görünüşü.

Isırgan otunun ödem çözücü, idrar artırıcı, kan yaptırıcı, kan temizleyici, demir eksikliğini giderici, iltihap giderici ve organizmayı uyaran nitelikleri vardır. Bu temel niteliklerden hareketle, ısırgan otunun bazı hastalıklar karşısında başarıyla kullanılabileceği görülmektedir. Özellikle; Romatizma ve gut, Böbrek ve idrar yolları iltihabı, Prostat büyümesi, mide ve bağırsak ülseri, böbrek ve safrakesesi taşı, alerjik rahatsızlıklar, egzama gibi hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Bunu yanı sıra, yalnız kök veya yapraklarıyla beraber hazırlanmış olan kaynama suyuyla baş yıkandığı takdirde; saç dökülmesi durmakta, saçlar parlaklık ve yoğunluk kazanmakta ve kepeklenme engellenmektedir (Güder, 2008; Ayan ve ark., 2006).

2.5.9. *Capparis* spp. (Kapari)

Kapari bitkisi Capparaceae familyasına ait kurak ve yarı kurak bölgelerde yetişebilen, kalın, sarmaşık ve toprağın derinliklerine uzanabilen bir kök yapısına sahip, 49-101 cm boylarında odunsu gövde sınıfına giren, türüne göre yatay ya da dikey uzama gösteren, hantal ve dikenli ve 345'den fazla türü olan, çiçekleri pembemsi veya beyaz olan çok yıllık bir bitkidir (Argun 2012).

Kapari verimli ve ekonomik getirisi yüksek olan bitkilerden biridir. Eskiden bu yana, tedavi ve gıda amaçlı kullanılmaktadır. Bitki, bezelye büyüklüğünde olan tomurcuklarının vitamin, protein, mineral, kaparirutin, polifenolik maddeler ve glukokaparin açısından zengin olması fonksiyonel bir besine dönüştürmüştür (Akgül, 1996).



Şekil 2.17. Çalışmada kullanılan *Capparis* spp. (kapari) genel görünüşü.

Kapari elementlerce zengin (fosfor, kalsiyum ve potasyum) kil, kum, kireç taşı içeren topraklarda ve çıplak kayaların üzerinde gelişmektedir. Toprak ve iklim koşulları açısından uyumlu olan kapari bitkisinin çiçekleri hafif pembemsi ve beyaz renkli, tomurcuk büyüklüğü leblebiden fındık boyutuna kadar değişebilen özellikte olup her koşulda az da olsa yetişebilmektedir. Kapari bitkisinin tomurcuklanma, çiçeklenme, meyve ve tohum oluşturma süresinin ortalama olarak 110-131 günde gerçekleştiği tespit edilmiştir (Öngün 2013).

Türkiye’de yetiştiği yerlerde farklı adlarla anılan kapari (keper, kebere, kedi tırnağı, gebere, karga kavunu, deve diken ve menginik) kurak ve yarı kurak yerlerde, taşlık, verimsiz ve eğimli alanlarda dahi yetişebilen dayanıklı, fazla bakıma ihtiyacı olmayan, eski dönemlerden bu yana bazı amaçlar ile kullanılan biyolojik bir zenginliği ifade etmektedir (Akgül, 1996).

Bitkinin yapısında birçok fitokimyasal içermektedir. Terapötik ve farmakolojik etkileri nedeniyle halkın arasında birçok hastalığın tedavisi için kullanıldığı bilinmektedir. İçeriğinde bulunan fitosteroller, alkaloidler, antioksidanlar, fenolik asitler, flavanoidler, glikosinolatlar, quarterner amonyum bileşikler ve vitaminlerin olduğu saptanmıştır. Kapari bitkisinin tomurcuk ve yapraklarının fenolik bileşiklerden oldukça zengin olduğu görülmektedir. Bu bileşikler serbest radikal süpürücü özellikleri vardır. İçerdiği fenolik bileşikler önemli bir fitokimyasal antioksidan grubunu oluşturmaktadır. Ayrıca önemli miktarlarda quercetin ve rutin içerdiği görülmektedir (Kart, 2019).

Gençleştirici etkisinin de olduğu keşfedilmiş olan kapari tomurcukları birçok ülkede bir çeşni olarak sofralarda yer almaktadır (Aktan ve Yücel, 1998). Gıda şeklinde kullanılmasının yanı sıra bazı organlarından tedavi edilmesinde, kozmetik üretiminde yararlanılmaktadır. Ayrıca çit ve süs bitkisi olarak erozyon kontrolü ve hayvan beslemede de kullanıldığı görülmektedir (Tansu ve Kocabaş, 1997).

2.5.10. *Hypericum perforatum* L. (Sarı kantaron)

Hypericum cinsi *Clusiaceae* familyası ve *Hypericaceae* alt familyası içerisinde yer alıp dünyada 400 civarı türü kapsamaktadır. Sarı kantaron olarak da bilinen

Hypericum Perforatum L. bu türlerden biri olarak bitkiler aleminde yer almaktadır. Yaprakları sapsız, oval ve doğrusal olan *Hypericum Perforatum* L. çok yıllık, sarı çiçekli bir bitki olup, tüysüz, dik, genellikle tabanda odunsu bir yapıya sahiptir. Haziran-eylül aylarını kapsayan yaz mevsimi boyunca çiçek açmaktadır. Yara otu, bin bir delik otu, püren, kan otu, koyun kıran, kuzu kıran ve mayasıl otu yöresel isimler almaktadır. Dünyanın ılıman ve tropikal bölgelerinde dağılım gösteren sarı kantaron ülkemizde tüm bölgelerde doğal olarak yetişmektedir (Altan ve ark., 2015; Burunkaya, 2020).



Şekil 2.18. Çalışmada kullanılan *Hypericum perforatum* L. (sarı kantaron) genel görünüşü.

Bu tıbbi bitkinin antitümör, antidepresan, antiviral, antibakteriyal, analjezik, antiinflamatuvar ve hepatoprotektif etkilerinin olduğu saptanmıştır. Hazırlanan tentürleri orta şiddetteki depresif hallerde, özellikle de menopoza sıkıntılarının giderilmesi için kullanıldığı görülmektedir. Haricen bitkisel yağlar içerisinde hazırlanmaktayken ve yaraların tedavisi için kullanıldığını söylemek mümkündür (Çubuklu ve ark., 2002).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Burdur ili çevresinden toplanan ve aktardan temin edilen numunelerin tür tayini; ekoloji ve bitki sistematigi alanında uzmanlaşmış olan Prof. Dr. Mehmet Zeki YILDIRIM tarafından yapılmıştır (Şekil 3.1). Bu numunelerin, antioksidan aktivite, fenolik bileşik ve mineral içerik analizleri yapılmıştır. Deneysel çalışmalar, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Bilimsel ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi Laboratuvar'ında gerçekleştirilmiştir. Numuneler rastgele kodlanmıştır (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Bitkinumune örneklerin kodlandırılması.

No	Tıbbi ve Aromatik Bitki
1	<i>Hypericum perforatum</i> L. (sarı kantaron)
2	<i>Cichorium intybus</i> L. (yabani hindiba)
3	<i>Equisetum arvense</i> L. (atkuyruğu)
4	<i>Salvia officinalis</i> L. (adaçayı)
5	<i>Juniperus communis</i> L. (ardıç)
6	<i>Matricaria chamomilla</i> L. (papatya)
7	<i>Urtica dioica</i> L. (ısırgan)
8	<i>Malva sylvestris</i> L. (ebe gümeci)
9	<i>Achillea millefolium</i> L. (civanperçemi)
10	<i>Capparis</i> spp. (kapari)



Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan bitki örnekleri.

3.1. Kullanılan Cihazlar ve Kimyasallar

3.1.1. Yüksek Basıncılı/ Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC)

Kromatografi, bir kompleks karışımında bulunan bileşiklerin ayırma, kalitatif tayin ve miktar belirleme işlemlerini kapsayan bir yöntemdir. Kromatografik bir çalışmada karışımdaki bileşenlerin kolon dolgusu ile etkileşimi sağlanır ve akış halindeki gaz veya sıvı fazla durgun faz üzerinden dedektöre taşınmaları amaçlanır. Kromatografik ayırma, bileşenlerin göç hızlarına bağlı olarak değişir (Canbay, 2011). Bu yöntemin kullanışlı olmasının sebepleri, hassasiyeti, kantitatif analize kolayca uygulanabilmesi, sıcaklıkla kolay bozulan bileşiklerin veya büyük moleküllü bileşiklerin ayrılması sağlamasıdır (Kuandykova, 2020). Yüksek Basıncılı/ Performanslı Sıvı Kromatografisi günümüzde kimya, biyokimya, biyoteknoloji, farmakoloji, tıp kimyası, bitki kimyası, tarım ve kimya mühendisliği gibi alanlarda ayırma ve analiz için vazgeçilmez bir araç olarak kabul edilmektedir. Özellikle diğer kromatografik tekniklere uygun olmayan bileşiklerin ayrılması ve analizi için uygun görülmektedir. Çevre sıcaklığında termal olarak kararsız bileşikler ve yüksek polarlıktaki bileşikler herhangi bir türevlendirme olmaksızın ayrılabilir ve analiz edebilir (Aronson, 2006)

Fenolik bileşenlerinin analizi Shimadzu (Japonya), Prominence model yüksek basınçlı sıvı kromatografisi (HPLC) (Şekil 3.2.) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. HPLC sistemi, Pompa (LC 20 AT), Soğutmalı autosampler (SIL 20 AC HT), Kolon Fırını (CTO-10 ASVP), DAD dedektör (SPD – M20A) oluşmaktadır. Bu çalışmada Zorbax Eclipse XDB-C18 (Analytical 4,6 x 250 mm, 5 µm) (Agilent, ABD) kolon kullanılmıştır. HPLC çalışma koşulları, 30 °C sıcaklıkta, 20 mikrolitre (µL) enjektör hacminde gerçekleştirilmiş ve dalga boyları standartlar için 240, 260, 280, 320 ve 360 nm olarak belirlenmiştir. Akış hızı 1 mL/dakika olarak kullanılmıştır.



Şekil 3.2. Yüksek basınçlı sıvı kromatografi (HPLC) cihazı

3.1.2. UV-VIS Spektrofotometre

Mor ötesi (UV) ve görünür bölge (VIS) spektroskopisi moleküllerdeki elektronik geçişlerin verdiği spektrumları konu alır ve ikisi birden elektronik spektroskopi olarak adlandırılır (Açıkgöz, 2014). Spektrofotometrelerin temel çalışma prensibi ise, hazırlanan çözeltiden belirli dalga boyunda ışık geçirilmesi ve bu ışının ne kadarının çözelti tarafından tutulduğunun belirlenmesi esasına dayanmaktadır. Çözelti tarafından tutulan ışın miktarı çözeltinin içerisindeki madde miktarı ile doğru orantılıdır miktar ne kadar fazla ise tutulan ışık miktarıda o kadar fazladır. Çözelti içerisindeki bütün maddeler, ışının bir dalga boyunu tutarken diğerlerini yansıtır veya geçirir. Maddenin belirli bir dalga boyundaki bir ışını tutması, maddenin diğer fiziksel ve kimyasal özellikleri gibi sabit değildir (MEB, 2012).

Spektrofotometre de ölçüm yapılırken numuneye belirli bir dalga boyundaki ışın gönderilerek numunenin absorbe ettiği ışın miktarı ölçülür. Yapılan analize göre ölçüm belirtilen dalga boyuna göre yapılmakta ve ölçümde hangi dalga boyundaki ışının kullanılacağı analiz metodunda belirtilmektedir (Açıkgöz, 2014).

Serbest radikal giderim aktivitesinin belirlenmesi (DPPH) ve toplam antioksidan aktivitenin belirlenmesi, Perkin Elmer (ABD), Lambda 35 model UV-VIS

Spektrofotometresi (Şekil 3.3) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmada 515 nm ve 765 nm dalga boyu belirlenmiştir.



Şekil 3.3. UV-VIS Spektrofotometre cihazı

3.1.3. İndüktif Eşleşmiş Plazma-Optik Emisyon Spektrometresi (ICP-OES)

ICP-OES, elementlerin aynı anda nicel tayininde kullanılan analitik metotlardan birisidir. Konsantrasyonu az miktarda olan analizlerde başarılı yöntem olup çalışma prensibi yüksek konsantrasyonda katyon ve buna eş değer konsantrasyonlar da elektron içeren plazmada, atom ve iyonların uyarılması ile yaydıkları emisyon şiddetinin belirlenmesidir (Kacar ve İnal, 2008).

Numunedeki mineral miktarın ayrışma, atomizasyon, iyonlaşma ve uyarılma işlemleri gerçekleşir. Numune içerisindeki mineraller kendilerine özgü dalga boyunda ışın yayarlar ve bu ışın optik aynalar ile bir monokromatör veya bir polikromatörden geçerek dedektöre ulaşır. Numune içerisindeki elementlerin derişimi ile ışının şiddeti doğru orantılıdır. Veri aktarımını ve kantitatif analizi için cihaz bilgisayara bağlanmıştır. Cihaz peristaltik pompa, nebulizer (sisleştirici), püskürtme odası (spray chamber), transferline (transfer hattı), torch (plazmanın oluştuğu cam oda), cone, optik aynalar, mono/polikromatör, dedektör ve pc/yazılım olmak üzere dokuz parçadan oluşmaktadır (Ölmez, 2019).

Mineral içeriklerinin belirlenmesi, Perkin Elmer (ABD), Optima 8000 model indüktif eşleşmiş plazma-optik emisyon spektrometresi (ICP-OES) (Şekil 3.4) kullanılarak yapılmıştır. ICP-OES analizleri için çalışma koşulları (Tablo 3.2) belirlenmiştir.

Tablo 3.2.Çalışmada yer alan mineraller için belirlenen dalga boyları, korelasyon katsayısı (R²), dedeksiyon limiti (LOD), kantitasyon limiti (LOQ) ve geri kazanım (R, %) değerleri

Element	Dalga Boyu (nm)	R ²	LOD (mg/kg)	LOQ (mg/kg)	R, %
Mg	279,0	0,999	0,0018	0,006	100
Ca	315,8	0,999	0,0015	0,005	100
Fe	259,9	0,999	0,0006	0,002	99
Al	396,1	0,999	0,0003	0,001	99
Na	589,5	0,999	0,0242	0,08	100
K	766,4	0,999	0,0848	0,28	100
B	249,6	0,999	0,0005	0,017	98
Cu	324,7	0,999	0,0009	0,003	97
Zn	213,8	0,999	0,0006	0,002	98
Mn	257,6	0,999	0,0018	0,006	100



Şekil 3.4. İndüktif eşleşmiş plazma-optik emisyon spektrometresi (ICP-OES)

3.1.4. Numune Hazırlıkta Kullanılan Cihazlar

Numune hazırlık aşamasında kullanılan cihazlara ait bilgiler, Tablo 3.3 verilmiştir.

Tablo 3.3. Numune hazırlıkta kullanılan cihazlar

Cihazlar	Marka /Model
Mikrodalga Yakma Ünitesi (İtalya)	Milestone, Start D
Rotary Evaporatör (ABD)	Heidolph, HI/HbG3
Su Banyosu (Türkiye)	Termal, J11540KD
Homojenizatör (Almanya)	IKA, T18 BASIC
Saf Su Cihazı (Almanya)	Sartorius Stedim, Biotech
Hassas Terazı (Japonya)	Shimadzu, BL3200H
Vorteks (İtalya)	Velp, F202A0173

3.1.5. Kullanılan Kimyasallar

Analizlerde kullanılan kimyasal maddelerle ilgili bilgiler, Tablo 3.4. verilmiştir.

Tablo 3.4. Kullanılan kimyasallar

Kimyasal	Marka
Methanol (CH ₃ OH) (Almanya)	Merck
Ethanol (C ₂ H ₅ OH) (Almanya)	Merck
Sodyum karbonat (Na ₂ CO ₃) (Almanya)	Sigma-Aldrich
2,2 Dipheny-1-picrylhydrazyl (C ₁₈ H ₁₂ N ₅ O ₆) (Almanya)	Sigma-Aldrich

Folin-Ciocalteu's phenol reagent (Almanya)	Merck
Hydrochloric acid (HCl) (Almanya)	Sigma-Aldrich
Nitric acid (HNO ₃) (Almanya)	Sigma-Aldrich



3.2. YÖNTEM

3.2.1. Ekstrakt Hazırlanması

Her bir bitki örneğinden 2g alınmıştır. Üzerine 10 mL %96'lık Etanol (Merck, Almanya) ilave edilerek 2 dakika homojenizatörde (IKA, Almanya) karıştırılmıştır. Elde edilen karışım 45°C'deki su banyosunda (Termal, Türkiye) 24 saat boyunca bekletilmiştir. Bu süre sonunda 4000 rpm'de 5 dakika süreyle santrifüj edilip, süpernetant kısmı alınarak 45°C'de rotary evaporatörde (Heidolph, ABD) çözgen tamamen uçurulmuştur. Hazırlanan ekstrat 1mL metanol içerisinde çözünülerek fenolik bileşik analizinde, 1mL etanol içerisinde çözünülerek toplam fenolik bileşik analizinde ve 1mL metanol içerisinde çözünerek DPPH analizinde kullanılmaya hazır hale getirilmiştir (Kiselev ve ark., 2007).

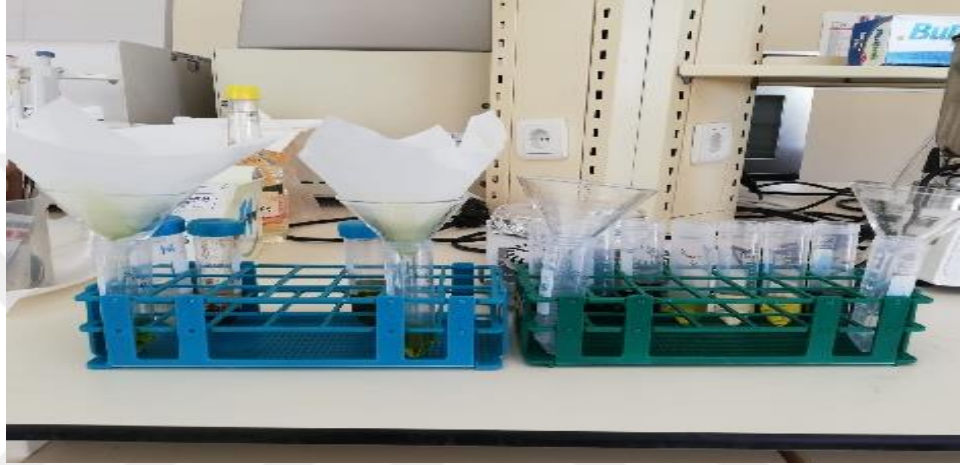
3.2.2. Yakma İşlemi

Teflon mikro dalga kaplarına, homojenize edilmiş numuneden 0,5g alınarak, üzerine 9 mL 10 M HNO₃ (Nitrik asit) ve 3 mL 10 M HCl (Hidroklorik asit) eklenmiştir. Yakma işlemlerine ait sıcaklık programı ilk aşamada, 15 dakika içinde mikrodalga cihazının Milestone (Start D, İtalya) sıcaklığı 110°C'ye çıkartılmış, daha sonra ise, 110°C'lik sıcaklıkta 15 dakika beklenerek iki aşamada gerçekleştirilmiştir.

3.2.3. Toplam Antioksidan Aktivitenin Belirlenmesi

Toplam fenolik analizinde, spektrofotometrik yöntem kullanılmıştır. İlk aşamada doymuş sodyum karbonat çözeltisi; 80 mL saf suya 20 g Na₂CO₃(sodyum karbonat) ilave edilerek hazırlanmıştır. Hazırlanan karışımkaynatılıp daha sonra oda sıcaklığına gelinceye kadar soğutulmuştur. Ardından yaklaşık 7 g daha Na₂CO₃ ilave edilmiş ve çekirdeklenme sonrası 24 saat karanlık ortamda bekletilmiştir. Ardından filtre kağıdından süzölmüş (Şekil 3.6), süzöntünün hacmi saf su ile 100 mL'ye tamamlanmıştır.

Tüplere 2,4 ml saf su konulmuştur. Üzerine 40 µL fenolik bileşik analizinde kullanılmak üzere hazırlanan ekstrasit ilave edilmiştir. 200 µL Folin ciocalteu koyulmuştur. Bir önceki aşama ile arasında 30 saniye ile 7,5 dakika arasında süre olmak koşulu ile 600 µL oda sıcaklığına getirilmiş doymuş soydum karbonat ilave edilmiştir. Üzerine 760 µL saf su eklenmiş ve vortekslenmiştir. Hazırlanan karışım 2 saat karanlık ortamda oda sıcaklığında bekletilmiştir. Spektrofotometrede 765 nm’de okumaları yapılmıştır (Singleton ve Rossi., 1965).



Şekil 3.6. Toplam antioksidan aktivite analizi numune hazırlık.

3.2.4. Spektrofotometre Yöntemiyle DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) Analizi

DPPH (Serbest radikal giderim aktivitesinin belirlenmesi) stok çözeltisi olarak, 24 mg/100mL metanol hazırlanmıştır. Analiz için ihtiyaç duyulana kadar -20°C’de muhafaza edilmiştir. Çalışma çözeltisi için 10 mL alınarak 45mL metanol ile karıştırılmıştır. Elde edilen stok çözeltisi, 515 nm’de dalga boyu $1,1 \pm 0,02$ absorbans göstermiştir. 150 µL numune/standart alınarak üzerine 2850 µL DPPH çalışma çözeltisi eklenmiştir (Şekil 3.7). 24 saat karanlık ortamda bekletilerek reaksiyon olması sağlanmıştır. Daha sonra 515 nm’de UV/VIS Spektrometrede okumalar gerçekleştirilmiştir (Thaipong ve ark., 2006).



Şekil 3.7. Spektrofotometre yöntemi ile DPPH numune hazırlık.

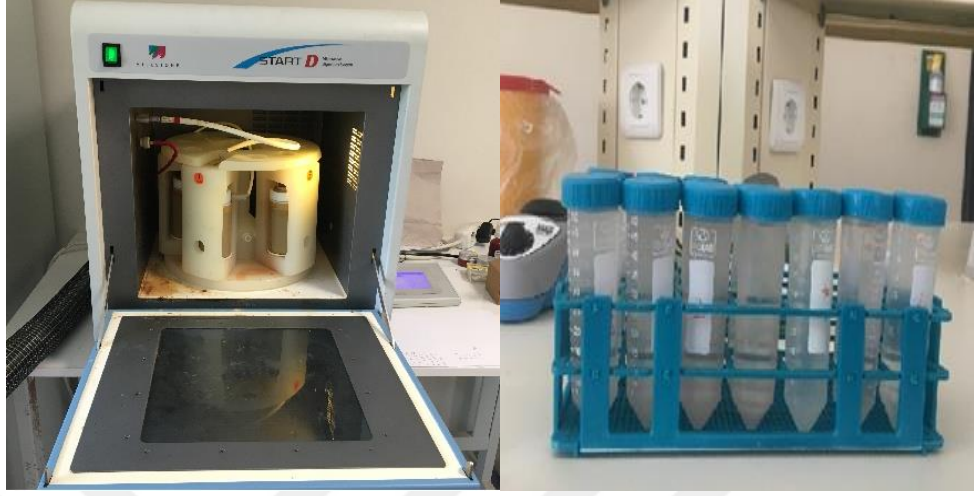
3.2.5. HPLC (Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi) Yöntemiyle Fenolik Bileşen Analizi

Her bir bitki örneğinden 2 g alınmıştır. Üzerine 10 mL %96'lık Etanol ilave edilerek 2 dakika homojenizatörde karıştırılmıştır. Elde edilen karışım 45°C'deki su banyosunda 24 saat boyunca bekletilmiştir. Bu süre sonunda 4000 rpm'de 5 dakika süreyle santrifüj edilip, süpernetant kısmı alınarak 45°C'de rotary evaporatörde çözgen tamamen uçurulmuştur. Daha sonra ekstratlar 1mL metanol içerisinde çözünülerek fenolik bileşik analizinde, kullanılmaya hazır hale getirilmiştir (Kiselev ve ark., 2007).

3.2.6. ICP-OES (İndüktif Eşleşmiş Plazma-Optik Emisyon Spektrometresi) Yöntemiyle Mineral İçeriklerinin Belirlenmesi

Teflon mikro dalga kaplarına, homojenize edilmiş numuneden 0,5 g alınarak, üzerine 9 mL 10 M HNO₃ ve 3 mL 10 M HCl eklenmiştir. Yakma işlemlerine ait sıcaklık programının ilk aşamasında, 15 dakika içinde mikrodalga cihazının Milestone sıcaklığı 110°C'ye çıkartılmış, daha sonra ise, 110°C'lik sıcaklıkta 15 dakika beklenerek iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Mikrodalga cihazında mineral içeriklerinin belirlenebilmesi için yakma işleminden sonra örnekler kapaklı plastik tüplere boşaltılıp üzerine ultra saf su eklenerek 50 mL tamamlanmıştır (Şekil 3.8).

Hazırlanan örnekler ICP-OES cihazında belirlenen dalga boylarında (Tablo 3.2) okuma yapılmıştır.



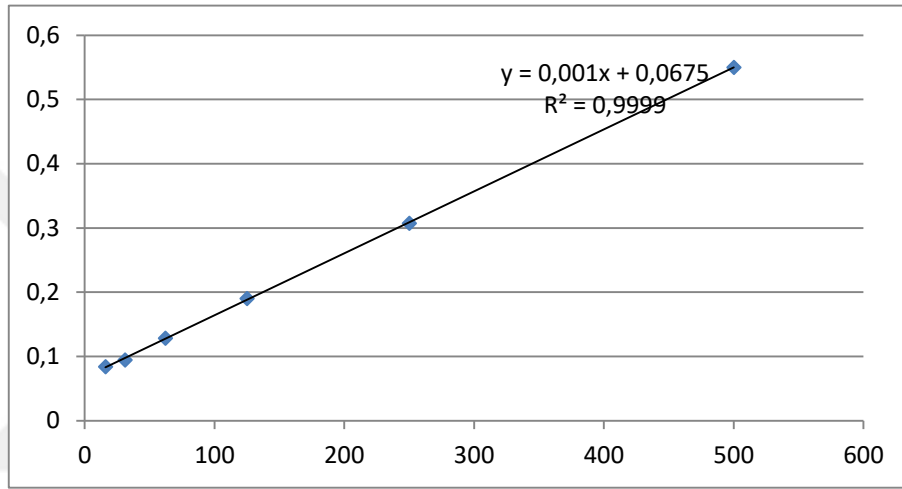
Şekil 3.8. ICP-OES numune hazırlık aşaması.

Her bir element için derişime karşı cihazdan elde edilen absorbands kalibrasyon eğrisi oluşturulmuştur. Kantitatif analiz, Kalibrasyon grafiklerinden elde edilen değerler kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Bitki Örneklerinin Toplam Antioksidan Aktivitenin Tayini

Folin-Ciocalteu reaktifi kullanılarak yapılan toplam antioksidan aktivitenin tayininde en sık kullanılan standart bileşik gallik asittir. Çalışmada kullanılan bitkilerin toplam fenolik madde içerikleri grafik 4.1'deki kalibrasyon eğrisi yardımı ile hesaplandı ve elde edilen deneysel veriler tablo 4.1'de verilmiştir.



Grafik 4.1. Toplam antioksidan kalibrasyon grafiği (gallik asit)

Bu çalışmada analiz edilen bitki örneklerinin toplam antioksidan madde içeriği en yüksek *Salvia officinalis* L.7235,39±38,72 mg GAE/kg belirlenirken ikinci sırada *Hypericum perforatum* L. 3908,94±115,12 mg GAE/kg belirlenmiştir. Toplam fenolik madde içeriği en düşük bitki örneği ise *Equisetum arvense* L.44,81±0,71 mg GAE/kg olarak belirlenmiştir.

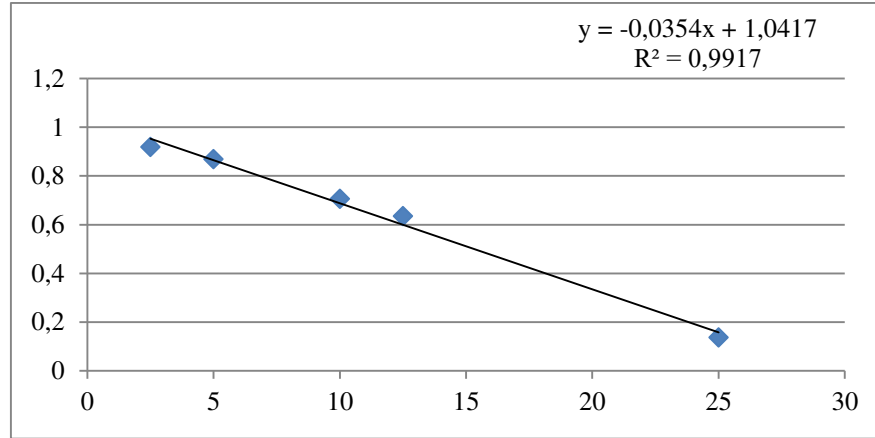
Tablo 4.1. Bitki örneklerinin toplam antioksidan aktivite içeriklerine ait sonuçlar (mg GAE/kg).

Numune Adı	mg GAE/kg numune	mg GAE/kg numune	Ort ± SD mg GAE/kg
<i>Hypericum perforatum</i> L. (sarı kantaron)	3990,34	3827,54	3908,94±115,12
<i>Cichorium intybus</i> L. (yabani hindiba)	618,34	599,92	609,13±13,02
<i>Equisetum arvense</i> L. (atkuyruğu)	44,31	45,31	44,81±0,71
<i>Salvia officinalis</i> L. (adaçayı)	7208,01	7262,77	7235,39±38,72
<i>Juniperus communis</i> L. (ardıç)	882,21	884,20	883,21±1,41
<i>Matricaria chamomilla</i> L. (papatya)	2037,24	2036,74	2036,99±0,35
<i>Urtica dioica</i> L. (ısırgan)	300,71	298,72	299,72±1,41
<i>Malva sylvestris</i> L. (ebe gümece)	370,91	380,86	375,89±7,04
<i>Achillea millefolium</i> L. (civanperçemi)	2208,50	2189,58	2199,04±13,38
<i>Capparis</i> spp. (kapari)	3760,83	3784,23	3772,53±16,55

*GAE= Gallik Asit Eş Değeri

4.2. Bitki Örneklerinin Antioksidan Aktivite Tayini

Çalışmamızda analiz edilen bitki örnekleri antioksidan aktivite tayini DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) yöntemiyle ile grafik 4.2’de verilen DPPH Absorbans kalibrasyon eğrisi ile saptanmıştır ve elde edilen veriler Tablo 4.2’de verilmiştir.



Grafik 4.2. DPPH kalibrasyon grafiği.

Bitki örneklerindeki, antioksidan aktivitesinin DPPH yöntemiyle yapılan analiz sonuçlarının $30,96 \pm 11,11$ ve $230,02 \pm 15,15$ µmol TE/g arasında değiştiği saptanmıştır. Sonuçlara göre antioksidan kapasiteleri *Equisetum arvense* L. $230,02 \pm 15,15$ µmol TE/g ve *Malva sylvestris* L. $221,45 \pm 15,15$ µmol TE/g diğer örneklerle kıyasla daha yüksek değerlere sahip olduğunu belirlenmiştir.

Tablo 4.2. Bitki örneklerinin antioksidan aktivite analiz sonuçları (µmol TE /g)

Numune Adı	µmol TE/g numune	µmol TE/g numune	µmol TE/g Ort ± SD
<i>Hypericum perforatum</i> L. (sarı kantaron)	23,10	38,81	$30,96 \pm 11,11$
<i>Cichorium intybus</i> L. (yabani hindiba)	96,47	91,99	$94,23 \pm 3,17$
<i>Equisetum arvense</i> L. (atkuyruğu)	240,73	219,30	$230,02 \pm 15,15$
<i>Salvia officinalis</i> L. (adaçayı)	34,53	38,81	$36,67 \pm 3,03$
<i>Juniperus communis</i> L. (ardıç)	38,81	34,53	$36,67 \pm 3,03$
<i>Matricaria chamomilla</i> L. (papatya)	118,81	107,39	$113,10 \pm 8,08$
<i>Urtica dioica</i> L. (ısırgan)	49,87	49,79	$49,83 \pm 0,06$
<i>Malva sylvestris</i> L. (ebe gümeci)	232,16	210,73	$221,45 \pm 15,15$

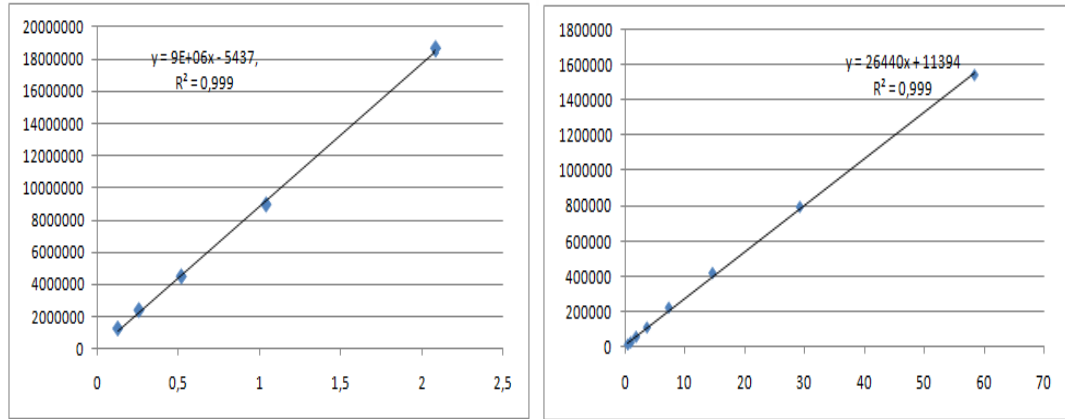
<i>Achillea millefolium</i> L. (civanperçemi)	71,67	60,24	65,96±8,08
<i>Capparis</i> spp. (kapari)	33,10	37,39	35,25±3,03

*ABS = Absorbans

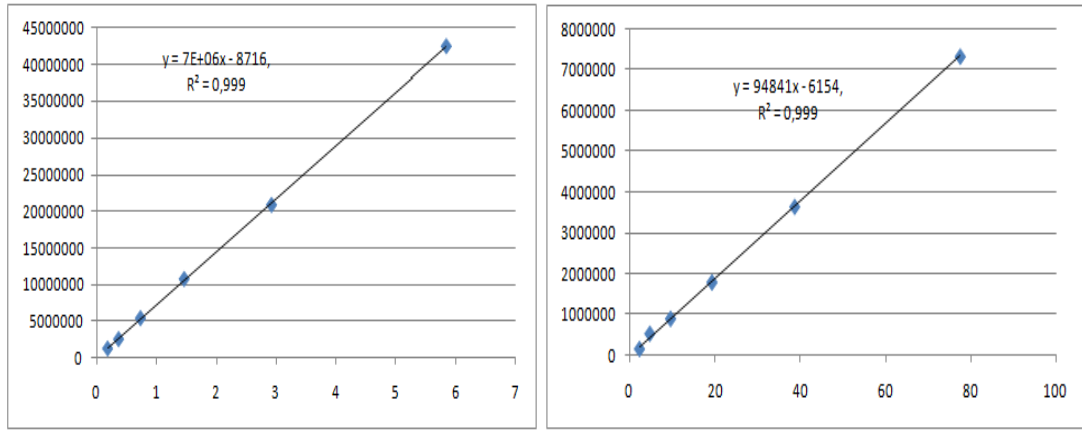
**TE = Trolox Eş Değeri

4.3. Bitki Örneklerinin Fenolik Bileşenlerinin Tayini

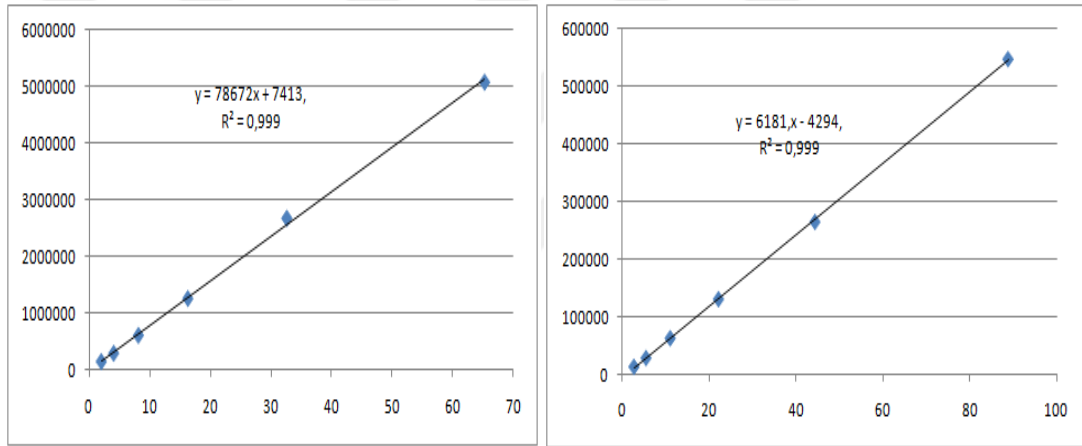
Çalışmada kullanılan bitki örneklerinde fenolik bileşenlerinin analizi HPLC yöntemi ile gerçekleştirilmiş, 10'u fenolik asit (3,4 dihidroksi benzoik, 4-hidroksi benzoik asit, 2,5-dihidroksi benzoik asit, klorojenik asit, vanilik asit, kaffeik asit, p-kumarik asit, ferulik asit, ellajik asit ve sinnamik asit) ve 4'ü flavanoid (kuersetin, rutin, naringenin ve kateşin) olmak üzere 14 adet tanımlanmış ve fenolik bileşen miktarları grafik 4.3, grafik 4.4, grafik 4.5, grafik 4.6, grafik 4.7, grafik 4.8, grafik 4.9 verilen kalibrasyon grafikleri yardımı ile belirlenmiştir. Bitki örneklerinde fenolik bileşiklerinin dağılımı ise tablo 4.3 ve tablo 4.4'de verilmiştir.



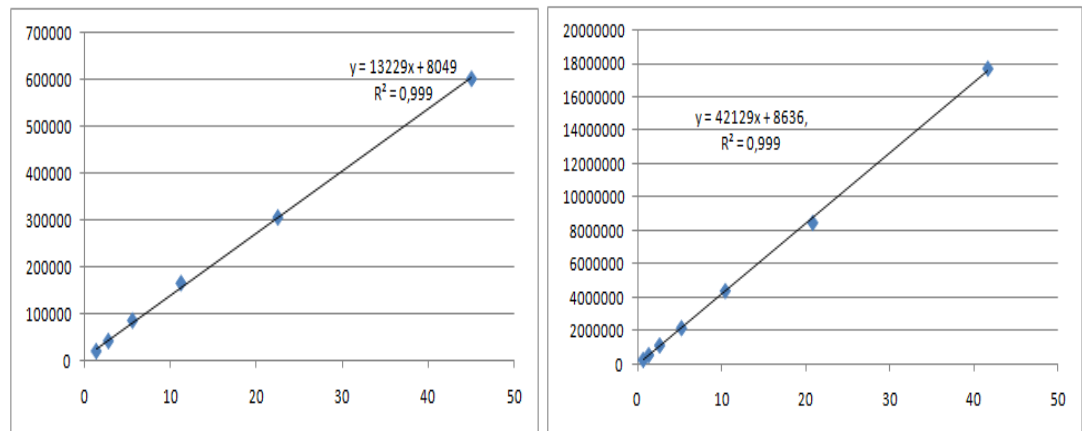
Grafik 4.3. 3,4 dihidroksi benzoik asit ve Klorojenik asite ait kalibrasyon grafikleri.



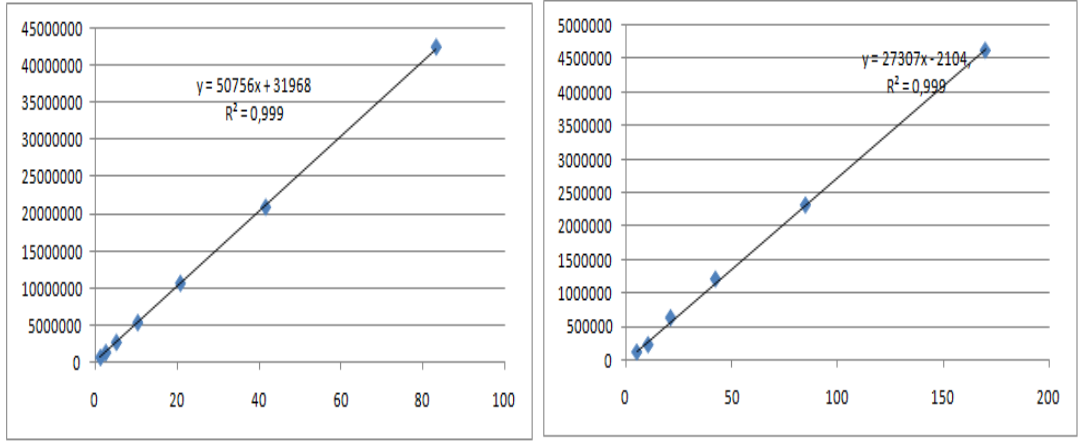
Grafik 4.4. 4-hidroksibenzoik ve 2,5-dihidroksi benzoik asite ait kalibrasyon grafikleri.



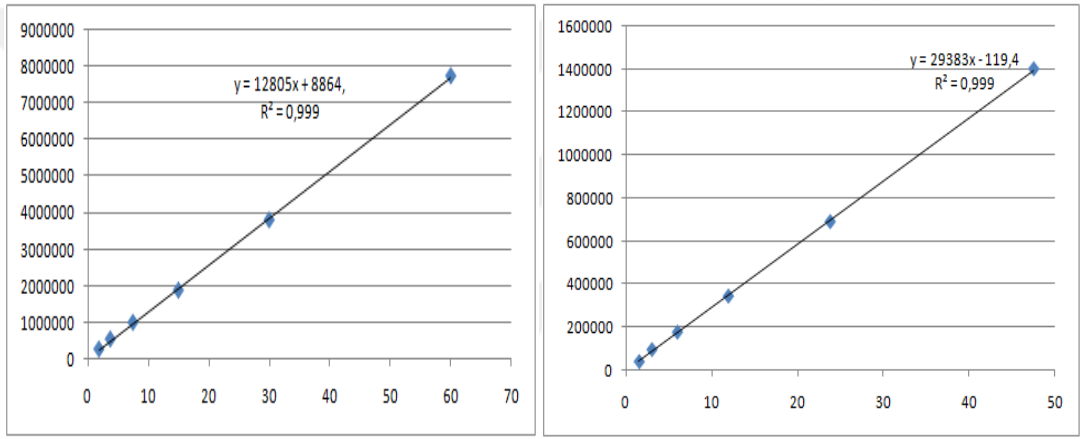
Grafik 4.5. Vanilik ve Kaffeik asite ait kalibrasyon grafikleri.



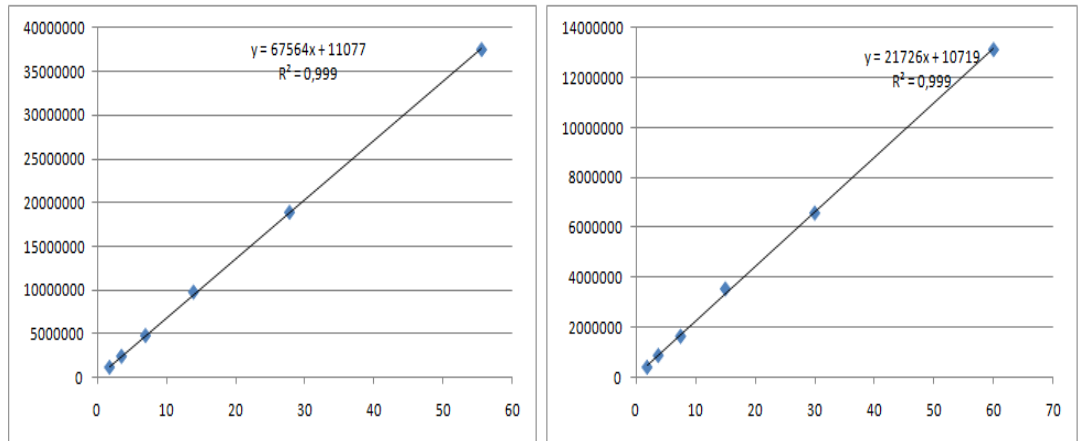
Grafik 4.6. Katesin ve p-kumarik asite ait kalibrasyon grafikleri.



Grafik 4.7. Ferulik asit ve Naringenine ait kalibrasyon grafikleri.



Grafik 4.8. Rutin ve Ellajik asite aitkalibrasyon grafikleri.



Grafik 4.9. Sinnamik asit ve Kuersetine ait kalibrasyon grafikleri.

Çalışmamızda analiz edilen bitki örneklerinde fenolik bileşiklerinin sonuçlarına göre fenolik asitlerden; 3,4-Dihidroksi benzoik asit en yüksek 2,564

mg/kg *Juniperus communis* L. bitki örneğinde en düşük ise 1,947 mg/kg *Hypericum perforatum* L. bitki örneğinde saptanmıştır. 4-Hidroksi benzoik asit en yüksek 0,740 mg/kg *Malva sylvestris* L. bitki örneğinde en düşük ise 0,248 mg/kg *Achillea millefolium* L. bitki örneğinde saptanmıştır.

2,5-Dihidroksi benzoik asit en yüksek 99,218 mg/kg *Hypericum perforatum* L. bitki örneğinde en düşük 17,996 mg/kg *Achillea millefolium* L. bitki örneğinde saptanmıştır. Klorojenik asit en yüksek 1,289 mg/kg *Hypericum perforatum* L. bitki örneğinde en düşük 0,298 mg/kg *Juniperus communis* L. bitki örneğinde saptanmıştır. Vanilik asit en yüksek 75,761 mg/kg *Cichorium intybus* L. bitki örneğinde en düşük 11,314 mg/kg *Urtica dioica* L. bitki örneğinde saptanmıştır. Kafeik asit en yüksek 214,800 mg/kg *Salvia officinalis* L. bitki örneğinde en düşük 14,498 mg/kg *Urtica dioica* L. bitki örneğinde saptanmıştır.

p-Kumarik asit 0,397 mg/kg *Juniperus communis* L. ve *Achillea millefolium* L. bitki örneklerinde aynı oranda tespit edilmiştir. Ferulik asit en yüksek 45,818 mg/kg *Malva sylvestris* L. bitki örneğinde 1,340 mg/kg *Salvia officinalis* L. bitki örneğinde tespit edilmiştir. Ellajik asit en yüksek 83,979 mg/kg *Hypericum perforatum* L. bitki örneğinde en düşük 1,780 mg/kg *Juniperus communis* L. bitki örneğinde tespit edilmiştir.

Sinamik asit en yüksek 267,528 mg/kg *Capparis* spp. bitki örneğinde en düşük 0,134 mg/kg *Juniperus communis* L. bitki örneğinde tespit edilmiştir. Flavanoidlerden; Kuersetin en yüksek 30,935 mg/kg *Salvia officinalis* L. bitki örneğinde en düşük 1,205 mg/kg *Urtica dioica* L. bitki örneğinde tespit edilmiştir. Rutin en yüksek 750,684 mg/kg *Capparis* spp. bitki örneğinde en düşük 5,087 mg/kg *Juniperus communis* L. bitki örneğinde saptanmıştır. Naringenin en yüksek 97,093 mg/kg *Salvia officinalis* L. bitki örneğinde en düşük 7,008 mg/kg *Juniperus communis* L. bitki örneğinde tespit edilmiştir. Kateşin bitki örneklerimizden sadece 48,950 mg/kg değerinde *Hypericum perforatum* L. bitki örneğinde tespit edilmiştir.

Tablo 4.3. Bitki örneklerinin fenolik bileşenlerine ait sonuçlar (mg/kg).

Numune Adı	3,4-Dihidroksi benzoik asit	Klorojenik asit	4-Hidroksi benzoik asit	2,5-Dihidroksi benzoik asit	Vanilik asit	Kafeik asit	Kateşin
<i>Hypericum perforatum</i> L. (Sarı kantaron)	1,947	1,289	0,294	99,218	-	62,969	48,950
<i>Cichorium intybus</i> L. (Yabani hindiba)	-	0,768	-	-	75,761	-	-
<i>Equisetum arvense</i> L. (Atkuyruğu)	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salvia officinalis</i> L. (Adaçayı)	-	1,047	-	-	-	214,800	-
<i>Juniperus communis</i> L. (Ardıç)	2,564	0,298	-	-	-	23,686	-
<i>Matricaria chamomilla</i> L. (Papatya)	-	-	-	-	-	-	-
<i>Urtica dioica</i> L. (Isırgan)	-	1,240	-	-	11,314	14,498	-
<i>Malva sylvestris</i> L. (Ebe gümeçi)	-	-	0,740	-	-	40,521	-
<i>Achillea millefolium</i> L. (Civanperçemi)	-	0,884	0,248	17,996	-	89,396	-

Capparis spp.

(Kapari)

-

-

-

-

-

-

-

Tablo 4.4. Bitki örneklerinin fenolik bileşenlerine ait sonuçlar (mg/kg)

Numune Adı	p-Kumarik asit	Ferulik asit	Naringenin	Rutin	Ellajik asit	Sinamik asit	Kuersetin
<i>Hypericum perforatum</i> L. (Sarı kantaron)	-	-	-	-	83,979	0,274	-
<i>Cichorium intybus</i> L. (Yabani hindiba)	-	-	-	15,637	-	3,271	-
<i>Equisetum arvense</i> L. (Atkuyruğu)	-	-	-	-	-	-	2,132
<i>Salvia officinalis</i> L. (Adaçayı)	-	1,340	97,093	-	-	9,318	30,935
<i>Juniperus communis</i> L. (Ardıç)	0,397	-	7,008	5,087	1,780	0,134	1,661
<i>Matricaria chamomilla</i> L. (Papatya)	-	-	-	247,685	-	-	4,952
<i>Urtica dioica</i> L. (Isırgan)	-	-	-	38,023	-	-	1,205
<i>Malva sylvestris</i> L. (Ebe gümeçi)	-	45,818	-	-	-	1,703	9,298

Achillea millefolium L.

(Civanperçemi)

0,397

24,048

59,008

509,795

32,498

1,554

2,815

Capparis spp.

(Kapari)

-

-

56,841

750,684

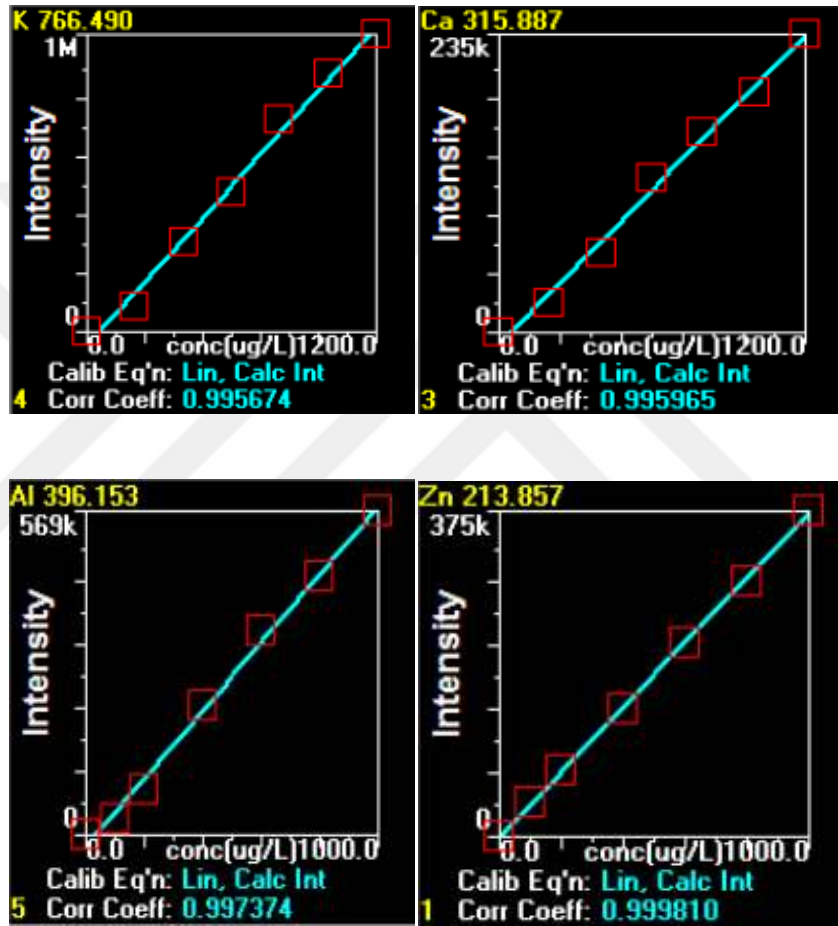
-

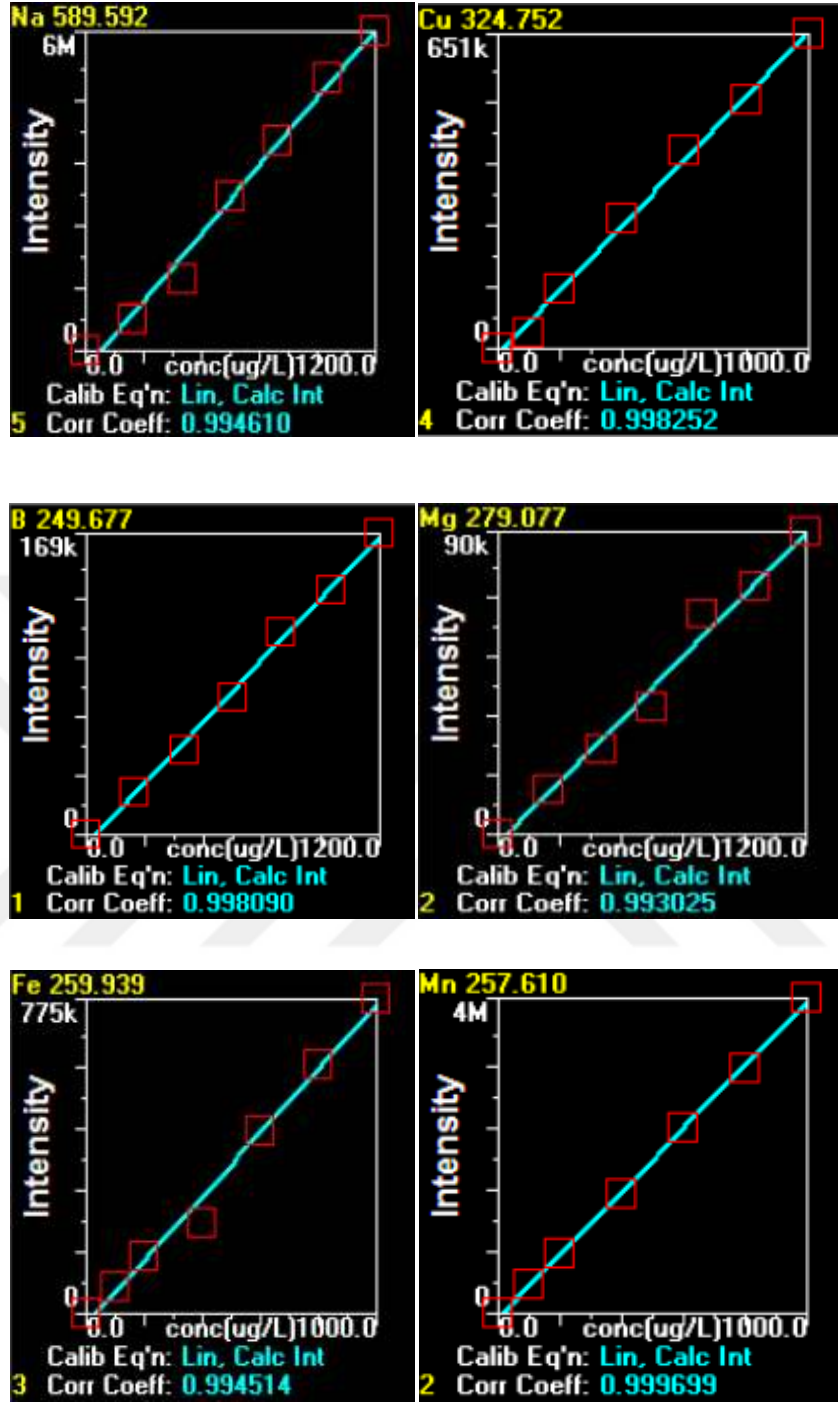
267,528

-

4.4. Bitki Örneklerinin Mineral İçeriklerinin Tayini

Çalışmada kullanılan bitki örneklerinin ICP-OES cihazında gerçekleştirilen mineral madde içeriklerinin tayininde belirlenen minerallerin sonuçları şekil 4.1’de verilen standartlarının dalga boylarına ait kalibrasyon eğrilerine göre hesaplanmıştır.

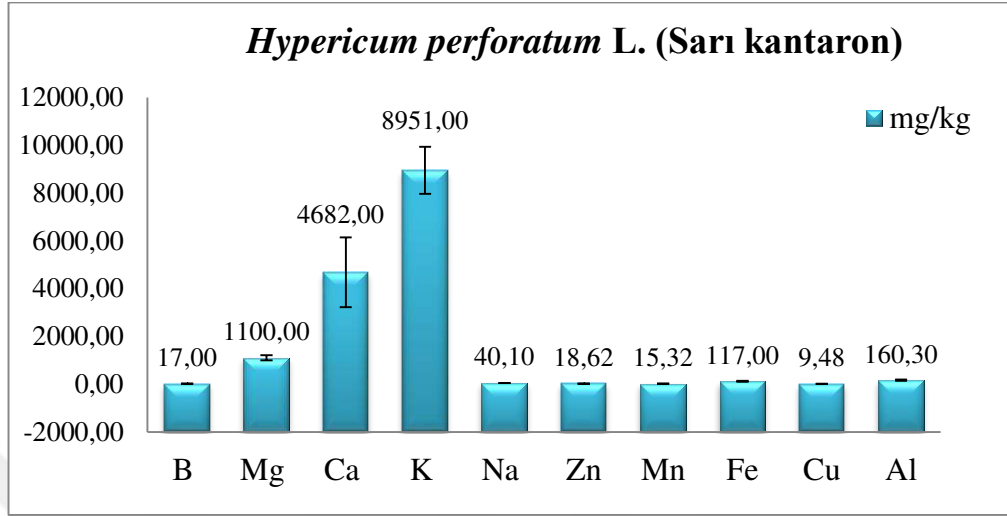




Şekil 4.1. Çalışmada kullanılan K, Ca, Al, Zn, Na, Cu, B, Mg, Fe ve Mn standartlarına ait kalibrasyon eğrileri.

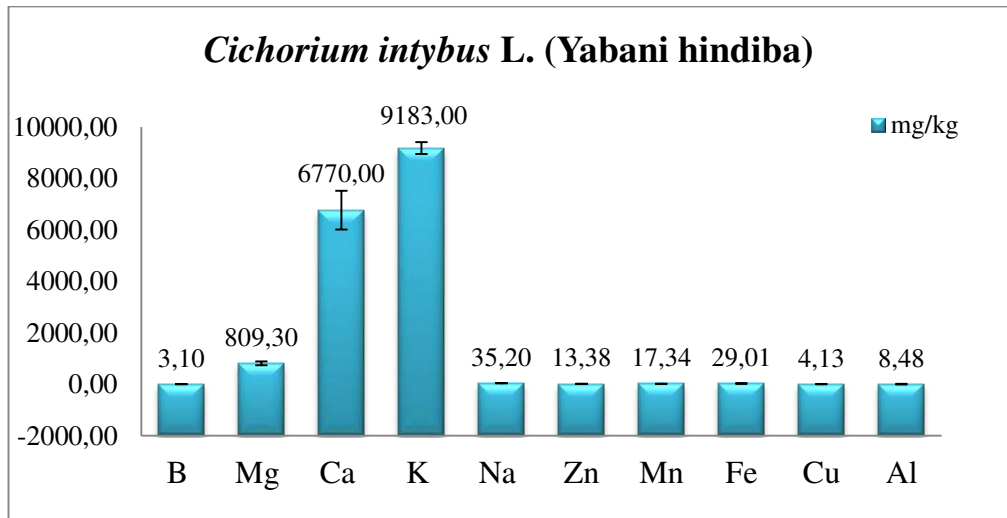
Çalışmada elde edilen verilere göre *Hypericum perforatum* L. bitki örneğinde en yüksek 8951,00 mg/kg K miktarı tespit edilmiş olup K mineralini sırasıyla; 4682,00 mg/kg Ca ile 1100,00 mg/kg Mg miktarı izlemektedir. *Hypericum perforatum* L. bitki

örneğinde en düşük mineral madde miktarı 9,48 mg/kg Cu olarak belirlenmiştir (Grafik 4.10).



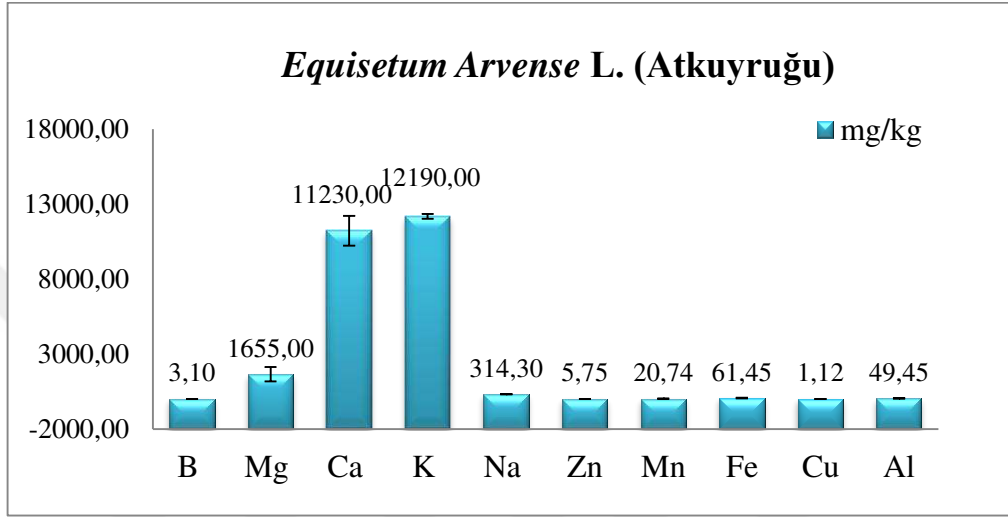
Grafik 4.10. *Hypericum perforatum* L. bitki örneğinde tespit edilen mineral miktar dağılımı.

Çalışmada elde edilen verilere göre *Cichorium intybus* L. bitki örneğinde mineral madde miktarı yüksek 9183,00 mg/kg K değeri bulunmuştur. K değeri 6770,00 mg/kg değeri ile Ca miktarı takip etmektedir. En düşük mineral madde ise 3,10 mg/kg B miktarı bulunmuştur (Grafik 4.11).



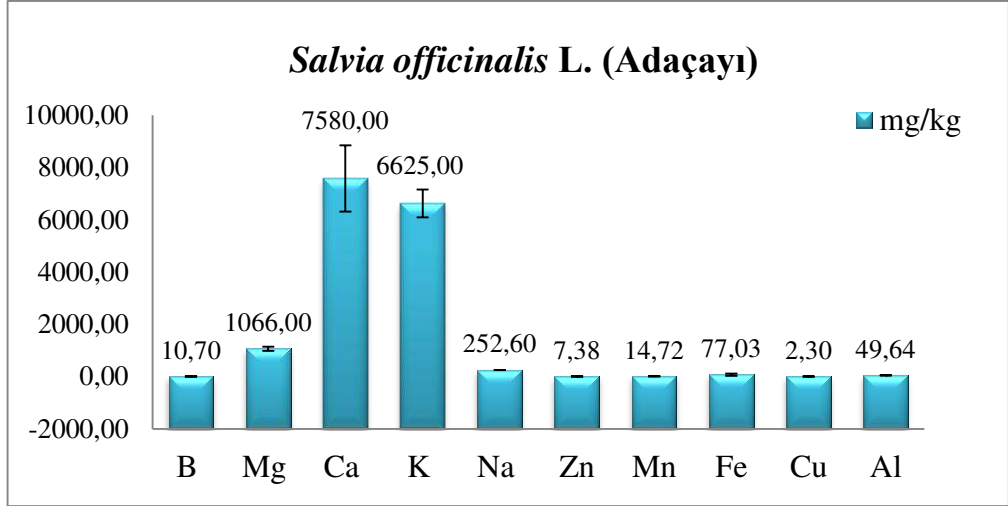
Grafik 4.11. *Cichorium intybus* L. bitki örneğinde tespit edilen mineral miktar dağılımı.

Analiz sonuçlarımızda elde edilen verilere göre *Equisetum arvense*L. bitki örneğinde 12190,00 mg/kg miktarıyla en yüksek K değeri bulunmuştur. K değeri 11230,00 mg/kg değeri ile çok yakın bir sonuçla takip eden Ca değeri olmuştur. En düşük mineral miktarı ise 1,11 mg/kg değeri ile Cu belirlenmiştir (Grafik 4.12).



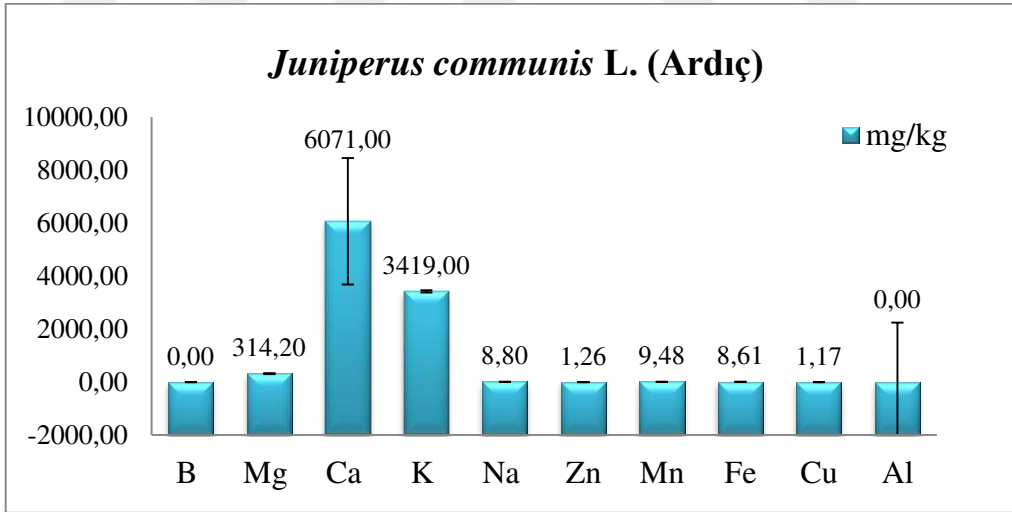
Grafik 4.12. *Equisetum arvense* L. bitki örneğinde tespit edilen mineral miktar dağılımı.

Analiz sonuçlarımızda elde edilen verilere göre *Salvia officinalis* L. bitki örneğinde mineral madde miktarı en fazla 7580,00 mg/kg Ca belirlenmiştir. Ca miktarını 6625,00 mg/kg değeri ile K takip etmektedir. En düşük mineral miktarı ise 2,29 mg/kg Cu belirlenmiştir (Grafik 4.13).



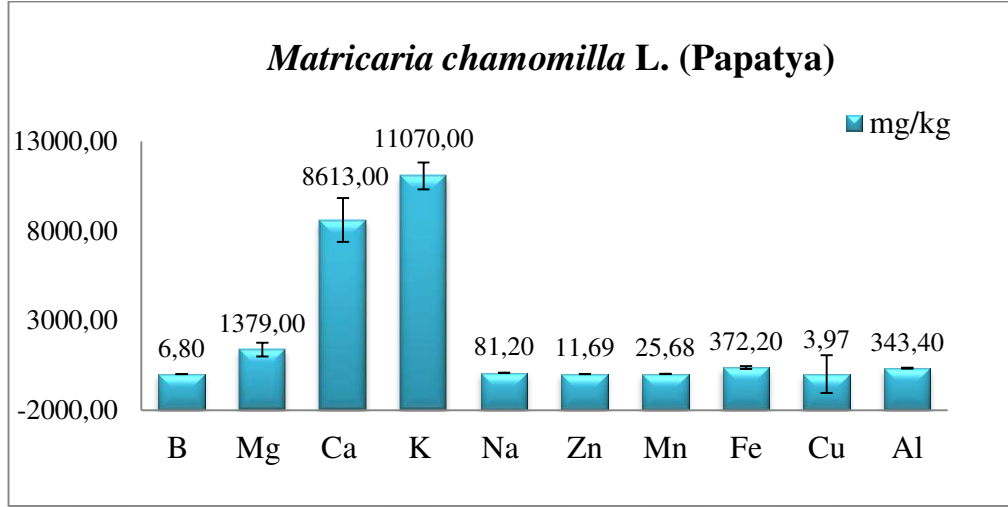
Grafik 4.13. *Salvia officinalis* L. bitki örneğinde tespit edilen mineral miktar dağılımı.

Çalışmada elde edilen verilere göre *Juniperus communis* L. bitki örneğinde mineral madde miktarı en fazla 6071,00 mg/kg Ca miktarı çıkmıştır. Verilere göre B ve Al miktarlarına ise hiç rastalanmamıştır (Grafik 4.14).



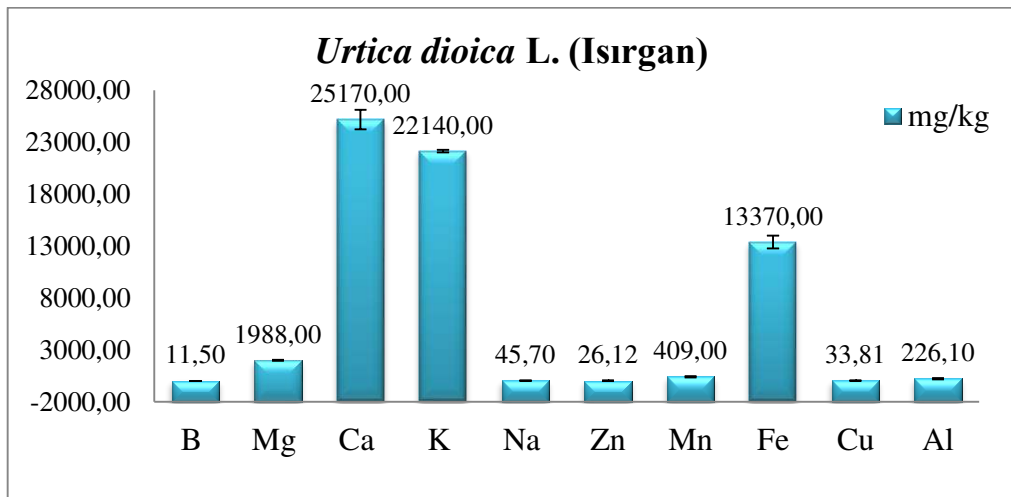
Grafik 4.14. *Juniperus communis* L. bitki örneğinde tespit edilen mineral miktar dağılımı.

Yapılan çalışmada elde edilen verilere göre *Matricaria chamomilla* L. bitki örneğinde en fazla 11070,00 mg/kg mineral miktarı K belirlenmiştir. K mineralini 8613,00 mg/kg miktarı ile Ca elementini takip etmektedir. En az mineral miktarı ise 6,80 mg/kg değerinde B miktarı bulunmuştur (Grafik 4.15).



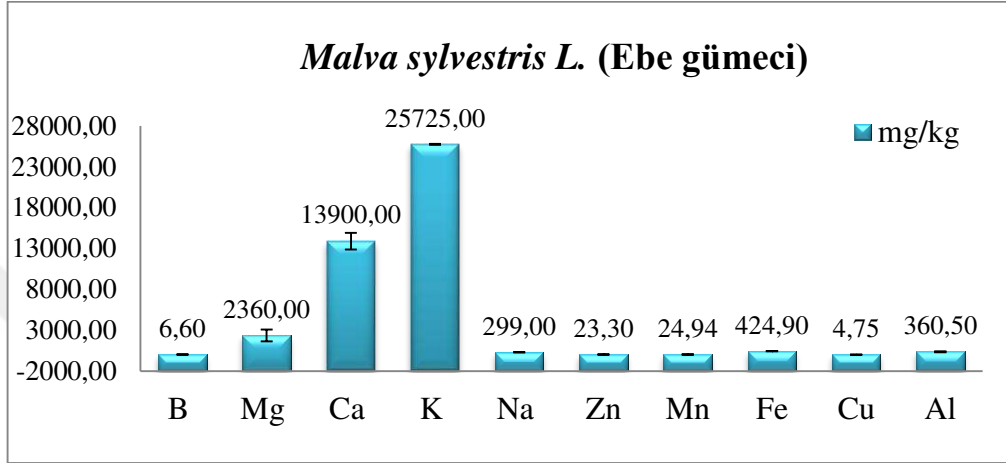
Grafik 4.15. *Matricaria chamomilla* L. bitki örneğinde tespit edilen mineral miktar dağılımı.

Yapılan çalışmada elde edilen verilere göre *Urtica dioica* L. bitki örneğinde en yüksek mineral 25170,00 mg/kg değerinde Ca miktarı belirlenmiştir. K minerali 22140,00 mg/kg ikinci en yüksek belirlenen mineraldir. Fe miktarı ise diğer bitki örneklerine kıyasla 13370,00 mg/kg en yüksek *Urtica dioica* L. bitki örneğinde belirlenmiştir (Grafik 4.16).



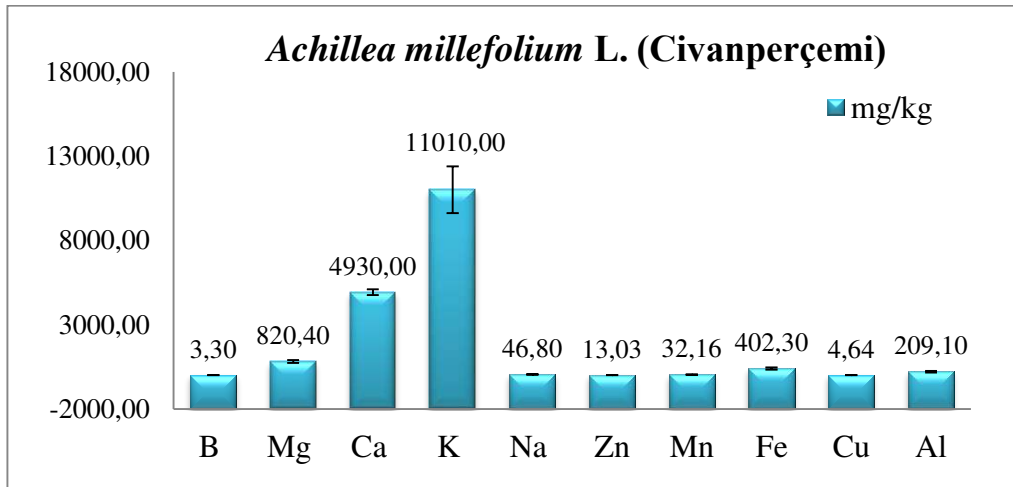
Grafik 4.16. *Urtica dioica* L. bitki örneğinde tespit edilen mineral miktar dağılımı.

Yapılan çalışmada elde edilen sonuçlara göre *Malva sylvestris* L. bitki örneğinde en yüksek mineral miktarı 25725,00 mg/kg değerinde K minerali belirlenmiştir. En düşük mineral ise 4,75 mg/kg değerinde Cuminerali belirlenmiştir (Grafik 4.17).



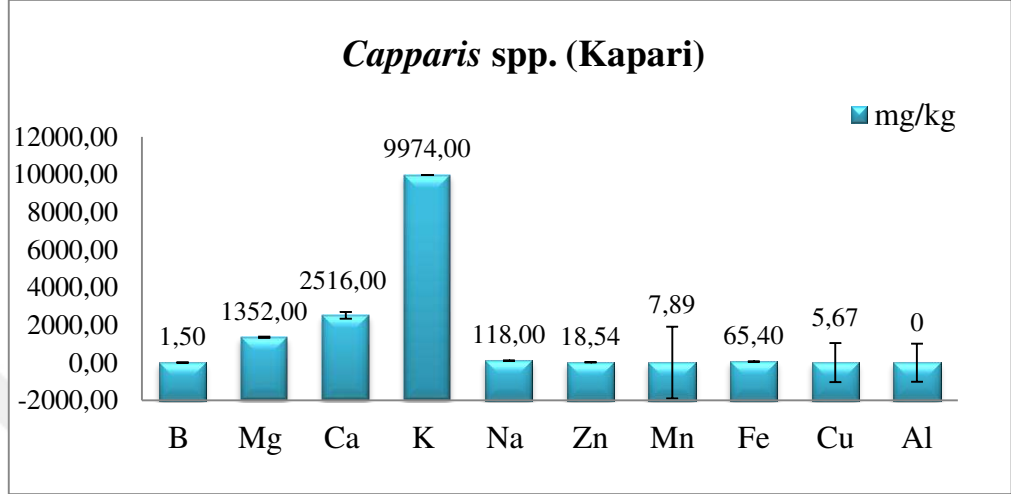
Grafik 4.17. *Malva sylvestris* L. bitki örneğinde tespit edilen mineral miktar dağılımı.

Yapılan çalışmada elde edilen verilere göre *Achillea millefolium* L. bitki örneğinde 11010,00 mg/kg miktarı olarak en fazla K minerali belirlenmiştir. En az mineral miktarı ise 3,30 mg/kg değerinde B miktarı belirlenmiştir (Grafik 4.18).



Grafik 4.18. *Achillea millefolium* L. bitki örneğinde tespit edilen mineral miktar dağılımı.

Yapılan çalışmada elde edilen verilere göre *Capparis* spp. bitki örneğinde mineral miktarı en fazla 9974,00 mg/kg değerinde K miktarı belirlenmiştir. Diğer element miktarları birbirlerine yakın oranda çıkarken Al mineral miktarına hiç rastlanmamıştır (Grafik 4.19).



Grafik 4.19. *Capparis* spp. bitki örneğinde tespit edilen mineral miktar dağılımı.

5. TARTIŞMA

Salvia candidissima (adaçayı) bitkisinin toprak üstü kısımlarından farklı polaritedeki çözücülerle elde edilen özütlerin serbest radikal aktiviteleri farklılık göstermiştir. Özellikle etanol ile elde edilen özütün 1,6 mg'lık çözeltisi (%94,70) sentetik antioksidan olan BHT'ye (%96,98) yakın inhibisyon göstermektedir. Ayrıca hekzan ile elde edilen özütün de %93,82'lik inhibisyonu dikkate değerdir. Diğer yöntemlerde de olduğu gibi üzerinde çalıştığımız bitki özütleri bir bileşenden değil birçok bileşenin farklı miktarlarından oluşmaktadır. Dolayısı ile bu karışımın sentetik tek bir bileşenden oluşan antioksidanla kıyaslanmasına karşılık elde edilen bu sonuçlara göre bu özütlerin doğal antioksidan kaynağı olacağını da göstermektedir. Üzerine çalışılan bu özütlerde toplam antioksidant aktivite ile fenolik bileşik oranı arasında doğru orantının olduğu görülmektedir. Bu durum, bugüne kadar birçok bilimcinin ortaya koyduğu fenolik madde artışı ile antioksidan kapasitenin artması arasındaki doğru orantıyı bir kez daha göstermektedir (Yıldırım ve ark., 2000; Çakır ve ark., 2003). Bazı çalışmalarda araştırmacılar bitkilerdeki fenolik madde miktarı ile antioksidan aktivite arasında böyle pozitif bir korelasyon bulurken (Gülçin ve ark, 2002; Velioğlu ve ark, 1998, Vinson ve ark, 1998), bazıları ise bu ikisi arasında böyle bir ilişki bulunmadığını öne sürmüşlerdir (Bocco ve ark, 1998, Heinonen ve ark, 1998). Bu bağlamda toplam antioksidant aktivitenin her zaman fenolik madde miktarına bağlı olmadığı, ancak antioksidant aktivite belirlemede önemli bir parametre olduğunu söylemek mümkündür.

Lu ve Foo (2001) yaptıkları bir çalışmada *Salvia officinalis* L. (adaçayı) polifenollerinin antioksidan aktivitelerini, flavon glikozid içeriklerini ve rosmarinik asit türevlerinin DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) ve süperoksit radikallerini (SOD) temizleme kapasitelerini değerlendirmişlerdir. Arıdur (2013) yaptığı bir çalışmada kullanılan sedef otu (*Ruta graveolens*), pelin otu (*Artemisia absinthium*), civanperçemi (*Achillea millefolium*)'nin ve adaçayı (*Salvia officinalis*) bitki ekstraktlarının DPPH serbest radikali giderim aktivitesi 1000 µg/mL konsantrasyonda tayin etmiş ve standart olarak kullanılan BHT (Bütillenmiş hidroksitoluen) ve Troloksa (6-hidroksi-2,5,7,8-tetrametilkroman-2-karboksilik asit) göre aktivite karşılaştırmaları yapmıştır. Sonuçlara göre en yüksek DPPH giderim aktivitesini, BHT %91,64 (±0,01) değerinde

gösterdiğini. *Salvia officinalis* L. (adaçayı) bitki ekstresinin metanol ekstraktı %90,89 ($\pm 0,12$) ve etil asetat ekstraktı %90,48 ($\pm 0,23$) değerleri %90,32 ($\pm 0,11$) değerindeki Troloks standardından daha fazla DPPH serbest radikali giderme yeteneği gösterdiğini belirlemiştir. Ayrıca *Salvia officinalis* L. (adaçayı) bitki ekstresinin DPPH serbest radikali giderme aktivitesinin tüm bitki ekstraktlarında yüksek olduğu görüldüğünü bildirmiştir.

Karadağ (2019)'ın çalışmasında *Salvia officinalis* L. (adaçayı) bitki örneğinde; Toplam fenolik madde açısından yüksek miktarda ($21,13 \pm 2,20$ mg GAE/g) fenolik madde belirlenmiştir. Aynı çalışmada fenolik asitlerden protokateşuik asit ($4,15 \pm 1,21$ $\mu\text{g/g}$), klorojenik asit ($7,51 \pm 3,14$ $\mu\text{g/g}$), p-kumarik asit ($3,49 \pm 1,00$ $\mu\text{g/g}$), kafeik asit ($4,77 \pm 0,22$ $\mu\text{g/g}$), ferulik asit ($1,04 \pm 0,43$ $\mu\text{g/g}$) ve flavonoidlerden kuersetin ($6,00 \pm 4,01$ $\mu\text{g/g}$), kaempferol ($2,98 \pm 1,41$ $\mu\text{g/g}$) ve rutin ($18,08 \pm 5,02$ $\mu\text{g/g}$) adaçayı bitki örneğinde sıklıkla belirlenen bileşikler oluştuğunu belirtmiştir. Koca ve ark. (2008), yaptıkları bir çalışmada bitki örneklerinde ortalama kalsiyum miktarları en fazla *Salvia officinalis* L. (adaçayı) ($5668,462 \pm 20,122$ mg/kg) en az *Malva sylvestris* L. (ebegümeci) ($2937,014 \pm 13,802$ mg/kg), bitki örneklerinde bulduklarını bildirmişlerdir.

Çalışmamızda, benzer olarak toplam *Salvia officinalis* L. (adaçayı) bitki örneğinin; antioksidan madde içeriği olarak en yüksek olduğu belirlenmiştir. Aynı şekilde flavanoidlerden; Kuersetin en yüksek 30,935 mg/kg; naringenin en yüksek 97,093 mg/kg; kafeik asit en yüksek 214,800 mg/kg; ferulik asit 1,340 mg/kg ve mineral madde miktarı en fazla 7580,00 mg/kg Ca olarak belirtilenmiştir.

İnsanda özellikle kemik ve diş sağlığı açısından önemli kalsiyum mineral maddesi bir besin kaynağı olmakla birlikte aynı zamanda bitkilerde büyüme metabolizmasında etkin rol oynamaktadır. Günlük alımının ise kişide 1000 mg olması gerektiği vurgusu yapılmaktadır (Canbay ve Saltan, 2015).

Kaçar ve Katkat (2007) yaptıkları bir çalışmada bitki örneklerinde ortalama bor miktarları en fazla *Salvia officinalis* L. (adaçayı) ($16,339 \pm 0,117$ mg/kg); çinko miktarları en fazla *Salvia officinalis* L. ($35,279 \pm 0,216$ mg/kg) ve demir miktarları en

fazla *Salvia officinalis* L. (276,056±1,456 mg/kg) olarak saptanmıştır. Benzer olarak Çolak (2014)'ın yaptığı çalışmada da çiçek bitki örneklerinden bor, demir, mangan ve çinko miktarları açısından en fazla *Salvia officinalis* L. bitkisinde rastlamışlardır.

Polat ve Ogut (2018)'ün çalışmasında belirlenen bitki çaylarında, *Hypericum perforatum* L. (sarı kantaron) bitki çayı örneğinde Fe miktarı 201,7 ± 13,6 mg/kg, Cu miktarı 45,4±4,1 mg/kg, Al miktarı 341,2±30,7 mg/kg, *Matricaria chamomilla* L. (papatya) bitki çayı örneğinde Fe miktarı 112,3 ± 9,1 mg/kg, Cu miktarı 54,2 ± 4,5 mg/kg, Al miktarı 421,1 ±40,4 mg/kg, *Salvia officinalis* L. (adaçayı) bitki çayı örneğinde ise Fe miktarı 77,9 ± 5,5 mg/kg, Cu miktarı 21,5 ± 2,9 mg/kg, Al miktarı 320,8 ±29,9 mg/kg olarak bulmuştur. Hem ambalajsız satılan bitki çayı örneklerinde hem de infüzyonlarda en düşük ağır metal miktarı *Salvia officinalis* L. (adaçayı) bitki çayı örneğinde tespit etmişlerdir.

Burunkaya (2020), *Hypericum Perforatum* L. (sarı kantaron) bitkisinden elde edilen ekstraktlardaki antioksidan kapasite potansiyeli DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) ve ABTS (2,2'-azinobis (3-etilbenzotiyazolin-6-sülfonik asit)) yöntemleriyle saptanmıştır. *Hypericum Perforatum* L. bitkisindeki antioksidan kapasitenin sonuçlarının 16,81- 40,77 µm Trolox/g arasında değiştiği saptanmıştır. Farklı çözücüler kullanılarak ekstraktların hazırlanması antioksidan kapasite potansiyelini istatistiksel yönden önemli (p<0,05) düzeyde farklılığa yol açmıştır. DPPH fenolik bileşiklerin radikal süpürücü faaliyetlerinin araştırılması için yararlı reaktiftir (Lebeau ve ark., 2000). ABTS yöntemindeki elde edilen antioksidan kapasite sonuçları ise 22,46-53,61 µm Trolox /g aralığında saptanmıştır.

Altun ve ark. (2013) yaptıkları bir çalışmada ülkemizde yetiştirilen *Hypericum Perforatum* L. (sarı kantaron) bitkisinin etil asetat, metanol ve su ekstraktlarının antioksidan etkilerinin kolinesteraz ve tirozinaz inhibasyonu üzerine etkilerini araştırmışlardır. Yapılan çalışmada elde edilen sonuçlara göre metanol ekstraktının en yüksek etkiyi gösterdiğini bildirmişlerdir. Orhan ve Kartal (2015) yaptıkları çalışmada, Eskişehir ilinde yetişen *Hypericum Perforatum* L. bitkisinin topraküstü kısımlarından elde edilen metanol ekstraktları ile hiperozit ve hiperforin'in antioksidan aktivitesini, 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) radikal süpürücü, metal-şelasyon ve

demir-indirgeme antioksidan gücü (FRAP) yöntemleriyle, değerlendirmişlerdir. Literatürde yer alan çeşitli çalışmalarda sarı kantaronun yüksek antioksidan aktivitesinin sebebi yapısındaki fenolik bileşiklerden kaynaklandığı bildirilmiştir. Çolak (2014), yaptığı bir çalışmada çiçek bitki örneklerinde bor miktarları açısından en düşük *Hypericum Perforatum* L. ($1,697 \pm 0,012$ mg/kg) bitkisinde bulunduğunu bildirmiştir. Diken (2009) yaptığı bir çalışmada; *Hypericum perforatum* L. bitki örneğinde antioksidan madde miktarları α -Tokoferol miktarı (31,65 mg/100g), β -Karoten (1,15 mg/100g) ve Gallik asit (5,83 mg/100g) olarak, toplam fenolik madde içeriği ise (3771 mg/100g) olarak belirlemiştir.

Çalışmamızda analiz edilen bitki örneklerinin toplam antioksidan madde içeriği açısından ikinci sırada *Hypericum Perforatum* L. (sarı kantaron) $3908,94 \pm 115,12$ mg GAE/kg belirlenmiştir. Flavanoidlerden sadece 48,950 mg/kg değerinde kateşine rastlanmıştır fenolik bileşiklerinin sonuçlarına göre, en düşük 0,274 mg/kg sinnamik asit, en yüksek 2,5-dihidroksi benzoik asit 99,218 mg/kg olarak belirlenmiştir. Son olarak, *Hypericum perforatum* L. bitki örneğinde en düşük mineral madde miktarı 9,48 mg/kg Cu olarak belirlenmiştir. Türk Gıda Kodeksi ve WHO/FAO ise bazı sebze ve gıdalarda izin verilen bakır miktarını maksimum 10 mg/kg olarak belirlenmiştir (Deveci, 2012).

Cichorium intybus L. (yabani hindiba) bitkisinin köklerindeki polifenolik asitlerin anti-viral, anti-karsinojenik, anti-bakteriyel, anti-inflamatuvar, anti-fungal, anti-mutajenik, antioksidan, bağışıklık sistemini stimüle edici, kandaki kolesterol seviyesini azaltıcı özelliği ve HIV virüsüne karşı koruyucu etkileri de bulunmaktadır (Innocenti ve ark., 2005; Ren ve ark., 2008). Yıldırım (2018), yaptığı çalışmada, Hindiba çeşitlerinde toplam on dokuz fenolik standart taranmış ve en yoğun fenolik asitlerin sırasıyla şiringik asit (2,54 mg/kg) ve trans-ferulik asit (1,85 mg/kg) olduğu, kateşinin de ana flavanol bileşik olduğu bulunmuştur. Ayrıca, hindiba çeşitlerinde antioksidan kapasite değerleri (sırasıyla 570,54 ve 425,14 μ mol troloks/g dw), diğer yöntemler ile elde edilen sonuçlardan daha geniş bir fark aralığına sahip olduğunu ve yeşil hindiba çeşitlerinde antioksidan aktivitenin biyoalınabilirliği daha yüksek (%85,88) bulurken, beyaz hindibada toplam fenoliklerin biyoalınabilirliği daha yüksek (%61,48) bulmuştur.

Jurgonbski ve ark. (2011)'nın çalışmalarında toplam fenol içeriği $4,22 \pm 0,07b$ g/100g olarak belirlenmiştir. *Cichorium intybus* L. (yabani hindiba) örneğinin yapraklarında DPPH yöntemi ile yaptığı antioksidan kapasite ölçümünün sonucu $210,1 \pm 5,8b$ olarak tespit edilmiştir. Milala ve ark. (2009)'nın çalışmasında dondurularak kurutulmuş materyalin TAEC (mmol Trolox/g) olarak ifade edilen preparatlarının antioksidan aktivitesi *Cichorium intybus* L. tohumlarından elde edilen ekstrakte, 0,513 mmol TE/g (128 mg TE /g) değeri ile en yüksek antioksidan aktivite özelliği göstermiştir. En düşük antioksidan aktivite, *Cichorium intybus* L. köklerinden elde edilen ekstraktlardan elde edilmiştir (0,26 mmol TE /g (6,5 mg TE g)). *Cichorium intybus* L. yapraklarından elde edilen ekstraktların antioksidan aktivitesi ise 0,207 mmol TE /g (51,8 mg TE /g) olarak tespit edilmiştir.

Çalışmamızda elde edilen verilere göre Vanilik asit en yüksek 75,761 mg/kg *Cichorium intybus* L. (yabani hindiba) bitki örneğinde saptanmıştır. *Cichorium intybus* L. bitki örneğinde mineral madde miktarı en yüksek 9183,00 mg/kg K değeri bulunmuştur. K değeri 6770,00 mg/kg değeri ile Ca miktarı takip etmektedir. En düşük mineral madde ise 3,10 mg/kg B miktarı bulunmuştur. DSÖ, kişinin günlük potasyum miktarının, kalp hastalıklarından korunması ve kan basıncını düzenlemesi açısından en az 3510 mg olması gerektiğini vurgulamıştır (WHO, 2012).

Matricaria chamomilla L. (papatya) bitkisinin kurutulmuş çiçekleri, antienflamatuar, spazmolitik, antiseptik, yara iyileştirici, sedatif, antioksidan, antibakteriyel ve antifungal etkilerinden dolayı yüzyıllardır geleneksel tıpta geniş oranda kullanılmaktadır (Jarrahi, 2008). *Matricaria chamomilla* L. bitkisinin özellikle çiçek başlarının çeşitli kısımlarında çeşitli flavonoidler ve fenolik bileşenler teşhis etmiştir. Bunlar apigenin (%16,8), kersetin (%9,9), patuletin (%6,5), luteolin (%1,9) ve glikozitleridir (McKay ve Blumberg, 2006). Mulinacci ve ark. (2000) yaptıkları bir çalışmada *Matricaria chamomilla* L. bitkinin çiçeklerinde sinnamik asit türevleri olan kafeik asit ve ferulik asit'in çok miktarda (%39,1) bulunduğunu rapor etmiştir. Yaşar (2011), DPPH metodu ile yaptığı bir çalışmada ise serbest radikal süpürücü etki sonuçlarında *Matricaria chamomilla* L. etanol ekstrelerinin düşük de olsa serbest radikal süpürücü etki gösterdiği saptanmıştır.

Çalışmamızda analiz edilen *Matricaria chamomilla* L. (papatya) bitki örneğinde; antioksidan aktivitesinin analiz sonuçlarında $113,10 \pm 8,08$ $\mu\text{mol TE/g}$ olarak, fenolik bileşiklerin analizinde ise flavanoidlerden en yüksek rutin $247,685$ mg/kg en düşük kuersetin $4,952$ mg/kg olarak saptanmıştır

Çalışmamıza benzer olarak Çolak (2014), yaptığı bir çalışmada; çiçek bitki örneklerinde *Matricaria chamomilla* L. (papatya) örneğinde K miktarı en fazla *Matricaria chamomilla* L. bitkisinde $8167,861 \pm 54,102$ mg/kg tespit etmiştir. Ca miktarı $4107,686 \pm 18,727$ mg/kg, Fe miktarları papatya $66,024 \pm 0,377$ mg/kg, Mg miktarı $778,8207 \pm 3,754$ mg/kg, Mn miktarı $9,688 \pm 0,042$ mg/kg, Na miktarı papatya $53,098 \pm 0,375$ mg/kg, Zn miktarı $15,393 \pm 0,101$ mg/kg, B miktarı $7,494 \pm 0,051$ mg/kg ve en düşük Cu miktarı $2,858 \pm 0,020$ mg/kg, olarak tespit etmiştir.

Kaçar ve Katkat, (2007) yılında yaptıkları bir çalışmada bitki örneklerinde ortalama B miktarları en az *Matricaria chamomilla* L. (papatya) $7,494 \pm 0,051$ mg/kg ve *Achillea millefolium* L. (civanperçemi) $6,896 \pm 0,050$ mg/kg bitkisinde görüldüğünü belirtmişlerdir. K miktarları en fazla *Matricaria chamomilla* L. $8167,861 \pm 54,102$ mg/kg ve *Malva sylvestris* L. (Ebe gümesi) $7766,831 \pm 53,116$ mg/kg bitki örneklerinde bulmuşlardır. Çalışmamızda elde edilen verilere göre; *Malva sylvestris* L. bitki örneğinde ise en yüksek mineral miktarı $25725,00$ mg/kg değerinde K minerali belirlenmiştir. *Matricaria chamomilla* L. bitki örneğinde en fazla $11070,00$ mg/kg ve *Achillea millefolium* L. bitki örneğinde $11010,00$ mg/kg mineral miktarı K belirlenmiştir. En az mineral miktarı ise *Matricaria chamomilla* L. bitki örneğinde $6,80$ mg/kg, *Achillea millefolium* L. bitki örneğinde $3,30$ mg/kg değerinde B miktarı tespit edilmiştir.

Juniperus communis L. (ardıç) meyveleri diyabeti tedavi etmek için kullanılmıştır. *Juniperus communis* L. (ardıç) meyvelerinden kaynatma ile elde edilen ekstraktın normoglisemik sıçanlarda 250 mg/kg'lık bir dozda glisemik seviyeyi düşürdüğü saptanmıştır (Achour ve ark., 2011). Emami ve ark. (2007) tarafından yapılan bir çalışmada, *Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica* ve *Juniperus oblonga* olmak üzere iki farklı *juniperus* (ardıç) bitkisinin farklı kısımlarından elde ettikleri yağ ekstraktlarında herhangi bir antioksidan etkisi incelenmiş ve araştırmacıların bulgularına göre her iki *juniperus* türünün pekçok kısmında

antioksidan etki gözlenmesine karşın en güçlü etkinin, esansiyel yağlar arasında *Juniperus communissubsp. hemisphaerica*'nın yaprağında olduğu saptanmıştır.

Çalışmamızda elde edilen verilere göre; sinnamik asit en düşük 0,134 mg/kg *Juniperus communis* L. (ardıç) bitki örneğinde tespit edilmiştir. Rutin en yüksek 750,684 mg/kg *Capparis* spp. bitki örneğinde en düşük 5,087 mg/kg *Juniperus communis* L. bitki örneğinde saptanmıştır. *Juniperus communis* L. bitki örneğinde, Naringenin en düşük 7,008 mg/kg, Dihidroksi benzoik asit açısından da en yüksek 2,564 mg/kg ve klorojenik asit en düşük 0,298 mg/kg saptanmıştır. Ellajik asit de yine en düşük 1,780 mg/kg *Juniperus communis* L. bitki örneğinde tespit edilmiştir. Mineral içerikleri tayinde *Juniperus communis* L. bitki örneğinde mineral madde miktarı en fazla 6071,00 mg/kg Ca miktarı çıkmıştır. Verilere göre B ve Al miktarlarına ise hiç rastalanmamıştır. Kişinin günlük Al ihtiyacı ise 1,53-160 mg olarak belirtilmektedir (Esetlili ve ark., 2014). İnsanda nörotoksik etki yaparak Alzheimer hastalığına neden alüminyum fazlalığı, bitkide kök gelişimine engel olmaktadır (Canbay ve Saltan, 2015; Imelouane vd., 2011).

Legssyer ve ark. (2002) yaptığı bir çalışmada *Urtica dioica* L. (ısırgan) bitki özütleri anestezi altında kontrollü dozlarla sıçanlara enjekte edilmekte ve kardiyovasküler sistem üzerinde doğrudan bir etkiye işaret eden *Urtica dioica* L. akut hipotansif etkisini göstermektedir. Ayrıca, böbrek fonksiyonunda bir etki olduğunu düşündüren diüretik ve natriüretik etkiler de gözlenmiştir. Gül (2019), Antioksidan aktivite bulgularından elde edilen sonuçlara göre; *Hypericum perforatum* L. (sarı kantaron), *Urtica dioica* L. (ısırgan) ve *Lavandula officinalis* (lavanta çiçeği) bitki özütlerinin artan konsantrasyona göre % inhibisyon değerlerinin arttığı görülmektedir. En yüksek % inhibisyon değeri 10 mg/mL konsantrasyonda % 88,46 ile *Hypericum perforatum* L. en yüksek aktiviteyi göstermiştir. *Urtica dioica* L. ve *Lavandula officinalis* bitki özütlerinde ise % inhibisyon değeri 10 mg/mL konsantrasyonda sırasıyla % 52,88 ve % 52,46 değerleri ile aktivite göstermiştir.

Çalışmamızda flavanoidlerden; kuersetin en düşük 1,205 mg/kg *Urtica dioica* L. (ısırgan) bitki örneğinde tespit edilmiştir. Vanilik asit bitki örneğinde en düşük 11,314 mg/kg *Urtica dioica* L. bitki örneğinde saptanmıştır. Kafeik asit en düşük

14,498 mg/kg *Urtica dioica* L. bitki örneğinde saptanmıştır. Mineral içerikleri tayinde bitki örneğinde en yüksek mineral 25170,00 mg/kg değerinde Ca miktarı belirlenmiştir. K minerali 22140,00 mg/kg ikinci en yüksek belirlenen mineraldir. Fe miktarı ise diğer bitki örneklerine kıyasla 13370,00 mg/kg en yüksek *Urtica dioica* L. bitki örneğinde belirlenmiştir.

Canbay ve Saltan (2015)'ın yaptıkları bir çalışmada *Urtica dioica* L. (ısırgan) pazar örneğinde besin elementlerinden; Cu miktarını $6,30 \pm 0,25$ mg/kg, Mn miktarını $15,15 \pm 0,61$ mg/kg, Fe miktarını $149,50 \pm 5,90$ mg/kg, Mg miktarını $33333,33 \pm 1333$ mg/kg, Al miktarını $5071,86 \pm 203$ mg/kg, Ca miktarını $20299,40 \pm 812$ mg/kg, Na miktarını $36666,67 \pm 1467$ mg/kg, K miktarını $42255,49 \pm 1695$ mg/kg olarak tespit etmişlerdir.

Türk Gıda Kodeksinde gıdada izin verilen demir miktarı 52 mg/kg olarak verilmekte iken bu sınır WHO/FAO raporlarında 200 mg/kg'a kadar varmaktadır. Eksikliğinde kişide anemiye, burun kanaması vs. hastalıklara neden olan demir için toksik seviyenin ise, insanlarda 200 mg/kg ve bitkilerde 10- 200 mg/kg olduğu aynı kaynakta belirtilmektedir (Deveci, 2012; Khan vd., 2008).

Malva sylvestris L. (ebe gümeci) bitkisinde 11 tane aromatik bileşik izole edilmiştir. Bu bileşiklerin yapıları, 4-hidroksibenzoik asit, 4-metoksi benzoik asit, 4-hidroksi-3-metoksi benzoik asit, 2-hidroksibenzoik asit, 4-hidroksi-2-metoksi benzoik asit, 4-hidroksibenzil alkol ve tirozol, 4-hidroksidihidrosinamil asit, 4-hidroksi-3-metoksidihidrosinamik asit, 4- hidroksisinamik asit, ferulik asit, linalol, linalol-1-oikasit, ve $C_{16}H_{22}O_3$ kapalı formülüne sahip hidroksi fenil, metin, metil ve metoksil grupları taşıyan bir bileşik olarak yapıları çeşitli spektral yöntemler kullanılarak aydınlatılmıştır (Cuttillo ve ark., 2006). Esetlili ve ark. (2014) ise yaptığı bir çalışmada, *Malva sylvestris* L. (Ebe gümeci) bitki örneğinde element tayininde Al 578 ± 46 mg/kg, Fe 253 ± 37 mg/kg, Mn 45 ± 2 mg/kg, Zn $49 \pm 1,86$ mg/kg, Cu $8,9 \pm 0,70$ mg/kg, B $39,7 \pm 3,30$ mg/kg sonuçlarını tespit etmiştir.

Çalışmamızda *Malva sylvestris* L. (ebe gümeci) bitki örneğinde elde edilen verilere göre; hidroksi benzoik asit en yüksek 0,740 mg/kg ve ferulik asit en yüksek 45,818 mg/kg olarak belirlenmiştir. Ayrıca *Malva sylvestris* L. bitki örneğinde en

yüksek mineral miktarı 25725,00 mg/kg değerinde K minerali belirlenmiştir. En düşük mineral ise 4,75 mg/kg değerinde Cu minerali belirlenmiştir. Örs (2013)'ün yaptığı çalışmada bitkiden hazırlanan ekstrenin antioksidan kapasitesi Ranvimant testi ile ölçülmüştür ve koruma faktörü (protection factor) PF=1.5 olarak tespit edilmiştir. *Malva sylvestris* L. bitkisinin antioksidan aktivitesinin yüksek olması taşıdığı gallik asit, ferulik asit ve p-hidroksibenzoik asit gibi fenolik maddelere bağlanmıştır.

Achillea millefolium L. (civanperçemi) bitkisinin yaraları iyileştirmede, kramp çözücü etkisi (Marquard ve ark., 2001), diüretik ve adet düzensizliklerinin tedavisinde kullanımı bulunmaktadır (Karamenderes ve Kesercioğlu, 2002). Yapılan araştırmalara göre *Achillea millefolium* L. (civanperçemi) bitkisinin yapısında bulunan fenoller ve diğer bileşiklerin antioksidan aktiviteleri olduğu rapor edilmiştir. *Achillea millefolium* L. (civanperçemi) bitkisinin içinde bulunduğu *Achillea* türlerinin antioksidan özellikleriyle ilgili yapılan çalışmalarda, insan eritrosit ve lökositlerinde hidrojen peroksit tarafından indüklenen oksidatif hasarı önledikleri ifade edilmiştir (Bafrani ve ark., 2014; Li ve ark., 2011).

Arıdur (2013) yaptığı bir çalışmada kullanılan sedif otu (*Ruta graveolens*), pelin otu (*Artemisia absinthium*), civanperçemi (*Achillea millefolium*)'nin ve adaçayı (*Salvia officinalis*) bitki örneklerinde; Toplam fenolik madde tayini olarak en yüksek değeri civanperçemi ekstraktında gözlemlendi. *Achillea millefolium* L. (civanperçemi) ekstraktlarında çözücü farklılığına göre sıralanması en yüksekten değere sırasıyla metanol ekstraktı 85,04±0,67 (mg GAE/mL), etanol ekstraktı 62,85±0,46 (mg GAE/mL), aseton ekstraktı 14,47±0,18 (mg GAE/mL), etil asetat 5,07±0,33 (mg GAE/mL), ekstraktı şeklinde bulunmuştur. İkinci sırada yüksek aktivite gösteren *Salvia officinalis* L. (adaçayı) için çözücü farkını izlediklerinde buldukları değerler en yüksekten sırasıyla; etanol ekstraktı 43,55±0,15 (mg GAE/mL), metanol ekstraktı 23,62 ±0,15 (mg GAE/mL), etil asetat ekstraktı 18,29 ±0,64 (mg GAE/mL), aseton ekstraktı 11,58±0,28 (mg GAE/mL) şeklinde bulunmuştur.

Achillea millefolium L. (civanperçemi) bitkisinin yapısında bulunan fenoller ve diğer bileşiklerin antioksidan aktiviteleri yapılan araştırmalar sonucunda rapor edilmiştir. *Achillea millefolium* L. (civanperçemi) de içinde bulunduğu *Achillea* türlerinin antioksidan özellikleriyle ilgili yapılan çalışmalarda, insan eritrosit ve

lökositlerinde hidrojen peroksit tarafından indüklenen oksidatif hasarı önledikleri ifade edilmiştir (Bafrani ve ark., 2014; Li ve ark., 2011).

Çalışmamızda, fenolik bileşiklerinin sonuçlarına göre fenolik asitlerden en düşük 0,248 mg/kg ile *Achillea millefolium* L. (civanperçemi) bitki örneğinde olduğu saptanmıştır. Toplam antioksidan madde içeriği $2199,04 \pm 13,38$ mg GAE/kg belirlenmiştir. Bunun yanında *Achillea millefolium* L. bitki örneğinde 11010,00 mg/kg miktarı olarak en fazla K minerali belirlenmiştir. En az mineral miktarı ise 3,30 mg/kg değerinde B miktarı belirlenmiştir.

Keser (2012) yaptığı bir çalışmada *Achillea millefolium* L. (civanperçemi) bitkisinde en yüksek total antioksidan aktivite tohum su ekstresinde, en düşük total antioksidan aktivite ise çiçek etanol ekstresinde olduğunu bildirmiştir ve bitki ekstrelerinin inhibisyon yüzdeleri şu şekilde sıralamıştır: BHT (% 97,85) > BHA (% 96,74) > *Achillea millefolium* tohum su ekstresi (% 92,09) > *Achillea millefolium* tohum etanol ekstresi (% 91,89) > *Achillea millefolium* çiçek su ekstresi (% 91,53) > *Achillea millefolium* yaprak su ekstresi (% 91,43) > *Achillea millefolium* yaprak etanol ekstresi (% 90,77) > *Achillea millefolium* çiçek etanol ekstresi (% 90,31) > Tokoferol (% 40,48). Keser (2012), *Achillea millefolium* bitkisinde en yüksek DPPH radikali giderme aktivitesi çiçek etanol ekstresinde, en düşük DPPH radikali giderme aktivitesi ise tohum etanol ekstresinde olduğunu belirtmiştir. Bütün örneklerin ortamdan yok ettiği DPPH yüzdeleri Troloks (% 95,65) > Gallik Asit (% 93,84) > *Achillea millefolium* çiçek etanol ekstresi (% 91,03) > Kuersetin (% 90,48) > *Achillea millefolium* çiçek su ekstresi (% 89,13) > *Achillea millefolium* yaprak etanol ekstresi (% 88,31) > BHT (% 85,77) > *Achillea millefolium* tohum su ekstresi (% 85,41) > Pirokatekol (% 84,23) > *Achillea millefolium* yaprak su ekstresi (% 80,79) > *Achillea millefolium* tohum etanol ekstresi (% 79,94) şeklinde sıralanmaktadır.

Karlova (2006), *Achillea collina* Becker ex flavonoid içeriğini belirlemek için çalışma yapmıştır. *Achillea collina* Becker ex Rchb. *alba*'nın çiçekli üst kısımları (Herba Millefolii) ve çiçeklerini (Flos Millefolii), çiçeklenme başlangıcından tohum olgunluğu aşamasına kadar olan gelişim aşamalarını incelemiş ve bitki materyalinin metanol özünü, HPLC analizi için kullanılmıştır. Çiçekli döneminde ve tüm bitkinin büyüme aşamalarında, flavonlar apigenin, luteolin ve bunların 7-O-glikozitler bitkinin

ana flavonoit bileşenleri olarak bulmuşlardır. Tam çiçeklenme aşamasına, Apigenin ve apigenin-7-O-glikozit içeriği artmış ve daha sonra da düşmüştür. Maksimal apigenin ve apigenin-7-O-glikozit içeriğinin herbada 0,6-0,7 mg/g ve çiçekte 0,9-1,3 mg/g arasında değişmekte olduğunu bildirmişlerdir. Tam çiçeklenme aşamasında Apigenin en yüksek değeri olduğunu belirtmişlerdir.

Oh ve ark. (2004), Kore'den topladıkları bitkisinin *Equisetum arvense* L. (atkuyruğu) toprak üstü kısımları ile yaptıkları araştırmada, *Equisetum arvense* L. bitkisinin yüksek oranda antioksidan özellikleri sebebiyle, etnofarmakolojik olarak hepatit hastalığının tedavisinde kullanılabileceğini ileri sürmüşlerdir. Acet ve Özcan (2017) yaptıkları bir çalışmada *Equisetum arvense* L. bitki örneğinde 4 farklı ekstresi (hekzan, etil asetat, etanol ve metanol) incelemişlerdir. Sonuçlarına göre; metanolde %10,3, etanolde %9,8, etil asetat %5,8, ve hekzanda %2,6 olarak bulmuşlar, Toplam fenolik miktarı ise $20,1 \pm 0,3$ - $108,9 \pm 1,05$ mg GAE/g ekstre olarak tespit etmişlerdir. Ekstrelelere ait antioksidan kapasite DPPH metodu için 0 ± 0 - $1,29 \pm 0,2$ µg/ml troloks eşdeğeri olarak tespit ederken, toplam fenolik miktarı, en yüksek etil asetat ekstresinde ($108,9$ mgGAE/g ekstre), en yüksek antioksidan kapasite etanol ekstresinde $15,76$ µg/ml troloks eşdeğeri olarak bulmuşlardır.

Çalışmamızda, toplam fenolik madde içeriği en düşük bitki örneği ise *Equisetum arvense* L. (atkuyruğu) $44,81 \pm 0,71$ mg GAE/kg olarak belirlenmiştir. Antioksidan aktivite analiz sonuçlarına göre; antioksidan kapasiteleri *Equisetum arvense* L. $230,02 \pm 15,15$ µmol TE/g ve *Malva sylvestris* L. (Ebe gümece) $221,45 \pm 15,15$ µmol TE/g diğer örneklerle kıyasla daha yüksek değerlere sahip olduğunu belirlenmiştir. Mineral içeriklerinin tayininde belirlenen minerallerin sonuçlarında elde edilen verilere göre *Equisetum arvense* L. bitki örneğinde $12190,00$ mg/kg miktarıyla en yüksek K değeri bulunmuştur. Ca miktarı $11230,00$ mg/kg değeri bulunurken, en düşük mineral miktarı ise $1,11$ mg/kg değeri ile Cu olarak belirlenmiştir.

Turan (2014) bazı tıbbi bitkilerin element tayini ile ilgili yaptığı bir çalışmada; Kalsiyum miktarının en fazla atkuyruğu ($11205,578 \pm 150,286$ mg/kg) bitkisinde bulunduğunu belirtirken, civanperçemi ($10744,440 \pm 144,157$ mg/kg), adaçayı ($5858,504 \pm 78,575$ mg/kg); Bakır miktarı, karahindiba ($7,755 \pm 0,104$ mg/kg), adaçayı ($1,268 \pm 0,017$ mg/kg), en düşük atkuyruğu ($0,045 \pm 0,001$ mg/kg); Bor miktarları

adaçayı (13,871±0,199 mg/kg), atkuyruğu (10,613±0,149 mg/kg), civanperçemi (2,111±0,107 mg/kg); Çinko miktarları ise adaçayı (15,829±0,212 mg/kg), sarı kantaron (14,303±0,192 mg/kg), atkuyruğu (13,082±0,176 mg/kg); Demir miktarları karahindiba (241,719±3,249 mg/kg), adaçayı (153,601±2,063 mg/kg), atkuyruğu (51,398±0,703 mg/kg); Mangan miktarları ise sarı kantaron (31,153±0,418 mg/kg), atkuyruğu (30,835±0,414 mg/kg), civanperçemi (15,393±0,207 mg/kg); Magnezyum miktarları atkuyruğu bitkisinde (2812,800±37,748 mg/kg), adaçayı (1021,128±13,668 mg/kg), civanperçemi (731,941± 9,804 mg/kg); Potasyum miktarlar karahindiba (13435,617±180,275 mg/kg), atkuyruğu (8912,948±119,593 mg/kg), civanperçemi (7340,236±98,481 mg/kg); Sodyum miktarlar adaçayı (485,483±6,495 mg/kg), atkuyruğu (238,655±3,176 mg/kg), civanperçemi (136,731±1,798 mg/kg) olarak belirlemiştir.

Capparis spp (Kapari) bitkisinin içinde farklı biyoaktif etkilere sahip moleküller ve yapılar vardır. İçeriğinde alkaloidler ve fitosteroller, flavanoidler, fenolik asitler, glikosinolatlar, antioksidanlar, quarterner amonyum bileşikleri ve vitaminlerin bulunduğu gösterilmiştir (Gull ve ark., 2015; Inocencio ve ark., 2000). Yapılan çalışmalar *Capparis* spp (Kapari) bitkisinin yaprak ve tomurcuklarının fenolik bileşiklerden oldukça zengin olduğunu göstermiştir. Bu bileşiklerin biyolojik etkileri ve serbest radikal süpürücü özelliklere sahiptir ve içerdiği fenolik bileşikler önemli bir fitokimyasal antioksidan grubunu oluşturmaktadır (Germano ve ark., 2002). *Capparis spinosa* önemli miktarda rutin ve quercetin içermektedir, bu açıdan önemli ticari bir kaynaktır. P vitamini olarak bilinen rutin bitkisel kaynaklı fenolik bileşiktir. Zira bu madde antioksidan, anti-inflamatuar ve antikarsinogenik etkisinin yanında damar yapısının bozulmasını önlemektedir (Ao ve ark. 2007; Tlili ve ark., 2010).

Çalışmamızda *Capparis* spp. (Kapari) bitki örneğinde sinnamik asit en yüksek olarak çıkan sonuç 267,528 mg/kg; rutin en yüksek 750,684 mg/kg olarak belirlenmiştir. Ayrıca *Capparis* spp. bitki örneğinde mineral miktarı en fazla 9974,00 mg/kg değerinde (potasyum) miktarı belirlenmiştir. Diğer element miktarları birbirlerine yakın oranda çıkarken Al (alüminyum) mineral miktarına hiç rastlanmamıştır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan araştırmalarda, tıbbi ve aromatik bitkilerin çok iyi doğal antioksidan kaynakları olduğu ve içerdikleri biyoaktif bileşikler özellikle fenolik maddeler sayesinde diyabet, obezite, kanser ve kalp-damar hastalıkları gibi dejeneratif hastalık risklerini azaltma potansiyeline sahip oldukları belirlenmiştir. Bazı ciddi hastalıklarda, doktor gözetiminde kullanılan ilaçlar ile birçok ilacın etken maddesini oluşturan bitkisel tedavinin birlikte uygulanması, çeşitli yan etkilere veya ilaç etkileşimlerine yol açabilmektedir. Dolayısıyla antioksidan güce sahip bitkilerin kullanımına da dikkat edilmesi oldukça önem arz etmektedir.

Bu çalışmada Burdur'da en çok tüketildiği belirlenen 10 farklı tıbbi ve aromatik bitki [Burdur ve çevresinde yetiştirilen *Hypericum perforatum* L. (sarı kantaron), *Cichorium intybus* L. (yabani hindiba), *Equisetum arvense* L. (atkuyruğu), *Salvia officinalis* L. (adaçayı), *Juniperus communis* L. (ardıç), *Matricaria chamomilla* L. (papatya), *Urtica dioica* L. (ısırgan), *Malva sylvestris* L. (ebe gümeci), *Achillea millefolium* L. (civanperçemi) ve *Capparis* spp. (kapari)] aktarlardan alınmış, antioksidan aktiviteleri, fenolik bileşen (kuersetin, 3,4-dihidroksi benzoik, 4-hidroksi benzoik asit, 2,5-dihidroksi benzoik asit, klorojenik asit, vanilik asit, kafeik asit, p-kumarik asit, ferulik asit, ellajik asit, sinnamik asit, kuersetin, rutin, naringenin ve kateşin) ve mineral madde (K, Ca, Al, Zn, Na, Cu, B, Mg, Fe ve Mn) içerikleri belirlenmiş; bağışıklık sistemini güçlendirici etkileri ve insan sağlığı için önemli olan minerallerin vücuda alınması gereken güvenli miktarları açısından değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre en yüksek fenolik bileşenler; kuersetin *Salvia officinalis* L.'de, rutin *Capparis* spp.'de, klorojenik asit *Hypericum perforatum* L.'de, naringenin *Salvia officinalis* L.'de, ellajik asit *Hypericum perforatum* L.'de, sinnamik asit *Capparis* spp.'de, 3,4-dihidroksi benzoik asit *Juniperus communis* L.'de, kafeik asit *Salvia officinalis* L.'de, ferulik asit *Malva sylvestris* L.'de, vanilik asit *Cichorium intybus* L.'de, antioksidan aktivite *Equisetum arvense* L.'de ve toplam antioksidan madde içeriği *Salvia officinalis* L.'de saptanmıştır. Mineral madde içerikleri en yüksek sırasıyla Ca, B, Zn, Mn, Cu ve Fe miktarları *Urtica dioica* L., Mg, Al ve K miktarları *Malva sylvestris* L., Na miktarı *Equisetum arvense* L. tespit edilmiştir. *Urtica dioica*

L. toplam mineral madde içeriği açısından en zengin bitki örneği olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamız ile daha önce yapılan çalışmalar arasındaki farklılık çeşitli etkenlere bağlı olabilmektedir.

Elde edilen veriler güncel literatürler ile karşılaştırıldığında bitkilerin yetiştiği toprak özellikleri, pH'sı ve yapısı, bitkilerin hasat zamanları, bulunduğu bölge şartları, içerdiği etken maddelerin oranı ve muhafaza sürelerinin farklılığından kaynaklı düşünülmektedir. Hepsinin yanı sıra bu farklılık metot farklılıklarından da kaynaklanıyor olabilmektedir. Çalışmamızda kullanılan, bitkilerin insan sağlığına yararlı antioksidan aktivite ve mineral madde açısından zengin olduğu tespit edilmiştir. Ancak, üretim ve satış sürecinde denetim yetersizliğinden dolayı doğadan direkt olarak toplanan tıbbi ve aromatik bitkilerin gerekli kontroller sağlandıktan sonra satışının sağlanması gerekmektedir. Literatür araştırması yapıldığında; Burdur ve çevresinden toplanan ve aktarlarda satılan tıbbi ve aromatik bitkilerin antioksidan aktivite ve mineral madde içerikleri ile ilgili yapılan çalışmalarda eksiklik olduğu fark edilmiştir. Araştırmamızda elde edilen analiz sonuçları ortaya koymuştur ki, tıbbi ve aromatik bitkilerin insan sağlığına direkt ya da dolaylı pek çok yararı olmakla birlikte, bu yararlı etkiler ancak denetimden geçirilmiş, paketli ve kontrollü satışının yapılması ile mümkün olabilmektedir. Bundan sonraki süreçte konuyla ilgili daha fazla araştırma yapılması literatüre ve dolayısıyla toplum sağlığının korunmasına katkı yapması açısından büyük önem taşımaktadır.

Tıbbi ve aromatik bitkilerin insan sağlığına yönelik olumlu etkileri, satışı ve temini kontrolsüz şekilde yapıldığında özellikle ağır metal ve pestisit içerebilmektedir ve bu durum uzun vadede önemli sağlık sorunlarına sebep olabilmektedir. Konuya dikkat çekilmesi ve farkındalık yaratılması halk sağlığı açısından katkı sağlayacaktır. Dünya genelinde ve Türkiye'de tıbbi ve aromatik bitkilerin tüketimi ile ilgili düzenlemeler olsa da hala denetimsiz olarak kullanıldığı görülmektedir. Tıbbi ve aromatik bitkilerin tanımlanmasının, alt türlerinin tespit edilmesinin, doğru isimlendirme ve etiketlendirme yapılmasının ve bilimsel yayınlarda ve halk arasında kullanılan adlandırmaların aynı olmasının sağlanması farklı dil kullanımının meydana getirebileceği aksaklıkları engellemede önem arz etmektedir. Yöre halkının hastalıklardan korunma ve/veya hastalıkların tedavisine yönelik destek amaçlı tıbbi ve

aromatik bitkisel ürün kullanımı konusunda uzman kişilerin tavsiyeleri dikkate alınarak yapılması önerilmektedir. Bu bilimsel veriler ışığında çeşitli tanıtıcı broşür, bilgilendirici kamu spotları hazırlanması ve halkımıza sunulmasının da faydalı olacağı kanaatindeyiz. Bu anlamda çalışmamızın, konu ile ilgili yeni fikir ve eylemlerin ortaya koyulabilmesi için önemli olduğu ve literatüre de ciddi katkı sağlayacağı inancındayız.



KAYNAKÇA

Acıbuca V, Budak DB (2018). *Dünya’da ve Türkiye’de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Yeri ve Önemi.* Place and Importance of Medicinal and Aromatic Plants in the World and Turkey.

Acet T, Özcan K (2017). Gümüşhane İlinde Tıbbi la Kullanılan Atkuyruğu (*Equisetum arvense*) Bitkisinin Bazı Biyolojik Aktivitelerinin İncelenmesi. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji dergisi*, **5(13)**, 1810-1814.

Açıkgöz Ş (2014). Su örneklerinde organik reaktifler ve UV-VIS spektrofotometre kullanarak metal tayini için bir dağıtıcı sıvı-sıvı mikroekstraksiyon (DLLME) yöntemi geliştirme (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Ahmadi-Dastgerdi A, Ezzatpanah H, Asgary S, Dokhani S, Rahimi E (2017). Phytochemical, antioxidant and antimicrobial activity of the essential oil from flowers and leaves of *Achillea millefolium* subsp. *millefolium*. *J Essent Oil Bear Pl*, **20**, 395-409.

Ahmed N, Tarannum S (2009). Acetylcholinesterase activity in the brain of alloxan diabetic albino rats: Presence of an inhibitor of this enzyme activity in the cerebral extract. *International journal of diabetes in developing countries*, **29**, 4, 174.

Akagün G, Alabaş (2009). (*Brassica Oleracea* Var. *Gongylodes*) Bitkisinin Antioksidan Aktivitesinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.

Akbaşlı İT (2013). Flavonoidler ve Antioksidan Özellikleri, Ahmet Yasevi University, Faculty of Medicine, 4th Term.

Akgül A (1996). Yeniden keşfedilen lezzet: Kapari (*Capparis* spp.); *Gıda* **21**, 119-128.

Akgün B, Seda G, Muhammet A (2018). Tuz: Gıdalardaki Algısı, Fonksiyonları ve Kullanımının Azaltılmasına Yönelik Stratejiler, *Akademik Gıda* **16(3)**, 361-370.

Aktan N, Yücel KH (1998). *Turşu Teknolojisi*, E.Ü. Ege MYO Yayınları, 23:138s.

Ali SI, Gopalakrishnan B, Venkatesalu V (2017). Pharmacognosy, phytochemistry and pharmacological properties of *Achillea millefolium* L.: A Review. *Phytother Res*, **31**, 1140-1161.

AL-SAADI, H. I. A., ve TUNAY, R. F. (2017). Suni Yaşlandırma İşleminin Alüminyum Alaşımının Sertliği Üzerine Etkisi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, **5(3)**, 525-532.

Altan A, Damları, Aras MH, Alpaslan C (2015). Effect of St. John's Wort (*Hypericum perforatum*) on Wound Healing. *Archives Medical Review Journal*, **24(4)**, 578-591.

Altner A, Atalay H, Bilal T (2017). Bir Antioksidan Olarak E Vitamini, *Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi*, **6(3)**, 149-157.

Altınterim B, Dörücü M (2007). "Fitoterapi ve su ürünlerine uygulanabilirliği," *Su Ürünleri Mühendisleri Derneği Dergisi*, **27(30)**: 31-32.

Altun ML, Yılmaz BS, Orhan IE, Citoglu GS (2013). Assessment of cholinesterase and tyrosinase inhibitory and antioxidant effects of *Hypericum perforatum* L. (St. John's wort). *Industrial Crops and Products*, **43**, 87-92.

Ao MZ, Gao YY, Yu LJ (2007). Advances in studies on constituents and their pharmacological activities of *Capparis spinosa*. *Chinese Traditional and Herbal Drugs*, **38(3)**, 463.

Arcasoy A (2002). *Çinko ve çinko eksikliği*. Ankara: Talasemi Derneği Yayınları.

Argun ME (2012). *Kapari (Capparis Ovata Desf. var. Canescens) Çiçek Tomurcuklarının Fermentasyonu Üzerine Bazı Baharat Uçucu Yağ ve Ekstraktlarının Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya.

Arıdur R (2013). *Bazı şifalı bitkilerin antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Sakarya.

Aronson JK (2006). Cephalosporins. *Meyler's Side Effects of Drugs 2006*; **15**: 688-701.

Aşkar Ş, Deveboynu ŞN (2019). Türkiye'de yetişen *Equisetum arvense*, *Plantago lanceolata* ve *Olea europaea* yaprağından elde edilen ticari ekstraktların in-vitro antibakteriyel aktivitelerinin araştırılması. *Türk Hij Den Biyol Derg*, 2019; **76(1)**: 85-92.

ATSDR (2008). *Toxicological profile for aluminum*. Atlanta: US department of health and human services.

AyanAK, Çalışkan Ö, Çırak C (2006). Isırganotu (*Urtica spp.*)'Nun ekonomik önemi ve tarımı, *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, **21 (3)**, 357-363.

Ayaz A (2008). *Tuz Tüketimi ve Sağlık*, Ankara: Klasmat Matbaacılık.

Aydemir O (1997). *Toprak Verimliliği II, Toprak- Bitki İlişkileri*. Erzurum: Ziraat Fakültesi Yayınları.

Aydın Ç (2012). *Denizli İlinde Yayılış Gösteren Bazı Endemik Allium L. Taksonlarının Ekstraktlarının Aktif Bileşenlerinin Karakterizasyonu, Antioksidan ve*

Antibakteriyal Etkilerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Aydın F, Ulusoy Ş, Mocan Z, Mocan H, Uzun Y (1992). Eser Element Olarak Bakır ve İlgili Klinik Durumlar, *SSK Tepecik Hastanesi Dergisi*, **2 (3)**, 260 – 4.

Aygencel G (2018). Potasyum Metabolizması Bozuklukları, *Yoğun Bakım Dergisi*, **12(1)**:31-42.

Bafrani HH, Parsa Y, Yadollah-Damavandi S, Jangholi E, Ashkani-Esfahani S, Gharehbeglou M (2014). Biochemical and pathological study of hydroalcoholic extract of *Achillea millefolium* L. on ethylene glycol-induced nephrolithiasis in laboratory rats. *North American journal of medical sciences*, **6(12)**, 638.

Bağdat RB (2006). Tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanım alanları, tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) ve ülkemizde kekik adıyla bilinen türlerin yetiştirme teknikleri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, **15(1-2)**, 19-28.

Bağdathoğlu N, Demirbükler B (1999). Gıda İletmede Karotenoidlerde Meydana Gelen Gelişmeler, **9**, 48-51.

Bakkalbaşı E (2012). Tanenlerin Kimyası, Gıdalardaki Varlığı ve Gıda İşlemenin Tanenler Üzerine Etkisi. *Akademik Gıda*, **10(2)**, 96-108.

Balcıoğlu EB (2008). *Mn(II)* 'nin Atmosferik Oksijenle Oksidasyonuna Sülfat, Nitrat ve Hümik Maddelerin Etkisi, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Barut N, Barut B, Engin S, Yıldırım S, Yaşar A, Türkiş S, Özel A, Sezen FS (2017). Antioxidant capacity, anti-acetylcholinesterase activity and inhibitory effect on lipid peroxidation in mice brain homogenate of *Achillea millefolium*. *Turk J Biochem*, **42**, 493-502.

Başalp A, Öncel I, Koç E (2011). Bor (B) Toksisitesine Toleranslı ve Duyarlı Buğday Fidelerinde Bazı Fizyolojik ve Biyokimyasal Değişimlerin Belirlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, **15-3**, 135-141.

Baytop T (1999). *Türkiye 'de Bitkilerle Tedavi*. Ankara: Nobel Tıp Kitapevleri.

Belgemen T, Akar N (2004). Çinkonun Yaşamsal Fonksiyonları ve Çinko Metabolizması ile İlişkili Genler, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası Cilt 57, Sayı 3, 161-166.

Benneth WA, Sosa A, Beitinger TL (1995). Oxygen Tolerance of Fathead Minnows Previously Exposed to Copper. *Journal of Environmental Contamination and Toxicology*, **55 (4)**, 517 –524.

Bocco A, CuvelierME, Richard H, Berset C (1998). Antioxidant activity and phenolic composition of citrus peel and seed extracts. *Journal of agricultural and food chemistry*, **46(6)**, 2123-2129.

Bonham M, O'Connor JM, Hannigan BM, Strain JJ (2002). The Immune System as a Physiological Indicator of Marginal Copper Status. *The British Journal of Nutrition*. **87(5)**:393-403.

Boyacı A (1992). Anestezi ve Serum Potasyum Seviyesi, *Erciyes Tıp Dergisi* **14**:204-214,204-214.

Brown PH, Bellaloui N, Wimmer MA, Bassil ES, Ruiz J, Hu H, Pfeffer H, Dannel F, Römheld V (2002). Boron in plant biology. *Plant Biology*, 4, 205-223.

Burunkaya B (2020). *Sarı Kantaron (Hypericum Perforatum L.) Fenoliklerinin Karakterizasyonu, Antioksidan ve Antimikrobiyal Potansiyelinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans tezi, Adana Alparslan Türkeş ve Teknoloji Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana

Büyükkaya F (2002). *Sideritis trojana (tüylü çay, sarıkız çayı, adaçayı, dağ çayı) bitkisinin kimyasal analizi ve bileşenlerinin yapılarının aydınlatılması*. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Çanakkale.

Cadenas E, PackeR L (2002). Handbook of Antioxidants, Marcel Dekker, *New York-Basel*, **0-8247-0547-5**.

Cakir A, Mavi A, Yıldırım A, Duru ME, Harmandar M, Kazaz C (2003). Isolation and characterization of antioxidant phenolic compounds from the aerial parts of *Hypericum hyssopifolium* L. by activity-guided fractionation. *Journal of Ethnopharmacology*, **87(1)**, 73-83.

Canbay H (2011). Doğal sularda ve atık sularda bazı analjezik kalıntılarının tayinleri için lc-uv ve gc-ms yöntemlerinin optimizasyonu (Doctoral dissertation, SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü).

Canbay HS, Saltan, FZ (2015). Eskişehir'de Halk Arasında Kullanılan Bazı Bitkilerdeki Ağır Metal ve Besin Elementlerinin Belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, **19(1)**, 83-90.

Cuttillo F, D'Abrosca B, DellaGreca M, Fiorentino A, Zarrelli A (2006). Terpenoids and phenol derivatives from *Malva silvestris*. *Phytochemistry*, **67(5)**, 481-485.

Çayboyu AT (2020). *Ankara Kırmızı Şaraplarda Trans-Resveratrol, Toplam Antioksidan ve Toplam Fenol Tayininde Optimum Ekstraksiyon Koşullarının Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara

Çelik SE (2011). *Farklı Tür, Karışım ve Çözücü Ortamlarına Uygulanabilen Modifiye Cuprac Antioksidan Kapasite Ölçümleri*, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Çinkılıç S (2009). *Mayıs papatyasının (matricaria chamomilla) antioksidan kapasitesinin incelenmesi ve toplam fenolik bileşik tayini* (Master's thesis, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

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 Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı. İstanbul.

Çubuklu B, Meriçli AH, Mar A, Sarıyar G, Sütülpınar N, Meriçli F (2002). *Fitoterapi Yardımcı Ders Kitabı*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları.

Dağlar N, Dağdeviren HN (2018). Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp uygulamalarında fitoterapinin yeri. *Euras J Fam Med*, **7(3)**:73-7.

D'Archivio M, Filesi C, Di Benedetto R (2007). Polyphenols, Dietary Sources and Bioavailability. *Ann Ist Super Sanita*, **43(4)**:348-61.

Demirci B, Baser KHC, Yıldız B, Bahçecioglu Z (2003). Composition of the essential oils of six endemic Salvia spp. from Turkey, *Flavour and Fragrance Journal*, **18**:116-121.

Demirtaş A (2010). Bor'un İnsan Beslenmesi ve Sağlığı Açısından Önemi, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **41 (1)**, 75-80.

Demirtaş A (2013). *Isırgan Otu (Urtica Dioica L.), Papatya (Matricaria Chamomilla L.) ve Hayıt Meyvesi (Vitex Agnuscastus L.) Ekstraktlarının Normal Koşullarda ve Asidoz Koşullarında Rumen Mikrobiyal Fermentasyonuna In Vitro Etkileri*, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.

Demirtürk Z, Esen F (2017). Unutulan Elementin Bilinmeyen Mucizesi: "Magnezyum ve İmmünite" The Unknown Miracle of the Forgotten Element: "Magnesium and Immunity", *J Turk Soc Intensive Care*, **15**:47-52.

Deveci T (2012). *Gaziantep'te atık sulardan etkilenen toprak ve bitkilerde eser element (Cu, Co, Mn ve Zn) ve Fe konsantrasyonlarının ICP-MS ile tayini*. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kilis.

Diken ME (2009). *Bazı şifalı bitkilerin antioksidan içerikleri* (Master's thesis, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

Diplock A (1998). Healthy lifestyles nutrition and physical activity: Antioxidant nutrients. ILSI Europe concise monograph series, **59** p., Belgium.

Duffy TP (2006). *Mikrositik ve hipokromik anemiler*. In: Goldman L, Ausiello D (Eds). Çeviri: Ünal S et al. (Eds). Cecil Textbook of Medicine. Ankara: Güneş Kitapevi.

Durak NSY, Bayraktar NTD (2016). *Türkiye'de aktarlarda satılan bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin antioksidan etkilerinin belirlenmesi* (Doctoral dissertation, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı).

Edinçliler N (2000). *Ege Bölgesinde Sebze Olarak Değerlendirilen Yabancı Otlar ve Besin Değerleri*. Yüksek Lisans Semineri, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Ekren S (2007). Farklı Biçim Yüksekliklerinin Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) Genotiplerinde Agronomik ve Teknolojik Özelliklere Etkisinin Belirlenmesi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, **44(1)**:55-70.

Elliot JG (1999). Application of antioxidant vitamins in foods and beverages. *Food Tech.* **53(2)**; 46-48.

Emami SA, Javadi B, Hassanzadeh MK (2007). Antioxidant Activity of the Essential Oils of Different Parts of *Juniperus communis*. subsp. *hemisphaerica*. and *Juniperus oblonga*. *Pharmaceutical Biology*, **45(10)**, 769-776.

Eravcı D B (2016). *Ağır Metal Maruziyetinin Sağlık Etkilerinin Değerlendirilmesi: Seramik Sektörü Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Erkeç Ergül Ö. (2014). *Ratlarda Pentilentetrazol ile Oluşturulan Deneysel Epilepsi Modelinde Yabani Hindiba'nın (Cichorium İntybus) Kan Ve Beyin Oksidatif Stres, Apoptosis, Genotoksisite Ve Dna Hasarı Üzerine Etkisinin İncelenmesi*, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, Van.

Esetlili BÇ, Pekcan T, Çobanoğlu Ö, Aydoğdu E, Turan S, Anaç D (2014). Essential Plant Nutrients and Heavy Metals Concentrations of Some Medicinal and Aromatic Plants. *Journal of Agricultural Sciences*, **20**: 239-247.

EsetliliBC, Pekcan T, ÇOBANOĞLU Ö, AYDOĞDU E, Turan S, Dilek AN AC (2014). Essential plant nutrients and heavy metals concentrations of some medicinal and aromatic plants. *Journal of Agricultural Sciences*, **20(3)**, 239-247.

Fersahoğlu H (2016). *Farklı Renklerdeki Gülhatmi Çiçeklerinin Biyoaktif Özellikleri*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Gambling L, McArdle HJ (2004). Iron, copper and fetal development. *The Proceedings of the Nutrition Society*. **63(4)**:553-562

Germano MP, De Pasquale R, D'angelo V, Catania S, Silvari V, Costa C (2002). Evaluation of extracts and isolated fraction from *Capparis spinosa* L. buds as an antioxidant source. *Journal of agricultural and food chemistry*, **50(5)**, 1168-1171.

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. (2017). 3. tıbbi ve aromatik bitkiler sempozyumu Antalya: Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü; 2017:147-52.

Goel G, Puniya AK, Aguilar Singh K (2005). Interaction of gut microflora with tannins in feeds, *Naturwissenschaften*, **92(11)**, 497–503.

GökçeC, Tonguç Öztürk M (2018). Antioksidan Besinlerin Periodontal Sağlıktaki Rolü, *Ü Dişhek Fak Dergisi*, **39(1)**, 19-31.

Göktaş Ö, Gıdık B (2019). Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanım Alanları, Derleme Makalesi *Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* Cilt 2, Sayı 1, BUFB 2-1, 136-142.

Göktepe H, Benli H, İltaş V (2012). Civan Perçemi (*Achille millefolium L.*) bitkisinden elde edilen boyarmadde ile yünlü kumaşların boyanması ve spektrofotometrik analizi, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, **28(5)**:421-428.

Görmüş İZ, Ergene N (2004). Magnezyumun klinik önemi, *Genel Tıp Dergisi*, **14(2)**, 69-75.

Gull T, Anwar F, Sultana B, Alcayde MAC, Nouman W (2015). Capparis species: A potential source of bioactives and high-value components: A review. *Industrial Crops and Products*, **67**, 81-96.

Güçlü K, Apak R, Özyürek M (2009). Hidroksil ve Süperoksit Radikallerinin Süpürülmesine Dayalı Yeni Antioksidan Aktivite Tayin Yöntemlerinin Geliştirilmesi. Tübitak Proje, pp. 1-114.

Güder A (2008). *Urtica Dioica L. Ve Malva Neglecta Wallr. Bitkilerinin Ve Karışımlarının Antioksidant Aktivitesinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilim Dalı, Samsun

Gül Ç (2019). *Mersin Bölgesinde Yetişen Hypericum perforatum L. (Kantaron), Urtica dioica L. (Isırgan Otu) Ve Lavandula officinalis (Lavanta) Bitkilerinden Süperkritik Ekstraksiyon Yöntemiyle Elde Edilen Özütlere Antioksidan Ve Antimikrobiyal Etkilerinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Gülçin İ, Oktay M, Küfrevioğlu Öİ, Aslan A (2002). Determination of antioxidant activity of lichen Cetraria islandica (L) Ach. *Journal of ethnopharmacology*, **79(3)**, 325-329.

Gürkan E (2003) *Bitkisel Tedavi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Yayınları.

Güven AC (2009). *Borik Asitin Yeni Doğan Sıçan Beyin Hücre Kültürlerinde Glutamatla Oluşturulan Nörotoksositeye Etkisi*, Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Güvenilir B (2016). *Çeşitli Tıbbi Bitkilerin Yapraklarından Elde Edilen Ekstraktların Antioksidan Özelliklerinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Heinonen IM, Lehtonen PJ, Hopia AI (1998). Antioxidant activity of berry and fruit wines and liquors. *Journal of agricultural and food chemistry*, **46(1)**, 25-31.

Imelouane B, Tahri M, Elbastrioui M, Aouinti F, Elbachiri A (2011). Mineral contents of some medicinal and aromatic plants growing in eastern Morocco. *J. Mater. Environ. Sci*, **2(2)**, 104-111.

Infante JP (1999). A function for the vitamin E metabolite α -tocopherol quinone as an essential enzyme cofactor for the mitochondrial fatty acid desaturases. *FEBS Letters*. 446:1-5.

Innocenti M, Gallori S, Giaccherini C, Ieri F, Vincieri FF, Mulinacci N (2005). Evaluation of the phenolic content in the aerial parts of different varieties of *Cichorium intybus* L. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **53(16)**, 6497-6502.

Inocencio C, Rivera D, Alcaraz F, Tomás-Barberán FA (2000). Flavonoid content of commercial capers (*Capparis spinosa*, *C. sicula* and *C. orientalis*) produced in mediterranean countries. *European Food Research and Technology*, **212(1)**, 70-74.

İnan Çakır B (2015). *Bazı flavonoidlerin antioksidan kapasitelerinin belirlenmesi, asetilkolinesteraz ve karbonik anhidraz enzimleri üzerine etkilerinin incelenmesi* (Master's thesis, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Jarrahi M (2008). An experimental study of the effects of *Matricaria chamomilla* extract on cutaneous burn wound healing in albino rats. *Natural product research*, **22(5)**, 422-427.

Jenner AM, Rafter J, Halliwell B (2005). Human fecal water content of phenolics: the extent of colonic exposure to aromatic compounds. *Free Radical Biology and Medicine*, **38**: 763-772.

Jurgonbski A, Milala J, Jusbkiewicz J, Zdunbczyk Z, Król B (2011). Properties of Non-Inulin Compounds from Chicory, *Food Technol. Biotechnol.* **49 (1)**: 40-47.

Kacar B, İnal A (2008). *Bitki analizleri*, Cilt 1., Ankara: Nobel yayını.

Kacar B, Katkat V (2007). *Bitki besleme kitabı*. Nobel Yayınları, Şubat.

Kahraman S (2002). FLAVONOIDS *The Medical Journal of Kocatepe*, **3**, 01-08

Kanbay M, Yilmaz MI, Apetrii M, Saglam M, Yaman H, Unal HU, Gok M, Caglar K, Oguz Y, Yenicesu M, Cetinkaya H, Eyiletten T, Acikel C, Vural A, Covic A. (2012). Relationship between serum magnesium levels and cardiovascular events in chronic kidney disease patients. *Am J Nephrology*, **36**: 228-237.

Kar F (2013). *Kırkilit (Equisetum Arvense) ve Kurtpençesi (Lycopodium Clavatum) Bitki Türlerinin Toplam Antioksidan Kapasitelerinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Karadağ A (2019). Türkiye'deki bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin antioksidan potansiyalleri ve fenolik kompozisyonları. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, **(16)**, 631-637.

Karaman M, Ünal H, Yılmaz M (2014). Kronik Böbrek Hastalığında Magnezyumun Önemi: Yeni Görüşler, *Turk Neph Dial Transpl*, **23 (2)**: 77-84.

Karamenderes C, Kesercioğlu T (2002). Türkiye'de yayılış Gösteren Achillea L. Cinsine Ait Bazı Taksonların Kromozom Sayıları, **14**, 29-31.

Karlova K (2006). Accumulation of flavonoid compounds in flowering shoots of Achillea collina Becker ex. Rchb. Alba during flower development. *Hort. Sci. (Prague)*, **33(4)**, 158-162.

Kart A (2019). Kapari bitkisinin bioaktif, farmakolojik etkileri ve nörodejeneratif hastalıklarda kullanımı, *MAE Vet Fak Derg*, **4 (2)**: 101-107.

Kaur C, Kapoor HC (2001). Antioxidants in fruits and vegetables—the Millennium's health. *International Journal of Food Science and Technology*, **36**: 703–725.

Kaya İ, İncekara N, Nemli Y (2004). Ege Bölgesi'nde Sebze Olarak Tüketilen Yabani Kuşkonmaz, Sirken, Yabani Hindiba, Rezene, Gelincik, Çoban Değneği ve Ebegümecinin Bazı Kimyasal Analizleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, **14(1)**: 1-6

Kaya İ, İncekara N, Nemli Y (2004). Ege Bölgesi'nde sebze olarak tüketilen yabani kuşkonmaz, sirken, yabani hindiba, rezene, gelincik, çoban değneği ve ebegümecinin bazı kimyasal analizleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, **14(1)**, 1-6.

Keser S (2012). Civanperçemi (*Achillea millefolium*), alıç (*Crataegus monogyna*) ve böğürtlen (*Rubus discolor*)'in toplam antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi ve oksidatif stres oluşturulmuş ratlarda bazı biyokimyasal parametreler üzerine etkilerinin incelenmesi/Determination of total antioxidant activities of yarrow (*Achillea millefolium*), hawthorn (*Crataegus monogyna*) and blackberry (*Rubus discolor*) and investigation of their effects on some biochemical parameters in oxidative stress generated rats.

Khan SA, Khan L, Hussain I, Marwat KB, Akhtar N (2008). Profile of heavy metals in selected medicinal plants. *Pakistan Journal of Weed Science Research*, **14(1-2)**, 101-110.

Kırlangıç D (2019). Farklı Üretim Yöntemlerinin Şalgam Sularındaki Fenolik Bileşikler, Karotenoidler ve Diğer Bazı Önemli Kalite Parametreleri Üzerine Etkileri, Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Yüksek Lisans, Adana.

Kiselev KV, Dubrovina AS, Veselova MV, Bulgakov VP, Fedoreyev SA, Zhuravlev YN (2007). The rolB gene-induced overproduction of resveratrol in Vitis amurensis transformed cells. *Journal of biotechnology*, **128(3)**, 681-692.

Klevay LM, Combs GF (2004). Mineral Elements Related to Cardiovascular Health. WHO, Geneva.

Koca N, Karadeniz F (2003). Serbest Radikal Oluşum Mekanizmaları ve Vücuttaki Antioksidan Savunma Sistemleri, *Gıda Mühendisliği Dergisi*, **16(2)**, 32-27.

Koca NY, Karadeniz FTD (2006). *Havuçlarda (Daucus carota L.) karotenoidler ve antioksidan aktivite* (Doctoral dissertation, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı).

Kolaç T, Gürbüz P, Yetiş G (2017). Doğal Ürünlerin Fenolik İçeriği ve Antioksidan Özellikleri, *İ.Ü. Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi*, **5(1)**, 1-17.

Koyu BE (2020). *Türkiye'nin Etnobotanik Veritabanı*, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmasötik Botanik Anabilim Dalı, İzmir

Köksal G (2008). *Şeftali Meyvesinde Fenolik Madde Dağılımı ve Pulpa İşleme Sırasında Değişimi*, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.

Kuandykova K (2020). *Bazı aminoasitlerin schiff bazı ile türevlendirilerek HPLC ile tayin*. Kimya Anabilim Dalı Ankara Yüksek lisans tez

Kumar P, Chandra H, Singh A, Bhatt RP (2010). Antioxidant and anticandidal activity of *Juniperus communis* L. *International Journal of Environmental Rehabilitation and Conservation*, **1(1)**, 10-16.

Kurtoglu S (2000). Çinko ve Büyüme, *Erciyes p Dergisi (Erciyes Medical Journal)* **22 (1)**, 1-6.

Kuzu M (2019). *Hipotiroidisi Olan Gebelerde Biyokimyasal Parametrelerin Değerlendirilmesi*, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu.

Küçükçoban Ç (2009). *Türkiye'de Yetiştirilen Bazı Erik Çeşitlerinin Toplam Antioksidan Kapasitelerinin ve Başlıca Antioksidan Bileşenlerinin Karşılaştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Lebeau J, Furman C, Bernier JL, Duriez P, Teissier E, Cotel N (2000). Antioxidant properties of di-tert-butylhydroxylated flavonoids. *Free Radical Biology and Medicine*, **29**, 900-912.

Legssyer A, Ziyat A, Mekhfi H, Bnouham M, Tahri A, Serhrouchni M, Fischmeister R (2002). *Urtica dioica* L.'nin izole sıçan kalbi ve aortunda kardiyovasküler etkileri. *Fitoterapi Araştırması: Doğal Ürün Türevlerinin Farmakolojik ve Toksikolojik Değerlendirmesine Adanmış Uluslararası Bir Dergi*, **16 (6)**, 503-507.

Li Y, Zhang ML, Cong B, Wang SM, Dong M, Sauriol F, Kiyota H (2011). Achillinin A, a cytotoxic guaianolide from the flower of Yarrow, *Achillea millefolium*. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 1107062554-1107062554.

Lu Y, Foo LY (2001). Antioxidant activities of polyphenols from sage (*Salvia officinalis*). *Food chemistry*, **75(2)**, 197-202.

Mancak H (2019). *Çukurova Koşullarında Papatya Çeşitlerinin (Matricaria Chamomilla L.) Farklı Hasat Dönemlerinde Verim ve Uçucu Yağ Oranlarının Saptanması*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Marquard RA, Kroth E, Bingel S, Cergel S, Christian B (2001). *Anbau und Qualitätsanforderungen ausgewählter Arzneipflanzen*. Buchedition Agrimedia.

McKay DL, Blumberg JB (2006). Papatya çayının (Matricaria recutita L.) biyoaktivitesi ve potansiyel sağlık yararlarının gözden geçirilmesi. *Fitoterapi Araştırması: Doğal Ürün Türevlerinin Farmakolojik ve Toksikolojik Değerlendirmesine Adanmış Uluslararası Bir Dergi*, **20 (7)**, 519-530.

MEB (2012). *Kimya Teknolojisi*, Spektrofotometre, Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.

Milala J, Grzelak K, Król B, Juskiewicz J, Zdunczyk Z (2009). Composition and properties of chicory extracts rich in fructans and polyphenols. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, **59(1)**.

Mulabagal V, Wang H, Ngouajio M, Nair MG (2009). Characterization and quantification of health beneficial anthocyanins in leaf chicory (Cichorium intybus) varieties. *European Food Research and Technology*, **230**: 47-53.

Mulinacci N, Romani A, Pinelli P, Vincieri FF, Prucher D (2000). Characterization of Matricaria recutita L. flower extracts by HPLC-MS and HPLC-DAD analysis. *Chromatographia*, **51(5)**, 301-307.

Nemeth E, Bernath J (2008). Biological activities of yarrow species (*Achillea* spp.). *Curr Pharm Des*, **14**, 3151-3167.

Oh H, Kim DH, Cho JH, Kim YC (2004). Hepatoprotective and free radical scavenging activities of phenolic petrosins and flavonoids isolated from *Equisetum arvense*. *Journal of Ethnopharmacology*, **95(2-3)**, 421-424.

OlaifaFE, Olaifa AK, Onwude TE (2004). Lethal and Sub-Lethal Effects of Copper to the African Catfish (*Clarias gariepinus*) Juveniles. *African Journal of Biomedical Research*, **7**, 65 -70

Orhan IE, Kartal M (2015). LC-DAD-MS-assisted quantification of marker compounds in *Hypericum perforatum* L. (St. John's Wort) and its antioxidant activity. *Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences*, **12(3)**, 279-286.

Ölmez S (2019). *Çorum'da Üretilen Unlarda Icp-Oes İle Ağır Metal Tayini*, Yüksek Lisans Tezi Kimya Anabilim Dalı

Öngün A (2013). *Farklı Dozlarda Kapari (Capparis Ovata Desf.) Uygulamasının Sazan (Cyprinus Carpio L.) Balıklarında Hipotalamo-Hipofiz-İnterrenal Aks Aktivitesi Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, ASÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Aksaray.

Örs Y (2013). *Kayseri Aktarlarında Satılan Ebegümeci (MalvaSylvestris L.) Örneklerinin Avrupa Farmakopesi'ne Uygunluğunun Araştırılması*, Bitirme Tezi, Erciyes Üniversitesi Eczacılık Fakültesi.

Özenç B (2011). *Fumaria officinalis'un Antioksidan Aktivitesinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Özgür ME, Yumuşakbaş H, Dağlı M, Erdoğan S. (2015). Comparison of some elements in sperm seminal plasma of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and Brown trout (*Salmo trutta fario*). *Journal of Applied Biological Sciences*, **9(2)**, 64-67.

Özkesici B. (2006). Erken Doğum Tehtidi Olan Gebelerde Maternal Magnezyum ve Kalsiyum Seviyelerinin Değerlendirilmesi. İstanbul.

Parildar H, Serter R, Yesilada E. (2011). Diabetes mellitus and phytotherapy in Turkey. *J Pak Med Assoc*, **61(11)**:1116-20.

Patch C, Tapsell L C., Hemphill I, Cobiack L, Sullivan DR, Fenech M, Inge KE (2006). Health benefits of herbs and spices: the past, the present, the future.

Petrovska BB (2012). *Historical review of medicinal plants ' usage*. 6(11), 1–6. <https://doi.org/10.4103/0973-7847.95849> (Erişim Tarihi 15.03.2021)

Polat M, Ogut S (2018). Heavy Metals In Some Medicinal Plants Sold In Herbal Shops. *Fresenius Environmental Bulletin*, **27(4)**, 1999-2002.

RadulovićN, Stankov-JovanovićV, Stojanović G, Šmelcerović A, Spitteller M, Asakawa Y (2007). Screening of in vitro antimicrobial and antioxidant activity of nine *Hypericum* species from the Balkans. *Food chemistry*, **103(1)**, 15-21.

Rakıcıoğlu N (2008). *Kalsiyum, D Vitamini ve Osteoporoz*, Ankara: Klasmat Matbaacılık.

Ren BG, Chang YQ, Zheng HY, Cao BY, Qi YX (2008). Study on effect of Chicory polysaccharides on human immunity. *Food Sci*, **29**, 579-581.

Rizvi S, Raza ST, Ahmed F, Ahmad A, Abbas S, Mahdi F (2014). The Role of Vitamin E in Human Health and Some diseases, *Sultan Qaboos University Medical Journal*, **14 (2)**, 157-165.

Rossi M, Lugo A, Lagiou P, Zucchetto A, Polesel J, Serraino D, La Vecchia C (2012). Proanthocyanidins and other flavonoids in relation to pancreatic cancer: a case–control study in Italy. *Annals of oncology*, **23(6)**, 1488-1493.

Rostan EF, DeBuys HV, Madey DL, (2002). Evidence supporting zinc as an important antioxidant for skin. *Int J of Dermatol* 2002; 4: 606-11

Saggu S, Sakeran MI, Zidan N, Tousson E, Mohan A, Rehman H (2014). Ameliorating effect of chicory (*Chichorium intybus L.*) fruit extract against 4-tert

octylphenol induced liver injury and oxidative stress in male rats. *Food and Chemical Toxicology*, **72**: 138-146.

Sağlık Bakanlığı (2011). Türkiye Aşırı Tuz Tüketiminin Azaltılması Programı 2011-2015, Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Beslenme ve Fiziksel Aktiviteler Daire Başkanlığı, Ankara Kasım 2011.

Sandhu NS, Kaur S, Chopra D. (2010). Equisetum arvense: Pharmacology and phytochemistry - A Review. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, **3**(3).

Sandstead HH, Penland JG, Alcock NW, Daya HH, Chen XC, li JS, Zhao F, Yang J (1998). Effects of repletion with zinc and other micronutrients on neuropsychologic performance and growth of Chinese children. *Am J Clin Nutr*, **68**:470-475.

Saner G (2002). Mikroelementler (Çinko). Neyzi O, Ertuğrul T, Pediatri, 1. Cilt, 3. Baskı, İstanbul.

Sarıburun E (2009). Bursa'da yetiştirilen bazı ahududu (*Rubus idaeus L.*) ve böğürtlen (*Rubus fruticosus L.*) çeşitlerinin fenolik bileşiklerinin sıvı kromatografisi kütle spektrometresi (LC-MS) ile incelenmesi ve antioksidan aktivite tayinleri (Master's thesis, Uludağ Üniversitesi).

Sen S, Chakraborty R, Sridhar C, Reddy YSR De B (2010). Free radicals, antioxidants, diseases and phytomedicines: Current status and future prospect. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. **3**(1): 91-100.

Shinde A, Ganu J, Naik P (2012). Effect of free radicals & Antioxidants on oxidative stress: A Review. *J Dent Allied Sci*. **1**(2): 63-66.

Silinsin M (2016). *Inula Graveolens (L.) Desf. Bitki Türüne Ait Su ve Etanol Ekstrelerinin Antioksidan Aktivitelerinin Değişik In Vitro Metotlar ile Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Muş Alparslan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muş.

Singleton VL, Rossi JA (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American journal of Enology and Viticulture*, **16**(3), 144-158.

Soetan, K.O., Olaiya, C.O., (2010). Oyewole O.E.. The importance of mineral elements for humans, domestic animals and plants: A review, *African Journal of Food Science* Vol. 4(5) pp. 200-222, May 2010.

Solmaz E, Eren AP (2009). Tedavi Amacıyla Kullanılan Bitkiler ve Bitkisel Ürünlerin Yan Etkileri, *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, **66** (3): 133-141.

Stavric B (1994). Role of chemopreventers in human diet. *Clin. Biochem*. **27**(5):319-332.

Şengül E (2014). *Achillea Millefolium (Civanperçemi) Ekstraktlarının ve Bazı Biyolojik Aktif Bileşiklerinin İn Vitro Ortamda Rat Mesanesi Düz Kasları Üzerine*

Etkilerinin Araştırılması, Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum.

Tansu S, Kocabaş F (1997). Importance of Caper (*Capparis spinosa* L.) Under Forest Ecosystem and Its Cultivation; Proceeding of the XI. World Forestry Congress 3 259.

Tanwar B, Modgil R (2012). Flavonoids: Dietary occurrence and health benefits. *Spatula Dd*, 2(1), 59-68.

Thaipong K, Boonprakob U, Crosby K, Cisneros-Zevallos L, Byrne DH (2006). Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts. *Journal of food composition and analysis*, 19(6-7), 669-675.

Tlili N, Khaldi A, Triki S, Munné-Bosch S (2010). Phenolic compounds and vitamin antioxidants of caper (*Capparis spinosa*). *Plant foods for human nutrition*, 65(3), 260-265.

Tosun M, Ercişli S, Şengul M, Özer H, Polat T, Öztürk E (2009). Antioxidant properties and total phenolic content of eight *Salvia* species from Turkey. *Biological Research* 42 (2): 175- 181.

Tousch D, Lajoix AD, Hosy E, Azay-Milhau J, Ferrare K, Jahannault C, Cros G, Petit P (2008). Chicoric acid, a new compound able to enhance insulin release and glucose uptake. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 377: 131-135.

Turan Ş (2014). *Ülkemizde yaygın olarak kullanılan bazı tıbbi bitkilerin yapraklarında ağır metal ve mineral besin element içeriklerinin tayini*. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 75-76.

Tümen I, Süntar I, Keleş H, Küpeli AE (2012). A therapeutic approach for wound healing by using essential oil of cupressus and Juniperus species growing in Turkey. Evidence- Based Complementary and Alternative Medicine.

Tümen İ, Hafızoğlu H (2003). Türkiye’de Yetişen Ardıç (*Juniperus* L.) Türlerinin Kozalak ve Yaprak Uçucu Yağlarının Bileşiminde Bulunan Terpen Grupları, *ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 5(5), 88-95.

Tünek M (2015). *Deniz Börülcesinin (Sarcocornia Perennis L.) Antioksidan Parametrelerinin ve Antimikrobiyal Özelliklerinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

Ulubelen A (2000). Chemical constituents terpenoids in the genus *Salvia*. E. Kintzios (Ed.), Sage. The Genus *Salvia*, Harwood Academic Publisher, The Netherlands, pp. 55-68

Ulusal Tedavi Kılavuzu (2011). Çocuklarda Demir Eksikliği Anemisi (Bölüm II), Tanı ve Tedavi Kılavuzu

Uluslararası Potas Enstitüsü (IPI) (2014). Potasyum Yaşam için Mutlak Gerekli bir Elemen

Uysal Z (2008). Demir Metabolizması ve Demir Eksikliği Anemisi, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatrik Hematoloji, 7-22.

Velioglu Y, Mazza G, Gao L, Oomah BD (1998). Antioxidant activity and total phenolics in selected fruits, vegetables, and grain products. *Journal of agricultural and food chemistry*, **46(10)**, 4113-4117.

Vinson JA, Hao Y, Su X, Zubik L (1998). Phenol antioxidant quantity and quality in foods: vegetables. *Journal of agricultural and food chemistry*, **46(9)**, 3630-3634.

Wang L, Lee IM, Zhang SM, Blumberg JB, Buring JE, Sesso HD (2009). Dietary intake of selected flavonols, flavones, and flavonoid-rich foods and risk of cancer in middle-aged and older women. *The American journal of clinical nutrition*, **89(3)**, 905-912.

WHO (2003). Aluminium in drinking-water: Background document for development of WHO guidelines for drinking-water quality. Geneva: WHO.

WHO (2014). World Health Organization), traditional medicine strategy 2014–2023. Chine: WHO press; 2014:31-2.

World Health Organization. (2012). Effect of increased potassium intake on cardiovascular disease, coronary heart disease and stroke.

Yanovski JA, Parikh SJ, Yanoff LB, Denkinger BI, Calis KA, Reynolds JC, Sebring NG, McHugh T (2009). Effects of calcium supplementation on body weight and adiposity in overweight and obese adults: A randomized Clinical Trial, *Ann Intern Med* **150(12)**:821-9.

Yaşar SY (2011). *Bazı Bitkilerden Elde Edilen Ekstrelerin Antioksidan ve Antimikrobiyal Etkilerinin Araştırılması ve Formülasyonlarının Hazırlanması.* İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmakognozi ABD. Doktora Tezi. İstanbul.

Yıldırım A (2018). *Ülkemizde Yetiştiriciliği Yapılan Hindiba (Cichorium Spp.) Türlerinin Fenolik Bileşiklerinin, Antioksidan Kapasitelerinin ve Antioksidan Bileşenlerin Biyoalınabilirliğinin Araştırılması,* Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bursa.

Yıldırım A, Mavi A, Oktay M, Kara A A, Algur OF, Bilaloglu V (2000). Comparison of antioxidant and antimicrobial activities of *Tilia argentea* (Desf Ex DC), *Salvia triloba* (L.) and *Camellia sinensis* extracts. *J Agric Food Chem*, **48**, 5030-5034.

Yücel B (2015). *Sağlık Çalışanlarının Beslenme Alışkanları ve Beslenme Bilgi Düzeylerinin İncelenmesi,* Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.