



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
ECZACILIK FAKÜLTESİ

**DİYARBAKIR-SİLVAN İLÇESİ ÇEVRESİNDE DOĞAL
YETİŞEN VE GIDA OLARAK TÜKETİLEN BAZI TIBBİ BİTKİ
TÜRLERİNİN ANTIOKSİDAN AKTİVİTELERİNİN
İNCELENMESİ**

SEVDA DENİZ DALĞIN
YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARMAKOGNOZİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Prof. Dr. Leyla BİTİŞ

2018-İSTANBUL



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
ECZACILIK FAKÜLTESİ

**DİYARBAKIR-SİLVAN İLÇESİ ÇEVRESİNDE DOĞAL
YETİŞEN VE GIDA OLARAK TÜKETİLEN BAZI TIBBİ BİTKİ
TÜRLERİNİN ANTIOKSİDAN AKTİVİTELERİNİN
İNCELENMESİ**

SEVDA DENİZ DALĞIN
YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARMAKOGNOZİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Prof. Dr. Leyla BİTİŞ

2018-İSTANBUL

TEZ ONAYI

Kurum : Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Programın seviyesi : Yüksek Lisans
Anabilim Dalı : Farmakognozi
Tez Sahibi : Sevda Deniz Dalğın
Tez Başlığı : Diyarbakir-Silvan İlçesi Çevresinde Doğal Yetişen ve Gıda Olarak Tüketilen Bazı Tıbbi Bitki Türlerinin Antioksidan Aktivitelerinin İncelenmesi
Sınav Yeri : Farmakognozi Anabilim Dalı Toplantı Salonu
Sınav Tarihi : 31.07.2018

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman (Unvan, Adı, Soyadı)

Kurumu

İmza

Prof.Dr. Leyla BİTİŞ

Marmara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi

Sınav Jüri Üyeleri (Unvan, Adı, Soyadı)

Doç.Dr. Gülay MELİKOĞLU

İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi

Dr. Öğr. Üyesi Ali ŞEN

Marmara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi

Yukarıdaki jüri kararı Enstitü Yönetim Kurulu'nun 02.08.2018 tarih ve 30 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Göksel ŞENER
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

- Sınav evrakları 3 iş günü içinde ıslak imzalı tek kopya halinde Enstitüye teslim edilmelidir.
- Bu form bilgisayar ortamında doldurulacaktır.

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Sevda Deniz DALĞIN



TEŞEKKÜR

Lisans eğitimimi tamamladığım günden itibaren içimde beklediğçe artan Farmakognози arzusu ile başvurduğum yüksek lisans eğitimim süresince bilgi ve becerilerini benimle paylaşan Danışmanım Sayın Prof. Dr. Leyla Bitiş'e, deneylerim ve tez yazım aşamasında desteklerini eksik etmeyen Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ali Şen'e, tez bitkilerimi teşhis eden Sayın Dr. Öğr. Üyesi Gizem Bulut'a, beni yetiştiren, beni ben yapan ve kararlarımnda bana güç olan sevgili aileme varlıklarından, sevgilerinden ve bende ki ödenmez emeklerinden ötürü minnet dolu yürekle teşekkürü borç bilirim...

Bu tez, Marmara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığı tarafından SAG-C-YLP-131217-0663 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Ecz. Sevdâ Deniz DALĞIN

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ	v
RESİMLER LİSTESİ	vi
TABLolar LİSTESİ	vii
1. ÖZET	1
2. SUMMARY	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ	3
3.1. Diyetle Alınan Polifenoller ve etkinlikleri	4
3.2. Antioksidan Aktivite Çalışmalarının Esasları	5
4. GENEL BİLGİLER	8
4.1. Çalışılan Bitki Türleri Üzerinde Yapılmış Fitokimyasal ve Aktivite Çalışmaları	8
5. GEREÇ VE YÖNTEM	32
5.1. Bitki Materyali	32
5.2. Ekstraksiyon	33
5.3. Antioksidan Aktivite, Total Fenolik ve Flavonoit Madde Miktar Tayinleri	33
5.3.1. DPPH [•] radikalini süpürücü aktivite tayini	34
5.3.2. ABTS ^{•+} radikal katyonunu süpürücü aktivite tayini	35
5.3.3. Demir indirgeyici antioksidan güç analizi (FRAP assay)	36
5.3.4. Metal şelatlama aktivite tayini	36
5.3.5. Toplam fenolik madde miktar tayini (TFM)	36
5.3.6. Toplam flavonoit madde miktar tayini (TFLM)	37
5.4. Kullanılan Programlar	37
6. BULGULAR	38
7. TARTIŞMA VE SONUÇ	42
8. KAYNAKLAR	51
9. ÖZGEÇMİŞ	63

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

ABTS: (2,2'-Azinobis (3-etil benzothiazoline-6 sülfonik asit)

AlCl₃: Alüminyum klorür

BHT: Bütilenmiş Hidroksi Toluen

BHA: Bütilenmiş Hidroksi Anisol

dH₂O: Distile su

DPPH: 1,1-difenil-2-pikril-hidrazil

EDTA: Etilendiamintetraasetik asit

EtOH: Etil alkol

FeCl₃: Demir III klorür

FeCl₂: Demir II klorür

GAE: Gallik asite eşdeğer

H₂O: Su

HCl: Hidroklorik asit

İK₅₀:Serbest radikalın % 50'sini ortadan kaldıran inhibisyon konsantrasyonu

KE: Kersetine eşdeğer

MARE: Marmara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu

mL: Mililitre

µg: Mikrogram

µL: Mikrolitre

mM: Mikromolar

RE: Rutin'e eşdeğer

TBHQ: tert-butilhidrokinon

TE: Trolox'a Eşdeğer

TFM: Total Fenolik Madde

TFLM:Total Flavonoit Madde

RESİMLER LİSTESİ

Resim 1. *Tragopogon longirostris* Bish. Ex Schultz *var.longirostris* (Asteraceae)

Resim 2. *Tragopogon longirostris* Bish. Ex Schultz *var.longirostris* çiçeği

Resim 3. *Eryngium campestre* L. (Apiaceae)

Resim 4. *Rumex acetocella* L. gövde ve çiçekler

Resim 5. *Rumex acetocella* L. taban yaprakları

Resim 6. *Eminium rauwolffii* (Blume) Schott (Araceae)

Resim 7. *Lathyrus cicera* L. (Leguminosae)

Resim 8. *Calepina irregularis* (Asso) Thell. (Brassicaceae)

Resim 9. *Mentha longifolia* (L.) L. (Lamiaceae)

Resim 10. *Ranunculus muricatus* L. (Ranunculaceae)

Resim 11. *Sonchus asper* (L.) Hill subsp. *glaucescens* (Jordan.) Ball (Asteraceae)

Resim 12. *Amaranthus retroflus* L.(Polygonaceae)

Resim 13. *Cerasus microcarpa* Boiss. kırmızı meyveler (Rosaceae)

Resim 14. *Cerasus microcarpa* Boiss. sarı meyveler (Rosaceae)

Resim 15. *Cerasus microcarpa* Boiss. çiçekler (Rosaceae)

Resim 16. *Cerasus microcarpa* meyvelerinden etanol ekstralarının eldesi

Resim 17. DPPH deneyi

Resim 18. ABTS deneyi

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Ekstrelerin % verimleri (g/g)

Tablo 2. Antioksidan aktivite ve toplam madde miktarı tayini sonuçları



Diyarbakır-Silvan İlçesi Çevresinde Doğal Yetişen Ve Gıda Olarak Tüketilen Bazı Tıbbi Bitki Türlerinin Antioksidan Aktivitelerinin İncelenmesi

Öğrencinin Adı: Sevda Deniz Dalğın

Danışmanı: Prof.Dr. Leyla Bitiş

Anabilim Dalı: Farmakognozi

1. ÖZET

Amaç: Bu çalışmada Diyarbakır/Silvan ilçesi çevresinde halkın geleneksel olarak gıda amaçlı yararlandığı ve aynı zamanda tıbbi değeri de olan 11 farklı bitki türünden elde edilen etanol ekstralarının antioksidan aktivitelerinin, toplam fenolik ve flavonoid bileşik miktarlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Bitki materyalleri, araştırma konusu olan bölgeden tüketildikleri dönemde toplanarak maserasyon yöntemi ile etanol ekstraları elde edilmiştir. Elde edilen etanol ekstralarının antioksidan aktiviteleri DPPH ve ABTS radikalini giderme, metal şelatlama kapasitesi, indirgeyici güç metotları ile; toplam fenolik ve flavonoid bileşiklerinin miktar tayinleri ise sırasıyla Folin Ciocalteu ve Alüminyum klorür ($AlCl_3$) metotları ile araştırılmıştır.

Bulgular: Antioksidan aktivite deneylerinde tüm ekstralar içerisinde en yüksek antioksidan aktiviteyi *Mentha longifolia* subsp. *thyphoides* var. *thyphoides* ekstresi ($İK_{50}$: DPPH: 68,03 ve ABTS: 84,45 μ g/ml, demir indirgeyici güç: 253,90 mg TE/g ekstre) göstermiştir. Total fenol ve total flavonoid bileşik içeriği ise sırasıyla g ekstrede 143,80 mg gallik asite ve g ekstrede 83,20 mg kersetine eşdeğer olarak yine *Mentha longifolia* subsp. *thyphoides* var. *thyphoides* ekstresinde en yüksek olarak bulunmuştur. Aynı zamanda, bu ekstrenin antioksidan aktivitesi ile toplam fenolik içeriği arasında pozitif bir korelasyon olduğu görülmüştür..

Sonuçlar: Bu çalışmada Diyarbakır/Silvan yöresinde gıda olarak tüketilen bazı tıbbi bitkilerin antioksidan aktiviteleri ilk kez araştırılmıştır. Özellikle *Mentha longifolia* subsp. *thyphoides* var. *thyphoides* ekstresinin gösterdiği yüksek antioksidan aktivite sebebiyle gıda, kozmetik ve ilaç sanayinde doğal antioksidan kaynağı olarak kullanılabilme potansiyeline sahip olduğu görülmüştür. Ancak ekstre üzerinde sitotoksik araştırmalar yapılması gerekmektedir. Ayrıca yüksek antioksidan aktivite gösteren *Mentha longifolia* subsp. *thyphoides* var. *thyphoides* ekstresinin aktiviteden sorumlu bileşiklerinin ortaya çıkarılması üzerine bir çalışma yürütülebilir.

Anahtar sözcükler: Yenilebilir yabancı bitkiler, antioksidan aktivite, toplam fenolik bileşik, toplam flavonoid bileşik

An Investigation of Antioxidant Activities of some Wild Edible Medicinal Plant Species in Silvan District of Diyarbakır Province.

Student name: Sevda Deniz Dalğın

Supervisor: Prof. Dr. Leyla Bitis

Department: Pharmacognosy

2. SUMMARY

Objective: In this study, it was aimed to evaluate the antioxidant activities, total phenolic and flavonoid compound amounts of ethanol extracts obtained from 11 different plant species which are traditionally used for food purposes and also medical value around Diyarbakır / Silvan district.

Material and methods: Plant materials were collected during the period when they were consumed from the research subject area and ethanol extracts were obtained by maceration method. The antioxidant activities of the obtained ethanol extracts were determined by DPPH and ABTS radicals scavenging, metal chelating capacity, reducing power methods. total phenolic and flavonoid contents of plants were investigated by Folin Ciocalteu and $AlCl_3$ methods, respectively.

Results: In antioxidant activity experiments, the highest antioxidant activity among all extracts showed *Mentha longifolia* subsp. *thyphoides* var. *thyphoides* extract (IC₅₀: DPPH: 68,03 and ABTS: 84,45 μ g / ml, iron reducing power: 253,90 mg TE / g extract). The contents of total phenol and total flavonoids were found to be highest in *Mentha longifolia* subsp. *thyphoides* var. *thyphoides* extracts with 143,80 mg gallic acid and 83,20 mg quercetin equivalents, respectively. At the same time, there was a positive correlation between antioxidant activity and total phenolic contents of this extract.

Conclusion: In this study, antioxidant activities of some medicinal plants consumed as food in Diyarbakır / Silvan region were investigated for the first time. Especially due to the high antioxidant activity of the *Mentha longifolia* subsp. *thyphoides* var. *thyphoides* extract, it has been found that it has potential to be used as a natural antioxidant source in food, cosmetic and pharmaceutical industries. However, there is a need for cytotoxic studies on the extract. In addition, a study can be conducted on the identification of the active compounds responsible for the high antioxidant activity of the extract of *Mentha longifolia* subsp. *thyphoides* var. *thyphoides*.

Key words: Wild edible plants, antioxidant activity, total phenolic contents, total flavonoids contents

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Reaktif oksijen türleri ve reaktif nitrojen türleri canlı sistemlerdeki serbest radikaller olarak adlandırılır. Normal hücrel metabolizmada çeşitli fizyolojik fonksiyonlarda ikincil mesajcılar olarak rol almaktadırlar ve vücutta bir redoks-denge metabolizması içindedirler (Valko ve ark. 2007).

Serbest radikaller canlı hücreler tarafından, metabolizma reaksiyonlarında görevli enzimatik reaksiyonlarda ara ürün olarak, enzimlerin aktif bölgelerinde oluşurlar. Hücrel boyutta bir takım reaksiyonların başlatıcısı olabilen bu ara ürünler aslında az miktarlarda olduklarında yararlı etkilerinden söz edilebilmektedir. Düşük yoğunluktaki serbest radikaller anti-enflamatuvar, antikanser ve ksenobiyotiklerin detoksifikasyonu gibi savunma fonksiyonlarında; hücre içi depolardan kalsiyum salıverilmesi, tirozin amino asidinin fosfatlanmasının aktifleştirilmesi, büyüme faktörü sinyallerini aktifleştirme gibi hücrel sinyallerin aktifleşmesinde rol oynamaktadırlar (Karabulut ve Gülay, 2016). Yukarıda sayılan ya da sayılmayan vücuttaki pek çok görevde rol alan serbest radikaller ilgili görevini yapması için ihtiyaçtan fazla olarak üretildiklerinde vücutta zararlı etkilere yol açmaktadırlar.

Doku ve hücrelerde, düşük ve yeterli miktarlarda bulunan serbest radikaller vücutta hücrel cevap ve immün fonksiyonların ortaya çıkmasında görevli ikincil mesajcılardır. Redoks-denge sistemi serbest radikallerin artması yönünde bozulduğu zaman kanser, otoimmün bozukluklar, yaşlanma, katarakt, romatoid artrit, kardiyovasküler sistem hastalıkları ve nörodejeneratif hastalıklar gibi pek çok kronik ve dejeneratif hastalık meydana gelir (Pham-Huy ve ark., 2008).

Gittikçe artan şehir nüfusu beraberinde insanların gıda ve kozmetik ürün ihtiyacını da arttırmaktadır. Bu ihtiyaçları karşılamak üzere üretilen ürünlere, raf ömrünü uzatmak için bozunmayı önleyici koruyucu amaçlı katkı maddeleri eklenmiştir. Bu maddeler oksitlenmeyi önleyici (antioksidan) özelliktedirler.

Antioksidanlar, serbest radikal oluşumunu önleyici, bozulma potansiyeli olan maddeleri daha az hasar verici bir moleküle dönüştüren ya da serbest radikal oluşum zincirini kıran moleküllerdir. Fenolik bileşikler, örneğin butil hidroksianisol (BHA), butil hidroksitoluen (BHT) ve tert-butilhidrokinon (TBHQ) hazır gıdalardaki bozunmaya sebep olan lipid peroksidasyonunu önlemek amacıyla kullanılan sentetik

kaynaklı antioksidan maddelerdir. Ancak bu maddelerin toksisiteleri ve mutajenik özellikleri yıllarca çalışılmış olup, çeşitli yayınlarda bu maddelerin sindirim sistemi üzerine, mikrozomal enzimler ve akciğer gibi ekstrahepatik organlarda toksik ve karsinojenik etkileri bildirilmiştir (Pacifico ve ark., 2008).

Bu verilere dayanarak bilim insanları bitkilerden doğal antioksidan keşiflerine yönelmişlerdir. Bitkisel kaynaklı antioksidan maddeler çok yönlü olarak araştırılmaktadır. Doğal antioksidanların en önemli kaynağı bitkiler olup özellikle insan beslenmesinde bitkisel kaynaklı besinler kullanılmaktadır.

3.1. Diyetle Alınan Polifenoller ve etkinlikleri

Diyetle alınan polifenoller, meyvelerde, sebzelerde, tahıllarda, esansiyel yağlarda ve bunlardan türetilen yiyecek ve içeceklerde bulunan zararlı kimyasal reaksiyonları engelleyici ve doğal antioksidan etkinlikteki bileşiklerdir. Polifenoller; fenolik asitler, flavonoidler ve non-flavonoidler olmak üzere üç alt grupta kategorize edilebilirler. Fenolik asitler; bir fenolik halka ve halkaya bağlı karboksilik asidin hidroksil grubu taşıyan bileşikleridir. Flavonoidler; iki fenolik halka içerirler. Bu halkalar oksijenlenmiş bir heterosiklik karbon halkası ile birbirlerine bağlıdır. Polifenollerin yapısında bulunan aromatik halkalar ve çoklu hidroksil gruplarının yüksek bağlanma yetenekleriyle çok iyi birer elektron veya hidrojen donörüdürler. Bu özelliklerinden ötürü serbest radikalleri ve diğer reaktif oksijen türlerini nötralize ederek antioksidan aktivite gösterirler. Polifenoller, bitki dokularında glikozit, asetilli glikozit ve başka bileşik gruplarıyla birleşik halde bulunabilirler ve bitkinin savunma sistemini etkileyen biyotik ya da abiyotik stresler sonucu birtakım enzimler aracılığıyla hidrolize olarak aglikon kısımları serbestleşir ve bu kısımlar biyolojik aktivite yönünden daha aktiftirler (Zhang ve Tsao, 2016).

Fenolik bileşikler çeşitli koruyucu farmakolojik etkinliklerden sorumlu bileşiklerdir. Bu bileşikler; antioksidan, yaşlanma karşıtı, selektif östrojen reseptör düzenleyicisi, antikarsinojen, anti-enflamatuvar rolünde davranırlar. Karsinojen ajanlara bağlanarak karsinogenezi engelleyebilir, nitrözleme reaksiyonlarını inhibe edebilir, karsinojen hücrelerin çoğalması ile ilgili birtakım aktiviteleri inhibe edebilirler. Apoptozu indükleyebilir, hücrenin yaşam döngüsünü durdurabilir, mitotik sinyal iletiminin blokajı ile büyüme faktörü reseptörünü bağlayabilir, nükleer

onkojen ekspresyonunu, DNA sentezini inhibe edebilir, siklooksijenazlar ve protein kinazlar gibi anahtar enzimlerin ekspresyonunu değiştirerek sinyal iletim yollarını modüle edebilirler (Kucekova ve ark., 2011).

Bitkiler insan sağlığının sürdürülmesinde ve insan yaşam kalitesinin artırılmasında önemli bir rol oynamaktadırlar. Baharatlar ve içecekler gibi değerli gıda maddeleri olmaları yanında kozmetiklerde de kullanılmaktadırlar. Anadolu'nun pek çok yöresinde çok sayıda yabancı bitkilerden gıda olarak yararlanılmaktadır. Günümüzde gıda endüstrisinin gelişmesi ve kentleşmenin artması ile gıda olarak tüketilen yabancı bitkilerin tüketim kültürü kentlerde önemli ölçüde azalmış olup kırsal kesimlerde halen devam etmektedir. Yabancı bitkilerin gıda olarak tüketilme kültürünün sürdürülmesi ve bu kültürün sağlığa katkılarını ortaya çıkarmak amacıyla bu çalışmanın yapılmasına karar verildi. Bu çalışmada bitkilerin sağlığa katkısı, son yıllarda sıkça dile getirilen ve bir çok hastalığın nedeni olan serbest radikallerin etkilerini ortadan kaldıran doğal antioksidanlar yönünden araştırılması yönünden ele alınmıştır. Bu amaçla Diyarbakır /Silvan yöresinde halk tarafından gıda olarak tüketilen yabancı bitkiler seçilmiştir. Ancak bu bitki eşitleri, yörede çok fazla olduğu için yaygın bulunanlar arasından sık kullanılanlar belirlenmiş ve bu bitkiler toplanmıştır.

3.2. Antioksidan Aktivite alışmalarının Esasları

3.2.1. DPPH radikal süpürücü aktivite tayini

(DPPH), bir nitrojen atom köprüsünde eşlenmemiş bir değerlik elektronuna sahip olan stabil bir serbest radikaldir (Sharma ve Bhat, 2009). Nitrojen atomunun ortaklanmamış tek elektronu antioksidan özellikli moleküllerden bir hidrojen atomu olarak hidrazine indirgenir (Contreras-Guzman and Srong, 1982). Bileşiğin sahip olduğu bu eşlenmemiş elektron molekül üzerinde delokalize haldedir ve moleküle koyu mor rengini verir. Hidrojen atomu donörü olabilecek bir çözeltiyle karıştırıldığında eşlenmemiş elektron, elektron olarak kararlı hale geçeceğinden renk kaybolması gözlenir. Bu deney geri dönüşümsüzdür (Kedare ve Singh, 2011).

3.2.2. ABTS⁺ radikal katyonu giderici aktivite tayini

Bu analiz, antioksidan etkili bileşiklerin varlığında/yokluğunda metmyoglobulin molekülünün hidrojen peroksit ile ABTS molekülü varlığında aktive olması esasına dayanır. Antioksidanların daha hızlı etkili olmasının ferril myoglobinin indirgenmesine katkıda bulunduğu temeline dayandığı düşünülmektedir. 2,2-azinobis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonate) (ABTS) molekülü normalde renksiz kokusuz stabil bir moleküldür. Bu molekül oksitlenerek (metmyoglobin ile) ABTS⁺ katyonuna dönüşür ve koyu mavi bir renk almaktadır. Antioksidan etkili bir çözelti ile muamele edildiğinde elektron alarak eski kararlı haline döner ve renksizleşir (Erel, 2003).

Hem ABTS⁺, hem DPPH radikalleri hem lipofil hem de hidrofil karakterli antioksidan moleküllerle yüksek verimle etkileşebilen stabil maddelerdir (Cheng ve ark., 2006).

3.2.3. Metal şelatlama aktivite tayini

Protonlarından arındırılmış fenoksit gruplu yük yoğunluğuna sahip fenolik bileşikler yüklü katyonlara yüksek miktarda bağlanma eğilimindedirler. Bu bileşikler içeren ekstraler metal iyonlarla kompleks oluşturarak onları stabilize forma ulaştırırlar. Böylece metal iyonlarının katalizlediği hidrojen peroksit oluşturan reaksiyonların oluşumunu engellerler. Bu işleyişi ile metal şelatlama reaksiyonları önemli birer antioksidan reaksiyonlardır. *İn vitro* ortamda bitki ekstresi üzerine önce FeCl₂ çözeltisi eklenir ve bir süre ekstrenin demir iyonlarını bağlaması için inkübasyona bırakılır. İnkübasyon sonrası ekstrenin bağlayamadığı demir iyonlarını bağlaması için ekstre üzerine ferrozin çözeltisi eklenir. Daha önce standart olarak kullanılan ferrozin ve FeCl₂ kompleksi üzerinden demir bağlama kapasitesi ölçülür. (Dorman ve ark., 2003).

3.2.4. Demir (III) iyonu indirgeme antioksidan gücü tayini (FRAP)

FRAP analizi, biyolojik sıvıların ya da saf bileşiklerin demir indirgeme yeteneklerini belirlemek amacıyla geliştirilmiş bir yöntemdir. (Pulido ve ark., 2000). Düşük pH değerinde ferrik-tripiridiltriazin (Fe⁺³-tripiridiltriazin) kompleksinin

antioksidanların varlığında Fe^{+2} 'ye indirgenmesi esasına dayanır. Bu reaksiyon sonucu koyu mavi renk açığa çıkar (Benzie ve Strain, 1996).

Plazmada bulunan serbest hemoglobin, demir iyonları gibi davranıp vücuttaki serbest hidroksil radikalleri ortaya çıkarmaktadır (Sadrzadeh ve ark., 1984). Bu nedenle metal iyonlarına yönelik antioksidan hesaplamalar yapılmaktadır.



4. GENEL BİLGİLER

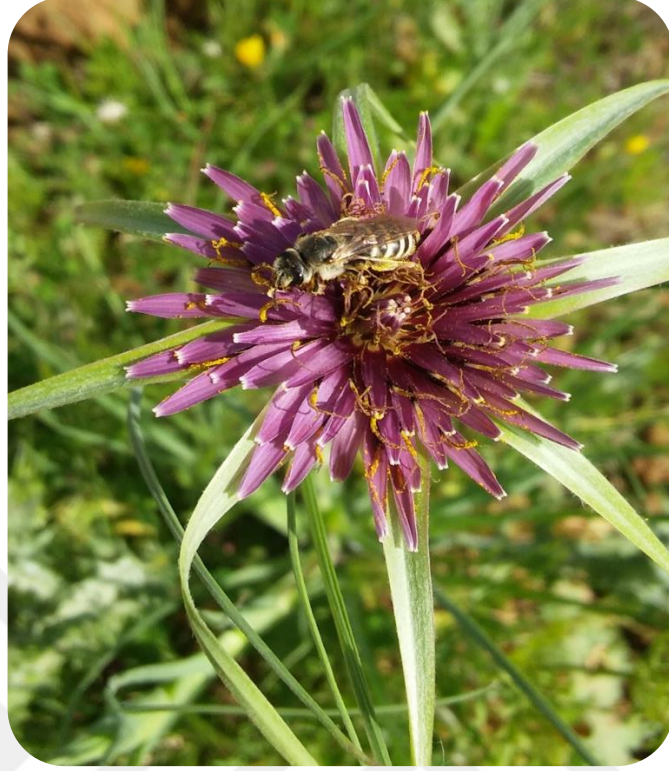
4.1. Çalışılan Bitki Türleri Üzerinde Yapılmış Fitokimyasal ve Aktivite Çalışmaları

- *Tragopogon longirostris* Bish. Ex Schultz var. *longirostris* (Asteraceae)



Resim 1: *Tragopogon longirostris* Bish. Ex Schultz var. *longirostris* (Asteraceae)

(Fotoğraf: Ecz. Sevda Deniz DALĞIN)



Resim 2: *Tragopogon longirostris* Bish. Ex Schultz var. *longirostris* çiçeği
(Fotoğraf: Ecz. Sevda Deniz DALĞIN)

İki yıllık 80 cm kadar boylanabilen tüylü ya da tüsüz otsu bir bitkidir. Linear yaprakları düz kenarlı ve okrealıdır. Farklı iklim koşullarına göre Nisan-Temmuz aralığında çiçeklenirler. Halk arasında yemlik ismiyle bilinir, haşlaması şeklinde sebze olarak da tüketilmektedir. *T. porrifolius* sinonimi olup yapılan çalışmalarda en fazla bu isimde yayın bulunmaktadır.

Lübnan da kanser ve karaciğer rahatsızlıklarında geleneksel kullanımı mevcuttur (Tenkerian ve ark., 2015).

İran da karaciğer güçlendirici olarak kullanılmaktadır (Asadi-Samani ve ark., 2015).

İspanya'nın Katalonya özerk bölgesinden toplanan örneklerin toprak üstü kısımlarından elde edilen uçucu yağda 80 kadar molekül belirlenmiştir (Riu-Aumatell ve ark., 2011).

Yapılan bir çalışmada bitkinin mutajenik etkisinin bulunmadığı, antimutajenik ve antioksidan etkiler gösterdiği bildirilmiştir (Saraç, 2015).

Bitkinin kökleri havuca benzer ve polisakkaritler yönünden zengindir. *T. porrifolius* L. bitkisinin bol miktarda içerdiği fruktooligosakkaritler insanlar tarafından sindirilemeyen çoklu şekerlerdir ve insan bağırsak mikrobiyomunun parçalayabildiği şekerler olduğundan ötürü probiyotik olarak vücudumuzda görev yaparlar. Daha önce yapılmış fitokimyasal analizlerde asetilli pentasiklik triterpen saponinler, flavonoidler ve glikozitleri, çeşitli tipte bibenzil ve dihidroizokumarinlerce zengin olduğu bildirilmiştir. Toprak üstü kısımlarından su distilasyonu ile elde edilmiş uçucu yağında hidrokarbonlar (% 25,2), karbonilik bileşikler (% 24,6), fenoller (% 21,5) ile yağ asitleri ve onların esterlerinin (% 19,7) olduğu rapor edilmiştir (Formisano ve ark., 2010).

Tragoanol, 12 üyeli bir halka içeren iki lakton parçasına sahip bir makrolit oluşturmak için iki ester bağıyla birbirine bağlanmış iki farklı mono-metoksilli dihidroizokumarin olan skorzokretisin ve hongkongenin'den oluşur (Zidorn ve ark., 2005).

Lübnan ve komşu ülkelerinde geleneksel tıpta kullanılan *T. porrifolius* L. bitkisinin anti-biliöus (safra salgısı düzenleyici), diüretik ve laksatif etkileri rapor edilmiştir.

Bitkinin besin değeri, tekli doymamış ve esansiyel yağ asitleri, vitaminler, polifenoller ve frukto-oligosakkaritler (FOS) bileşenlerinden ileri gelir. Deneysel bir çalışmada bitki ekstresinin karaciğerdeki sentezlerinin azalması nedeniyle sıçan serumunda trigliseritleri, fosfolipitleri ve kolesterolü düşürdüğü ve ekstrenin lipit düşürücü etkisinin, kısmen FOS içeriğinden kaynaklandığı ileri sürülmüştür. bağlanmış, gösterilmiştir. FOS dışında klorojenik ve kafeik asitten ötürü de ekstrenin plazma trigliserit seviyelerini düşürdüğü bildirilmiştir (Zeeni ve ark., 2014).

Ülkemizde Bingöl yöresinden toplanan *T. longirostris* türünün yöre halkınca yenilebilen kısımlarının etanol-aseton-su karışimli çözeltide ekstraksiyonu ile fenolik madde miktarı ve C vitamini içerikleri bulunmuş olup antioksidan aktivite gösterdikleri rapor edilmiştir (Samancıoğlu ve ark., 2016).

Önceki çalışmalarda bitkinin isoorientin, isoviteksin, lusenin-1, luteolin, orientin, kersetin 3-O-β-D-glukozit, visenin-1, visenin-2, viteksin, çok sayıda açillenmiş pentasiklik triterpen saponinler, tragopogonsaponinler A-R, çeşitli tipte bibenziller ve dihidroizokumarinler, yaygın kinik asit türevleri; klorojenik asit ve

- *Eryngium campestre* L. (Apiaceae)



Resim 3: *Eryngium campestre* L. (Apiaceae) (Fotoğraf: Ecz. Sevda Deniz DALĞIN)

Eryngium cinsi, taksonomik olarak en karmaşık familya olarak gösterilebilen Apiaceae familyasına aittir ve dünya üzerinde yaklaşık olarak 250 türe sahiptir. En fazla tür çeşidi Güney Amerika'da bulunmaktadır. Bazı türlerinin dekoratif olarak kullanılır.halk arasında kenger ismiyle anılır ve körpe yaptak sapları çiğ sebze olarak yenilir. Bu kullanımların yanı sıra geleneksel tedavilerde kullanılan tıbbi bitki olarak kültürleri mevcuttur. Wang ve ark. (2012)'larının yapmış oldukları bir derleme çalışması 23 tür üzerinden yapılmış, farmakolojik aktiviteleri olan ve bu türlerden izole edilmiş 127 bileşik ile ilgili bilgiler toplanmıştır. Esansiyel olmayan yağ asit bileşikleri; terpenoitler, triterpen saponinler, flavonoitler, kumarinler, poliasetilenler ve steroidler bulunmuştur. *Eryngium* ekstreleri ve izolatları *in vitro* deneylerde, çeşitli

tümör hücre kültürlerine karşı sitotoksikite göstermiş olup, anti enflamatuvar, yılan ısırığı ve akrep sokmalarına karşı, antibakteriyel, antifungal, antimalaryal, antioksidan ve antihiperglisemik etkinlik gösterdiği bildirilmiştir. *Eryngium campestre* türünün ülkemizde toprak üstü ve kök kısımlarının infüzyonunun antitussif, diüretik, iştah açıcı, stimulan ve afrodisyak olarak geleneksel kullanımları mevcuttur. Hala pek çok *Eryngium* türü üzerinde ayrıntılı çalışma olmamasına rağmen yapılan fitokimyasal çalışmalar ışığında uçucu yağların varlığına rastlanmıştır ve ağırlıklı olarak da uçucu yağların seskiterpen ve monoterpen yapıda bileşikler olduğu kaydedilmiştir. *Eryngium* türlerinden elde edilen saponinler ester yapısıyla birlikte polihidroksillenmiş triterpenoit glikozit yapısındadır ve bu saponin türü daha önce *Aesculus chinensis* L. (Hippocastanaceae), *Pittosporum tobira* (Thunb.) Ait. (Pittosporaceae), *Sanicula elata* var. *chinensis* Makino (Apiaceae) ve *Harpullia austro-caledonica* Baill. (Sapindaceae) türlerinde de görülmüş olup anti-enflamatuvar, anti-HIV-1 proteaz aktivitesi ve çeşitli tümör hücre kültürleri üzerinde sitotoksikite etkinliğinden sorumlu olduğu önceki çalışmalarda rapor edilmiştir (Wang P. ve ark., 2012).

Eryngium caeruleum üzerine yapılmış bir çalışmada iki yeni flavonol glikoziti izole edilmiş ve *in vitro* koşullarda antidiyabetik etkisi rapor edilmiştir (Rehman ve ark., 2017).

- *Rumex acetocella* L. (Polygonaceae)



Resim 4: *Rumex acetocella* L. gövde ve çiçekler (Polygonaceae)
(Fotoğraf: Ecz. Sevda DALĞIN)



Resim 5: *Rumex acetocella* L. taban yaprakları (Polygonaceae)
(Fotoğraf: Ecz. Sevda Deniz DALĞIN)

Afrika kıtasında Lesotho ülkesinde geleneksel kullanımına sahiptir. Halk arasında kuzu kulağı, tırşik otu gibi isimleri mevcuttur. Taban yaprakları baharın başında yemeklerin yanında yeşillik olarak tüketilmektedir. Bitkinin köklerinden elde edilen dekoksasyon ile yara ve morarmalara karşı banyosu yapılır. Bitkinin metanol ekstresinin güçlü antibakteriyel etki gösterdiği rapor edilmiştir (Shale ve ark., 2017).

Kanada'da geleneksel tıpta cilt hastalıklarında, karaciğer ve idrar yolu rahatsızlıklarında, kabızlık, diyare, karın bölgesi kramplarında, çıban tedavisinde, ödem sökücü olarak kullanılmaktadır (Lans, 2016).

İran'dan toplanmış örnekler üzerinde yapılan çalışmalar ile sitotoksik ve antifungal etkinlik gösterdiği rapor edilmiştir (Sardari ve ark., 2009).

İçerdiği oksalik asitten dolayı ekşi lezzette olup, Anadolu'da sebze olarak ve yemek yanında salata olarak tüketilir. Pakistan'dan toplanmış bitki örnekleri üzerinde yapılmış bir çalışmada farklı çözücülerle elde edilen ekstraların farklı oranlardaki fenolik içeriklerine paralel olarak artan antioksidan aktiviteleri gözlenmiştir (Baig ve ark., 2011).

Bitki üzerinde yapılmış başka bir çalışmada; üreaz ve α -amilaz enzim aktivitesini inhibe ettiği, farklı çözücülerle hazırlanan ekstralarda fenolik içerikle paralel bu aktivitenin arttığı bildirilmiştir (Dildar ve ark., 2013).

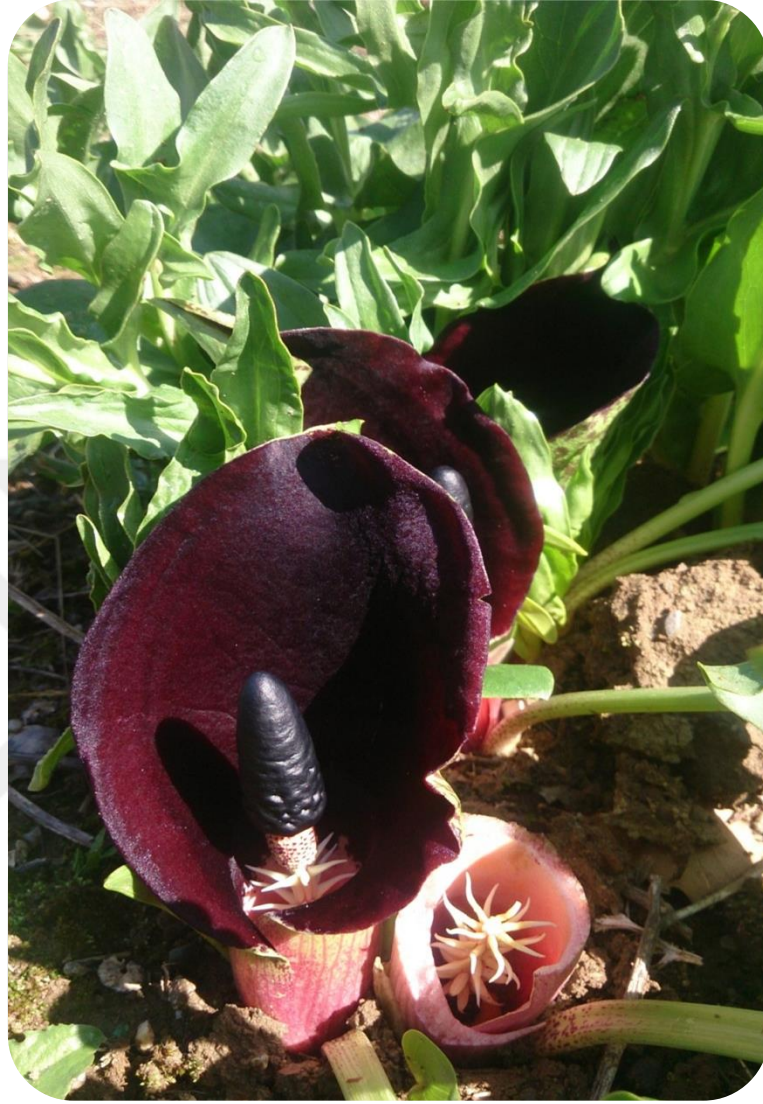
R. acetosella L. türünün Kore ve Japonya' da hafif purgatif ve kutanoz hastalıkların tedavisinde geleneksel kullanımı mevcuttur. Bitki üzerinde içerik ve aktivite çalışmaları pek yapılmamıştır. Bitkinin rizomlarından elde edilen antrakinonların antimutajenik ve sitotoksik aktivite gösterdiği, toprak üstü kısımlarının flavonoit içerdiği ve yüksek antioksidan aktivite gösterdiği belirtilmiştir (Lee ve ark., 2001).

R. acetosella türünün çiçekleri ile yapılmış bir çalışmada çiçeklerin antiproliferatif etkinlik gösterdiği rapor edilmiş ve içerdiği fenolik bileşiklerden ötürü çiçeklerinin potansiyel antitümöral ajan olarak kullanılabileceği belirtilmiştir (Kucekova ve ark., 2011).

Bitkinin aseton-su ekstresinden yüksek miktarlarda oligomerik ve polimerik proantosiyanidinler ve flavonoit bileşikleri elde edilmiş olup bu bileşikler *Herpes simplex* virüsüne karşı etkili bulunmuştur. Bu etkinliğin ekstrede bulunan flavan-3-

oller ve oligomerik proantosiyandinlerden kaynaklandığı belirtilmiştir (Gescher ve ark., 2011).

- *Eminium rauwolffii* (Blume) Schott (Araceae)



Resim 6: *Eminium rauwolffii* (Blume) Schott (Araceae)

(Fotoğraf: Ecz. Sevda Deniz DALĞIN)

Dünya üzerinde 9 türü 19 taksonu bulunan *Eminium* cinsinin ülkemizde 4 türü ve 5 taksonu bulunmaktadır. Ülkemizde, Ürdün ve Filistin'de sebze olarak da tüketilmektedir. Bahar aylarında toplanan taze yaprakları kurutulduktan sonra yıl içinde pilavlara ve haşlanmış sulu yemek şeklinde kullanımları mevcuttur. Halk arasında yılan yastığı ve kari isimleri ile bilinmektedir. Araceae familyasının bir cinsi olan *Eminium* türleri üzerinde çok fazla çalışma yapılmamış olduğu görülmektedir.

Ürdün'de geleneksel tedavide kansere karşı *E. spiculatum* türü kullanılmakta olduğu belirtilmiştir. Bitki üzerinde yapılan fitokimyasal analizlerde luteolin, luteolin-7-*O*-glukozit, isoorientin, viteksin, krizoeriol-7-*O*-glukozit ve β -sitosterol içerdiği rapor edilmiştir. Luteolin orta düzeyde anti bakteriyel aktivite ve yüksek düzeyde antiproliferatif etkinlik göstermiştir. Luteolin, luteolin-7-*O*-glukozit ve viteksin bileşiklerinin konsantrasyona bağımlı olarak ADP ve kollajenle indüklenmiş platelet agregasyonunu doza bağımlı olarak inhibe ettiği bildirilmiştir (Afifi and Abu-Dahab, 2012).

Ürdün'de tıbbi bitkilerin oksidatif DNA hasarı üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada *E. spiculatum* bitkisinin DNA hasarını etkilemediği bildirilmiş olup bitkinin antioksidan etkinliğine değinilmiştir (Alkofahi ve ark., 2016).

Bitki orta düzeyde antioksidan etkinlik göstermiş olup bu etkinliğin fenolik içerikle korelasyon içinde olduğu rapor edilmiştir (Al-İsmail ve ark., 2007).

Kaynatılmış ve kaynatılmamış sulu ve metanol ekstreleri hazırlanmış olan *E. spiculatum* türünün antilipoperoksidaz etkinliği incelenmiş olup en yüksek etkinlik sulu faz ekstrelerinden elde edilmiştir (Janakat and Al-Thnaibat, 2008).

E. spiculatum karaciğer karsinoma hücrelerine karşı sitotoksik etki göstermiştir (Alkofahi & Al-Khalil, 1995).

E. lehmanni, Kazakistan'da endemik bir türdür ve bitkinin tuberi geleneksel tıpta kullanılmaktadır. Tuberler alkaloit, saponin ve nişasta taşımaktadır. Meyveli döneminde toplanan tuberlerinden vomisin (antimalaryal) ve striknin (uyarıcı etkili) alkaloitleri izole edilmiştir (Zharylgasina ve ark., 2010).

Özbekistan'dan toplanan yaprak ve kökten oluşan drog örnekleri üzerinde yapılan lipit araştırması çalışmasında, bitkide fosfolipitler, nötral lipitler ve glikolipitlerin varlığı bildirilmiştir (Chernenko ve ark., 2005).

Yapraklarında yapılan analizler sonucu monogalaktozildigliseritler ve digalaktozildigliseritlerin varlığı rapor edilmiştir ve yaprak glikolipitlerinin içerdiği şekerin galaktoz olduğu belirtilmiştir (Chernenko ve ark., 2005).

- *Lathyrus cicera* L. (Leguminosae)



Resim 7: *Lathyrus cicera* L. (Leguminosae)

(Fotoğraf: Ecz. Sevda Deniz DALĞIN)

Lathyrus türleri dünya çapında genellikle hayvan yemi olarak kullanılan bitkilerdir. Halk arasında mürdümük ismiyle bilinir. Bitki çiçeklenme döneminde toplanıp çiğ olarak tüketilmektedir. *Lathyrus* türlerinde bulunan (çoğunlukla *L. sativus* türünde, özellikle de tohumlarında) beta-N-oksalilaminoalanin (nörotoksik) amino asitinden ötürü, bu türlerin uzun süreli ve fazla tüketiminden kaynaklı latirizim nörodejeneratif hastalığı ortaya çıkabilmektedir (Khosa ve ark., 2017). *L. cicera* türü bu nörotoksin olan aminoasiti az miktarda içermektedir.

İspanyadaki *Lathyrus* türleri üzerine yapılan bir çalışmada bu cinsin tohumlarının yüksek oranda fenolik bileşik taşıdığı ve antioksidan etkinlik gösterdiği rapor edilmiştir (Pastor-Cavada ve ark., 2009).

Sitrik asit, kafeoilkinik asit, kersetin triglikozit, ferulik asit türevleri, kemferol türevleri; kemferol tetraglikozit, kemferol triglikozit, açillenmiş kemferol triglikozit, kemferol-*O*-ramnozihexkozit, kemferol *O*-tetraglikozit, kersetin türevleri; açillenmiş kersetin triglikozit, kersetin tetraglikozit, kersetin-*O*-hekkozit-*O*-deoksihekkozit, kersetin-*O*-deoksihekkozit türevleri, açillenmiş kersetin tetraglikozit, kersetin-*O*-deoksihekkozit, polimetillenmiş flavonoit-hexkozit türevi, verbaskozit, izoramnetin-*O*-ramnozit-*O*-hekzozil-hexkozit, izoramnetin-*O*-ramnozit-glukuronik asit, rosmarinik asit, hederagenin, rutinozit maddeleri Konya/Türkiye bölgesinden toplanan örneklerden elde edilmiştir ve antioksidan etkinlik gösterdiği rapor edilmiştir. α -glukosidaz enzimini güçlü bir şekilde inhibe ettiği, α -amilazı da orta düzeyde inhibe ettiği bildirilmiştir. Bu etkinin de triterpen saponinler aracılığıyla olabileceği belirtilmiştir (Llorent-Martínez ve ark., 2017).

Portekizden toplanan *L. cicera* tohumları üzerine yapılan başka bir çalışmada flavonol-3-*O*-di-/tri-glikozitler-7-*O*-ramnozidler, flavonol-3-*O*-(sinnamoil) glikozit-7-*O*-ramnozidler, flavonol-3-*O*-(dihidrofazeoil, sinnamoil) glikozit-7-*O*-ramnozidler, flavonol-3-*O*-(malonil)glikozit-7-*O*-ramnozid bileşikleri izole edilmiştir. Kemferol glikozitinin en yüksek miktarda bulunan flavonoit olduğu belirtilmiştir. En bol bulunan flavonol'ün kemferol-3-*O*-(2-heksozil)hekkozit-7-*O*-ramnozidler olduğu rapor edilmiştir (Ferrerres ve ark., 2017).

- *Calepina irregularis* (Asso) Thell. (Brassicaceae)



Resim 8: *Calepina irregularis* (Asso) Thell. (Brassicaceae)

(Fotoğraf: Dr. Öğr. Gör. Gizem BULUT)

Orta Asya, Akdeniz havzası, Orta Avrupa, Kuzey Amerika ve Avustralya’da doğal olarak yetişir ve körpe taze yaprakları salata olarak ya da haşlanarak yemeği şeklinde tüketilmektedir. Halk arasında da yabancı hardal ya da kulispi ismiyle bilinir. Hardal türleri olarak bilinmektedirler. Hardal türlerinde yaygın bulunan Allil izotiyosiyanat, 4-hidroksibenzil izotiyosiyanat ve *p*-hidroksibenzil izotiyosiyanat etkili bileşikleri keskin acı lezzetlerinden dolayı ağız ve burun mukozasını etkilemektedirler. (Rahman ve ark., 2018).

Brassicaceae familyası antikarsinojenik ve antioksidan etkili kükürt atomu içeren ikincil metabolitler olan glukosinolatları içermektedir (Seo ve Kim, 2017).

Diyetle alınan glukosinolatların tip 2 diyabet oluşturma riskini, Amerika’ da ergin yaştaki kadın ve erkeklerde yapılan bazı çalışmalarda arttırdığı belirtilmiştir (Ma ve ark., 2018).

Postmenapozal ve premenapozal dönemdeki Çin’li kadınlar üzerinde yapılmış bir araştırmaya göre diyetle alınan glukosinolatlar ve Brassicaceae familyasından sebzelerin tüketimiyle meme kanserine yakalanma riski arasında ters ilişki bulunmuştur (Zhang ve ark., 2018).

C. irregularis dört glukosinolat içermektedir, bunlar majör bileşik glukoibererin olmak üzere glukoerusin, sinigrin ve glukotropaeolindir (Zekic ve ark., 2016).

Sinigrin bileşiminin antioksidan, antikanser ve antifungal etkili bir bileşik olduğu rapor edilmiştir (Mazumder ve ark., 2016).



- *Mentha longifolia* (L.) L. (Lamiaceae)



Resim 9: *Mentha longifolia* (L.) L. (Lamiaceae)

(Fotoğraf: Dr. Öğr. Gör. Gizem BULUT)

Mentha cinsinin Asya-Avrupa kıtasının sıcak bölgeleri ile Avustralya ve Güney Afrika bölgelerinde yetişen 25'den fazla üyesinden biridir. Ülkemizde 8 tür ve 15 taksonu bulunur. Çok yıllık otsu bir bitki olup sulak ve nemli alanlarda yetişir, geleneksel olarak çay şeklinde, ayranışı yemeğine katılır, baharat olarak yemeklere katılır. Halk arasında pung olarak bilinmektedir.

Cezayir'den toplanmış örnekler üzerinde yapılmış bir çalışmaya göre bitkinin metanol ve etanol ekstralarının antibakteriyel etkinliği incelenmiştir. Her iki ekstre de yüksek antibakteriyel etki göstermiş olup en yüksek aktiviteyi etanol ekstresi göstermiştir. Bitki üzerine yapılmış fitokimyasal çalışmalarda luteolin-7-*O*-glikozit, luteolin-7,3'-*O*-diglikozit, apigenin, kersetin-3-*O*-glikozit ve kemferol-3-*O*-glikozitleri başlıca olarak içerdiği rapor edilmiştir (Bendjeddou ve ark., 2009).

Yapılmış bir başka çalışmada CCl₄ hasara uğratılmış karaciğer dokusunda bitkinin etanol ekstresinin hasara bağlı olarak artmış lipit peroksidaz değerlerini düşürdüğü, azalmış GSH ve SOD (indirgenmiş glutatyon ve süperoksit dismutaz) değerlerini yükselttiği, Cyt-P450 üzerine inhibitör etki göstermiş olup ve bu sonuçlar ışığında hepatik hasarı iyileştirme ve koruma etkinliği gösterdiği rapor edilmiştir. Cyt-P450 üzerine inhibitör etkinliğinin kersetinden kaynaklandığı, lipit peroksidlerin düşüşünden fenolik asitler, luteolin ve apigeninin sorumlu olduğu belirtilmiştir.

Bitkinin içerdığı flavonoidlerden en yüksek antioksidan aktiviteye luteolin ve apigeninin sahip olduğu da rapor edilmiştir (Mimica-Dukic ve ark., 1999).

Yapılan bir çalışmada, bitkinin etanol ekstresi ve uçucu yağında antioksidan ve antimikrobiyal aktivite araştırması yapılmıştır. Etanol ekstresi, yüksek antioksidan aktivite göstermiş olup uçucu yağı da yüksek antimikrobiyal etki göstermiştir. Uçucu yağında 45 adet bileşik tespit edilmiştir. Bu bileşiklerin başlıcaları *cis*-piperiton epoksit, pulegon ve piperitenon oksit 'tir (Gulluce ve ark., 2007).

Metanol ekstresinde yapılmış başka bir çalışmada mentonun halojenlenmiş bir kloro türevi olan longifon, β -sitosterol glikozit türevi olan longisit-A ve B, flavon glikozit türevi olan longitin bileşiği bulunmuştur (Ali MS ve ark., 2002).



- ***Ranunculus muricatus* L. (Ranunculaceae)**



Resim 10: *Ranunculus muricatus* L. (Ranunculaceae)

(Fotoğraf: Ecz. Sevda Deniz DALĞIN)

Ranunculus L. (Ranunculaceae) türleri tek yıllık ya da iki yıllık bitkilerdir. Ülkemizde 82 tür olmak üzere 94 taksonu bulunmaktadır ve 19 takson endemiktir. Haşlaması şeklinde yemeği yapılır. Halk arasında zengilzav ismiyle bilinir. Taze halde tüm kısımları zehirliyen kurutma ya da ısıtma ile zehir etkili maddeler bozunmaya uğramaktadırlar. Bitkiler acı lezzete sahiptirler ve cildi kabartırlar. *R. factorial* L. and *R. scabrous* ağrı kesici olarak ve hemoroitleri tedavi etmede, *R. acre* L., *R. asioticus* L. and *R. sceleratus* L. türlerinin çıbanları tedavi etmek için geleneksel tedavide kullanımları mevcuttur. *R. constantinopolitanus* bitkisinden elde edilen uçucu yağ (Z)-fitol (% 23,6), metil linoleat (% 8,7), karvakrol metil eter (% 7,2), n-pentakosan (% 4,8) and 6,10,14-trimetil-2-pentadekanon (% 4,7) maddelerini ağırlıklı olarak içermektedir. *R. arvensis* türünde ağırlıklı olarak (Z)-fitol (% 19,5), 6,10,14-trimetil-2-pentadecanon (% 8,5), globulol (% 7,4), aromadendren (% 5,9) and metil linoleat (% 5,4) maddeleri tespit edilmiştir (Terzioglu ve ark., 2008).

İzmir'den toplanmış *R. marginatus* d'Urv. var. *trachycarpus* (Fisch. & Mey.) Azn. ve *R. sprunerianus* Boiss. türleri üzerinde yapılmış bir çalışmada bu türlerin antioksidan ve antibakteriyel etki gösterdiği rapor edilmiştir (Kaya ve ark., 2010).

R. illyricus subsp. *illyricus* bitkisini, eklem ağrılarını dindirmek isteyen bir hastanın direkt eklem üzerine bir gün boyunca uygulanması sonucu kontakt dermatit oluşturduğu rapor edilmiştir (Polat ve ark., 2007).

R. pedatus Waldst.&Kit. subsp. *pedatus* ve *R. constantinopolitanus* DC. türleri üzerine yapılmış çalışmalara göre yara iyileştirici ve anti-enflamatuvar aktivite gösterdikleri rapor edilmiştir (Kupeli Akkol ve ark., 2012).

Pakistanda *R. muricatus* bitkisi üzerine yapılmış fitokimyasal analizler sonucu ağırlıklı olarak saponinler olmak üzere, tanenler, fenoller, flavonoidler ve alkaloidler, inorganik ve ağır metaller taşıdıkları rapor edilmiştir. Antioksidan ve antibakteriyel etkinliğe sahip oldukları belirtilmiştir. Aseton, kloroform, etanol kullanılarak hazırlanmış üç farklı ekstreden en fazla ve optimal seviyede etkinliğin aseton ekstresinde olduğu belirtilmiştir (Khan ve ark., 2016).

Pakistan'da bu tür geleneksel tedavide öksürük, ateş, karın ağrısında ve bazı kalp rahatsızlıkları belirtilerinde kullanılmış olup indol alkaloidleri, steroidler, indirgeyici şekerler, kardiyak glikozitler ve terpenoidler taşımaktadır. Bitki üzerine yapılan çalışmalarda bitkinin önemli bir kardiyotonik etkiye sahip olduğu belirtilmiştir (Alamgeer ve ark., 2016).

Etnobotanik araştırmalarda diş temizliği ve tedavisinde kullanılan bitkinin fenoller, stigmasteroller, anemoin, essin, laktondimetileter, prokateşik aldehit, protokateşik asit ve lutein içerdiği bildirilmiş olup antioksidan, antifungal ve antibakteriyel aktivite gösterdiği belirtilmiştir (Rahman ve ark., 2016).

- ***Sonchus asper* (L.) Hill subsp. *glaucescens* (Jordan.) Ball (Asteraceae)**



Resim 11: *Sonchus asper* (L.) Hill subsp. *glaucescens* (Jordan.) Ball (Asteraceae)
(Fotoğraf: Ecz. Sevda Deniz DALĞIN)

Bir ya da iki yıllık bir bitki olup 200 cm kadar boylanabilen bu bitki sarı çiçekleri ile karahindibaya benzetilir. Anadolu'da gıda olarak tüketildiği gibi geleneksel tedavide de yerini almıştır (Sarıkürkçü ve ark., 2014). Halk arasında goştberhik, eşek marulu gibi isimleri ile anılırlar. Bahar mevsiminin başında haşlaması şeklinde sebze olarak tüketilir. Yanık tedavisinde yara iyileştirici, sedatif özelliğinden ötürü yanık bölgesinin soğutulması amacıyla, antiseptik özelliğinden ötürü uyuz tedavisinde; öksürük, bronşit, astım, tonsilit, böbrek enflamasyonlarında, düretik olarak, erektil disfonksiyon, ateş, kabızlık, diyabet ve kalp hastalıkları tedavisinde kullanılmaktadır. Yapılan kimyasal analizlerde askorbik asit, karotenoitler ve yağ asitlerine rastlanmıştır (Khan ve ark., 2012). *Sonchus* türleri elektron donörleri gibi davranarak radikal bileşiklere bağlanırlar ve serbest radikal zincirini kırarak antioksidan aktivite gösterirler (Xia ve ark., 2011). Yapılan çalışmalar ışığında önemli bir antioksidan kaynağı olan bu bitkinin antioksidan etkinliğinin hafıza üzerine de olumlu etkileri bulunmuştur (Khan ve ark., 2012).

CCl_4 ile indüklenmiş nefrotoksisiteyi iyileştiren bir çalışma rapor edilmiştir (Khan ve ark., 2010).

- *Amaranthus retroflus* L. (Polygonaceae)



Resim 12: *Amaranthus retroflus* L. (Polygonaceae)

(Fotoğraf: Ecz. Sevda Deniz DALĞIN)

Anadolu'nun neredeyse her yöresinde gıda olarak tüketilmektedir. Haşlanarak sebze şeklinde tüketilmektedir. Diyarbakır yöresinde koksor isiyile anılmaktadır. Karadeniz yöresinden toplanan örnekler üzerinde yapılan çalışmalarda bu türün antioksidan aktivite gösterdiği belirtilmiştir (Özen, 2010).

Bingöl Solhan yöresinde karın ağrısı ve ishale karşı, ayrıca sindirime yardımcı olarak kullanıldığı bildirilmiştir (Polat ve ark., 2013).

Bingöl yöresinden toplanan örnekler üzerine yapılmış başka bir çalışmada bitkinin C vitamini ve fenolik bileşik içeriği gösterilmiş olup antioksidan aktivitesi değerlendirilmiştir (Samancıoğlu ve ark., 2016). Antioksidan etkinliğinin terpen bileşiklerinden kaynaklandığı bildirilmiştir (Pacífico ve ark., 2008).

Bitkinin etanol ekstresi ile yapılmış bir çalışmada etanol ekstresinden bir sfingolipit, iki flavonoid, dört sterol ve bir aminoasit molekülü izole edilmiştir. (Qian ve ark., 2016).

Bitkinin tohumlarından elde edilen etil asetat fraksiyonunda seskiterpen glikozitler bulunmuştur (Fiorentino ve ark., 2006).

- *Cerasus microcarpa* Boiss. (Rosaceae)



Resim 13: *Cerasus microcarpa* Boiss. kırmızı meyveler (Rosaceae)
(Fotoğraf: Ecz. Sevda Deniz DALĞIN)

Çok yıllık çalı formunda bir bitki olup Mart-Nisan aylarında çiçeklenir. Meyveleri sarı, kırmızı ve mor renklidir. Haziran ayında olgunluğa erişir. Bitki ile ilgili çalışmaların çoğunluğu İran'da yapılmıştır.



Resim 14: *Cerasus microcarpa* Boiss. sarı meyveler (Rosaceae)
(Fotoğraf: Ecz. Sevda Deniz DALĞIN)

Ağırlıklı olarak etnobotanik çalışmalar bulunmaktadır. Diyarbakır yöresinde zerdelok ismi ile bilinir ve çiğ olarak meyve niyetine tüketilir. Geleneksel tedavide bitkinin çiçekleri, meyveleri, çekirdekleri ve odunsu kısımları, karminatif ve sindirim sistemi ağrılarını dindirmek amacıyla kullanıldığı bildirilmiş olup bitkide alkaloid ve tanenler tespit edilmiştir (Behzad ve ark., 2014).



Resim 15: *Cerasus microcarpa* Boiss. çiçekler (Rosaceae)
(Fotoğraf: Ecz. Sevda Deniz DALĞIN)

Yapılan sitotoksosite analizlerinde sitotoksik olmadığı gösterilmiştir (Esmaili ve ark., 2016).

Başka bir etnobotanik çalışmada meyvelerin sedatif etki için kullanıldığı belirtilmiştir (Farhadi ve ark., 2016).

İranlı herbalistlerin diyabet kontrolünde kullanıldığına dair verdikleri bilgiler ile meyveler çiğ ya da su ile haşlanmak suretiyle kan sulandırıcı olarak kullanımı etnobotanik çalışmalarda kayıt edilmiştir. (Bahavard-Ahmedi ve ark., 2016; Bahmani ve ark., 2014).

β -amiloit ile sitotoksosite oluşturulmuş nöronlar üzerinde doza bağımlı olarak koruyucu/iyileştirici etkisi gösterilmiştir.(soodi ve ark., 2017).

Taze meyvelerin dekoksiyon ya da yenilmek suretiyle böbrek ve idrar yolu taşlarını düşürücü olarak kullanıldığı etnobotanik çalışmalarda mevcuttur (Bahmani ve ark., 2015)



5. GEREÇ VE YÖNTEM

5.1. Bitki Materyali

Tragopogon longirostris Bish. Ex Schultz var.*longirostris*, *Eryngium campestre* L. var. *virens* (Link) Weins, *Rumex acetocella* L., *Eminium rauwolffii* (Blume) Schott, *Lathyrus cicera* L., *Calepina irregularis* (Asso) Thell., *Mentha longifolia* subsp. *thphoides* var. *thphoides* (Brig. Harley), *Ranunculus muricatus* L., *Sonchus asper* subsp. *glaucescens* (Jord.) Ball ex Ball, *Amaranthus retroflexus* L. bitkilerinin topraküstü kısımları ve *Cerasus microcarpa* (C.A.Mey.) Boiss. bitkisinin meyveleri gıda olarak tüketildikleri dönemde toplanmıştır. Toplanan bitkisel materyel oda sıcaklığında gölgede kurutulmuştur. Bitki teşhisleri Farmasötik Botanik öğretim üyesi Dr. Öğr. Üyesi Gizem Bulut tarafından yapılmıştır. Bitkinin birkaç örneği Marmara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu'nda sırası ile MARE19156, MARE18057, MARE18058, MARE19159, MARE19157, MARE19141, MARE19158, MARE18056, MARE18052, MARE19160, MARE18044 numaraları verilerek kayıt altına alınmıştır.

5.2. Ekstraksiyon



Resim 16: *Cerasus microcarpa* meyvelerinden etanol ekstralarının eldesi

Kurutulmuş ve öğütülmüş bitkisel materyel 10 g tartılarak 250 ml'lik erlende, her defasında 24 saat olmak üzere 3 defa 100 ml'lik etanol ile oda sıcaklığında maserasyona bırakıldı. Bekletme süresinin sonunda çözeltiler birleştirilip süzgeç kağıdından süzüldü. Elde edilen süzüntülerin çözücüleri rotary evaporatör cihazı kullanılarak 40 °C'yi geçmeyen sıcaklıkta uçuruldu. Ekstrelerin verimi; elde edilen ekstre ağırlığı / ekstre için kullanılan drog ağırlığı \times 100 formülü ile hesaplandı (Tablo 1). Analiz süresine kadar ekstralar +4 °C'de saklandı.

5.3. Antioksidan Aktivite, Total Fenolik ve Flavonoit Madde Miktar Tayinleri

Ekstrelerin antioksidan aktiviteleri, total fenolik ve flavonoit madde miktar tayinleri için ekstralardan 5 mg/ml konsantrasyonda stok çözeltiler, bu stok çözeltilerden de 3 kez 1/8 oranında dilüsyonla 3 farklı konsantrasyonda çözeltiler hazırlanmıştır. Tüm analizler 96 kuyucuklu mikrolakalar kullanılarak yapılmış ve EPOCH marka mikrolaka okuyucuda ölçülmüştür.

5.3.1. DPPH' radikalini süpürücü aktivite tayini

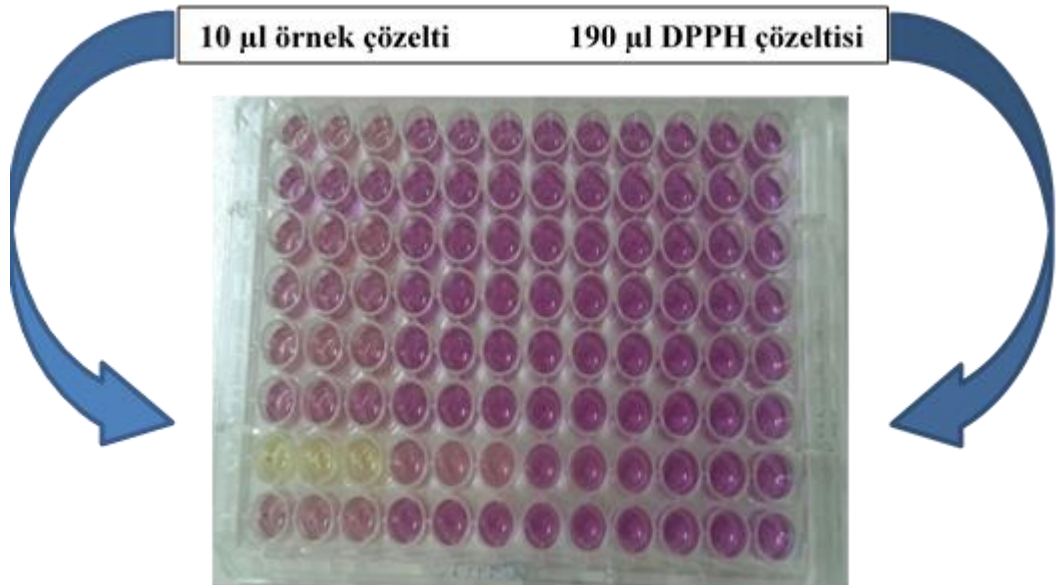
Bitkilerden elde edilen etanol ekstralarının antioksidan aktiviteleri Zou ve arkadaşlarının metoduna göre bakılmıştır (Zou ve ark., 2011). Hazırlanan her bir konsantrasyondaki çözeltinin 10 µl'si mikropılaka kuyucuklarına aktarıldı. Üzerlerine 190 µl 0,1 mM'lık DPPH çözeltisi ilave edilerek 10 saniye vortekste çalkalandı. Karışımlar 30 dakika karanlık ortamda bekletildikten sonra absorpsanları 517 nm'de kör olarak kullanılacak etanole karşı ölçüldü. Standart olarak askorbik asit (0,25-0,001 µg/ml) çözeltisi kullanıldı. Ekstrenin, serbest radikali süpürme yüzdesi aşağıdaki formüle göre hesaplandı.

DPPH' radikali süpürme yüzdesi (%): $(A_{\text{kontrol}} - A_{\text{örnek}} / A_{\text{kontrol}}) \times 100$

A_{kontrol} : DPPH çözeltisi ve metanol içerir.

$A_{\text{örnek}}$: DPPH çözeltisi ve örnek solüsyonlarını içerir.

DPPH radikalinin % 50'sini ortadan kaldıran ekstraların inhibisyon konsantrasyonları ($İK_{50}$) Graphpad Prism5 programı aracılığıyla ekstraların konsantrasyonlarına bağlı inhibisyon grafiği çizilerek hesaplanmıştır. Ölçümler üç defa tekrarlanmıştır.



Resim 17: DPPH deneyi

5.3.2. ABTS^{•+} radikal kationunu süpürücü aktivite tayini

Ekstrelerin total antioksidan kapasite tayininde kullanılan ABTS^{•+} radikal kationunun üretimi için, 7 mM ABTS (2,2-azinobis (3-etilbenzotiazolin-6-sülfonik asit) diammonyum tuzu), 2,45 mM potasyum persülfat ile karıştırılmış ve reaksiyonun oda sıcaklığında (23 °C), 16 saat boyunca karanlıkta tamamlanması beklenmiştir. ABTS^{•+} çözeltisi analitik saflıkta % 96'lık etanol çözücüsüyle 734 nm'de $0,700 \pm 0,050$ absorbans değeri için dilüe edilmiştir. Hazırlanan her bir konsantrasyondaki çözeltinin 10 µl'si mikrolaka kuyucuklarına aktarılmıştır. Üzerlerine 190 µl ABTS^{•+} solüsyonu eklenmiştir. Çözelti, 30 dakika oda sıcaklığında tutulduktan hemen sonra 734 nm'de ölçülmüştür. Standart olarak troloks kullanılmış ve sonuçlar İK₅₀ değeri olarak ifade edilmiştir (Zou ve ark., 2011).



Resim 18: ABTS deneyi

5.3.3. Demir indirgeyici antioksidan güç analizi (FRAP assay)

Demir indirgeyici antioksidan analizi Zou ve ark.'nın metoduna göre yapılmıştır (Zou ve ark., 2011). Bu analiz, düşük pH seviyelerinde serbest Fe⁺³ iyonlarının 2,4,6-tris(2-piridil)-S-triazin (TPTZ) molekülü ile bileşik oluşturarak Fe⁺²,ye indirgenmesi esasına dayanan, koyu mavi renk oluşumu ile karakterize edilen bir antioksidan aktivite yöntemidir. Seyreltilmiş ekstre örneklerinden 10 µl, distile sudan 30 µl ve taze hazırlanmış FRAP ajanından 260 µl eklenerek 96'lık mikropakalarda çalışılmıştır. Numune, reaksiyonun gerçekleşmesi için 37°C'de 8 dakika inkübasyona bırakılmıştır. Ardından örneklerin 593 nm'de absorbansları ölçülmüştür. Ekstrelerin FRAP değerleri, mg Trolox/g bitki ekstresi olarak ifade edilmiştir. Ekstrenin ölçümleri üç defa, standart eğri için ölçümler ise beş defa tekrarlanmıştır.

5.3.4. Metal şelatlama aktivite tayini

Bu analiz Wang ve ark. (2008)'lerinin metoduna göre yapılmıştır (Wang T ve ark., 2008). Farklı konsantrasyonda seyreltilmiş ekstrelerden 100 µl alınmış ve üzerine 135 µl distile su, 2 mM konsantrasyonda 5 µl FeCl₂ çözeltisi, 5mM konsantrasyonda 10 µl Ferrozine, 96'lık mikropakaya kuyucuklarına sırasıyla eklenerek 10 dakika oda sıcaklığında inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrası 562 nm'de absorbans okunmuştur. Aşağıdaki formüle göre sonuçlar hesaplanmıştır.

$$\text{Demir şelatlama aktivitesi (\%)} = (A_0 - (A_1 - A_2)) / A_0 \times 100$$

A₀: kontrol çözeltisinin absorbansı

A₁: örnek çözeltilerin absorbansı

A₂: körün absorbansı

5.3.5. Toplam fenolik madde miktar tayini (TFM)

Ekstrelerin toplam fenol içeriği, Folin-Ciocalteu solüsyonu kullanılarak Gao ve ark.ları tarafından önerilen metoda göre mikroplağa uyarlanarak yapılmıştır (Gao ve ark., 2000). Çeşitli konsantrasyondaki çözeltilerden 10 µl mikropakalara alınmış ve ardından sırasıyla 20 µl Folin-Ciocalteu solüsyonu, 200 µl ultra saf su ve 100 µl % 15'lik Na₂SO₄ ilave edilmiştir. Çözeltiler 765 nm absorbansta diğer bileşenler sabit kalmak şartıyla, sadece ekstrenin yerine aynı miktarda DMSO konularak

oluşturulan köre karşı okunmuştur. Standart eğri grafiği için, gallik asit kullanılarak (500 - 0,977 µg/ml) her bir konsantrasyona karşılık gelen absorbanslar ölçülmüştür. Ekstrelerin toplam fenolik içerikleri, bu grafikten hesaplanarak sonuçlar mg GAE / g bitki ekstresi olarak ifade edilmiştir. Ekstrenin ölçümleri üç defa, standart eğri ölçümleri ise beş defa tekrarlanmıştır.

5.3.6. Toplam flavonoit madde miktar tayini (TFLM)

Ekstrelerin toplam flavonoit içeriği Zhang ve ark.'ları tarafından önerilen metoda göre mikroplağa uyarlanarak yapılmıştır (Zhang ve ark., 2013). Çeşitli konsantrasyonda hazırlanan çözeltilerin herbirinden 25 µl mikroplakalara alındıktan sonra üzerine 125 µl ultra saf su ve 7,5 µl % 5 NaNO₂ ilave edilmiştir. 6 dakika sonra çözeltinin üzerine 15 µl % 10 AlCl₃.6H₂O eklenmiştir. 5 dakika sonra 50 µL 1M NaOH eklenmiş ve distile suyla 250 µl'ye tamamlanmıştır. Çözeltiler hemen 510 nm absorbansta diğer bileşenler sabit kalmak şartıyla, sadece ekstrenin yerine aynı miktarda DMSO konularak oluşturulan köre karşı okunmuştur. Standart eğri grafiği için kersetin kullanılarak (250-0,488 µg/ml) her bir konsantrasyona karşılık gelen absorbanslar ölçülmüştür. Ekstrelerin toplam flavonoit içerikleri bu grafikten hesaplanarak sonuçlar mg kersetin / g ekstre olarak ifade edildi. Ekstrenin ölçümleri üç defa, standart eğri ölçümleri ise beş defa tekrarlanmıştır.

5.4. Kullanılan Programlar

İstatistiksel hesaplamalar için GraphPad Prism 5.0 programının demo sürümü kullanılmıştır. Verilerin istatistiksel değerlendirilmesi tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey's testleri ile yapılmıştır. P değerinin 0,05'ten küçük olduğu durumlar anlamlı olarak kabul edilmiştir.

6. BULGULAR

Bu çalışmada 11 adet bitki türünden (*Amaranthus retroflexus*, *Calepina irregularis*, *Eminium rauwolfii*, *Eryngium campestre*, *Lathyrus cicera*, *Mentha longifolia* subsp. *thyphoides* var. *thyphoides*, *Ranunculus muricatus*, *Rumex acetosella*, *Sonchus asper*, *Tragopogon longirostris* toprak üstü kısımları ve *Cerasus microcarpa* türünün 3 farklı olgunlaşma dönemindeki meyveleri) maserasyonla hazırlanan etanol ekstreleri elde edilmiş, ekstrelerin % verimleri Tablo 1’de verilmiştir. Ekstrelerin antioksidan aktivitelerinin yanı sıra toplam fenolik ve toplam flavonoit madde miktarları tayin edilmiştir.

Antioksidan aktivite tayini yöntemlerinden biri olan DPPH radikalini giderme deneyinde en düşük İK₅₀ değeriyle (Ortamdaki radikalın % 50’sini ortadan kaldıran ekstrelerin inhibisyon konsantrasyonları) en yüksek aktiviteyi *M. longifolia* subsp. *thyphoides* var. *thyphoides* (63,03 µg/ml) ekstresi göstermiştir. Bunu sırasıyla *R. muricatus* (316,9 µg/ml), *T. longirostris* (402,5 µg/ml), *L. cicera* (425,6 µg/ml), *C. irregularis* (560,3 µg/ml), *S. asper* (596,3 µg/ml), *R. acetosella* (636,7 µg/ml), *E. rauwolfii* (720,9 µg/ml), *C. microcarpa* (mor meyveli) (1003 µg/ml), *C. microcarpa* (sarı meyveli) (1173 µg/ml), *E. campestre* (1542 µg/ml), *A. retroflexus* (1788 µg/ml) takip etmiştir. En son sırada ise *C. microcarpa* (2589 µg/ml) türünün kırmızı meyvelerinden hazırlanan ekstre, en düşük aktivite göstererek yer almıştır.

Yükseltgenerek mavi renk kazandırılmış ABTS⁺ katyonu radikalini giderme aktivitesi deneyinde, aynı şekilde en düşük İK₅₀ değeriyle en yüksek aktiviteyi yine *M. longifolia* subsp. *thyphoides* var. *thyphoides* (84,45 µg/ml) ekstresi göstermiştir. Bunu sırasıyla *R. muricatus* (125,7 µg/ml), *L. cicera* (134,4 µg/ml), *R. acetosella* (142,7 µg/ml), *T. longirostris* (148,3 µg/ml), *S. asper* (151,3 µg/ml), *E. rauwolfii* (161,3 µg/ml), *C. irregularis* (180,2 µg/ml), *C. microcarpa* (sarı meyveli) (243,7 µg/ml), *C. microcarpa* (mor meyveli) (277,3 µg/ml), *E. campestre* (277,9 µg/ml), *A. retroflexus* (283,2 µg/ml), *C. microcarpa* (kırmızı meyveli) (323,5 µg/ml) türünün ekstreleri takip etmiştir.

Bir diğer antioksidan aktivite metodu olan demir şelatlama deneyinde ise en düşük İK₅₀ değeri ile en yüksek antioksidan aktiviteyi *L. cicera* (16,49 µg/ml) ekstresi göstermiş olup onu sırasıyla *E. rauwolfii* (18,12 µg/ml), *S. asper* (18,7 µg/ml), *C. irregularis* (19,4 µg/ml), *C. microcarpa* (sarı meyveli) (19,58 µg/ml), *R.*

muricatus (20,12 µg/ml), *E. campestre* (21,23 µg/ml), *R. acetosella* (23,01 µg/ml), *T. longirostris* (29,71 µg/ml), *M. longifolia* subsp. *thyphoides* var. *thyphoides* (74,31 µg/ml), *C. microcarpa* (mor meyveli) (113,34 µg/ml), *C. microcarpa* (kırmızı meyveli) (177,6 µg/ml), *A. retroflexus* (469,5 µg/ml) ekstreleri takip etmiştir.

Demir indirgeyici antioksidan güç tayininde en yüksek değeri *M. longifolia* subsp. *thyphoides* var. *thyphoides* (253,9 mg TE/g ekstre) ekstresi göstermiş olup onu sırasıyla *R. muricatus* (43,10 mg TE/g ekstre), *T. longirostris* (32,4 mg TE/g ekstre), *R. acetosella* (29,9 mg TE/g ekstre), *S. asper* (22,00 mg TE/g ekstre), *L. cicera* (21,84 mg TE/g ekstre), *E. rauwolfii* (20,20 mg TE/g ekstre), *C. irregularis* (19,77 mg TE/g ekstre), *C. microcarpa* (mor meyveli) (8,66 mg TE/g ekstre), *E. campestre* (8,18 mg TE/g ekstre), *A. retroflexus* (7,90 mg TE/g ekstre), *C. microcarpa* (sarı meyveli) (6,79 mg TE/g ekstre) ekstreleri takip etmiştir. En son sırada ise *C. microcarpa* (3,67 mg TE/g ekstre) türünün kırmızı meyvelerinden hazırlanan ekstre en düşük değeri göstererek yer almıştır.

Toplam fenolik madde (TFM) miktarı tayininde en yüksek değeri yine *M. longifolia* subsp. *thyphoides* var. *thyphoides* (143,8 mg GAE/g ekstre) ekstresi göstermiş olup onu sırasıyla *S. asper* (103,4 mg GAE/g ekstre), *L. cicera* (58,47 mg GAE/g ekstre), *E. rauwolfii* (53,37 mg GAE/g ekstre), *T. longirostris* (48,27 mg GAE/g ekstre), *C. irregularis* (46,50 mg GAE/g ekstre), *R. acetosella* (45,60 mg GAE/g ekstre), *R. muricatus* (38,68 mg GAE/g ekstre), *E. campestre* (28,18 mg GAE/g ekstre), *C. microcarpa* (mor meyveli) (18,49 mg GAE/g ekstre), *C. microcarpa* (sarı meyveli) (18,29 mg GAE/g ekstre), *A. retroflexus* (15,00 mg GAE/g ekstre), *C. microcarpa* (kırmızı meyveli) (12,48 mg GAE/g ekstre) bitkilerinden elde edilen ekstreler takip etmiştir.

Flavonoitler de fenolik bileşiklerin bir grubu olduğundan toplam flavonoit madde (TFLM) miktarı bir ekstrede her zaman TFM miktarından az olmalıdır. Bu çalışmadaki TFLM miktarı hesabında yine en yüksek değer *M. longifolia* subsp. *thyphoides* var. *thyphoides* (83,2 mg KE/g ekstre) ekstresinde bulunmuş olup onu sırasıyla *E. rauwolfii* (33,04 mg KE/g ekstre), *S. asper* (30,15 mg KE/g ekstre), *L. cicera* (22,78 mg KE/g ekstre), *T. longirostris* (18,17 mg KE/g ekstre), *E. campestre* (17,05 mg KE/g ekstre), *R. acetosella* (12,33 mg KE/g ekstre), *C. microcarpa* (mor meyveli) (12,10 mg KE/g ekstre), *R. muricatus* (11,09 mg KE/g ekstre), *C.*

irregularis (8,26 mg KE/g ekstre), *C. microcarpa* (kırmızı meyveli) (8,14 mg KE/g ekstre), *C. microcarpa* (sarı meyveli) (4,07 mg KE/g ekstre), *A. retroflexus* (2,71 mg KE/g ekstre) ekstreleri takip etmiştir.

Demir şelatlama aktivitesi dışında tüm analizlerde en yüksek antioksidan aktivite ve madde miktarları *M. longifolia* ekstresinde bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo 1. Ekstrelerin % Verimleri (g/g)

Bitki ismi	Ekstre verimleri* (%)
<i>Tragopogon longirostris</i>	6,5398
<i>Eryngium campastre</i>	3,9235
<i>Rumex acetocella</i>	7,0509
<i>Eminium rauwolfia</i>	10,2590
<i>Lathyrus cicera</i>	8,8279
<i>Calepina irregularis</i>	8,3441
<i>Mentha longifolia subsp. thyphoides var. thyphoides</i>	7,8632
<i>Ranunculus muricatus</i>	10,8682
<i>Sonchus asper</i>	8,1299
<i>Amaranthus retroflexus</i>	4,9755
<i>Cerasus microcarpa</i> (Sarı)	9,1848
<i>Cerasus microcarpa</i> (Kırmızı)	13,2986
<i>Cerasus microcarpa</i> (Mor)	13,0056

* Ekstrelerin % verimleri g toz bitkiden elde edilen g ekstre üzerinden hesaplanmıştır.

Tablo 2. Antioksidan aktivite ve toplam madde miktarı tayini sonuçları

Etanolik Ekstreler / Standartlar*	DPPH aktivite İK ₅₀ (µgml ⁻¹)	ABTS aktivite İK ₅₀ (µgml ⁻¹)	Demir şelatlama İK ₅₀ (µgml ⁻¹)	İndirgeyici güç (mg TE/g ekstre)**	TFM (mg GAE/g ekstre)**	TFLM (mg KE/g ekstre)**
1T	402,5 ± 12,45 ^c	148,30 ± 1,62 ^c	29,71 ± 0,08 ^d	32,4 ± 0,88 ^e	48,27 ± 0,46 ^{c,f}	18,17 ± 1,17 ^{d,e}
2E	1542 ± 0,00 ^h	277,90 ± 1,13 ^g	21,23 ± 0,03 ^{b,c}	8,18 ± 0,07 ^b	28,18 ± 0,83 ^c	17,05 ± 0,21 ^d
3Rx	636,7 ± 0,21 ^{d,e}	142,70 ± 0,07 ^c	23,01 ± 0,06 ^c	24,4 ± 1,2 ^d	45,60 ± 0,00 ^e	12,33 ± 0,58 ^c
4A	720,9 ± 3,54 ^e	161,30 ± 1,70 ^{d,e}	18,12 ± 0,83 ^{a,b}	20,20 ± 0,45 ^{c,d}	53,37 ± 0,89 ^{f,g}	33,04 ± 2,50 ^f
5L	425,6 ± 16,33 ^c	134,40 ± 0,28 ^c	16,49 ± 1,18 ^a	21,84 ± 0,78 ^{c,d}	58,47 ± 1,32 ^g	22,78 ± 0,17 ^e
6C	560,3 ± 5,16 ^d	180,20 ± 0,50 ^d	19,4 ± 1,34 ^{a,b}	19,77 ± 0,41 ^c	46,50 ± 3,82 ^e	8,26 ± 1,33 ^{b,c}
7M	68,03 ± 0,01 ^b	84,45 ± 0,21 ^b	74,31 ± 0,00 ^e	253,90 ± 3,48 ^g	143,80 ± 0,00 ⁱ	83,20 ± 0,67 ^g
8Rn	316,9 ± 0,99 ^c	125,70 ± 0,64 ^c	20,12 ± 0,66 ^{b,c}	43,10 ± 2,30 ^f	38,68 ± 0,45 ^d	11,09 ± 1,00 ^c
9S	596,3 ± 1,41 ^d	151,30 ± 0,50 ^{c,d}	18,7 ± 1,67 ^{a,b}	22,00 ± 0,92 ^{c,d}	103,40 ± 2,90 ^h	30,15 ± 2,42 ^f
10Arn	1788 ± 0,71 ⁱ	283,20 ± 0,31 ^g	469,5 ± 1,27 ^h	7,90 ± 1,10 ^{a,b}	15,00 ± 0,85 ^{a,b}	2,71 ± 0,00 ^a
11Sarı	1173 ± 2,83 ^g	243,0 ± 24,47 ^f	19,58 ± 0,52 ^{a,b}	6,79 ± 0,50 ^b	18,29 ± 0,23 ^b	4,07 ± 0,25 ^{a,b}
11Kırmızı	2589 ± 5,66 ^j	323,50 ± 5,37 ^h	177,6 ± 0,49 ^g	3,67 ± 0,72 ^a	12,48 ± 0,11 ^a	8,14 ± 0,67 ^{b,c}
11Mor	1003 ± 113,6 ^f	277,30 ± 3,18 ^g	113,3 ± 0,07 ^f	8,66 ± 0,50 ^b	18,49 ± 0,17 ^b	12,10 ± 0,08 ^c
Askorbik asit	17,60 ± 0,37 ^a	14,50 ± 0,32 ^a				
Trolox	14,54 ± 0,18 ^a	13,00 ± 0,21 ^a				
Bütillenmiş hidroksianisol	57,15 ± 0,09 ^b	17,06 ± 0,58 ^a				
EDTA***			17,0 ± 0,00 ^a			

Her bir değer ortalama ± standart sapma olarak ifade edildi (n=3). Aynı sütunda yer alan değerler üzerinde üssü olarak belirtilen farklı harfler değerler arasında istatistiksel olarak anlamlılık lduğunu gösterir (p<0,05).

* Kısaltmalar: *Tragopogon longirostris* (1T), *Eryngium campestre* (2E), *Rumex acetocella* (3Rx), *Eminium rauwolfii* (4A), *Lathyrus cicera* (5L), *Calepina irregularis* (6C), *Mentha longifolia subsp. thyphoides var. thyphoides* (7M), *Ranunculus muricatus* (8Rn), *Sonchus asper* (9S), *Amaranthus retroflexus* (10Arn), *Cerasus microcarpa* sarı, kırmızı ve mor meyveleri (11Sarı, 11Kırmızı, 11Mor)

** Gallik asit (GAE) , Kersetin (KE) ve Troloks (TE) ekivalanı olarak ifade edildi.

*** Etilendiamintetraasetik asit

7. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada Diyarbakır/Silvan ilçesinde yetişen ve halk arasında gıda olarak tüketilen aynı zamanda tıbbi değeri bulunan bazı bitki türlerinden (10 adetinin toprak üstü kısmı, bir adetinin ise 3 farklı olgunlaşma dönemindeki meyveleri) maserasyonla hazırlanan etanol ekstralarının antioksidan aktivitelerinin yanı sıra toplam fenolik ve toplam flavonoit madde miktarları tayin edilmiştir.

Tragopogon longirostris (Synonym: *T. porrifoliosus*) bitkisi ile ilgili literatürde çok sayıda çalışma olmasına rağmen bu çalışmada kullanılan bitki farklı bölgeden toplandığı için (Diyarbakır yöresi) bu yönü ile ilk kez tarafımızdan çalışılmıştır. Bu tür üzerinde yapılmış önceki çalışmalarının birinde Tenkerian ve ark. (2015)'ları tarafından *T. longirostris* bitki örnekleri küçük parçalara bölünerek metanol içinde 72 saat maserasyona bırakılarak yapılmış ve elde edilen ekstrenin verimi % 9,23 bulunmuş olup, bu ekstre kullanılarak elde edilen çözeltinin DPPH radikaline karşı İK₅₀ değeri 15,18 µg/ml, total fenolik içeriği ise 37,0 mg GAE/g olarak saptanmıştır. FRAP değeri 659,57 µmol Fe²⁺/g olarak, total flavonoit miktarı 16,6 mg KE/g olarak hesaplanmıştır. Al-Rimawi ve ark. (2016)'ları, *T. porrifoliosus* bitkisinden etanol ile 37°C sıcaklıktaki su banyosunda 3 saat tüketilerek elde ettikleri ekstre üzerinde yaptıkları çalışmalarda TFM ve TFLM miktarlarının sırasıyla 87,3 mg GAE/g kuru bitki, 14,7 mg/g kuru bitki olduğunu bulmuşlardır. FRAP antioksidan aktivite deneyinde ekstrenin 2,1 mmol Fe²⁺ /g değerine sahip olduğu görülürken, DPPH ve ABTS⁺ deneylerinde ekstrenin 70,5 ve 78,3 inhibisyon değerlerine sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca *T. porrifoliosus* ekstresinin DPPH ve ABTS⁺. antioksidan aktivite deneylerinde 73 and 60,8 µg/mL İK₅₀ değerlerine sahip olduğu bulunmuştur. Samancıoğlu ve ark. (2016)'ları tarafından taze *T. longirostris* var. *longirostris* bitkisinin aseton:su:asetik asit (70:29.5:0.5) çözelti karışımında 1 saat karanlıkta bekletilip süzülerek elde edilen ekstralar üzerinde yaptıkları analize göre; DPPH deneyinde İK₅₀ değeri 71,00 µg/ml, TFM miktarı ise 100 g taze bitki başına 48,68 ± 3,84 olarak bulunmuştur (Samancıoğlu ve ark. 2016). Bu değerleri, şu anki çalışmamızda kullanılan *T. longirostris* bitkisinin sonuçları ile karşılaştırdığımızda etanol ekstresinin DPPH ve ABTS aktivitesinin daha düşük olduğu (İK₅₀ değerleri: 402,5 ve 148,30 µg/ml), total fenolik içeriğinin 48,27 ± 0,46 mg GAE/g ekstre (3,16 mg GAE/g kuru bitki) ve total flavonoit miktarının ise 18,17 ± 1,17 mg KE/g (1,19

mg KE/g kuru bitki) olarak daha yüksek olduğu bulunmuştur. Genellikle antioksidan aktivitenin yüksekliğinin fenolik bileşik miktarının yüksekliği ile doğrudan ilişkili olduğu bilinir. Şu anki çalışmamızda tersi bir durumun ortaya çıkması ekstrenin farklı tipte ve miktarda fenolik bileşikler taşımasından ileri gelmiş olmasından kaynaklanabilir.

Eryngium campestre L. bitkisi üzerinde yapılmış çalışmalara dair literatür araştırmasında ABTS⁺ katyon radikali giderici aktivite, demir şelatlama, TFM miktar tayini çalışmalarına rastlanmamıştır. Nebija ve ark. (2009)'ları Kosova'dan topladıkları *E. campestre* L. bitkisinin kurutulmuş herba toz örnekleri üzerine yaptıkları bir çalışmada DPPH radikalini süpürme İK₅₀ değeri 1,14 mg/ml, TFLM miktarını bitkide kersetin eşdeğeri olarak % 0,12 - 0,14 aralığında hesaplamışlardır (Nebija ve ark., 2009). Hawas ve ark. (2013)'larının Mısır'dan topladıkları kurutulmuş toprak üstü örneklerinde etanol (%70) : su (1:1) çözücü karışımı kullanarak maserasyon yöntemiyle elde ettikleri ekstrenin 0,5 mg/ml konsantrasyonda DPPH radikalinin % 66,3'ünü süpürdüğü rapor edilmiştir. Ayrıca ekstreden flavonol glikozitleri izole edilmiş ve bu bileşikler üzerine yaptıkları DPPH aktivite çalışmalarında, ekstreden daha düşük aktivite gösterdikleri rapor edilmiştir. İndirgeyici güç analizinde ekstrenin antioksidan gücü 1,8 µmol Fe²⁺/g olarak hesaplanmıştır (Hawas ve ark., 2013). Şu an yaptığımız çalışmada etanol ekstresinin aynı konsantrasyonda DPPH radikalini süpürme aktivitesi (%16) daha düşük bulunmuştur. Şu anki çalışmamızda aktivitenin düşük olması ekstrede bulunan fenolik bileşiklerin farklı tipte ve miktarda olmasından kaynaklanabilir.

Rumex acetosella L. türü ile ilgili olarak, Baig ve ark. (2011)'ları Pakistan'dan topladıkları kuru örneklerinin metanolla maserasyonu ile elde ettikleri ekstrenin verimini 8,0675, ekstre üzerine yaptıkları TFM miktarını 114,51 µg GAE /ml, TFLM miktarını rutin flavonoiti üzerinden 740,97 µg RE/ml, DPPH deneyinde İK₅₀ değerini 200,14 µg/ml, FRAP deneyinde antioksidan aktiviteyi askorbik asit eşdeğeri üzerinden 95,38 AAE µg/ml, ABTS⁺ katyonunu süpürücü aktivite değerini 460,04 TE µg/mL olarak bulmuşlardır. Isbilir ve Sağıroğlu (2013) tarafından Edirne yöresinden toplanmış ve kültüre alınmış *R. acetosella* bitkisinin kurutulmuş örneklerinden etanolla maserasyon yöntemiyle hazırlanmış ekstrelerin karşılaştırmalı ekstre verimleri ve antioksidan aktivite sonuçları: ekstraksiyon verimleri yabancı

R. acetosella için % 4,23, kültür için % 3,10; TFM miktarı yabani olanı için 69,21 mg GAE /g ekstre, kültür için 57,57 mg GAE /g ekstre; DPPH aktivitesi yabani tür için İK₅₀ değeri 3,67 mg/ml, kültür için 21,94 mg/ml; demir şelatlama kapasitesi İK₅₀ değeri yabani tür için 7,42 mg/mL, kültür için 7,99 mg/ml değerlerinde bulunmuştur. Şu an yapılan çalışma, Baig ve ark. (2011)'larının yapmış olduğu çalışmayla karşılaştırıldığında ekstre verimi benzerlik gösterirken (% 7,05), DPPH aktivitesinin İK₅₀ değeri (636,7 µg/ml), TFM (45,60 mg GAE/g ekstre) ve TFLM miktarı (12,33 KE mg/g ekstre) şu anki çalışmamızda daha düşük bulunmuştur. Isbilir ve Sağıroğlu (2013) yaptıkları çalışmada ekstre verimi bu çalışmaya göre (% 7,05) daha düşük çıkmıştır. TFM miktarları daha yüksek çıkmış olup (45,60 mg GAE/g ekstre) ve DPPH aktivitesinin İK₅₀ değeri (636,7 µg/ml) de daha yüksek çıkmıştır. Demir şelatlama kapasitesi İK₅₀ değeri (23,01 µg/ml) değeri de daha yüksek çıkmıştır. Genellikle yüksek antioksidan aktivitenin bitkilerin taşıdığı fenolik bileşiklerden kaynaklandığı ileri sürülür. Bu nedenle bu durum şu anki çalışmamızın sonucuyla paralellik göstermektedir.

Eminium rauwolfii bitkisi üzerine daha önce yapılmış antioksidan aktivite ve total madde miktarı tayini çalışmalarına rastlanmamıştır. Al-Ismail ve ark. (2007)'ları tarafından Ürdün'den toplanıp kurutulan *E. spiculatum* (Blume) Schott türünün yenilen toprak üstü kısımlarının 2 saat boyunca etanol ile masere edilmesi sonucu elde ettikleri kuru ekstrenin verimi 67,0 mg ekstre/g kuru bitki, TFM miktarı 272,2 mg/g ekstre, DPPH aktivitesinin İK₅₀ değeri 0,64 mg/ml olarak hesaplamışlardır. Şu an yürütülen çalışmada *E. rauwolfii* bitkisinin kurutulmuş materyalinin etanollü maseratından elde edilmiş kuru ekstre verimi (102,59 mg/g ekstre) Al-Ismail ve ark. (2007)'ları tarafından yapılan çalışmadan yüksek çıkmıştır. Bunun nedeni tüketme süresinden kaynaklanmış olabilir. DPPH aktivitesi (0,72 mg/ml) ile TFM miktarı (53,37 mg GAE/g) ise daha düşük olarak bulunmuştur. Üzerinde araştırma yürüttüğümüz bitkinin aktivite düşüklüğünün nedeni ise fenolik bileşik miktarının az olması nedeniyle olmuş olabilir.

Konya ilinden toplanmış *Lathyrus cicera* bitkisinin metanol ekstraları üzerine yapılmış çalışmalar mevcuttur. Şu anki çalışma bitkinin etanol ekstresi üzerine yapılmıştır. Pastor-Cavada ve ark. (2008)'larının, İspanya'dan topladıkları bitki tohum örneklerinin toz edilip metanolla hazırladıkları ekstrenin TFM miktarı 6,0 µg

CE/g ekstre olarak bulunmuştur. Llorent-Martínez ve ark. (2017)'ları, Konya'dan çiçeklenme zamanı toplanmış ve kurutulmuş bitki örneklerinin metanolle maserasyonu sonucu elde ettikleri kuru ekstrenin TFM miktarı 24,09 GAE mg/ g ekstre ve TFLM miktarı 3,75 RE mg/ g ekstre, DPPH aktivite deneyinde g ekstrede troloksa eşdeğer olarak yaklaşık 25 mg, ABTS aktivite deneyinde g ekstrede troloksa eşdeğer olarak yaklaşık 66 mg, indirgeyici güç (FRAP) antioksidan aktivite deneyinde g ekstrede troloksa eşdeğer olarak yaklaşık 41 mg, metal şelatlama aktivite deneyinde ise 23,75 mg EDTA/ g ekstre olarak bulunmuştur. Şu anki çalışmada DPPH deneyinde ekstrenin İK₅₀ değeri 456,6 µg/ml bulunmuş olup, ABTS deneyinde İK₅₀ değeri 134,4 µg/ml bulunmuştur. TFM miktarı (58,47 mg GAE/g ekstre), TFLM miktarı (22,78 mg KE/g ekstre) yüksek, FRAP aktivitesi (21,84 mg TE/g ekstre) düşük bulunmuştur. Bu farklılığın nedeni ekstrenin farklı tipte ve miktarda fenolik bileşikler taşımasından ve demir indirgeme yeteneklerinin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir. Demir şelatlama aktivitesi ise İK₅₀ değeri olarak 16,49 µg/ml olarak bulunmuştur.

Calepina irregularis bitkisi üzerinde literatürde antioksidan aktivite çalışmasına rastlanmamıştır. İlk kez bu çalışmayla antioksidan aktiviteleri ile toplam fenolik ve flavonoit madde miktarları araştırılmış ve ekstre verimi kuru bitki üzerinden % 8,3441, TFM miktarı 46,50 mg GAE/g, TFLM miktarı 8,26 mg KE/g, DPPH radikali giderme aktivitesi İK₅₀ değeri olarak 560,3 µg/ml, ABTS⁺ kationu süpürücü aktivitesi İK₅₀ değeri olarak 180,20 µg/ml, indirgeyici güç (FRAP) aktivitesi 19,77 mg TE/g ekstre, demir şelatlama aktivitesi İK₅₀ değeri olarak 19,4 µg/ml bulunmuştur.

Mentha longifolia örneklerinden Güllüce ve ark. (2007)'ları Soxhlet aparatı kullanarak hazırladıkları metanol ekstraları üzerinde yaptıkları çalışmada TFM miktarını 100 g ekstrede gallik asite eşdeğer olarak 4,5 g, DPPH radikalini süpürme aktivitesinin İK₅₀ değerini ise 57,4 µg/ml olarak bulmuşlardır. Mkaddem ve ark. (2007)'ları Tunus'dan topladıkları taze bitki örneklerinden elde ettikleri uçucu yağda yaptıkları DPPH deneyinde ekstrenin aktivitesini İK₅₀ değeri olarak > 8000 µg/ml, ABTS⁺ kationunu süpürücü aktivite tayininde ekstrenin aktivitesini İK₅₀ değeri olarak 476,3 µg/ml bulmuşlardır. Hajlaoui ve ark. (2009)'ları Tunus'dan toplanan bitki örnekleri ile hazırlanan metanol ekstresi üzerinde yaptıkları analizlerde TFM

miktarını 89,1 mg GAE/g, TFLM miktarını 63,93 mg KE/g ekstre, DPPH radikalini süpürme aktivitesini 20 µg/ml İK₅₀ değeri olarak saptamışlardır. Janifer ve ark. (2010)'ları tarafından Hindistan'dan toplanan bitki örneklerinden metanol (%85) ile ekstralar hazırlanmış ve bu ekstraların TFM miktarını g ekstrede gallik asite eşdeğer olarak 107.208 mg, TFLM miktarını g ekstrede kersetine eşdeğer olarak 42,47 mg, DPPH testinde ekstrenin İK₅₀ değerini 39,21 µg/ml, ABTS⁺ testinde ekstrenin İK₅₀ değerini 35,88 µg/ml, FRAP testinde g ekstrede 233,51 µM Fe (II) olarak rapor etmişlerdir. Şu an yürütülen çalışmada *Mentha longifolia* subsp. *thyphoides* var. *thyphoides* kullanılmış olup Güllüce ve ark. (2007)'larına göre DPPH radikalini süpürücü aktivitesi (İK₅₀ değeri 68,03 µg/ml) daha düşük bulunmuş olup, TFM miktarı daha yüksek bulunmuştur (143,80 mg GAE/g ekstre). Hajlaoui ve ark. (2009)'larının yaptığı çalışma ile karşılaştırıldığında TFM (143,8 mg/g), TFLM (83,20 mg KE/g ekstre) miktarlarının yüksek, DPPH radikali süpürücü aktivitesinin (İK₅₀ değeri 68,03 µg/ml) ise daha düşük olduğu ortaya çıkarılmıştır. Janifer ve ark. (2010)'larının yaptığı çalışma ile karşılaştırıldığında bu çalışmada DPPH ve ABTS⁺ radikallerini süpürücü aktivitesi (sırasıyla İK₅₀ değerleri: 68,03 ve 84,45 µg/ml) daha düşük bulunmuş, TFM (143,80 mg/g) ve TFLM (83,20 mg/g) miktarları daha yüksek bulunmuştur. Genellikle antioksidan aktivitenin yüksekliğinin fenolik bileşik miktarının yüksekliği ile doğrudan ilişkili olduğu bilinir. Şu anki çalışmamızda tersi bir durumun ortaya çıkması ekstrenin farklı tipte ve miktarda fenolik bileşikler taşımamasından ileri gelmiş olmasından kaynaklanabilir. Mkaddem ve ark. (2007)'larının yaptığı çalışmaya göre DPPH ve ABTS⁺ katyonunu radikallerini süpürücü aktiviteleri (sırasıyla İK₅₀ değerleri: 68,03 ve 84,45 µg/ml) daha yüksek bulunmuştur. Bu aktivite farklılığının nedeni Mkaddem ve ark. (2007)'larının bitkinin uçucu yağı üzerinde çalışma yürütmüş olmaları ve uçucu yağının oldukça düşük total fenolik madde taşımış olmasından kaynaklanmış olabilir.

Ranunculus muricatus bitkisi üzerine daha önce yapılmış antioksidan aktivite (ABTS, FRAP, demir şelatlama) ve TFLM miktar tayinine rastlanmamıştır. Raziq ve ark. (2016)'ları *R. muricatus* bitkisinin kuru örneklerinden maserasyon yöntemiyle elde ettikleri metanol ekstresinden ranunkulosit elde etmiş ve bu bileşiğin DPPH radikali giderici aktivitesini İK₅₀ değeri olarak 56,7 µg/ml bulunmuştur. Khan ve ark. (2016)'ları Pakistan'dan topladıkları örneklerin gövdelerinden ve yapraklarından

hazırlanan su ekstresinin sulu etanol fraksiyonununun 1 ml'sinin DPPH radikalının sırasıyla % 49,9 ve 53,5'ini inhibe ettiğini ortaya çıkarmışlar. Ayrıca TFM miktarını ise bitkinin gövdesinde % 0,0044 oranında, yapraklarda ise % 0,0031 oranında tespit etmişlerdir. Şu an yapılan çalışmada bitkinin DPPH radikalini giderici aktivitesi İK₅₀ değeri 316,9 mg/ml, TFM miktarı ise 38,68 mg GAE/g ekstre olarak bulunmuştur.

Xia ve ark. (2011)'ları Çin'den topladıkları *Sonchus asper* bitkisinin kuru örneklerinden metanolla maserasyonu sonucu elde ettikleri ekstrenin verimini 96,5 mg ekstre/g bitki, TFM miktarını 302,6 mg GAE/g ekstre, TFLM miktarını 116,5 RE/g ekstre bulurken, DPPH radikali giderici aktivitesinin İK₅₀ değerini 25,35 µg/mL, ABTS⁺ radikali giderici aktivitesinin İK₅₀ değerini 81,30 µg/mL, FRAP aktivitesinin 700 nm'deki absorbans değerini A₇₀₀=0,61 olarak rapor etmişlerdir. Şu anki çalışmada aynı türün ekstraksiyon verimi Xia ve ark. (2011)'larının çalışmasına göre nispeten daha az bulunmuş (81,23 mg ekstre/ g kuru bitki), TFM miktarı (103,40 mg GAE/g ekstre), TFLM miktarı (30,15 mg RE/g ekstre) ile DPPH, ABTS radikallerini giderici aktiviteleri (sırasıyla İK₅₀ değerleri: 596,3 ve 151,30 µg/ml) daha düşük bulunmuştur. Bu aktivite düşüklüğünün nedeni üzerinde araştırma yürüttüğümüz bitkinin fenolik bileşik miktarının az olması nedeniyle olabilir. Khan ve ark. (2012)'ları Pakistan'dan topladıkları örnekleri kuruttuktan sonra metanol ile maserasyona tabi tutmuş, elde ettikleri ekstrenin verimini % 6,4, TFM miktarını 332 mg GAE/g ekstre, TFLM miktarını 11,4 mg RE/g ekstre, DPPH deneyinde İK₅₀ değerini 2,5 µg/mL, ABTS⁺ deneyinde İK₅₀ değerini 53,4 µg/ml, demir şelatlama aktivitesinin İK₅₀ değerini 64 µg/ml olarak hesaplamışlardır. Khan ve ark. (2012)'larının çalışmasına göre şu anki çalışmamızda ekstraksiyon verimi daha yüksek (% 8,13) bulunmuştur. Bunun nedeni ekstraksiyon süzün olması nedeniyledir. Ayrıca demir şelatlama aktivitesi (18,7 µg/ml) ve TFLM miktarı (30,15 mg RE/g ekstre) daha yüksek, DPPH, ABTS radikallerini giderici aktiviteleri (sırasıyla İK₅₀ değerleri: 596,3 ve 151,30 µg/ml) ile TFM miktarı (103,40 mg GAE/g ekstre) daha düşük olarak bulunmuştur. Bu aktivite farklılığının nedeni ekstrenin farklı tipte ve miktarda fenolik bileşikler taşımasından kaynaklanmış olabilir. Alpınar ve ark. (2008)'larının Balıkesir/Ayvalık yöresinden topladıkları bitkilerin kurutulmuş örneklerinden metanol (%80) ile maserasyonu sonucu elde ettikleri ekstrelerin ABTS⁺ aktivitesini 0,20 mM TE/g ekstre, FRAP aktivitesini 0,10 mM

TE/g ekstre olarak bulmuşlardır. Şu anki çalışmamızda ekstrenin FRAP değeri (22,00 mg TE/g ekstre) olarak bulunmuştur.

Amaranthus retroflexus bitkisi üzerinde daha önce yapılmış ABTS radikalini süpürücü, demir şelatlama, FRAP antioksidan aktivite çalışmaları ile TFLM tayini çalışmasına rastlanmamıştır. Pacifico ve ark. (2008)'ları tarafından İtalya' dan toplanmış *A. retroflexus* bitkisinin yaprak kısımlarının taze örnekleri ile metanol ekstresi hazırlanmış ve bu metanol ekstresinin TFM değeri 0,014 mg/g kuru bitki, DPPH aktivitesinin İK₅₀ değeri 92,7 µg/ml olarak hesaplanmıştır. Bu çalışma ile kıyaslandığında, şu anki çalışmamızda ekstrenin DPPH aktivitesinin (1788 µg/mL) daha düşük, TFM miktarının ise (0,746 mg GAE/g kuru bitki) daha yüksek bulunmuştur. Şu anki çalışmamızda ekstrenin TFM miktarının yüksek çıkmasına rağmen antioksidan aktivitesinin düşük çıkmasının nedeni ekstrenin farklı tipte ve miktarda fenolik bileşikler taşımasından kaynaklanmış olabilir. Conforti ve ark. (2011)'ları İtalya'dan topladıkları kuru bitki örneklerinin sulu etanol ile (%70) hazırladıkları ekstrenin verimini % 15, TFM değerini 59,0 mg klorojenik asit E/g kuru bitki, DPPH aktivitesinin İK₅₀ değerini 510 µg/ml olarak bulmuşlardır. Bu çalışma ile kıyaslandığında, şu anki çalışmamızda ekstrenin verimi (% 4,98), DPPH (1788 µg/mL) ve TFM (0,746 mg GAE/g kuru bitki) miktarı daha düşük bulunmuştur. Şu anki çalışmamızda ekstre veriminin daha düşük çıkmasının nedeni ekstraksiyon süresinin daha kısa olması nedeniyledir. Ayrıca ekstrenin TFM miktarının düşük çıkması antioksidan aktivitenin de düşük çıkmasına neden olmuştur. Genellikle fenolik bileşiklerin güçlü antioksidan aktiviteye sahip bileşikler olduğu bilinir (Kapewangolo ve ark., 2015). Bu durum şu anki çalışmamızın sonuçlarını açıklar niteliktedir.

Cerasus microcarpa (C.A.Mey.) Boiss. (Sinonim: *Prunus microcarpa* C.A.Mey.) bitkisi ile ilgili olarak yapılan literatür araştırmasında meyvelerinin antioksidan aktivite çalışmasına rastlanmamıştır. Şu an yapılan çalışmada farklı olgunlaşma dönemindeki farklı renkli meyvelerin farklı sonuçlar gösterdikleri saptanmıştır. Meyve ve sebzelerde bulunan doğal pigmentler renkten sorumludur. Bu doğal pigmentler meyve ve sebzeye sarımsı turuncu, yeşil, sarı, kırmızı-mavi ve kırmızı renkleri veren sırasıyla karotenoidler, klorofiller, flavonoid bileşikleri, antosiyaninler ve betalainlerdir (Singh et al., 2016). Bu nedenle farklı

renkteki meyvelerin farklı antioksidan aktivite, total fenol ve flavonoit içeriğine sahip olmalarına, meyvenin olgunlaşma sürecinde enzimlerin etkisiyle meyvedeki bazı madde gruplarındaki (karotenoitler, klorofiller, flavonoit bileşikleri, antosiyaninler and betalainler gibi) değişikliklerin sebep olabileceği düşünülmüştür. Ancak literatürde bu bitkinin farklı kısımlarıyla ilgili çalışmalar mevcuttur. Kayani ve ark. (2007)'ları tarafından İran'dan toplanan ve *Prunus microcarpa* türünün de yer aldığı bitki örneklerinden MeOH-H₂O (80:20) çözücü karışımı kullanarak elde ettikleri ekstreyi çeşitli işlemlerden geçirerek arta kalan sulu ekstrede TFM miktarını tannik asit üzerinden 190 µg/g olarak bulmuşlardır. Şu an yapılan çalışmada ise; meyveler renklerine göre ayrılıp her birinden ayrı ekstre hazırlanmış ve her meyve için ayrı hesaplamalar yapılmıştır. Sarı meyveler için; ekstraksiyon verimi % 9,19, TFM miktarı 18,29 mg GAE/g ekstre, TFLM miktarı 4,07 mg KE/g ekstre, DPPH deneyinin İK₅₀ değeri 1173 mg/ml, ABTS deneyinin İK₅₀ değeri 243,70 mg/ml, demir şelatlama aktivitesinin İK₅₀ değeri 19,58 mg/ml, FRAP değeri g ekstrede troloksa eşdeğer olarak 6,79 mg bulunmuştur. Kırmızı meyveler için ekstraksiyon verimi % 13,30, TFM miktarı 12,48 mg GAE/g ekstre, TFLM miktarı 8,14 mg KE/g ekstre, DPPH deneyinin İK₅₀ değeri 2589 mg/ml, ABTS deneyinin İK₅₀ değeri 323,50 mg/ml, demir şelatlama aktivitesinin İK₅₀ değeri 177,60 mg/ml, FRAP değeri 3,67 mg TE/g ekstre olarak bulunmuştur. Mor meyveler için ekstraksiyon verimi % 13,0056, TFM miktarı 18,49 mg GAE/g ekstre, TFLM miktarı 12,10 mg KE/g ekstre, DPPH deneyinin İK₅₀ değeri 1003,00 mg/ml, ABTS deneyinin İK₅₀ değeri 277,30 mg/ml, demir şelatlama aktivitesinin İK₅₀ değeri 113,3 mg/ml, FRAP değeri ise 8,66 mg TE/g ekstre olarak bulunmuştur.

Şu an yürütülen çalışmada demir şelatlama aktivite haricinde bütün analizlerde en yüksek antioksidan aktiviteyi *Mentha longifolia* subsp. *thyphoides* var. *thyphoides* türü göstermiştir. Ayrıca bu bitkinin yüksek total fenolik bileşik miktarına da sahip olduğu bulunmuştur. Fenolik bileşikler güçlü antioksidan aktiviteye sahip bileşikler olarak bilinir (Kapewangolo ve ark., 2015). Ayrıca bu tür üzerinde yapılan fitokimyasal analizlerde de *Mentha longifolia* subsp. *thyphoides* var. *thyphoides* bitkisinin flavonoit bileşikleri (luteolin, luteolin-7-*O*-glikozit, luteolin-7,3'-*O*-diglikozit, apigenin, kersetin-3-*O*-glikozit ve kemferol-3-*O*-glikozitleri) ve fenolik

asitleri yoğun oranda taşıdığı rapor edilmiştir. Bu nedenle bitkinin antioksidan aktivitesinden de içerdiği yüksek fenolik bileşikler sorumlu olabilir.

Tezde yer alan bitkiler üzerinde daha önce yapılmış olan çalışmalarda saptanan sonuçlar ile şu an saptadığımız sonuçlar arasındaki farklara pek çok etken sebep olabilmektedir. Bu etkenler; bitkinin toplama zamanı, yetiştirme ortamı (toprak yapısı, yükseklik, iklim gibi coğrafik özellikler), ekstre hazırlama yöntemi, kullanılan farklı çözücüler olarak sıralanabilir. Bütün bu sebeplerden dolayı ekstre içeriğindeki maddelerin yapısı ve miktarı değişeceği için sonuçlar da farklı olabilmektedir. Bu bitkilerden hareketle ekstre elde edilip değişik endüstrilerde yararlanmak istenirse, öncelikle bu bitkilerin kültüre alınarak optimum şartlarda yetiştirilmesi ve hazırlanacak ekstrenin de etkili bileşiği üzerinden standardize edilerek kullanılması önerilmektedir.

Sonuç olarak; serbest radikallere karşı oldukça iyi antioksidan aktivite gösteren *Mentha longifolia* subsp. *thyphoides* var. *thyphoides* türü başta olmak üzere, çoğunluğu standarta yakın metal şelatlama aktivitesi gösteren diğer bitki türlerinin de halk tarafından gıda amaçlı tüketilmesinin sağlık açısından yerinde olduğu, bu nedenle ilaç ve gıda endüstrisinde koruyucu olarak ya da vitamin ve mineral madde içerikleri de belirlendikten sonra fonksiyonel gıda olarak yararlanılabileceği düşünülmüştür.

8. KAYNAKLAR

Afifi FU, Abu-Dahab R. Phytochemical screening and biological activities of *Eminium spiculatum* (Blume) Kuntze (family Araceae). Nat Prod Res. 2012; 26: 878-882.

Ahmed D, Mughal Q, Younas S, Ikram M. Study of phenolic content and urease and alpha-amylase inhibitory activities of methanolic extract of *Rumex acetosella* roots and its sub-fractions in different solvents. Pak J Pharm Sci. 2013; 26: 553-559.

Al-Ismail K, Herzallah S, Rustom A. Antioxidant Activities Of Some Edible Wild Mediterranean Plants. Ital J Food Sci. 2007; 19: 287-296.

Alamgeer, Khan A, Ahmad T, Mushtaq M, Malik M, Naz H, Ahsan H, Asif H, Noor N, Rahman M, Dar U, Rashid M. Phytochemical Analysis and Cardiogenic Activity of Methanolic Extract of *Ranunculus Muricatus* Linn. in Isolated Rabbit Heart. Acta Pol Pharm-Drug Res. 2016; 73: 949-954.

Alia MS, Saleema M, Ahmada W, Parvezb M, Yamdagnib RA. Chlorinated monoterpene ketone, acylated b-sitosterol glycosides and a flavanone glycoside from *Mentha longifolia* (Lamiaceae). Phytochemistry. 2002; 59: 889-895.

Alkofahi A, Al-Khalil S. Mutagenic and Toxic Activity of some Jordanian Medicinal Plants, Int J Pharmacogn. 1995; 33: 61-64.

Alkofahi AS, Alzoubi KH, Khabour OF, Mhaidat NM. Screening of selected medicinal plants from Jordan for their protective properties against oxidative DNA damage. Ind Crops Prod. 2016; 88: 106-111.

Alpınar K, Özyürek M, Kolak U, Güçlü K, Aras Ç, Altun M, Celik SE, Berker KI, Bektaşoğlu B, Apak R. Antioxidant Capacities of Some Food Plants Wildly Grown in Ayvalik of Turkey. Food Sci Technol Res. 2009; 15: 59-64.

Al-Rimawi F, Rishmawi S, Ariqat SH, Khalid MF, Warad I, Salah Z. Anticancer Activity, Antioxidant Activity, and Phenolic and Flavonoids Content of Wild *Tragopogon porrifolius* Plant Extracts. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2016; 2016: 1-7.

Ali MS, Saleem M, Ahmad W, Parvez M, Yamdagni R. A chlorinated monoterpene ketone, acylated β -sitosterol glycosides and a flavanone glycoside from *Mentha longifolia* (Lamiaceae). *Phytochemistry.* 2002; 59: 889-895.

Asadi-Samani M, Kafash-Farkhad N, Azimi N, Fasihi A, Alinia-Ahandani E, Rafieian-Kopaei M. Medicinal plants with hepatoprotective activity in Iranian folk medicine. *Asian Pac J Trop Biomed.* 2015; 5: 146-157.

Baharvand-Ahmadi B, Bahmani M, Tajeddini P, Naghdi N, Rafieian-Kopaei M. An ethno-medicinal study of medicinal plants used for the treatment of diabetes. *J Nephrothol.* 2016; 5: 44-50.

Bahmani M, Zargaran A, Ethno-botanical medicines used for urinary stones in the Urmia, Northwest Iran. *Eur J Integr Med.* 2015; 7: 657-662.

Bahmani M, Zargaran A, Rafieian-Kopaei M, Saki K, Ethnobotanical study of medicinal plants used in the management of diabetes mellitus in the Urmia, Northwest Iran, *Asian Pac J Trop Med.* 2014; 7: S348-S354.

Baig H, Ahmed D, Zara S, Aujla MI And Asghar MN. In vitro Evaluation of Antioxidant Properties of Different Solvent Extracts of *Rumex acetosella* Leaves. *Orient J Chem.* 2011; 27: 1509-1516.

Behzad S, Pirani A, Mosaddegh M. Cytotoxic Activity of Some Medicinal Plants from Hamedan District of Iran, *Iran J Pharm Res.* 2014; 13: 199-205.

Akroum S, Bendjeddou D, Satta D, Lalaoui K. Antibacterial Activity And Acute Toxicity Effect of Flavonoids Extracted From *Mentha longifolia*, American-Eurasian J Sci Res. 2009; 4: 93-96.

Benzie Iris FF, Strain JJ. The Ferric Reducing Ability of Plasma (FRAP) as a Measure of “Antioxidant Power”: The FRAP Assay. Anal. Biochem. 1996; 239: 70-76.

Cheng Z, Moore J, Yu L(L). High-Throughput Relative DPPH Radical Scavenging Capacity Assay. J Agric Food Chem. 2006; 54: 7429-7436.

Chernenko TV, Gazizov FY, Glushenkova AI, Nigmatullaev AM, Lipids of *Eminium Lehmannii* leaves and tubers. Chem Nat Compd. 2005; 41: 141-143.

Chernenko TV, Ul Chenko N, Glushenkova A, Glycolipids from leaves of *Eminium lehmanii*. Chem Nat Compd. 2005; 41: 499-500.

Conforti F, Marrelli M, Carmela C, Menichini F, Valentina P, Uzunov D, Statti GA, Duez P, Menichini F. Bioactive phytonutrients (Omega fatty acids, tocopherols, polyphenols), *in vitro* inhibition of nitric oxide production and free radical scavenging activity of non-cultivated Mediterranean vegetables. Food Chem. 2011; 129: 1413-1419.

Contreras-Guzman ES, Strong FC (1982) Determination of tocopherols (Vitamin E) by reduction of cupric ion. JAOAC. 1982; 65:1215-1222.

Dorman H. J. D, Koşar M, Kahlos K, Holm Y, and Hiltunen R. Antioxidant Properties and Composition of Aqueous Extracts from *Mentha* Species, Hybrids, Varieties, and Cultivars, J Agric Food Chem. 2003; 51: 4563-4569.

Erel O. A novel automated direct measurement method for total antioxidant capacity using a new generation, more stable ABTS radical cation. *Clin Biochem.* 2004; 37: 277-285.

Esmaeili S, Irani M, Moazzeni Zehan H, Keramatian B, Tavakoli Harandi Z, Hamzeloo-Moghadam M, Cytotoxic activity of some ethnic medicinal plants from southwest of Iran, *Res J Pharmacogn* 2016; 3: 43-47.

Farhadi A, Hassanzad-Azar H, Pour-Anbari P, Joudaki Y, Shahsavari F, Bahmani B. and Rafieian-Kopaei M, The most important medicinal plants affecting the brain and nerves: An overview on Iranian ethnobotanical sources, *Der Pharma Chem.* 2016; 8: 269-274.

Ferreres F, Magalhães S, Gil-Izquierdo A, Valentão P, Cabrita A, Fonseca A, Andrade P. HPLC-DAD-ESI/MSn profiling of phenolic compounds from *Lathyrus cicera* L. seeds. *Food Chem.* 2017; 214: 678-685.

Fiorentino A, DellaGreca M, D'Abrosca B, Golino A, Pacifico S, Izzo A and Monaco P. Unusual sesquiterpene glucosides from *Amaranthus retroflexus*. *Tetrahedron.* 2006; 62: 8952-8958.

Formisano C, Rigano D, Senatore F, Bruno M, Rosselli S. Volatile constituents of the aerial parts of White salsify (*Tragopogon porrifolius* L., Asteraceae), *Nat Prod Res* 2010; 24: 663-668.

Förstermann U, Xia N, Li H. Roles of Vascular Oxidative Stress and Nitric Oxide in the Pathogenesis of Atherosclerosis, *Circ Res.* 2017; 120:713-735.

Gao X, Ohlander M, Jeppsson N, Björk L, Trajkovski V. Changes in Antioxidant Effects and Their Relationship to Phytonutrients in Fruits of Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) during Maturation. *J Agric Food Chem.* 2000; 48: 1485-1490.

Gescher K, Hensel A, Hafezi W, Derksen A, Kühn J. Oligomeric proanthocyanidins from *Rumex acetosa* L. inhibit the attachment of herpes simplex virus type-1. *Antiviral Res.* 2011; 89: 9-18.

Gulluce M, Sahin F, Sokmen M, Ozer H, Daferera D, Sokmen A, Polissiou M, Adiguzel A, Ozkan H. Antimicrobial and antioxidant properties of the essential oils and methanol extract from *Mentha longifolia* L. ssp. *longifolia*. *Food Chem.* 2007; 103: 1449–1456.

Hajlaoui H, Trabelsi N, Noumi E, Snoussi M, Fallah H, Ksouri R, Bakhrouf A. Biological activities of the essential oils and methanol extract of two cultivated mint species (*Mentha longifolia* and *Mentha pulegium*) used in the Tunisian folkloric medicine. *World J Microbiol Biotechnol.* 2009; 25: 2227-2238.

Hawas U, Abou El-Kassem L, Awad H, Taie H. Anti-alzheimer, antioxidant activities and flavonol glycosides of *Eryngium campestre* L. *Curr Opin Chem Biol.* 2013; 7: 188-195.

Isbilir SS, Sagioglu A. Total phenolic content, antiradical and antioxidant activities of wild and cultivated *Rumex acetosella* L. extracts. *Biol Agric Hortic.* 2013; 29: 219-226.

Janakat S, Al-Thnaibat O. Antilipoperoxidative Effect Of Three Edible Plants Extracts: *Viscum Album*, *Arum Dioscoridis* And *Eminum Spiculatum*. *J Food Qual.* 2008; 31: 1-12.

Janifer R, Bajjpai P, Phani K, Pal M, Jitendra K, Chaurasia O, Shashi B. Determination of Total Phenols, Free Radical Scavenging and Antibacterial Activities of *Mentha longifolia* Linn. Hudson from the Cold Desert, Ladakh, India. *Pharmacogn J.* 2010; 2: 470-475.

Kapewangolo P, Omolo JJ, Bruwer R, Fonteh P, Meyer D. Antioxidant and anti inflammatory activity of *Ocimum labiatum* extract and isolated labdane diterpenoid. *J. Inflamm.* 2015; 12: 1-13.

Karabulut H, Gülay MŞ. Serbest Radikaller, Free Radicals, *MAKÜ Sag Bil Enst Derg.* 2016; 4: 50-59.

Kaya GI, Unver Somer N, Konyalıoğlu S, Yalcın HT, Karabay Yavaşoğlu NU, Sarıkaya B, Onur MA. Antioxidant and antibacterial activities of *Ranunculus marginatus* var. *trachycarpus* and *R. sprunerianus*. *Turk J Biol.* 2010; 34: 139-146.

Kayani S, Masood A, Achakzai A, Anbreen S. Distribution Of Secondary Metabolites In Plants Of Quetta-Balochistan. *Pak. J Botany.* 2007; 39: 1173-1179.

Khan FA, Zahoor M, Khan E. Chemical and biological evaluation of *Ranunculus muricatus*. *Pak J Pharm Sci.* 2016; 29: 503-510.

Khan RA, Khan MR, Sahreen S, and Ahmed M. Evaluation of phenolic contents and antioxidant activity of various solvent extracts of *Sonchus asper* (L.) Hill. *Chem Cent J.* 2012, 6: 1-7.

Khan RA, Khan MR, Sahreen S. Brain antioxidant markers, cognitive performance and acetylcholinesterase activity of rats: efficiency of *Sonchus asper*. *Behav Brain Funct.* 2012, 8: 1-7.

Khan R. A, Khan M. R, Sahreen S, Bokhari J, Prevention of CCl₄-induced nephrotoxicity with *Sonchus asper* in rat. *Food Chem Toxicol.* 2010; 48: 2469-2476.

Khosa S, Mishra S, Trikamji B, Singh S, Dwivedi M, Moheb N. A clinical overview of lathyrism. *J Neurol Sci.* 2017; 381: 564-565.

Kucekova Z, Mlcek J, Humpolicek P, Rop O, Valasek P, Saha P. Phenolic Compounds from *Allium schoenoprasum*, *Tragopogon pratensis* and *Rumex acetosa* and Their Antiproliferative Effects. *Molecules*. 2011; 16: 9207-9217.

Kupeli Akkol E, Suntara I, Fafal Erdoğan T, Keles H, Mert Gonenc T, Kıvçak B, Wound healing and anti-inflammatory properties of *Ranunculus pedatus* and *Ranunculus constantinopolitanus*: A comparative study, *J Ethnopharmacol*. 2012; 139: 478-484.

Lans C. Possible similarities between the folk medicine historically used by First Nations and American Indians in North America and the ethnoveterinary knowledge currently used in British Columbia, Canada. *J Ethnopharmacol*. 2016; 192: 53-66.

Lee N, Lee K, Lee D, Park S, Han Y, Ryu S. Antimutagenicity and Cytotoxicity of the Constituents from the Aerial Parts of *Rumex acetosa*. *Biol Pharm Bull*. 2005; 28: 2158-2161.

Llorent-Martínez E, Ortega-Barrales P, Zengin G, Mocan A, Simirgiotis M, Ceylan R, Uysal S, Aktumsek A. Evaluation of antioxidant potential, enzyme inhibition activity and phenolic profile of *Lathyrus cicera* and *Lathyrus digitatus*: Potential sources of bioactive compounds for the food industry. *Food Chem Toxicol* 2017; 107: 609-619.

Ma L, Liu G, Sampson L, Willett WC, Hu FB, Sun Q. Dietary glucosinolates and risk of type 2 diabetes in 3 prospective cohort studies. *Am J Clin Nutr*. 2018; 107: 617-625.

Mazumder A, Dwivedi A, Plessis J. Sinigrin and its therapeutic benefits. *Molecules*. 2016, 21, 2-11.

Mimica-Dukic N, Popovic M, Jakovljevic V, Szabo A, Gašic O. Pharmacological Studies of *Mentha longifolia* Phenolic Extracts. II. Hepatoprotective Activity. *Pharm Biol*. 1999; 37, 221-224.

Mkaddem M, Bouajila J, Ennajar M, Lebrihi A, Florence Mathieu, Andmehrez Romdhane. Chemical Composition and Antimicrobial and Antioxidant Activities of *Mentha (longifolia L. and viridis)* Essential Oils. J Food Sci. 2009; 74: M358-63.

Nebija F, Stefkov G, Karapandzova M, Stafilov T, Panovska TK, Kulevanova S. Chemical characterization and antioxidant activity of *Eryngium campestre L.*, Apiaceae from Kosovo. Maced Pharm Bull. 2009; 55 (1, 2) 22-32.

Ozen T. Antioxidant activity of wild edible plants in the Black Sea Region of Turkey, Grasas Y Aceites. 2010; 61: 86-94.

Pacifico S, D'Abrosca B, Golino A, Mastellone C, Piccolella S, Fiorentino A, Monaco P. Antioxidant evaluation of polyhydroxylated nerolidols from redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) leaves. LWT-Food Sci Technol. 2008; 41: 1665-1671.

Pham-Huy LA, He H and Pham-Huy C. Free Radicals, Antioxidants in Disease and Health. Int J Biomed Sci. 2008; 4: 89-96.

Pastor-Cavada E, Juan R, Pastor J, Alaiz M, Vioque J. Antioxidant activity of seed polyphenols in fifteen wild *Lathyrus* species from South Spain. LWT-Food Sci Technol. 2009; 42: 705-709.

Pham-Huy LA, He H, Pham-Huy C. Free Radicals, Antioxidants in Disease and Health. Int J Biomed Sci. 2008; 4: 89-96.

Polat M, Oztas P, Yalcin B, Tamer E, Gur G, Alli N. Contact dermatitis due to *Allivum sativum* and *Ranunculus illyricus*: two cases. Contact dermatitis. 2007; 57: 279-280.

Polat R, Cakilcioglu U, Satil F. Traditional uses of medicinal plants in Solhan (Bingöl-Turkey). J Ethnopharmacol. 2013; 148: 951-963.

Pulido R, Bravo L, Saura-Calixto F. Antioxidant Activity of Dietary Polyphenols As Determined by a Modified Ferric Reducing/Antioxidant Power Assay. *J Agric Food Chem.* 2000; 48: 3396-3402.

Qian G, Wang Z, Zhang L, Xu F, Wang B, Li D, and Chen Y. Chemical Compositions of *Amaranthus retroflexus*. *Chem Nat Compd.* 2016; 52: 982-985.

Rahman M, Khatun A, Liu L, Barkla B. Brassicaceae Mustards: Traditional and Agronomic Uses in Australia and New Zealand. *Molecules.* 2018; 23: 1-18.

Rahman IU, Ijaz F, Iqbal Z, Afzal A, Ali N, Afzal M, Khan M A, Muhammad S, Qadir G, Asif M. A novel survey of the ethno medicinal knowledge of dental problems in Manoor Valley (Northern Himalaya), Pakistan. *J Ethnopharmacol.* 2016; 194: 877-894.

Raziq N, Saeed M, Ali MS, Zafar S, Shahid M and Lateef M. A new glycosidic antioxidant from *Ranunculus muricatus* L. (Ranunculaceae) exhibited lipoxygenase and xanthine oxidase inhibition properties. *Nat Prod Res.* 2017; 31: 1251-1257.

Rehman A, Hashmi MA, Tehseen Y, Khan A, Khan SS, Iqbal J, Perveen S, Khan S, Farooq U, Ahmad VU. Antidiabetic Flavonol Glycosides from *Eryngium caeruleum*. *Rec Nat Prod.* 2017; 11: 229-234.

Riu-Aumatell M, Vargas L, Vichi S, Guadayol JM, López-Tamames E, Buxaderas S. Characterisation of volatile composition of white salsify (*Tragopogon porrifolius* L.) by headspace solid-phase microextraction (HS-SPME) and simultaneous distillation–extraction (SDE) coupled to GC–MS. *Food Chem.* 2011; 129: 557-564.

Sadrzadeh S, Graf E, Panter S. Hemoglobin. A biologic Fenton reagent. *J Biol Chem.* 1984; 259: 14354-14356.

Sagar B, Kedare, R. P. Singh. Genesis and development of DPPH method of antioxidant assay. *J Food Sci Technol*. 2011; 48: 412–422.

Samancıoğlu A, Sat IG, Yıldırım E, Ercişli S, Jurikova T, Mlcek J. Total Phenolic and Vitamin C content and antiradical activity evaluation of Traditionally consumed wild edible vegetables from Turkey, *Indian J Tradit Knowl*. 2016; 15: 208-213.

Sarac N. Antioxidant, mutagenic, and antimutagenic activities of *Tragopogon longirostis* var. *longirostis*, an edible wild plant in Turkey. *Indian J Pharmacol*. 2015; 47(4): 414-418.

Sareedenchai V, Ganzera M, Ellmerer EP, Lohwasser U, Zidorn C. Phenolic compounds from *Tragopogon porrifolius* L. *Biochem Syst Ecol*. 2009; 37: 234-236.

Sardari S, Shokrgozar MA, Ghavami G. Cheminformatics based selection and cytotoxic effects of herbal extracts. *Toxicology in Vitro*. 2009; 23: 1412-1421.

Sarikürkcü C, Zengin G, Aktümsek A, Ceylan O. *Sonchus asper* subsp. *glaucescens* (Asteraceae)'in antioksidan özellikleri. *SUFEFD*. 2014; 38, 28-37.

Seo M, Kim J. Understanding of MYB Transcription Factors Involved in Glucosinolate Biosynthesis in Brassicaceae. *Molecules*. 2017; 22: 1-13.

Shale T, Stirk W, Van Staden J. Screening of medicinal plants used in Lesotho for anti-bacterial and anti-inflammatory activity. *J Ethnopharmacol*. 1999; 67: 347-354.

Sharma OP, Bhat TK. DPPH antioxidant assay revisited. *Food Chem*. 2009; 113: 1202-1205.

Singh JP, Kaur A, Shevkani K, Singh Narpinder. Composition, bioactive compounds and antioxidant activity of common Indian fruits and vegetables. *J Food Sci Technol*. 2016; 53: 4056-4066.

Soodi M, Hajimehdipoor H, Akbari S, Ataei N. Screening seven Iranian medicinal plants for protective effects against β -Amyloid-induced cytotoxicity in cultured cerebellar granule neurons. *Res J Pharmacogn.* 2017; 4: 15-22.

Tenkerian C, El-Sibai M, Daher C, Mroueh M. Hepatoprotective, Antioxidant, and Anticancer Effects of the *Tragopogon porrifolius* Methanolic Extract. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2015; 2015: 1-10.

Terzioğlu S, Yasar A, Yaylı N, Yılmaz N, Karaoğlu S, Yaylı N. Antimicrobial Activity and Essential oil Compositions of Two *Ranunculus* Species from Turkey: *R. constantinopolitanus* and *R. arvensis*, *Asian J Chem.* 2008; 20: 3277-3283.

Xia D, Yu X, Zhu Z, Zou Z. Antioxidant and antibacterial activity of six edible wild plants (*Sonchus* spp.) in China. *Nat Prod Res.* 2011; 25: 1893-1901.

Valko M, Leibfritz D, Moncol J, Cronin MTD, Mazur M, Telser J. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *Int J Biochem Cell Biol.* 2007; 39: 44-84.

Wang T, Jónsdóttir R, Ólafsdóttir G. Total phenolic compounds, radical scavenging and metal chelation of extracts from Icelandic seaweeds. *Food Chem.* 2009; 116: 240-248.

Wang P, Su Z, Yuan W, Deng G, Li S. Phytochemical constituents and pharmacological activities of *Eryngium* L.(Apiaceae). *Pharmaceutical Crops.* 2012; 3: 99-120.

Zeeni N, Daher CF, Saab L, Mroueh M. *Tragopogon porrifolius* improves serum lipid profile and increases short-term satiety in rats. *Appetite.* 2014; 72: 1-7.

Zekic M, Radonic A, Marijanovic Z. Glucosinolate profiling of *Calepina irregularis*. *Nat Prod Commun.* 201; 11: 1329-1332.

Zhang R, Zeng Q, Deng Y, Zhang M, Wei Z, Zhang Y, Tang X. Phenolic profiles and antioxidant activity of litchipulp of different cultivars cultivated in Southern China. *Food Chem.* 2013; 136: 1169-1176.

Zhang H, Tsao R. Dietary polyphenols, oxidative stress and antioxidant and anti-inflammatory effects, *Curr Opin Food Sci.* 2016; 8: 33-42.

Zhang N, Ho S, Mo X, Lin F, Huang W, Luo H, Huang J, Zhang C. Glucosinolate and isothiocyanate intakes are inversely associated with breast cancer risk: a case-control study in China. *Br J Nutr.* 2018; 119: 957-964.

Zharylgasina GT, Musina LA, Bagryanskaya IY, Shakirov MM, Tuleuov BI, Shul'ts EE, Adekenov SM. Alkaloids Of *Eminium lehmannii*. *Chem Nat Comp.* 2010; 46: 154-157.

Zidorn C, Petersen BO, Sareedenchai V, Ellmerer EP, Duus JØ. Tragoponol, a dimeric dihydroisocoumarin from *Tragopogon porrifolius* L. *Tetrahedron Letters.* 2010; 51: 1390-1393.

Zidorn C, Lohwasser U, Pschorr S, Salvenmoser D, Ongania KH, Ellmerer EP, Börner A, Stuppner H. Bibenzyls and dihydroisocoumarins from white salsify (*Tragopogon porrifolius* subsp. *porrifolius*). *Phytochemistry.* 2005; 66: 1691-1697.

Zou Y, Chang S, Gu Y, Qian S. Antioxidant activity and phenolic compositions of lentil (*Lens culinaris* var. Morton) extract and its fractions. *J Agric Food Chem.* 2011; 59, 2268-2276.

8. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Sevda Deniz	Soyadı	DALĞIN
Doğum Yeri	SİLVAN/DİYARBAKIR	Doğum Tarihi	09/05/1985
Uyruğu	T.C.	Tel	0543 946 27 99
E-mail	sdenizdalgin@gmail.com		

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Lisans	Marmara Üniversitesi-Eczacılık Fakültesi- Eczacılık	2008
Lise	Nevzat Ayaz Anadolu Lisesi	1999-2003

İş Deneyimi

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1.	Eczacı	Siirt Kadın Doğum Hastanesi	2008-2010
2.	Mesul müdür Eczacı	Şilan eczanesi	2010-2016
3.	2.Eczacı	Ayyıldız eczanesi	2017-

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*
İngilizce	İyi	İyi	İyi

Yabancı Dil Sınav Notu

YDS	YökDil	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE
58,75	78,75	-	-	-	-	-	-	-

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı	70,48062	-	-
(Diğer) Puanı	-	-	-

Bilgisayar Bilgisi*

Program	Kullanma becerisi
MICROSOFT OFFICE	Çok iyi
ACDLABS	-
GRAPHPAD SOFTWARE	-
MESTRENOVA	-

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendiriniz.