

T.C.  
KILIS 7 ARALIK UNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI KONAKÇI BİTKİLERİN KÜSKÜT (*CUSCUTA MONOGYNA*  
VAHL.)'ÜN FENOLİK İÇERİK, ANTIOKSİDAN AKTİVİTESİ VE MİNERAL  
MADDE İÇERİĞİNE ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Gülten KORKMAZ

DANIŞMAN: Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

KASIM 2016

KİLİS

## KABUL VE ONAY SAYFASI

**Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU** danışmanlığında, Gülten KORKMAZ tarafından hazırlanan “**Farklı konakçı bitkilerin küsküt (*Cuscuta monogyna* VAHL.)’ün fenolik içerik, antioksidan aktivitesi ve mineral madde içeriğine etkisinin değerlendirilmesi**” adlı tez çalışması 10 / 11 /2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

<b>Jüri Üyeleri</b>	<b>Unvanı, Adı Soyadı (Kurumu)</b>	<b>İmza</b>
<b>Başkan</b>	Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU (Kilis 7 Aralık Üniversitesi Bahçe Bitkileri ABD)	
<b>Üye</b>	Doç. Dr. Ufuk KOCA ÇALIŞKAN (Gazi Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakognози A.B.D.)	
<b>Üye</b>	Yrd. Doç.Dr. Hakan ÇETİNKAYA (Kilis 7 Aralık Üniversitesi Bahçe Bitkileri ABD)	

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun ...../...../2016 tarih ve ...../..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Tez No: .....

Yrd. Doç. Dr. Nail  
Enstitü Müdürü V.

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### FARKLI KONAKÇI BİTKİLERİN KÜSKÜT (*CUSCUTA MONOGYNA* VAHL)'ÜN FENOLİK İÇERİK, ANTİOKSİDAN AKTİVİTESİ VE MİNERAL MADDE İÇERİĞİNE ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Gülten KORKMAZ

Kilis 7 Aralık Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU

YIL: 2016, Sayfa: 62

Tarımsal üretimde verimi ve kaliteyi olumsuz yönde etkileyen ve parazit bir yabancı ot olan küsküt (*Cuscuta* sp.) bitkisi, aynı zamanda içerdiği sekonder maddelerden dolayı yüzyıllardır çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılan önemli bir şifalı bitkidir. Mardin yöresinde ikşut olarak bilinen, sarılık ve karaciğer rahatsızlıklarında halk ilacı olarak kullanılan küsküt bitkisi bu çalışmanın konusunu oluşturmuştur. Çalışma kapsamında, 2014 yılında, Kilis ve Gaziantep yöresinde bahçelerdeki üzüm, zeytin, nar, biber ve meyan bitkileri üzerinde parazit olarak yetişen küsküt (*Cuscuta monogyna* VAHL subsp. *monogyna* VAHL) ile konakçı bitkiler toplanmıştır. Ayırma işleminden sonra küsküt ve konakçı bitkileri kurutulmuş, kuru bitki örneklerinden mineral madde analizleri ile bitkilerden hazırlanan ekstrelerde (su ve etanol) toplam fenolik madde, flavonoit ve antioksidan aktivite analizleri yapılmıştır. Araştırma sonucunda; konakçı bitki kısımları ve küskütlere ait toplam fenolik madde miktarları % 5.175-35.238 arasında değişmiş, en yüksek değer meyan yaprağında, en düşük değer ise biber dalının ekstrelerinde bulunmuştur. Bitki kısımlarına göre toplam flavonoit madde miktarları % 0.308-15.731 arasında değişmiş, üzüm yaprağında en yüksek, nar dalında ise en düşük değerlere ulaşılmıştır. Farklı bitki kısımlarının ekstrelerinin farklı dozlarıyla yapılan DPPH analizinde % 57.78-95.87 arasında değişen sonuçlar elde edilmiştir. Zeytin üzerinde yetişen küsküt ekstresinin 1 mg/mL dozu en yüksek DPPH aktivitesine sahip iken, en düşük değer biber üzerinden toplanan küsküt ekstresinin 0.125 mg/mL dozunda ortaya çıkmıştır. Küsküt ile farklı konakçılarında 14 farklı mineral maddenin (Al, B, Ca, Cd, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, P, S ve Zn) konsantrasyonları da tespit edilmiştir. Sonuç olarak; küskütün kimyasal içeriğinin ve buna bağlı olarak farmakolojik aktivitesinin konakçı bitkiyle yakından ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Antioksidan, fenolik madde, konakçı, küsküt, mineral madde

## ABSTRACT

MSc. Thesis

### EVALUATION OF PHENOLICS CONTENT, ANTIOXIDANT ACTIVITY AND MINERAL CONCENTRATIONS OF CUSCUTA (*CUSCUTA MONOGYNA* VAHL) ON DIFFERENT HOST PLANTS

Gülten KORKMAZ

Kilis 7 Aralık University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU

Year: 2016, Page: 62

Dodder (*Cuscuta* sp.) is a parasitic herbaceous plant negatively effecting yield and quality of crops, but it has secondary metabolites and has been used as medicinal plant for curing some illnesses for centuries. The plant, topic of this work, has been known as “İkşut” in Mardin area, used for hepatitis and some liver problems as herbal medicine. Parasitic dodder (*Cuscuta monogyna* VAHL subsp. *monogyna* VAHL) plants used in this work were collected on the host plants as grape, olive, pomegranate, pepper and licorice plants in the horticultural gardens in Kilis and Gaziantep in 2014. Collected dodder plants were separated from their host and dried. Mineral contents in the dried plant samples; total phenolic, flavonoid and antioxidant activities in the extracts (water and ethanol) prepared from dried plants were determined. According to results, phenolic contents in the host plants and dodders changed between 5.175-35.238 %, the highest value was obtained from licorice leaf and the lowest value was found in pepper branches. Although the highest flavonoid content was obtained from grape leaves (15.731 %) and the lowest content was determined in pomegranate branches (0.308 %). Different plant extracts and their varied doses had antioxidant activity (DPPH) in the ranges of 57.78-95.87 %. As the highest DPPH antioxidant activity resulted in the extracts obtained from dodder plants growing on olive tree with 1 mg/mL, the lowest activity was obtained from dodder plants growing on pepper plants with 0.125 mg/mL dose. Fourteen different minerals (Al, B, Ca, Cd, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, P, S ve Zn) were also determined in the dodder and their host plants. In conclusion, it is determined that chemical composition and pharmacological activities of dodder plants have close relationships with their host plants.

**Key words:** Antioxidant, dodder, host plant, mineral content, phenolics

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmamın konusunun belirlenmesinde, deneysel ve teorik aşamalarında ve tez yazımı esnasında yardımlarını, önerilerini ve desteklerini esirgemeyen değerli danışman hocam Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU' na,

Bitki ve materyallerinin bulunması ve toplanmasında yardımlarını esirgemeyen Kilis Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğünde görev yapan Ziraat Yüksek Mühendisi Züleyha PAMUKOĞLU'na, Ziraat Mühendisi Asım SOĞUKÖMEROĞULLARI'na, Ziraat Mühendisi Hasan DÖKÜLGEN'e ve Gaziantep Gıda Tarım ve Hayvancılık İlçe müdürlüğünde görev yapan Ziraat Mühendisi Mehmet ÇETİNKAYA'ya,

Deneysel çalışmalarında desteğini esirgemeyen Gazi Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakognozi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Doç. Dr. Ufuk KOCA ÇALIŞKAN'a, , Araş. Gör. Fatma AYZAZ ve Araş. Gör. Nazlı EKİN'e,

Yüksek lisans eğitimim süresince üstün bilgilerinden faydalandığım ve tez aşamalarında her türlü desteğini gördüğüm Gazi Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakognozi Bölümü, Araş. Gör. Ceylan AKA' ya ve Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü ,Arş. Gör. Muhittin KULAK 'a,

Yüksek lisans eğitimim boyunca desteklerini esirgemeyen Kilis 7 Aralık Üniversitesi Bahçe bitkileri bölümü öğretim üyesi ve elemanlarına, Biyoloji Bölümü öğretim üyesi ve elemanlarına,

Hayatımın her aşamasında yanımda olan, ilgileri ve desteklerinden dolayı AİLEME sonsuz teşekkür ederim.

Gülten Korkmaz

Kilis 2016

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	iii
ABSTRACT .....	iv
İÇİNDEKİLER .....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
1.GİRİŞ .....	1
2. MATERYAL VE YÖNTEM .....	12
2.1. Bitki Materyali .....	12
2.1.1. Küskütün Botanik Özellikleri ve Coğrafik Yayılışı.....	14
2.1.2. Kimyasal Maddeler .....	15
2.1.3. Laboratuvarda Kullanılan Cihazlar .....	15
2.1.4. Kullanılan Laboratuvar Malzemeleri .....	15
2.1.5. Küsküt Türlerinin Genel Fitokimyasal İçeriği Kimyasal Özellikleri.....	16
2.1.6. Küsküt Türlerinin Geleneksel Kullanımı ve Farmakolojik Etkileri.....	16
2.2. Yöntem.....	17
2.2.1. Kullanılan Çözeltiler ve Hazırlanması .....	17
2.2.1.1. Toplam Fenol tayini ile ilgili çözeltiler:.....	17
2.2.1.2. Toplam Flavonoit tayini ile ilgili çözeltiler .....	17
2.2.1.3. 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) Serbest Radikalleri Giderme Aktivitesi Tayini ile İlgili Çözeltiler .....	18
2.2.1.4.İnce Tabaka Kromatografisi (İTK) ile ilgili çözeltiler.....	18
2.2.2. Ekstrelerin Hazırlanması.....	18

2.2.2.1. Kloroform Ekstresinin Hazırlanması .....	18
2.2.2.2. Metanol Ekstresinin Hazırlanması .....	19
2.2.3. Toplam Fenolik Madde Analizi .....	19
2.2.4. Toplam Flavonoit Analizi .....	20
2.2.5. DPPH Serbest Radikalleri Giderme Aktivitesi Tayini .....	21
2.2.6. İnce Tabaka Kromatografisi .....	22
2.2.7. Mineral Madde Analizleri .....	22
2.2.7.1. Örneklerin Analize Hazırlanması .....	22
2.2.7.2. Standartların Hazırlanması .....	23
2.2.7.3. ICP-OES Cihazının Çalışma Koşulları .....	23
2.3. Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi .....	24
3. BULGULAR VE TARTIŞMA .....	25
3.1. Toplam Fenolik Madde Miktarı .....	25
3.2. Toplam Flavonoit Madde Miktarı .....	29
3.3. DPPH Serbest Radikalleri Giderme Aktivitesi .....	31
3.4. İnce Tabaka Kromatografisi .....	35
3.5. Mineral Madde Analizleri .....	37
3.5.1. Alüminyum (Al) .....	38
3.5.2. Bor (B) .....	39
3.5.3. Kalsiyum (Ca) .....	40
3.5.4. Kadmiyum (Cd) .....	41
3.5.5. Bakır (Cu) .....	42

3.5.6. Demir (Fe).....	43
3.5.7. Potasyum (K) .....	44
3.5.8. Magnezyum (Mg).....	45
3.5.9. Mangan (Mn) .....	46
3.5.10. Sodyum (Na) .....	47
3.5.11. Nikel (Ni) .....	48
3.5.12. Fosfor (P) .....	49
3.5.13. Kükürt (S) .....	49
3.5.14. Çinko (Zn).....	50
4. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	53
5. KAYNAKLAR .....	56
6. ÖZGEÇMİŞ .....	62



## **SİMGELER VE KISALTMALAR**

### **1. Simgeler**

°C	: Santigrat derece
g	: Gram
m	: Metre
cm	: Santimetre
nm	: Nanometre
ml	: Mililitre
mg	: Miligram
mg/l	: Milligram/litre
mg/g	: Milligram/gram
mg/kg	: Milligram/kilogram
%	: Yüzde
ppm	: Milyonda bir kısım

### **2.Kısaltmalar**

GC/GCMS	: Gaz Kromatografisi Kütle Spektrofotometresi
GC-FID	: Gaz Kromatografisi – FID
ICP-OES	: İyon Spektrofotometresi
Al	: Alüminyum
B	: Bor
Ca	: Kalsiyum
Cd	: Kadmiyum
Cr	: Krom
Cu	: Bakır
Fe	: Demir
K	: Potasyum
Mg	: Magnezyum
Mn	: Mangan
Na	: Sodyum
Ni	: Nikel
P	: Fosfor

S : Kükürt  
Zn : Çinko  
NIST : Uluslararası Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü



## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b>Şekil 2.1.</b> <i>Cuscuta monogyna</i> VAHL subsp. <i>monogyna</i> VAHL.'in ülkemizdeki coğrafi yayılışı (TUBIVES, 2016) .....	15
<b>Şekil 2.2.</b> Standart (Gallik asit) grafiği .....	20
<b>Şekil 2.3.</b> Standart (Kersetin) grafiği .....	21
<b>Şekil 3.1.</b> Konakçı bitki kısımları ve küskütlerine ait Toplam Fenolik Madde miktarlarının değişimi .....	26
<b>Şekil 3.2.</b> Konakçı bitki kısımları ve küskütlerine ait toplam flavonoit madde miktarlarının değişimi.....	30
<b>Şekil 3.3.</b> Konakçı bitki kısımları ve küskütlerine ait ekstrelerin farklı dozlarının DPPH Serbest Radikalleri Giderme Aktivitesinin değişimi .....	33
<b>Şekil 3.4.</b> UV366 nm'de plak görünümü.....	35
<b>Şekil 3.5.</b> UV inceleme sonrası plak görünümü (254nm-soldan;366nm-sağdan parantez işaretli) .....	36
<b>Şekil 3.6.</b> Vanilin-sülfürik asit revelatörü püskürtme sonrası plak görünümü.....	36
<b>Şekil 3.7.</b> Farklı konakçılara ait küskütün alüminyum, demir, sodyum mineralleri oranı değişimi .....	51
<b>Şekil 3.8.</b> Farklı konakçılara ait küskütün kalsiyum, potasyum, magnezyum, fosfor, kükürt mineralleri oranı değişimi .....	52
<b>Şekil 3.9.</b> Farklı konakçılara ait küskütün bor, kadmiyum, bakır, mangan, nikel ve çinko mineralleri oranı değişimi.....	52

## FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

- Fotoğraf 2.1.** *Cuscuta monogyna* VAHL subsp.*monogyna* VAHL bitkisi .....12
- Fotoğraf 2.2.** *Cuscuta monogyna* VAHL subsp.*monogyna* VAHL bitkisinin farklı konakçılardaki (bağ, zeytin, meyan, nar, biber) görünümü .....12
- Fotoğraf 2.3.** Ekstrelerin toplam fenolik madde analizinde spektrofotometrede ölçümü öncesi görüntüsü .....19



## ÇİZELGELER DİZİNİ

<b>Çizelge 2.1.</b> Çalışmada materyal olarak kullanılan ikşut ve konakçı bitkilerine ait detaylı bilgiler.....	13
<b>Çizelge 3.1.</b> Konakçı bitki kısımları ve küskütlerine ait toplam fenolik madde miktarları.....	25
<b>Çizelge 3.2.</b> Konakçı bitki kısımları ve küskütlerine ait toplam flavonoit madde miktarlarına ilişkin ortalama değerler .....	29
<b>Çizelge 3.3.</b> Konakçı bitki kısımları ve küskütlerine ait ekstrelerin farklı dozlarının DPPH Serbest Radikalleri Giderme Aktivitesine ilişkin ortalama değerler (%).....	32
<b>Çizelge 3.4.</b> Konakçı bitki kısımları ve küskütlerin mineral madde içeriklerine ilişkin ortalama değerler (mg/kg).....	37
<b>Çizelge 3.5.</b> Konakçı bitki kısımları ve küskütlerin mineral madde içeriklerine ilişkin ortalama değerler (mg/kg).....	45

## 1.GİRİŞ

Bitkiler, insan ve diğer canlıların yaşam sürecinin her alanında önemli rol alan varlıklardır. Tarih boyunca, bitkiler insanların kendileri için gıda, hayvanları için yem, barınakları için inşaat malzemesi, yemekleri için tat verici, elbiseleri için doğal boya, hastalıkları için ise mükemmel bir şifa kaynağı olarak kullanmışlardır. Bitkilerin tüketimi arttıkça yabani toplamadan yetiştiriciliğine geçilmiş ve yetiştirilen bu bitkilerde istenilen özellikler için ıslah metotları kullanılmıştır. Bilhassa halk ilacı ve endüstriyel amaçlı olarak kullanılan bitkilerde tercih edilen ve istenilen etkiyi gösteren kimyasallar ilk aşamada bitkilerden izole edilip daha sonra bu maddelerin yapıları belirlenerek yapay ortamda üretimlerine başlanılmıştır. Bitkilerden izole edilen veya yapay ortamlarda üretilen fitokimyasalların (Sekonder madde) saf olarak kullanılmaları sonucunda zaman içerisinde olumsuz yan etkiler ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu maddelerin yan etkileri görülmeye başlayınca insanlar yeniden doğallığa ve bitkilerden elde edilen doğal ürünleri talep etmeye yönelmişlerdir. Bitkilerin gösterdikleri etkiler her ne amaçla kullanılırsa kullanılsın doğrudan bitkilerin kimyasal içeriklerine bağlıdır. Bitkilerde bulunan kimyasallar, etken madde, sekonder madde, biyoaktif madde gibi isimlerle adlandırılır. Bitkilerde hoş kokulu, zehirli, acı, tatlı, buruk vb. gibi öne çıkan etkiler de bu kimyasallardan kaynaklanmaktadır (**Şekeroğlu, 2012**).

Bitkilerin temel yapılarını oluşturan ayrıca, depo maddeleri olarak bilinen; karbonhidrat, yağ, protein, selüloz, lignin ve pektin gibi kimyasallar primer metabolitler olarak adlandırılır. Aynı zamanda, bitkide terapötik aktivite oluşturan ve bitkilerin hayati faaliyetleri için mutlak gerekli olmadığı düşünülen, alkaloidler, uçucu yağlar, glikozitler (heterozitler), steritler, flavonoidler, tanenler, basit fenoller, renk maddeleri ve reçineler gibi maddeler de sekonder (biyoaktif) maddeler olarak isimlendirilirler. Bazen bitkilerde bu maddeler çok düşük seviyededirler (**Baydar, 2013**).

Besinlere lezzet katan, ağızda buruk bir tat bırakan, besinlerin rengini etkileyen meyve ve sebzelerde genellikle çok az miktarda bulunan bitkisel kaynaklı madde grubu fenolik maddelerdir. Fenolik maddeler aromatik halkasında bir veya daha fazla hidroksil grubu içeren bileşikler olup, basit fenolik maddeler ve polifenoller olarak iki gruba ayrılırlar. Fenolik maddeler meyve ve sebzelerde yaygın olarak bulunup fenolik asitler (hidroksibenzoik asitler, hidroksisinamik asitler) ve flavonoidler olmak üzere iki

kısımda incelenirler. Fenolik bileşikler içerisinde bulunan flavonoidler ise yapı bakımından kateşinler, antosiyanidinler, flavonlar, flavonoller, flavanonlar ve izoflavonoidler olmak üzere altı alt gruptan oluşmaktadır. Günümüze kadar bitkiler aleminde yaklaşık 5.000 fenolik madde bulunmuş olup, bulunan fenolik maddeler içerisinde en fazlası 2.000 madde ile doğal flavonoidlerdir. Genellikle yaprak, çiçek, meyve gibi kısımlarda glikozitler; odunsu dokularda aglikonlar, çekirdeklerinde ise her iki form şeklinde bitki canlı dokularında görülürler. Bunun yanında, fenolik maddeler açısından meyvelerin sebzelere göre daha yüksek miktarlarda bulunduğu tespit edilmiştir (**Yıldız ve Baysal, 2003**). Yapılarından dolayı polifenoller olarak bilinen fenolik bileşikler, pestlere karşı bitkilerin korunmasında önemli rol oynayan, bitkilerin büyüme ve gelişmesinde, meyve ve sebzelerin renk ve tat özelliklerini veren bileşiklerdir. İnsan diyetinde çeşitli gıdalarda önemli miktarlarda bulunduğundan dolayı kişisel günlük bitkisel fenolik bileşik alımı 50-800 mg aralığında olduğu bildirilmektedir (**Bacanlı ve ark., 2015**)

Sağlıklı yaşam için insanların günümüzde tıbbi bitkilerine olan talepleri artmaktadır. Bunun yanında tüketilen gıdaların kalitesi ve kullanılan katkı maddeleri daha fazla öneme sahiptir (**Packer ve ark., 1999**). Geliştirilen araştırmalarda, reaktif oksijen türleri canlı üzerindeki hasarları, etki yolları ve savunma sistemleri üzerinde son zamanlarda yoğunlaşma görülmüştür (**Pryor, 1994**). Canlılarda bu etkiler çeşitli hastalıklara sebep olmaktadır (**Tsao ve Deng, 2004; Halliwell, 2002**). Savunma mekanizmaları ve hücre onarım sistemi daima oksidatif yıkımla alakalıdır (**Beckman ve Ames, 1998**). Antioksidanlar, bu sorunlardan dolayı önem kazanmaya başlamış ve insan sağlığına faydalı olmasının yanında (**Tsao ve Deng, 2004**) gıda maddelerinin oksidasyonunu geciktirerek besin değerindeki kaybını minimum seviyede tutmaktadır (**Nishino, 1999; Frankel, 1999**). Canlı organizmalar için oksidasyon çok önemli bir olaydır. Hem yaşamın ve hem de ölümün molekülünün oksijen olduğu bilinmektedir. Oksijen insanların yaşamlarında yaşamsal olayların sürdürülebilmesi için gereklidir. Ancak, eksik indirgenen oksijen, reaktif oksijen türlerinin de (ROS) oluşmasına neden olmaktadır. Bu reaktif oksijen türleri hücreye zarar vermekle beraber, antioksidan savunma sistemlerinin yetersiz kaldığı durumlarda hücre ölümlerine sebep olmaktadır (**Köksal, 2007**). İnsan sağlığı açısından büyük bir öneme sahip olan bu serbest radikaller ve serbest radikalleri temizleyen antioksidatif maddeler arasındaki dengedir.

Önemli miktarda antioksidan potansiyele sahip olduğu bilinen dışarıdan alınan besinlerin özellikle vitamin ve flavonoid bakımından zengin içerikli gıdalar olduğu gözlemlenmiştir (**Mehmetoğlu ve ark., 2005**). Aynı zamanda son yapılan çalışmalarda, antioksidan potansiyelleri doğadan doğal olarak toplanarak bitkilerin çeşitli kısımlarının farklı çözücülerde özütleri çıkarılarak incelenmektedir. Önemli bileşenlerin belirlenmesi ve miktar tayini ham ekstre üzerinden yola çıkılarak bulunmaktadır.

Antioksidanlar doğrudan veya dolaylı olarak hücreleri ksenobiyotiklerin, ilaçların, karsinojenlerin ve toksik radikal reaksiyonların istenmeyen etkilerine karşı koruyan maddeler olarak adlandırılırlar. İçlerinde polifenoller ve flavonoidlerin de bulunduğu vitamin C, E, A, betakaroten, metallothionein, poliaminler, melatonin, NADPH, adenosin, koenzim Q-10, urat, ubikinol, fitoöstrojenler, sistein, homosistein, taurin, metionin, s-adenozil-L-metionin, resveratrol, nitroksidler, GSH, glutatyon peroksidaz, katalaz, süperoksit dismutaz, tioredoksin redüktaz, nitrik oksit sentaz, hem oksijenaz-L ve eozinofil peroksidaz bu grupta yer alan antioksidanlardır (**Merca, 2004**).

Kuvvetli antioksidan özelliğe sahip gıdaların tespiti; sağlıklı yaşam için, özellikle de kanserojen etkileri olduğu düşünülen sentetik antioksidanlarının kullanımının azaltılması, gıdaların oksidasyonunun önlenmesi veya yavaşlatılmasında doğal antioksidan arayışları tüm dünyada süregelmektedir. Ülkemizde kültürü yapılan bitkilerin yanı sıra doğal olarak yetişen yabancı bitkiler de kimyasal özellikleri ve antioksidan kapasiteleri araştırılmaktadır (**Şekeroğlu,2014**).

Tez çalışmasına konu olan küsküt bitkisi tamamen parazit bir yaşam döngüsüne sahip olup bitkinin tohumları kışı toprakta ve konakçı bitkinin artıkları arasında geçirdikten sonra uygun nem ve sıcaklığın olduğu ilkbaharda çimlenerek o yılki konakçının üzerine emeçleri ile sarılıp toprakla olan bağı koparır. Bütün yaşam sürecinde gerek duyduğu tüm besin maddelerini ve suyu konakçı bitkiden sağlar. Emeçleri ile konakçının gövdesine sarılan küsküt bitkinin iletim demetlerine emeçlerini göndererek besin ve su kaynağını garantiye alır. Küsküt bitkisi klorofil bulundurmaz ve genellikle açık sarı, açık yeşil ve bazen turuncu bir renktedir. Hızla gelişimini tamamlayan küsküt bitkisi ip yumağı haline gelip etrafındaki bitkilere sarılarak onlarında besinlerine ortak olur. Türlerine ve gelişmesine bağlı olarak fazla sayıda turuncu, pembe, açık sarı ve hatta mor renkli çiçekler meydana getiren bitki, gelişme dönemi sonunda çok miktarda küçük



açık yeşil renkte tohum meydana getirir. Bol miktarda meydana gelen tohumla bir sonraki yıl yayılışını da garantilemiş olur. Küskütün gelişme dönemi iklim şartlarına bağlı olarak genelde Mayıs ve Ekim ayları arasında gözlemlenir (Jamshid ve Esther 2011). Küsküt bitkisi oldukça yayılıcı özelliğiyle tohumlarının çevre ve iklim koşullarına bağlı olarak toprakta 10-30 yıl ve daha fazla canlı kalabildiği belirtilmektedir (Lanini ve Kogan 2005).

Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri arasında tam bir geçiş bölgesinde yer alması Gaziantep ve Kilis yöresinde bulunan bitki çeşitliliğın başlıca nedenlerindendir. İnan-Turan Fitocoğrafik bölgesinin özelliklerini taşıyan bitki örtüsü C6 karesinde bulunurlar. Gelişme dönemi yetiştiği bölgenin iklim şartlarına göre Mayıs ile Ekim ayları arasında olan (Jamshid ve Esther 2011) *Cuscuta monogyna* VAHL subsp.*monogyna* VAHL bu çalışmaya konu olmuştur.

Yağlı gıdalar başta olmak üzere birçok gıdalarda oksidasyonu geciktirmek ve engellemek amacıyla depolama ve paketleme sırasında çok tercih edilen antioksidanların kullanımı son yıllarda azalma göstermektedir. Bazı Sentetik BHA, BHT, PG ve TBHQ gibi antioksidanlar bazı ülkelerde kullanımı yasaklanmaktadır. Bunun sonucunda, gıdalarda koruyucu madde olarak doğal antioksidanlara talep artmaktadır. Fenolik bileşiklerin gerek sentetik gerekse doğal formlarının tipik birer antioksidan olduklarına inanılmaktadır. Antioksidanlardan doğal olanları sentetik olanlara göre daha etkili olduğu bildirilmiştir. Örneğın;  $\alpha$ -tokoferolin sentetik razemik  $\alpha$ -tokoferolden daha tesirli ve faydalı olduğu, bu farklılığın ise  $\alpha$ -tokoferölü taşıyan proteinin doğal  $\alpha$ -tokoferölü tanınmasından dolayı olduğu bildirilmektedir. Bunun yanı sıra sentetik antioksidanlar kanser oluşumunu hızlandırabilecekleri, bundan dolayı da doğal antioksidanların bunların yerini tercih edilebileceği ve yerine geçebileceği düşünülmektedir (Kenar, 2009).

Genel anlamda, antioksidanlar oksidasyonu yavaşlatan veya durduran her türlü bileşik olarak adlandırılabilir. Farklı yöntemler kullanarak biyolojik sıvılar ve ekstraktların toplam antioksidan kapasitesi bulunabilir. Bu farklı metotların çalışma prensibi genel olarak elektron ve hidrojen atom transferine dayanmakta olup tekli oksijen transferine dayanan yöntemler ORAC, TEAC,  $\beta$ -karoten, DPPH, Folin metodu, NO radikali

temizleme aktivitesi olup, FRAP, CUPRAC, LDL- oksidasyonunun inhibisyonu gibi yöntemlere de dayanmaktadır. Antioksidan kapasitelerinin tespitinde doğal ekstraktların en az hidrojen atomu transferine üç farklı numune konsantrasyonunda çalışmaları yapılmakta olup, elde edilen sonuçlar standart bir antioksidan (Trolox, BHT, kateşin, gallik asit gibi) eşdeğeri cinsinden bulunmaktadır **(Yıldız, 2011)**.

Çeşitli konakçı bitkilerden toplanan farklı *Viscum album* L. (Loranthaceae) örneklerinin kimyasal bileşimi; temel etken maddeleri açısından karşılaştırılmıştır. Nitel analizler sonucu flavonoit, fenilpropanoit, alkaloid, kardiyookaktif heterozit, lignan, redüktör ve nonredüktör oz, saponozit, siyanogenetik heterozit, tanen ve viskotoksin gibi etken madde gruplarının varlığı tespit edilmiştir **(Ergun ve Deliorman, 1995)**.

Bu çalışma kapsamında, Kilis ve çevresinde doğal olarak yetişen *Cuscuta monogyna* VAHL subsp.*monogyna* VAHL bitkisinin kurutulmuş farklı konakçıların yaprak, dal ve üzerlerinde emeçleriyle sarılmış küsküt bitkisinin tohum, dal, çiçek kısımlarını çözücüler kullanılarak hazırlanan ekstrelerinde Toplam Fenolik Madde Analizi, İnce Tabaka Kromatografisi (İTK), Toplam Flavonoit Analizi, DPPH Serbest Radikalleri Giderme Aktivitesi Tayini ve Mineral Madde Analizi yapılmıştır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Küsküt bitkisi Mardin ve yöresinde ikşut olarak adlandırılrsa da ülkemizde, bostanbozan, canavarotu, bağbozan, cinsaçı, eftimon gelinsaçı, kızılısarmaşık, küşüt ve şeytansaçı olarak adlandırılır (Baytop,1997). Küsküt, ticari olarak kullanılan standart kimyasallara benzer ya da yakın antioksidan aktiviteye sahip küsküt türlerinin, antioksidatif potansiyelleri ve toplam fenolik madde içeriği, önemli maddelerin izolasyonuna, elde edilen bileşiklerin antioksidan kapasitesine yönelik ve mineral madde analizine bağlı birçok çalışma dünya çapında yapılmış ve bunlardan bazıları aşağıdaki gibi özetlenmiş olup, Türkiye’de yapılan bu çalışma bir ilktir.

**Anjum ve ark. (2013)**, etanol, su ve hekzan çözücüleri kullanılarak farklı konakçı küsküt bitki gövdelerinden ekstreler hazırladıkları çalışmada maksimum ekstre verimi %80’lik metanol çözeltisinden elde edilmiştir. Ayrıca, en yüksek toplam fenolik madde miktarı (71,11 mg/g), toplam flavonoit miktarı (85,11 mg/g ), indirme gücü (2,56mg/g ) ve DPPH temizleme aktivitesi (59,57 mg/g) düzeylerini bildirmişlerdir. Çalışmada, metanol ekstrelerinde, toplam fenolik madde ( $R^2=0.916$ ), demir indirgeme ( $R^2=0.561$ ) ve antioksidan aktivite arasında olumlu güçlü bir ilişki olduğunu, ancak toplam flavonoit miktarı ve antioksidan aktivitesi arasında zayıf bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

**Çapanoğlu ve Boyacıoğlu (2009)**, çeşitli endüstriyel işlemlere tabi tutulan meyve ve sebzelerin içerdikleri flavonoitlerin, bu işlemler sonucunda ne gibi etkilerin ortaya çıktığı diğer çalışmalardan da yararlanarak sunmuşlardır. İşlenmiş ya da taze olarak çok fazla tüketilen meyve ve sebzelerin birçok hastalığın yanı sıra bilhassa kanser ve kalp rahatsızlıklarına yakalanma riskinin daha az olduğunu belirtilmişlerdir

**Doğmuş ve Durucasu (2013)**, farklı keten tohumu çeşitlerinden izole edilen n-bütanol fraksiyonlarının antioksidan aktiviteleri DPPH serbest radikal, indirgeme gücü, toplam fenolik bileşik miktarı ve hidrojen peroksiti giderme gibi çeşitli metotlarla yaptıkları çalışmada belirtmiş olup, standart madde olarak gallik asit, referans antioksidan bileşik olarak da bütillendirilmiş hidroksi anisol (BHA) ve bütillendirilmiş hidroksi tolueni (BHT) kullanmışlardır. BHT ve BHA’ün içerdiği toplam fenolik madde konsantrasyonunun gallik aside eşdeğer olduğunu ( $\mu\text{g/ml GAE}$ ) hesaplamışlar ve 100

$\mu\text{g/ml}$  konsantrasyonundaki ekstrelerden Sarı-85 (5,4279  $\mu\text{g/ml}$  GAE) keten çeşidi tohum ekstrelerinin, Mcgregor ekstreleinden (0,1407  $\mu\text{g/ml}$  GAE) daha yüksek fenolik madde miktarına sahip olduğunu ayrıca kullanılan keten tohumu ekstrelerinin ve standart antioksidan maddelerinin indirgeme kapasitelerinin BHA > BHT > Mcgregor > Sarı-85 şeklinde sıralandığını gözlemlemiştir..

**Koca ve ark. (2011)**, yapmış oldukları çalışmada, *Cuscuta arvensis* bütün topraküstü kısımları, fareler kullanılarak etkileri anti-iltihabik aktivitesi için karragenan ile indüklenen arka pençe ödemi modeli ve antinosiseptif aktivitenin değerlendirilmesi için p-benzokinon kaynaklı kıvrınma refleksi - kullanılarak farelerde incelenmiştir. Özleri elde etmek için *C. arvensis* bütün bitkiyi n- hekzan, diklorometan, etil asetat , metanol ve damıtılmış su gibi farklı çözücüler ile ekstre edilmiştir. Antioksidan aktivite 2,2-difenil- 1 -pikrilhidrazil (DPPH ) deneyi radikal süpürücü ile değerlendirildi. Diğer özler bu in vivo modellerde sadece hafif önleyici antinosiseptif ve anti-iltihabik aktivite gösterdi, oysa metanolik ve su özleri, karragen ile indüklenen pençe ödem ve p-benzokinon nedenli kıvrınma refleksi inhibe edilmiştir. Buna ek olarak, metanol ve etil asetat ekstreleri yüksek atma yeteneği polar olmayan özler kullanılmıştır. *Cuscuta arvensis* antioksidan aktivitesi en yüksek BHA ekstresinde 2000  $\mu\text{g mL}^{-1}$  da  $88.6\pm 0.2$  olarak bulunmuştur.

**Karaoğlan (2014)**, Kırmızı kantaron *Hypericum capitatum* CHOISY var. *capitatum* CHOISY bitkisinin kısımlarında toplam 16 farklı elementin (Ca, K, Na, P, S, B, Fe, Mg, Mn, Mo, Zn, Cd, Cr, Cu, Ni ve Pb) içeriğine bakılmış olup, mineral madde oranlarının bitki kısımlarına farklılık gösterdiği gözlemlenmiş olup bitkinin topraküstü kısmının Ca, S, B, Fe, Mg, Mn ve Zn; çiçeklerinin K, Na, P, Mo, Cu ve Ni; gövdesinin ise Cd, Cr ve Pb bakımından diğer bitki kısımlarına göre daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir.

**Meraler (2014)**, yapılan bu çalışmada, Mahlep (*Prunus mahaleb* L.) bitkisinin yaprak, çiçek, meyve, meyve sapı, tohum ve resin kısmındaki mineral madde kompozisyonu araştırılmıştır. Al, B, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Mo, N, Na, Ni, P, Pb, S ve Zn minerallerinin morfojenetik varyasyonu incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre;

mineral madde miktarları bitkinin belli bir kısmında yoğunlaşmayıp farklı kısımlarda büyük değişimler gösterdiği tespit edilmiştir.

**Orhan ve ark. (2009)**, *Cyclotrichium niveum*, *Thymus praecox* subsp. *caucasicus* var. *caucasicus*, *Echinacea purpurea* ve *E. pallida* bitkilerden elde edilen diklorometan, etil asetat, etanol ve sulu ekstralarının asetilkolinesteraz enzim inhibisyonu ve antioksidan kapasitelerini incelenmişlerdir. *Cyclotrichium niveum*, *Thymus praecox* subsp. *caucasicus* var. *caucasicus* bitkilerin ekstralarında toplam fenolik madde miktarı ile ekstraların farklı dozlarının DPPH kapasitelerine bakılmıştır. Farklı bitkilerden ve kısımlarından oluşturulan ekstraların kimyasal içeriklerinin ve antioksidan değerlerinin değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. *Cyclotrichium niveum* bitkisinin etanol ekstralarından en yüksek değerler elde edilmiş olup, bitkinin toplam fenolik madde miktarı 1.61-9.21 mg/g arasında değişmiştir. Bitkinin etanol ekstralarının 2 mg/ml dozunda DPPH aktivitesinin en yüksek değere (% 42.93) sahip olduğu tespit edilmiştir. Bitkinin etanol ekstresinin 1.0 mg/ml dozunda Fe indirgeme kapasitesi bakımından en yüksek absorbans değeri (0.552) bulunmuştur. Toplam fenolik madde miktarı *Thymus praecox* subsp. *caucasicus* var. *caucasicus* bitkisinde belirlenememiş ancak en yüksek DPPH değeri (%87.80) etil asetat ekstralarından 2 mg/ml dozunda tespit edilmiştir. Fe indirgeme kapasitesi absorbans açısından ise bitkinin etanol ekstresinin 1.0 mg/ml miktarında en yüksek değer olarak (2.058) bulunmuştur. İki farklı ekinezya türünün aynı çalışmada farklı bitki bölümlerinden hazırlanan ekstralarda toplam fenolik madde ve flavonoid içeriği ile değişik miktarlarda kullanılan ekstraların DPPH ve Fe indirgeme kapasiteleri tespit edilmiştir. Sonuç olarak toplam fenolik madde miktarları 3.0-5.2 mg/g değerleri arasında yer alırken *E. pallida* bitkisinin en yüksek değerleri kök etanol ekstralarında gözlemlenmiştir. *E. purpurea* kısımlarından kloroform ekstresi en yüksek değeri toprak üstü kısımları en yüksek değeri göstermiş olup, toplam flavonoid miktarı 0.01-4.50 mg/ml değerleri arasında bulunmuştur *E. purpurea* toprak üstü kısımlarının metanol ekstresinde 2.0 mg/ml miktarında en yüksek DPPH değeri (%61.37) bulunmuştur. *E. purpurea* toprak üstü kısımlarının 2.0 mg/ml dozunda Fe indirgeme kapasitesi açısından en yüksek değeri (%81.31) tespit edilmiştir.

**Preveen ve ark. (2013)**, yapmış oldukları bu çalışmada farklı konakçılardan aldıkları *Cuscuta reflexa* ve farklı kutup bazlı çözücüler ile ekstre *Cuscuta europea* antioksidan potansiyeli, antimikrobiyal aktivite ve mineral içeriği değerlendirilmiştir. Antioksidan aktiviteleri toplam fenolik içeriğinin (TCK), toplam flavonoit içeriğinin (TFC), DPPH radikal süpürücü (IC50) ölçümü ile değerlendirilmiştir. Fe, Cu, Co ve Pb Atomik Absorpsiyon Spektrofotometre kullanılarak analiz edilmiştir. Bitki malzemeleri TFC içerdiği sırasıyla TPC (kuru ekstresi 35.18- 189,68 GAE mg / 100g), DPPH radikal süpürücü aktivite, IC50 (669,37-88,85%), (13.91- 68.13 CE kuru ekstresi / 100g mg). Antimikrobiyal aktiviteleri *Bacillus subtilis*, *Pasteurella multocida* ve *Staphylococcus aureus* bakteri suşları ve *Aspergillus niger* ve *Aspergillus flavus* mantar suşlarına karşı değerlendirilmiştir. Fe  $21,35 \pm 0,05$ - $28,50 \pm 0.08$  ppm, Cu  $6.00 \pm 0,01$ - $11 \pm 0.05$  ppm, Pb  $2.50 \pm 0,01$ - $7,00 \pm 0.08$  ppm, Co  $0.00 \pm 0.000$ ,  $13.75 \pm 0.05$ - $24.5 \pm 0.03$  ppm arasında değişmektedir.  $25 \pm 0.02$  ppm. Bu bitkinin ekstreleri gıda sanayilerinde antioksidan ajanların potansiyel kaynağı olarak kullanılabilceği sonucuna varılmıştır.

**Sevim ve Tuncay (2012)**, yapmış oldukları bu çalışmada 2008/09 ve 2009/10 hasat yılları arasında Bornova Zeytincilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü bahçesinden toplanan Ayvalık ve Memecik zeytin yaprağı ve zeytin meyvelerinin toplam fenolik madde miktarı, DPHH VE ABTS radikal süpürücü aktiviteleri araştırılmıştır. Ayvalık zeytin yaprağının toplam fenolik madde miktarlarının 2008/09 ve 2009/10 yıllarında sırası ile 237.73 ve 235.64 mgCAE/100 g, Memecik zeytin yaprağının 230.64 ve 233.73 mgCAE/100 g, Ayvalık zeytin meyvesinin 279.39 ve 198.87 mgCAE/100 g ve Memecik zeytin meyvesinin 349.72 ve 253.40 mgCAE/100 g olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak her iki hasat yılında da toplam fenolik madde miktarları açısından Ayvalık ve Memecik zeytin çeşitlerinin yaprakları arasında önemli bir fark olmadığı fakat Memecik zeytin meyvesinin toplam fenolik madde miktarının Ayvalık zeytin meyvesine göre daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

**Şekeroğlu ve ark. (2011)**, yapmış oldukları bilimsel incelemeler sonucunda; gerek Mardin yöresinde gerekse ülkemizde ‘Şifalı Bitkiler’ konusunda çalışan bilim insanları ve ilgi duyanlar arasında merak edilen, bu yörede iksüt olarak bilinen efsane bitkinin aslında tarımsal üretimi olumsuz yönde etkileyen ve parazit bir bitki olan Küsküt

(*Cuscuta sp.*) olduğu incelemiş oldukları herbaryum örneklerinin analizi ve teşhisiyle belirlenmiştir. Bitkinin cins olarak belirlenmesinin ardından yapılan incelemelerde farklı yörelerimizde de Kışut, İşut vb. isimlerle adlandırıldığı gözlemlenilmiştir.

**Şekeroğlu ve ark. (2012)**, *in-vitro* koşullarda farklı bitkisel kahvelerden ve bu kahvelerin elde edilmesinde kullanılan ham materyallerden (tohum, meyve) oluşturulan ekstrelerden yararlanarak sinir hücrelerinin deformasyonunu engelleyici etkilerini incelemiştir. Bitkisel kahve ve kahve yapımında kullanılan bitki materyallerinin etanol ekstrelerinin ACHE, BCHE ve tirozinaz enzimlerine karşı etkileri incelenmiş olup, aynı zamanda toplam fenolik madde, flavonoid içerikleri ile DPPH ve FRAP aktivitelerine de araştırılmıştır. Araştırma sonucunda; en yüksek değerler hazır çözünebilir yeşil harman kahvede gözlemlenirken, ekstrelerin toplam fenolik madde içerikleri 12.90-90.23 mg/g, toplam flavonoid 1.48-15.37 mg/g arasında bulunmuştur. DPPH değerleri geniş bir aralıkta (% 11.75-94.97) değişim gösterirken, keçiboynuzundan (*Ceratonia siliqua*) elde edilen kahve ekstresinde en yüksek değer 3000 µg/ml dozunda bulunmuştur. Hazır çözünebilir yeşil harman kahveden hazırlanmış ekstrenin 3000 µg/ml dozunda Fe indirgeme kapasitesi bakımından en yüksek değeri % 2.120 olarak tespit edilmiştir.

**Türkoğlu ve ark. (2014)**, yapmış oldukları çalışmada, *Morus alba*'nın meyve ve yaprak ekstrelerinin antioksidan kapasitelerini belirlemek amacıyla, indirgeme kuvveti, serbest radikalleri (DPPH) giderme, toplam antioksidan aktivite belirleme ve toplam fenolik bileşik madde tayinine yönelik yöntemlerden yararlanmışlardır. Bu yöntemler kullanılarak, *M. alba*'nın su ve etanol ekstrelerinde en yüksek indirgeme kuvvetinin yapraklarda olduğunu bulmuşlardır. Bütün ekstrelerin indirgeme kuvvetleri karşılaştırmalı olarak aynı şekilde ölçülmüştür. En yüksek DPPH radikallerinin giderilme aktivitesi *M. alba*'nın yaprak-etanol ekstresinde, DPPH radikallerinin giderilmesi aktivitesinin ise konsantrasyon ve ekstre miktarı ile doğru orantılı olarak arttığı saptanmıştır. Tiyosiyanat metodu toplam antioksidan aktivite tayininde kullanılmış olup, en iyi antioksidan aktiviteyi gösteren ekstre *M. alba* yaprak-etanol ekstresi olduğu, spektrofotometrede 500 nm dalga boyunda, her bir ekstrenin 100µg miktarlarının içinde bulunduğu çözeltilerin absorbansları ölçülerek belirlenmiştir. *M.*

*alba* meyve etanol ekstresinde en düşük peroksidasyonu inhibe etme yüzdesi gözlemlenmiştir. Ekstrelerde gözlemlenen toplam fenolik bileşik miktarları için ölçülen absorbansları, pirokateşol ekivalent ve kercetin ekivalenti olarak hesaplanmış, kuercetin bakımından en yüksek fenolik bileşik miktarları *M. alba* yapraklarının su ekstresinde, pirokatekol bakımından ise *M. alba* 'nın meyvelerinin sulu ekstresinde saptanmıştır.

**Tawaha ve ark. (2007)**, antioksidan kapasite ve fenolik madde içeriklerine bakmak için Ürdün'de yetişen 51 farklı bitki türünü bu çalışmada kullanmışlardır. Metot olarak ABTS<sup>+</sup> ve Folin–Ciocalteu kullanılarak, çalışmada bitkilerin su ve metanol ekstralarının toplam fenolik madde içeriklerine bakılmıştır. Sonuçlar, kuru madde bazında, sırasıyla 2.8 ile 70.3 ve 2.6 ile 59.6 mg GAE/g arasında bulunmuştur. Total antioksidan kapasiteleri ise 12.9 ile 731 ve 10.1 ile 720 mg TE/g arasında tespit edilmiştir. Analizler sonucunda; *Arbutus andrachne*, *Hypericum triquetrifolium* ve *Rosmarinus officinalis* bitki ekstralarının serbest radikal temizleme kapasitesine sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışma sonucunda; bitki ekstralarının antioksidan kapasiteleri ile toplam fenolik madde içerikleri arasında pozitif doğrusal bir korelasyon bulunmuş ve fenolik maddelerin araştırılan bitkiler için baskın antioksidan bileşikler olduğu gözlemlenmiştir.

**Taşkın ve Bitiş (2013)**, *Caryophyllaceae* familyasından iki yabancı bitki türünün (*Silene alba* subsp. *divaricata* ve *Stellaria media* subsp. *media*) iki farklı dönemde (çiçeklenme öncesi ve çiçekli dönemi) fenolik madde içeriklerini ve antioksidan aktivitelerini araştırmışlardır. Çalışmada *Silene alba* subsp. *divaricata* ve *Stellaria media* subsp. *media* bitkilerinin etanol ekstralarının antioksidan kapasitesi, DPPH radikali süpürme aktivitesi, metal şelatı oluşturma aktivitesi ve ABTS radikali katyonu süpürme aktivitesi yöntemleri kullanılarak ekstraların toplam fenolik madde içerikleri incelenmiştir. Laboratuvar analizleri sonucunda; en yüksek fenolik madde miktarı bitkilerin taze sebze olarak tüketildiği dönemde toplanan *Silene alba* subsp. *divaricata* türünde tespit edilmiştir. Farklı dönemlerde toplanan *Silene alba* subsp. *divaricata* bitkisinin ekstraları *Stellaria media* subsp. *media* ekstraları ile kıyaslandığında, DPPH radikali süpürücü ve ABTS radikali katyonu süpürücü aktivitesinin daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. *Stellaria media* subsp. *media* bitkisinin ekstresinin en güçlü metal şelatlama aktivitesinin taze sebze olarak tüketildiği döneme ait olduğu belirtilmiştir.



## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. Bitki Materyali

İkşut (*Cuscuta* sp.) bitkileri konakçıları ile birlikte Kilis ve Gaziantep yöresindeki tarımsal üretim alanları ve doğal floradan temin edilmiştir. Biber, Kilis merkeze bağlı Bulamaçlı Köyünde; bağ ve zeytin, Kilis merkeze bağlı Akçabağlar Köyünde; meyan ve nar ise Gaziantep'e bağlı Nizip ilçesinden toplanmıştır. Materyallere ait detaylı bilgiler Çizelge 2.1.'de detaylı şekilde verilmiştir.

Konakçı üzerindeki *Cuscuta* sp. Kilis ve Gaziantep yörelerinde doğal olarak yetişen ve yetiştirilen bahçe bitkilerinde olan *Cuscuta monogyna* VAHL subsp. *monogyna* VAHL olarak teşhis edilmiştir. Toplanan ikşut bitkilerine ait Herbaryum örnekleri Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü herbaryumunda KHB-79 nosu ile koruma altına alınmıştır.



**Fotoğraf 2.1.** *Cuscuta monogyna* VAHL subsp. *monogyna* VAHL bitkisi



**Fotoğraf 2.2.** *Cuscuta monogyna* VAHL subsp. *monogyna* VAHL bitkisinin farklı konakçılardaki (bağ, zeytin, meyan, nar, biber) görünümü

### Küsküt Materyalinin Kaynağı ve Temin Edildiği Yerler:

Çalışmada materyal olarak kullanılan ikşut (*Cuscuta* sp.) bitkieri konakçıları ile birlikte Kilis ve Gaziantep yöresindeki tarımsal üretim alanları ve doğal floradan temin edilmiştir. Biber, Kilis merkeze bağlı Bulamaçlı Köyünde; bağ ve zeytin, Kilis merkeze bağlı Akçabağlar Köyünde; meyan ve nar ise Gaziantep'e bağlı Nizip ilçesinden toplanmıştır. Materyallere ait detaylı bilgiler Çizelge 2.1.'de detaylı şekilde verilmiştir.

**Çizelge 2.1.** Çalışmada materyal olarak kullanılan ikşut ve konakçı bitkilerine ait detaylı bilgiler

KOD	AÇIKLAMA	KONAKÇI BİTKİ	TOPLAMA TARİHİ	TOPLAMA YERİ
ZD	Zeytin dal	<i>Olea europea</i>	TEMMUZ 2014	KİLİS/Akçabağlar köyü
ZY	Zeytin yaprak	<i>Olea europea</i>	TEMMUZ 2014	KİLİS/Akçabağlar köyü
ZK	Zeytin küsküt	<i>Olea europea</i> ( <i>Cuscuta</i> sp.)	TEMMUZ 2014	KİLİS/Akçabağlar köyü
UD	Üzüm dal	<i>Vitis vinifera</i> L.	TEMMUZ 2014	KİLİS/Akçabağlar köyü
UY	Üzüm yaprak	<i>Vitis vinifera</i> L.	TEMMUZ 2014	KİLİS/Akçabağlar köyü
UK	Üzüm küsküt	<i>Vitis vinifera</i> L. ( <i>Cuscuta</i> sp.)	TEMMUZ 2014	KİLİS/Akçabağlar köyü
MD	Meyan dal	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	TEMMUZ 2014	Gaziantep/Nizip
MY	Meyan yaprak	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	TEMMUZ 2014	Gaziantep/Nizip
MK	Meyan küsküt	<i>Glycyrrhiza glabra</i> ( <i>Cuscuta</i> sp.)	TEMMUZ 2014	Gaziantep/Nizip
BD	Biber dal	<i>Capsicum annuum</i>	EYLÜL 2014	Kilis/BulamaçlıKöyü
BY	Biber yaprak	<i>Capsicum annuum</i>	EYLÜL 2014	Kilis/BulamaçlıKöyü
BK	Biber küsküt	<i>Capsicum annuum</i> ( <i>Cuscuta</i> sp.)	EYLÜL 2014	Kilis/BulamaçlıKöyü
ND	Nar dal	<i>Punica granatum</i>	TEMMUZ 2014	Gaziantep/Nizip
NY	Nar yaprak	<i>Punica granatum</i>	TEMMUZ 2014	Gaziantep/Nizip
NK	Nar küsküt	<i>Punica granatum</i> ( <i>Cuscuta</i> sp.)	TEMMUZ 2014	Gaziantep/Nizip

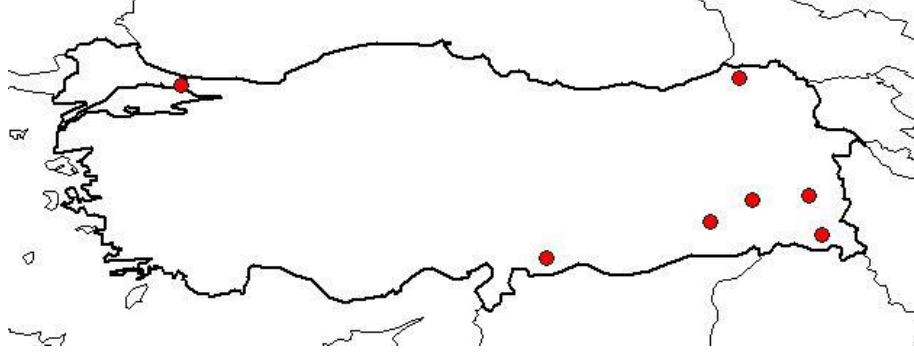
### 2.1.1. Küskütün Botanik Özellikleri ve Coğrafik Yayılışı

Küsküt bitkisi klorofili olmayan yapraksız çiçekli parazit bir bitkidir. İplik şeklindeki gövdelerini üzerinde bulunduğu konakçı bitkinin gövdesine sarar ve ince sarılıcı yapıdaki emeçlerini sarıldığı gövdenin içerisine salarak su, mineral madde ve fotosentetik maddeleri absorbe ederek kendi ihtiyaçlarını konakçı karşılar. Küsküt bitkisi 3000-25000 adet arasında tohum meydana getirebilmektedir (**Güncan, 2010**).

Bitki **Zeybek ve Zeybek (1994)** tarafından; “Gövdeleri ipliksel, yaprakları pulsu, hostoriyum’larını yeşil bitkilerin iletim demetlerine göndererek beslenen klorofilsiz tam parazit tırmanıcı bitkiler” olarak tanımlanmaktadır. Çayır-mera bitkilerinin yanı sıra, tarım alanlarında da bitkisel üretime büyük zararlar veren küsküt (*Cuscuta* spp.)’ün dünyada 150, ülkemizde ise 10 farklı türü bulunmaktadır (**Zeybek ve Zeybek, 1994**). Anadolu’da kültür alanlarında bulunan küsküt türlerinin yayılışları ve konakçıları üzerinde yapılan araştırma (**Nemli, 1986**) sonuçlarına göre; kültür bitkileri üzerinde parazit olarak yaşayan üç farklı küsküt türü (*Cuscuta campestris* Yunck., *Cuscuta approximata* Bab. ve *Cuscuta monogyna* Vahl.) saptanmıştır. Bunların yanında *C. arvensis*’in de görüldüğü ve konakçılarının ise şekerpancarı, soğan, yonca ve yazlık sebzeler olduğu tespit edilmiştir. Dünya genelinde kültür bitkilerinde verim kaybına yol açarak en fazla ekonomik zarar oluşturan parazit bitki özelliğine sahip olan küsküt türlerinin en fazla yonca, üçgül, domates, havuç, soğan ve biberde zarar verdiği belirtilmektedir. Kültür bitkilerinde ortaya çıkan bu zararın bazı durumlarda % 50 - 90 arasında değiştiği de bildirilmektedir (**Lanini ve Kogan, 2005**).

Mardin ve yöresinde İksüt olarak bilinmesine karşı diğer yörelerimizde küsküt bitkisi; Bostanbozan, Canavarotu, Bağbozan, Cinsaçı, Eftimon, Gelinsaçı, Kızıl sarmaşık, Küşüt ve Şeytansaçı gibi isimlerle tanınmaktadır (**Baytop,1997**).

Bu çalışmada materyal olarak kullanılan *Cuscuta monogyna* VAHL subsp. *monogyna* VAHL bitkisi ülkemizde Gaziantep ve yöresi ile İstanbul, Hakkari, Batman, Bitlis, Ağrı, Artvin, Van illerinde yayılış göstermektedir (Şekil 2.1) .



**Şekil 2.1.** *Cuscuta monogyna* VAHL subsp.*monogyna* VAHL.'in ülkemizdeki coğrafi yayılışı (TUBIVES, 2016)

### 2.1.2. Kimyasal Maddeler

Analizlerde kullanılan kimyasallar; Folin-Ciocalteu reaktifi (MERCK®), Gallik Asit, 2.2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH), demir klorür, butillenmiş hidroksi anisol (BHA), trikloroasetik asit (TCA), askorbik asit (J.T. BAKER), asetik asit (MERCK®), Kuersetin, potasyum ferrisiyanür (MERCK®), sodyum fosfat (MERCK®), sodyum karbonat (MERCK®), metanol (MERCK®), etanol (MERCK®), alüminyum klorür (MERCK®).

### 2.1.3. Laboratuvarda Kullanılan Cihazlar

Laboratuvar analizlerinde kullanılan cihazlar; öğütücü-blender, manyetik karıştırıcılar (1.SK-300, 2.ARE VELP), Rotavapor R-200, hasas terazi (Ultrasonic LC 30), UV Spektrofotometresi, Etüv (120°C), Tartı (Kern ALS®), Eliza (Versamaxtunable® microplate reader) şeklindedir.

### 2.1.4. Kullanılan Laboratuvar Malzemeleri

Analizlerde kullanılan laboratuvar malzemeleri; flakon (10 ml), mezür (50-100 ml), mikropipet (100 µl- 1000 µl), spatül, 96 kuyucuklu plate, hesap makinesi (CASIO fx-82 MS), parafilm, alüminyum folyo, makas, etiket, kurşun kalem, erlen, etüv (40°C), solvan tankı (2000 ml), pastör pipeti, cetvel (30cm), mezür (100-500 ml), deney tüpleri (25 mlx 20 adet), port tüptür.

### 2.1.5. Küsküt Türlerinin Genel Fitokimyasal İçeriği Kimyasal Özellikleri

Küsküt türleri üzerinde Türkiye’de yapılmış herhangi bir fitokimyasal araştırmaya rastlanmamış olup, bitkinin farklı türleri üzerinde özellikle Uzakdoğu’da bitki ekstrelerinin fitokimyasal içeriğini aydınlatmak üzere az da olsa çalışmalar bulunmaktadır. Özellikle *C. chinensis* üzerinde yapılan analizlerde en çok flavonoid, lignan, kinik asit ve polisakkaritler bulunmuştur (Du ve ark., 1998; Wang ve ark., 2000; Ye ve ark., 2002, 2005). Detaylı araştırmalar *C. chinensis* tohumlarında eterde çözünmeyen reçine glikozitine benzer fraksiyonda 1 trisakkarit, 4 yeni glikozidik asit, asetik asit, propiyonik asit, metilbutirik asit, tiglik asit, konvolvulinik asit, ve jalapinolik asiti ortaya çıkarmıştır (Du ve ark., 1998). *C. japonica* polar ekstresi üzerindeki araştırmalar ise aktif bileşenlerin kafeoilkinik asit türevleri ve kafeoilkinat türevlerinin olduğunu göstermiştir (Oh ve ark. 2002).

### 2.1.6. Küsküt Türlerinin Geleneksel Kullanımı ve Farmakolojik Etkileri

Küsküt bitkisi (*Cuscuta europaea* L.)’nin çiçekli dallarının idrar arttırıcı, müshil, gaz ve safra söktürücü etkilere sahip olduğu bildirilmektedir (Baytop, 1999). *Cuscuta* türlerinin toprak üstü kısımları Batı’da, tohumları ise Çin’de halk ilacı olarak farklı semptomları gidermek için yüzyıllardır kullanılmaktadır. *Cuscuta chinensis* Lam.’ın tohumları karaciğer ve böbrek rahatsızlıklarında, cinsel fonksiyonları düzeltmek için, bulanık görme, yorgunluk gibi göz şikayetlerini gidermek için, ve klinik olarak yaşlanmanın önüne geçmek için kullanılmıştır (Zheng ve ark., 1998). Türkiye’de ise sadece Mardin yöresinde toprak üstü kısımlarının infüzyon veya maserasyonu karaciğer problemleri, diz ağrıları için kullanılmaktadır (Şekeroğlu ve ark., 2011). Yapılan *in-vitro* ve *in-vivo* çalışmalar *Cuscuta* türlerinin farklı farmakolojik etkilerini göstermiştir. Araştırmalara göre; *C. chinensis* antikanser (Nisa ve ark., 1986; Umehara ve ark., 2004), immunostimulan ve antioksidan etkilere sahiptir (Bao ve ark., 2002). *C. chinensis* glikozitlerinin yaşlanmaya karşı etkileri ve PC12 hücre farklılaşmasını indükleyerek hafızayı güçlendirdiği gösterilmiştir (Liu ve ark., 2003). Daha sonraki çalışmalar *C. reflexa* gövdelerinin metanol ekstresinin antibakteriyal (Pal ve ark., 2006) ve *C. chinensis* etilasetat ve metanol ekstresinin antioksidan (Yen ve ark., 2008); *C. japonica*’nın major bileşenlerinin antihipertansif (Oh ve ark., 2002) etkilerini ortaya çıkarmıştır. Bunların dışında, *C. europea* C3 bağlayan glikoproteininin immunomodulator

etkisi (Stanilova ve ark., 2000), *C. chinensis*' etanollü ekstresinin karaciğer koruyucu (Yen ve ark., 2007) ve *C. reflexa* gövdesinden elde edilen metanollü ekstrenin farelerde ovaryum steroidogenezisini suprese ettiği gösterilmiştir (Gupta ve ark., 2003). *C. arvensis*'den elde edilen hekzan, kloroform, etilasetat, metanol ve su ekstralarının fareler üzerinde denenmesiyle etanollü ve sulu ekstralarının analjezik, antienlamatuar etkileri tespit edilmiştir (Koca ve ark., 2011).

İkşut, geleneksel olarak Mardin ve çevresinde özellikle yeni doğum yapan annelere, nadiren çok az miktarda (2-3 çay kaşığı) bebeklerine bitkisel çay olarak verilmektedir. Mardin aktar ve baharatçılarında satın alınan kurutulmuş ikşut bitkisi önce soğuk sudan geçirilerek temizlenmekte daha sonra ılık su içerisinde yaklaşık bir gece oda sıcaklığında ağzı kapalı cam kaptaki bekletilerek hazırlanan çay anneye içirilmektedir. Herhangi bir tatlandırıcı madde (şeker veya bal) ilave edilmemektedir. Tedavi süresi (günde 3-4 su bardağı içilmek üzere) yaklaşık bir aydır (Şekeroğlu ve ark. 2011).

## 2.2. Yöntem

### 2.2.1. Kullanılan Çözeltiler ve Hazırlanması

#### 2.2.1.1. Toplam Fenol tayini ile ilgili çözeltiler:

**%20'lik sodyum karbonat çözeltisinin hazırlanması:** 2 g Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> tartılarak distile suyla 10 ml'ye tamamlanmıştır.

#### 2.2.1.2. Toplam Flavonoit tayini ile ilgili çözeltiler

**% 10'luk Alüminyum klorür çözeltisinin hazırlanması:** 2 g AlCl<sub>3</sub> alınarak distile su ilavesiyle 20 ml'ye tamamlanmıştır.

**1 Molar sodyum asetat çözeltisi hazırlanması:** 1,6404 g CH<sub>3</sub>COONa tartılıp, mezürde 20 ml'ye distile suyla tamamlanmıştır.

### 2.2.1.3. 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) Serbest Radikalleri Giderme Aktivitesi Tayini ile İlgili Çözeltiler

**%0,004'lük DPPH çözeltisinin hazırlanması:** 4,8 mg DPPH tartılarak mezür yardımıyla %70'lik MeOH ile 200 ml'ye tamamlanmıştır. Bu işlemler esnasında ışık almayı engellemek için alüminyum folyo kullanılmıştır.

### 2.2.1.4.İnce Tabaka Kromatografisi (İTK) ile ilgili çözeltiler

Revelatör olarak fenolik ve terpenik bileşikler teşhisinde kullanılan vanilin-sülfürik asit çözeltisi kullanılmıştır. 0,5 gram vanilin tartıldıktan sonra yavaş yavaş % 70'lik sülfürik asit ile 50 ml'ye tamamlanarak hazırlanmıştır.

### 2.2.2. Ekstrelerin Hazırlanması

Kilis, Gaziantep ve çevrelerindeki tarım alanlarında farklı konakçı bitkiler üzerinde parazit olarak yetişen ikşut (*Cuscuta* sp.) tohum bağladıkları Temmuz 2014 döneminde toplanmışlardır. Laboratuvar ortamında yabancı maddelerden temizlenen ikşut bitkileri ile konakçıları ayrılmış (konakçı dalı, yaprağı ve *Cuscuta* sp. 'nin tohum ve dalları) ve gölgede kurutulmuştur. Kuru örneklerden hazırlanan ekstrelerde aşağıda belirtilen kimyasal analizler yapılmıştır.

#### 2.2.2.1. Kloroform Ekstresinin Hazırlanması

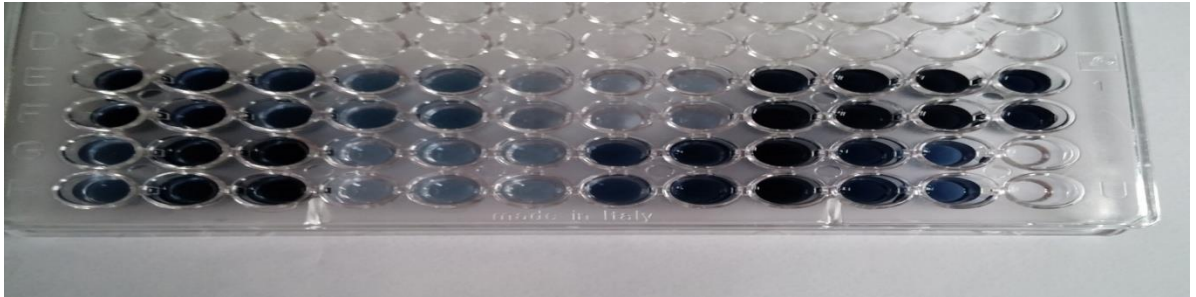
İkşut bitkisinin ve konakçıların kurutulmuş bitki kısımları (dal, yaprak, çiçek ve tohum) öğütücüde toz hale getirilmiştir. Kloroform ekstrelerinin hazırlanmasında **Gülçin (2005)**'in belirlediği yöntem kullanılmıştır. Toz haline getirilmiş bitki örneklerinden 7 gr -15 gr alınarak 500 ml'lik ağzı kapalı erlende numunenin on katı çözücü ile (100 ml) oda sıcaklığında 24 saat boyunca çalkalayıcı yardımıyla karıştırılmıştır. 24 saatin sonunda karışım filtre kâğıdı ile süzülmüş, tekrar ıslak bitki üzerine on katı kadar daha çözücü ilave edilerek aynı işlem tekrarlanmıştır. Elde edilen çözeltiden kloroform uzaklaştırılmaya kadar rotavoporda uçurma işlemi gerçekleştirilmiştir.

### 2.2.2.2. Metanol Ekstresinin Hazırlanması

Metanollü ekstre hazırlığı **Gülçin (2005)**'e göre yapılmıştır. Metanol ekstrlerinin hazırlanmasında, kloroformlu ekstrede kalan nemli toz haldeki bitkideki kloroform tamamen uçmasından sonra, üzerine on katı kadar metanol ilave edildikten sonra ağzı kapalı şekilde oda sıcaklığında 24 saat boyunca çalkalayıcı yardımıyla karıştırılmıştır. 24 saatin sonunda karışım filtre kâğıdı ile süzülmüş, tekrar ıslak bitki üzerine on katı kadar daha çözücü ilave edilerek aynı işlem tekrarlanmıştır. Elde edilen çözeltideki metanol uzaklaştırılmaya kadar rotavaporu uçurma işlemine devam edilmiştir.

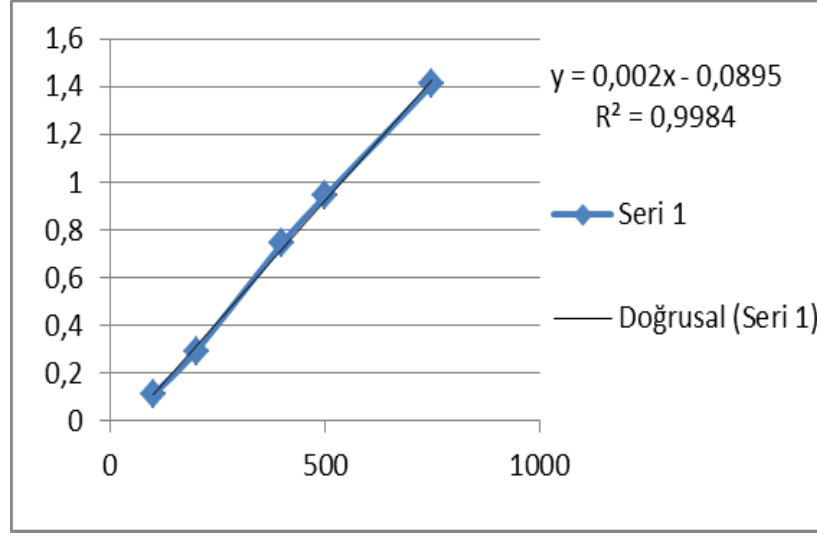
### 2.2.3. Toplam Fenolik Madde Analizi

Toplam fenolik madde analizi Spektrofotometrik Folin-Ciocalteu yöntemine göre (**Singleton ve ark., 1999**) yapılmıştır. Konsantrasyon 2 mg/ml olacak şekilde her ekstrede 0,0020 g tartılarak 1000 µl %75' lik etanolde çözüldü. Kalibrasyon eğrisini oluşturabilmek için %75 etanol kullanılarak 1000 mg/l, 500 mg/l, 250 mg/l, 125 mg/l ve 62,5 konsantrasyonlarda gallik asit dilüsyonları hazırlanmıştır. Bitki ekstrleri ve gallik asit çözeltilerinden 20 µl alınıp, üzerine sırasıyla 1580 µl distile su, 100 µl Folin-Ciocalteu reaktifi ve 300 µl % 20'lik sodyum karbonat çözeltisi eklenmiştir. Tüm flakonlar 40°C'de 30 dakika inkübasyona bırakılmış, 30 dakika sonunda absorbanslar 765 nm dalga boyunda kör olarak kullanılan % 75' lik etanole karşı spektrofotometrede okunmuştur. Gallik asit çözeltileri yardımıyla hazırlanan kalibrasyon eğrisine (**Şekil 2.1**) göre, örneklerin absorbansı kullanılarak toplam fenol konsantrasyonu gallik asit eşdeğeri olarak hesaplanmıştır.



**Fotoğraf 2.3.** Ekstrelerin toplam fenolik madde analizinde spektrofotometrede ölçümü öncesi görüntüsü

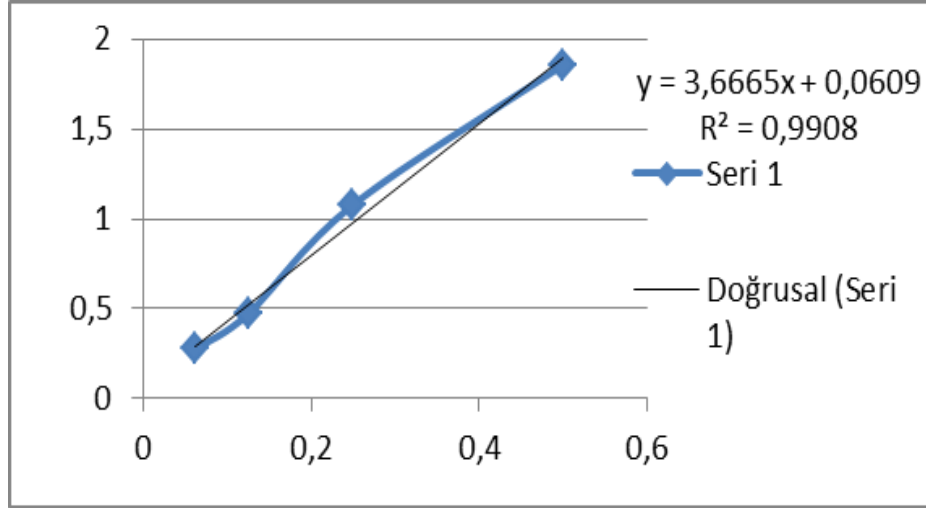




Şekil 2.2. Standart (Gallik asit) grafiği

#### 2.2.4. Toplam Flavonoit Analizi

Toplam flavonoit analizi (Woisky ve Salatino, 1998) yöntemine göre yapılmıştır. Konsantrasyon 2 mg/ml olacak şekilde her ekstreden 0,0020 g tartılarak 1000 µl %75'lik etanolde çözülmüştür. Kalibrasyon eğrisini oluşturabilmek için %75 etanol kullanılarak 1 mg/ml, 0,5 mg/ml, 0,25 mg/ml, 0,125 mg/ml ve 0,0625 mg/ml konsantrasyonlarda kersetin dilüsyonları hazırlanmıştır. Bitki ekstraları ve kersetin standardı çözeltilerinden 500 µl alınıp üzerine sırasıyla 1500 µl %75'lik etanol, 100 µl %10'luk AlCl<sub>3</sub>, 100 µl 1 M sodyum asetat çözeltisi ve 2800 µl distile su eklenmiştir. Tüm flakonlar ağzı kapalı şekilde oda sıcaklığında 30 dakika inkübasyona bırakılmış, 30 dk sonunda absorbanslar 415 nm dalga boyunda kör olarak kullanılan % 75' lik etanole karşı spektrofotometrede okunmuştur. Standart çözeltiler (kersetin) yardımıyla hazırlanan kalibrasyon eğrisine (Şekil 2.2) göre, örneklerin absorbansı kullanılarak toplam flavonoit konsantrasyonu standart eşdeğeri olarak belirlenmiştir.



Şekil 2.3. Standart (Kersetin) grafiği

### 2.2.5. DPPH Serbest Radikalleri Giderme Aktivitesi Tayini

DPPH serbest radikal giderme aktivitesi (Lee ve ark., 1995) metoduna göre yapılmıştır. Her ekstreden 1 mg/ml olacak şekilde 2 ml hazırlanmıştır. Bunun için 0,0020 mg tartılan ekstreler 2 ml % 99,9'luk MeOH' de çözülmüştür. Ultrasonik banyoda iyice çözünmesi sağlanmıştır. Daha sonra seyreltme usulüyle 0,5 mg/ml; 0,25 mg/ml ve 0,125 mg/ml konsantrasyonlarında ekstrelerden hazırlanmıştır. Bu şekilde; 15 farklı ekstre için 5 farklı dilüsyon olmamak üzere toplam 60 dilüsyon elde edilmiştir. Standart olarak; bütillenmiş hidroksi anisol (BHA) kullanılmıştır. Standart çözelti de aynı şekilde (1; 0,5; 0,250 ve 0,125 mg/ml) konsantrasyonlarda hazırlanmıştır. Ekstreler ve BHA çözeltilerinden 1 ml'nin üzerine 2'şer ml DPPH konulduktan sonra 30 dakika karanlık ortamda bekletilmiştir. 30 dk bekleme sonrası (kör %99,9 MeOH' e karşı) DPPH ile ekstre ve standartların 517 nm' de absorbansları ölçülmüştür. Azalan absorbanstan geriye kalan DPPH çözeltisi miktarını, yani serbest radikal giderme aktivitesini vermiştir. Kaydedilen absorbans değerleri serbest radikalleri giderme tayini (Antioksidan indeks) aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanmıştır:

$$\% \text{ İnhibisyon} = [(K.A_{(517 \text{ nm})} - \ddot{O}.A_{(517 \text{ nm})}) \div (K.A_{(517 \text{ nm})})] \times 100$$

K.A=kontrol absorbansı, Ö.A=örneğin absorbansı

### **2.2.6. İnce Tabaka Kromatografisi**

Her bir ekstre (hem kloroformlu hem de metanollü ekstreler) 0.05 g tartılarak deney tüpü içerisinde 5 ml metanolde çözülmüştür. Ekstrelerin tamamen çözünmesini sağlamak için ultrasonik banyo kullanılmıştır. Alüminyum plak üzerine 0,5 cm boyunda çizgi şeklinde 80 µl kadar ekstreler tatbik edilerek, Kloroform:Metanol:Su (61:32:7) ile hazırlanan solvan sisteminde 10 cm kadar sürüklenmesi sağlanmıştır. Sürüklenme sonunda plak çıkarılarak havada kurutulmuştur. Ultraviyole ışını altında 254 ve 366 nm'de incelenerek floresan veren lekeler kurşun kalem yardımıyla işaretlenmiş daha sonra revelatör püskürtülüp 120°C'lik etüvde 5 dakika bekletilerek lekeler belirgin hale getirilmiştir.

### **2.2.7. Mineral Madde Analizleri**

#### **2.2.7.1. Örneklerin Analize Hazırlanması**

Konakçı bitkilerinden ayırtılan küsküt saf su ile yıkanıp iyi hava alan temiz ve rutubetsiz bir yerde 72 saat gölgede kurutulmuştur. Daha sonra 70°C 'de 48 saat süreyle kurutulan bitki materyalleri agat değirmende öğütülmüştür. Hazırlanan örneklerde 0.2 g alınıp 2 ml saf su, 2 ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (%30'luk ) (Merck®, Darmstadt, Germany) ve 4 ml HNO<sub>3</sub> (%65'lik) (Merck®, Darmstadt,Germany) eklenmiş ve mikrodalgada (HP-500 CEM MARS 5 crop. Mathews NC,USA) 200°C 'de 5 dakika yakılmıştır.

Yakılan bu örnekler daha sonra oda sıcaklık seviyesine kadar soğutulup 25 ml'lik oluncaya kadar saf su ilave edilmiş mavi bant filtre kâğıdı ile süzülme işlemi gerçekleştirilmiştir. İşlem sonucunda oluşan ekstraktlar ICP-OES analizleri yapılmaya kadar polietilen kutularda 4°C bekletilmiştir. Her bitki örneği için üç kez tekrarlanan analizin sonucunun doğruluğu NIST (Uluslararası Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü)'den temin edilen standart referans örneklerle (Mısır kepeği; Standart Reference Materyal,1547) incelenmiştir. Analiz sonuçları referans örneklerle mukayese edilmesinde okuma hatalarının %1'in altında olduğu tespit edilmiştir.

### **2.2.7.2. Standartların Hazırlanması**

Saf su kimyasal analizlerin hepsinde kullanılmıştır. Çalışma sırasında kullanılan polietilen ve cam malzemeler üç kez saf sudan geçirilmeden önce % 2-4'lük HCl ile yıkanmıştır. Merck® standartları (R1 ve R2) grupları) standart madde olarak çalışmalarda kullanılmıştır. HNO<sub>3</sub> ile Cd, Cu, Fe Mn ve Zn standartları 1000 mg/l'lik stok solüsyonlarda % 1 olacak şekilde analizlerde kullanılmıştır.

### **2.2.7.3. ICP-OES Cihazının Çalışma Koşulları**

Manyetik alanla desteklenmiş, numunedeki elementlerin atomlaştırılıp uyarıldığı ICP-OES Cihazı yüksek sıcaklıktaki plazma tekniğidir. Seçilen dalga boyundaki ışık detektöre gönderilir ve ışık şiddeti bulunmaktadır. Analiz metoduna göre, araştırılan minerallerin dalga boyları: Al (396,152 nm ), B (208,889 nm), Ca(370,602nm), Cd (214,439 nm), Co (2390,786 nm ), Cr (205,560 nm), Cu (324,754 nm)Fe (238,204 nm) K (404,721 nm), Mg (383,829 nm), Mn (257,610 nm), Mo (203,846 nm) Na (588,995 nm), Ni (216,555 nm), P (213,618 nm), Pb (220,353 nm), S (181,972 nm) v Zn (213,857 nm) şeklindedir. Kadmiyum konsantrasyonları ICAP-OES (Inductively Coupled Argon Plasma-Optical Emmision Spectrometer) U-5000 AT+Ultrasonic Nebulizer ile 214,438 nm/0.1 µg/ml dalga boyunda bulunmuştur.

### **2.3. Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi**

Yapılan alışmalar sonucunda tespit edilen değerlerin ortalamaları alınıp standart sapmaları belirlenmiş olup, ölçölen değerler için verilen ortalamaların yanında standart sapmaları da belirtilmiştir.



### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Kilis ve Gaziantep yöresindeki tarımsal üretim alanları ve doğal floradaki farklı konakçı bitki türleri ile birlikte toplanan küsküt materyallerinde ve konakçı bitkilerden hazırlanan ekstrelerde yapılan analizlerden elde edilen toplam fenolik madde ve flavonoid içerikleri ile ekstrelerin antioksidan kapasitelerini tespit etmek üzere yapılan testlerden elde edilen Fe İndirgeme ve DPPH aktivitesine ait değerlerin istatistiksel analizleri sonucunda oluşturulan Varyans Analiz ve Ortalama Değerler çizelgeleri aşağıda verilmiştir.

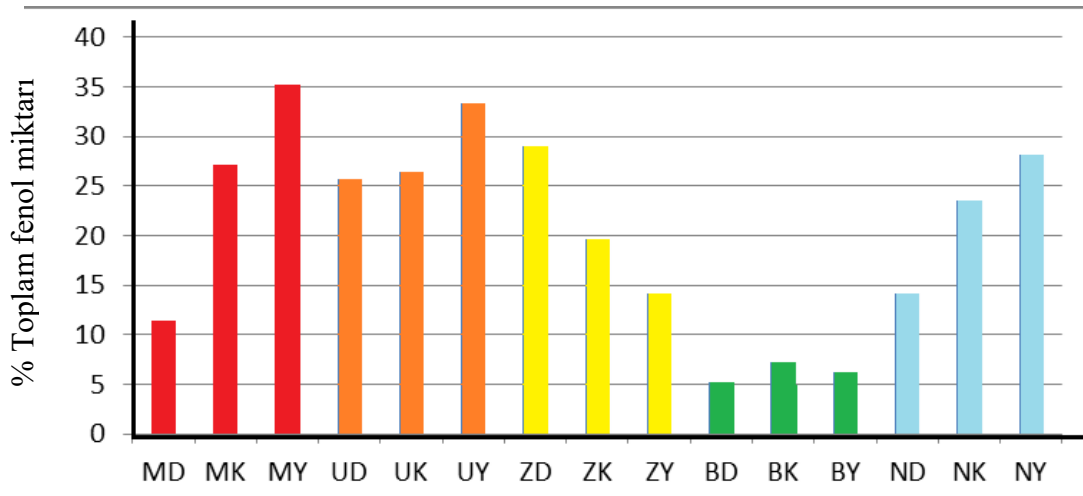
#### 3.1. Toplam Fenolik Madde Miktarı

Farklı konakçı bitkilere ait bitki kısımları ile bitkide parazit olarak yetişen küsküte ait ortalama toplam fenolik madde miktarları Çizelge 3.1’te verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere incelenen bitki kısımları ve farklı bitkilerde yetişen küskütlere ait toplam fenolik madde miktarları çok geniş bir aralıkta (% 5.175 – 35.2375) değişim göstermiştir. Toplam fenolik madde miktarı bakımından en yüksek değer meyan bitkisinin yaprağında, en düşük değer ise biber bitkisinin dalından elde edilen ekstrelerde ortaya çıkmıştır.

**Çizelge 3.1** Konakçı bitki kısımları ve küskütlerine ait toplam fenolik madde miktarları

% FENOL MİKTARI			
ÖRNEK	YAPRAK	DAL	KÜSKÜT
MEYAN	35,238±1,096	11,438±0,247	27,138±0,141
ÜZÜM	33,363±0,282	25,713±0,919	26,388±0,035
ZEYTİN	14,138±0,494	29,013±1,025	19,700±1,007
BİBER	5,175±0,265	6,18±0,017	7,2375±0,141
NAR	14,100±0,583	28,175±0,583	23,600±1,361

Farklı bitkilerde parazit olarak yetişen küskütlerden hazırlanan ekstreler dikkate alındığında; toplam fenolik madde bakımından en yüksek değerin meyan bitkisi üzerinde yetişen küsküt bitkilerinde tespit edildiği görülmektedir. Toplam fenolik madde bakımından en düşük değer ise biber bitkisi üzerinde yetişen küsküt bitkilerinden elde edilen ekstrelerde ortaya çıkmıştır. Farklı konakçılara göre küsküt ekstrelerinden elde edilen toplam fenolik madde miktarlarına göre sıralama yapıldığında **Meyan > Üzüm > Nar > Zeytin > Biber** şeklindedir.



**Şekil 3.1.** Konakçı bitki kısımları ve küskütlerine ait toplam fenolik madde miktarlarının değişimi

Farklı konakçı bitki kısımları ve küskütlerine ait toplam fenolik madde miktarlarının değişimi incelendiğinde (Şekil 3.1), konakçı bitkilerin yapraklarındaki toplam fenolik madde miktarlarının bitkilerin dallarına ve konaklattıkları küsküt bitkilerine göre daha yüksek değerlere (meyan, üzüm ve nar yaprakları) sahip oldukları dikkati çekmektedir. Bu durum çalışmada ele alınan diğer bitkilere oranla daha düşük toplam fenolik madde içeren biber bitkilerinde kısmen farklılık göstermekle birlikte, zeytinde tamamen farklı bir durum ortaya çıkmaktadır. Zeytin bitkilerinde toplam fenolik madde miktarı bakımından en yüksek değer dal ekstrelerinde ortaya çıkarken en düşük değer zeytin yapraklarında belirlenmiştir.

Konu ile ilgili olarak farklı bitkilerle yapılan çalışmalarda toplam fenolik madde miktarları oldukça geniş bir aralıkta değişim göstermiştir.

Farklı konakçılardan (*Accacia nilotica* 1, *Accacia nilotica* 2, *Zizyphus jojoba* 1, *Zizyphus jojoba* 2, *Lycium barbarum* 2, *Lycium barbarum* 1 *Zizyphus jojoba* 3, *Zizyphus jojoba* 4, *Azadirachta indica*, *Calatropis procera* ) toplanan *Cuscuta reflexa* ve *Cuscuta europa* bitkilerinin fenolik madde içerikleri incelenmiş olup; en yüksek değeri *Zizyphus jojoba* 4 konakçı bitkisinden alınan *Cuscuta europa* bitkiisinin metanollü ekstresinde 189,68 (mg/100g), en düşük değer ise *Calatropis procera* konakçı bitkisinden toplanan metanollü ekstresinde 97,68 (mg/100g) olduğu tespit edilmiştir (Perveen ve ark. 2013).

Konu ile ilgili olarak antep fıstığı kabuğu, biber yaprağı, ceviz kabuğu, ceviz yaprağı, nar kabuğu, portakal kabuğu altı farklı solvanla (aseton, etanol, etil asetat, kloroform, metanol, su) hazırlanan ekstraların Folin Ciocalteu'nun fenol reaksiyonuna göre toplam fenolik madde içerikleri incelenmiştir. Bitki ekstraktlarının toplam fenolik madde miktarları biber yaprağı en yüksek metanol çözücünde 1180,1 (mg<sub>GAE</sub>/100g), en düşük konsantrasyon değeri ise etilasetat çözücüsünde 530,9 (mg<sub>GAE</sub>/100g), olarak tespit edilmiştir (Zoral ve Turgay, 2014).

Diğer literatür çalışmalarında; üretim esnasında alınan nar sularının toplam fenolik madde içerikleri 1760.67±102.01 ile 2513.87±175.17 mg GAE/L arasında değişim gösterdiği gözlemlenmiştir (Karaca, 2011). Vardin ve Fenercioğlu (2003) toplam fenolik madde miktarının, çeşide ve presleme yöntemlerine göre değişmekle birlikte 550 ve 3200 mg/L arasında değerler bulmuşlardır. Gil ve ark. (2000) nar suyundaki fenolik bileşikler üzerine yaptıkları çalışmalarda taze arillerden (nar danelerinden) elde edilmiş nar suyunda toplam fenolik miktarını 2117 (±95) mg/L, dondurulmuş arillerden elde edilen nar suyunda 1808(±26) mg/L, ticari nar suyunda ise 2566 (±131) mg/L olarak ifade etmişlerdir. Kulkarni ve ark. (2004) nar meyvesinde en yüksek fenolik madde miktarını 506 mg/100g aril olarak bulmuşlardır. Kelebek ve Canbaş (2010) nar sırasında toplam fenol bileşiklerinin miktarını gallik asit cinsinden 1286 mg/L olarak tespit etmişlerdir.

Farklı bitkilerde (*Pistachia terebinthus*, *Cupressus sempervirens* var. *horizontalis*, *Cupressus sempervirens* var. *pyramidalis*, *Cyclotrichium niveum*, *Thymus praecox* subsp. *caucasicus* var. *caucasicus*, *Echinacea purpurea*, *Echinacea pallida*, *Gundelia tournefortii*, *Nigella sativa*, *Coffea arabica*, *Phoenix dactylifera*, *Ceratonia siliqua*) toplam fenolik madde miktarları oldukça geniş bir aralıkta (1.61 – 593.57 mg/g)



değişim yapılan çalışmalarda göstermiştir. Yapılan bu çalışmalarda en düşük toplam fenolik madde miktarı değeri *C. niveum* bitkisinde, en yüksek değer ise *Pistachia terebinthus* bitkisinde tespit edilmiştir. Bitkilere göre değişmekle birlikte farklı ekstreler içeriği etanol ve kloroform ekstrelerinde incelenen özellikler açısından daha yüksek değerlere ulaşılmıştır (Orhan ve ark., 2009; Orhan ve ark., 2012; Şekeroğlu ve ark., 2012; Tümen ve ark., 2012). Toplam fenolik madde içeriğinin çalışılan bitki kısmı ve kullanılan çözücüye göre de değiştiği bu bitkilerde, gözlemlenmiştir Toplam fenolik madde miktarlarının değişimi önceki çalışmalarla da bitki kısımlarına ve farklı çözücülere göre olmak üzere ispat edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgular önceki çalışmalarla aynı doğrultudadır.

Fenolik madde miktarlarını *Achillea millefolium*, *Inula helenium*, *Origanum vulgare*, *Tymbra spicata*, *Gundelia tournefortii*, *Urtica dioica*, *Malva sylvestris* ve *Mentha pulegium*, *Hypericum monogynum*, *H. perforatum*, *H. cerastoides*, *H. tetrapterum*, *H. pamphlycum*, *H. venustum*, *H. origanifolium*, *H. montbretii* bitkilerinin incelenmesi sonucu (21.35 – 619.09 mg/g) aralıkta olduğu gözlemlenmiştir Çalışmalar sonucu *H. perforatum* bitkisinde en düşük toplam fenolik madde miktarı değeri, en yüksek değer ise *Tymbra spicata* bitkisinde tespit edilmiştir (Orhan ve ark., 2009; Orhan ve ark., 2012; Şekeroğlu ve ark., 2012; Tümen ve ark., 2012).Çalışması yapılan bu bitkilerde, toplam fenolik madde içeriğinin çalışılan bitki kısmı ve kullanılan çözücüye görede değiştiği tespit edilmiştir.

Diğer bir çalışmada farklı kantaron türleri x Bitki kısımları interaksyonu incelendiğinde en yüksek toplam fenolik bileşik miktarı *H. perforatum* türünün çiçeklerinde tespit edilmiş olup, en düşük değer ise *Hypericum capitatum* türünün gövde kısmında belirlenmiştir. *H. perforatum* türünün çiçekleri ile yaprakları, *H. capitatum* türünün çiçekleri ile yaprakları ve her iki türün gövde kısımlarından elde edilen toplam fenolik bileşik miktarı arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemsiz olarak bulunmuştur (Urlu,2014). Farklı çözücülere ve bitki kısımlarına göre toplam fenolik madde miktarlarının değişimi önceki çalışmalar ile de ispat edilmiştir. Yapılan bu çalışmaların sonuçları daha önce yapılmış çalışmalar sonucu ile bağdaşmaktadır.

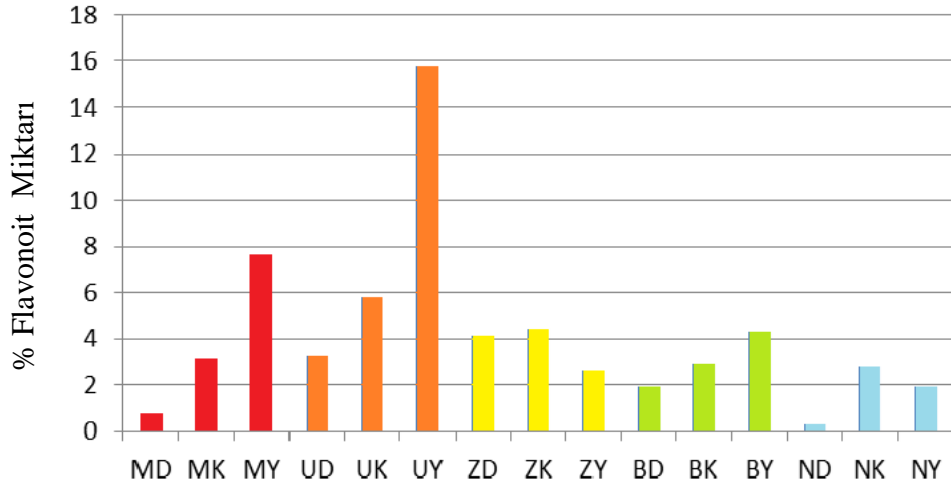
### 3.2. Toplam Flavonoit Madde Miktarı

Toplam flavonoit madde miktarı bakımından farklı konakçı bitkilerin kısımları ile konaklattıkları küskütlerden elde edilen ekstrelerde tespit edilen Toplam Flavonoit Madde miktarlarına ilişkin ortalama değerler Çizelge 3.2’de verilmiştir. Farklı konakçıların bitki kısımları ve konaklattıkları küskütlerden elde edilen ekstrelerdeki göre toplam flavonoit madde miktarı % 0.308 ile 15.731 arasında geniş bir varyasyon göstermiştir. Toplam flavonoit madde miktarı bakımından en yüksek değer üzüm yaprağında en düşük değer ise nar bitkisinin dallarından hazırlanan ekstrelerde belirlenmiştir.

**Çizelge 3.2.** Konakçı Bitki kısımları ve küskütlerine ait Toplam Flavonoit Madde miktarlarına ilişkin ortalama değerler

% FLAVONOİT MİKTARI			
ÖRNEK	YAPRAK	DAL	KÜSKÜT
MEYAN	7,638±0,694	0,812±0,145	3,158±0,183
ÜZÜM	15,731±0,318	3,301±0,694	5,797±0,4629
ZEYTİN	2,667±0,048	4,106±0,019	4,419±0,019
BİBER	4,297±0,135	1,945±0,068	2,933±0,135
NAR	1,917±0,087	0,308±0,068	2,845±0,106

Konakçı bitkiler üzerinde yetişen küskütlerden elde edilen ekstrelerdeki toplam flavonoit madde miktarları ele alındığında; en yüksek değer üzümünden en düşük değer ise nar bitkisinden alınan küsküt örneklerinde ortaya çıktığı görülmektedir. Değişik konakçı bitkilere göre toplam flavonoit madde miktarlarına bakıldığında **Üzüm** > **Zeytin** > **Meyan** > **Biber** > **Nar** şeklinde bir sıralama görülmektedir.



**Şekil 3.2.** Konakçı bitki kısımları ve küskütlerine ait Toplam Flavonoit Madde miktarlarının değişimi

Toplam Flavonoit Madde miktarlarının konakçı bitki kısımlarına göre değişimi ele alındığında oldukça farklı bir durum ortaya çıkmaktadır. En yüksek değerler meyhan, üzüm, biber ve nar bitkilerinde yapraklarda ortaya çıkarken, zeytin bitkisinde dal ekstresinde tespit edilmiştir.

Farklı bitkilerle yapılan önceki çalışmalarda toplam flavonoit madde miktarları değişiklik göstermektedir. Toplam flavonoit madde miktar değerlerinin bir aralıkta (0.01 –260.71 mg/g) değişime uğradığı *Pistachia terebinthus*, *Cupressus sempervirens* var. *horizontalis*, *Cupressus sempervirens* var. *pyramidalis*, *Cyclotrichium niveum*, *Thymus praecox subsp. caucasicus* var. *caucasicus*, *Echinacea purpurea*, *Echinacea pallida*, *Gundelia tournefortii*, *Nigella sativa*, *Coffea arabica*, *Phoenix dactylifera*, *Ceratonia siliqua* bitkilerinde yapılan araştırmalarda saptanmıştır. En düşük toplam flavonoit miktarı değeri *C. niveum* bitkisinde, en yüksek değer ise *Pistachia terebinthus* bitkisinde olduğu bu çalışmada gözlemlenmiştir. Etanol ve kloroform ekstratlarında araştırılan özelliklerin diğer farklı ekstratlere göre daha yüksek değerler bulunmuştur (Orhan ve ark.2009; Orhan ve ark., 2012; Şekeroğlu ve ark., 2012; Tümen ve ark., 2012).

Konu ile ilgili olarak bir diğer çalışmada zencefil ve zerdaçalın flavonoit miktarları incelenmiş olup gallik asit eşdeğeri olarak zencefilin (*Zingiber officinale*) metanol ekstraktının (340.9 mg/g) etanol ekstraktından (318.9 mg/g); zerdaçalın (*Curcuma*

*longa*) da metanol ekstraktının (360.9 mg/g) etanol ekstraktından (334.4 mg/g) daha fazla flavonoit madde içerdiği bulunmuştur. Pirokateşolü standart olarak kullandığımızda zencefilin metanol ekstraktının (286.5 mg/g) etanol ekstraktından (268.2 mg/g); zerdeçalın metanol ekstraktının da (303.2 mg/g) etanol ekstraktından (281.1 mg/g) daha çok flavonoit bileşik içerdiği belirlenmiştir (Aydın,2011). Bitki kısımlarına göre toplam flavonoit madde miktarlarının değişimi önceki çalışmalarda da tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen flavonoit miktarına ait bulgular önceki çalışmalarla uyum içerisindedir.

### **3.3. DPPH Serbest Radikalleri Giderme Aktivitesi**

Farklı bitki türleri üzerinde parazit olarak yaşayan küsküt ve konakçı bitkilerinin toprak üstü kısımlarından hazırlanan ekstrelerin farklı dozlarının DPPH Serbest Radikalleri Giderme Aktivitesine ilişkin ortalama değerler Çizelge 3.3'te verilmiştir.

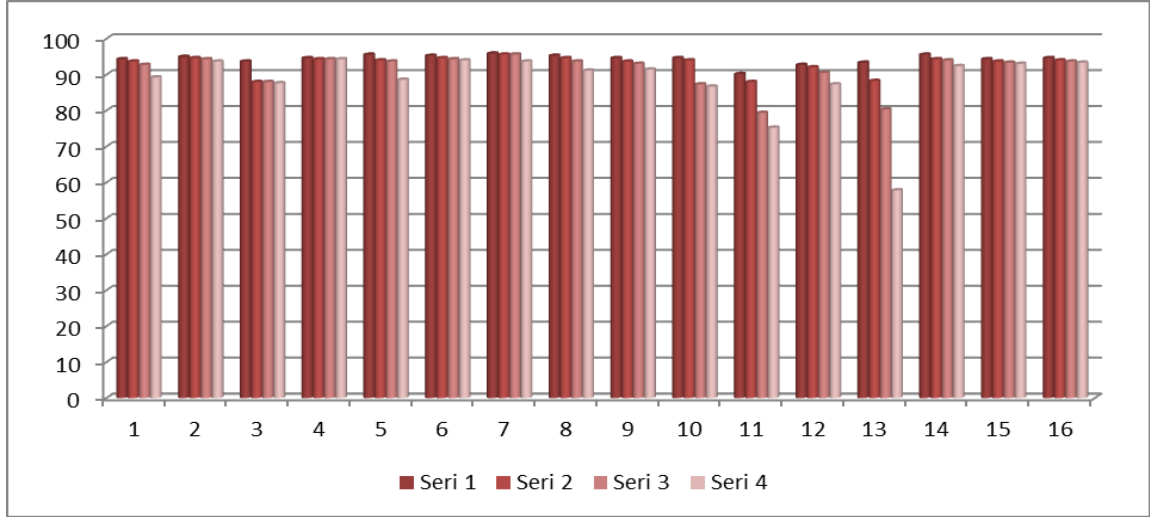
Farklı konakçı bitkilerin kısımları ve konaklattıkları küskütlerden elde edilen ekstrelerin farklı dozlarının DPPH Serbest Radikalleri Giderme Aktivitesi farklılık göstermiştir.

Analizler sonucunda elde edilen ortalama değerler % 57.78 ile 95.87 arasında değişim göstermiştir. Zeytin bitkileri üzerinde yetişen küsküt bitkilerinden elde edilen ekstrenin 1 mg/mL dozu en yüksek DPPH Serbest Radikalleri Giderme Aktivitesine sahipken en düşük değer biber bitkileri üzerinden toplanan küsküt bitkilerinden hazırlanan ekstrenin 0.125 mg/ml dozunda ortaya çıkmıştır.

**Çizelge 3.3.** Konakçı Bitki kısımları ve küskütlerine ait ekstrelerin farklı dozlarının DPPH Serbest Radikalleri Giderme Aktivitesine ilişkin ortalama değerler (%)

Numune	Dozlar (mg/mL)			
	1	0,5	0,25	0,125
<b>BHA</b>	<b>94,29</b>	<b>93,65</b>	<b>92,70</b>	<b>89,21</b>
Üzüm Dal	94,94	94,6	94,29	93,65
Üzüm Yaprak	93,65	87,94	87,84	87,62
<b>Üzüm Küsküt</b>	<b>94,6</b>	<b>94,29</b>	<b>94,19</b>	<b>94,09</b>
Zeytin Dal	95,56	93,97	93,65	88,57
Zeytin Yaprak	95,24	94,60	94,29	93,97
<b>Zeytin Küsküt</b>	<b>95,87</b>	<b>95,6</b>	<b>94,6</b>	<b>93,65</b>
Nar Dal	95,24	94,6	93,65	91,11
Nar Yaprak	94,6	93,65	93,02	91,43
<b>Nar Küsküt</b>	<b>94,6</b>	<b>93,97</b>	<b>87,30</b>	<b>86,67</b>
Biber Dal	90,16	87,94	79,37	75,24
Biber Yaprak	92,70	92,06	90,48	87,30
<b>Biber Küsküt</b>	<b>93,33</b>	<b>88,25</b>	<b>80,32</b>	<b>57,78</b>
Meyan Dal	95,56	94,29	93,97	92,38
Meyan Yaprak	94,29	93,65	93,33	93,02
<b>Meyan Küsküt</b>	<b>94,60</b>	<b>93,97</b>	<b>93,65</b>	<b>93,33</b>

Konakçı bitkiler ve bitki kısımlarından hazırlanan ekstrelerin farklı dozlarının DPPH Serbest Radikalleri Giderme Aktivitesi değişiklik gösterirken, ekstrelerin farklı dozlarına göre antioksidan kapasitenin de değiştiği belirlenmiştir. Farklı bitki türlerine göre en yüksek antioksidan kapasite zeytinde en düşük etki ise biberde ortaya çıkarken, ekstre dozu arttıkça antioksidan kapasitenin arttığı tespit edilmiştir.



**Şekil 3.3.** Konakçı bitki kısımları ve küskütlerine ait ekstrelerin farklı dozlarının DPPH Serbest Radikalleri Giderme Aktivitesinin değişimi

Konakladıkları bitki türlerine göre küskütlerin DPPH Serbest Radikalleri Giderme Aktivitesi farklılık göstermiştir. Şekil 3.3.’te de görüldüğü üzere en yüksek değer zeytin bitkilerinde toplanan küskütlerde, en düşük değer ise biberden toplanan küskütlerden elde edilen ekstrelerde tespit edilmiştir. Küskütlerin antioksidan etkileri üzerinde konakladıkları bitkilere uygun şekilde değişmiştir. İlginç bir şekilde zeytin ve üzümünden toplanan küskütlerin DPPH Serbest Radikalleri Giderme Aktivitesi konakladıkları bitkilerden daha yüksek çıkarken analiz edilen diğer bitkilerde konakçı bitkilerin antioksidan kapasite değerleri daha yüksek bulunmuştur. Konakçı bitkilere göre küskütlerin antioksidan kapasitelerinin değişimi incelendiğinde Zeytin Küsküt (ZK) > Üzüm küsküt (UK) ≥ Nar Küsküt (NK) ≥ Meyan Küsküt (MY) > Biber Küsküt (BK) olduğu Çizelge 3.3.’de belirtilmiştir.

Yapmış olduğumuz çalışmada bitki kısımları arasında en yüksek 1 mg/mL’ lik çözeltilerde zeytinin dal kısmında ve meyan bitkisinin dal kısmında 95,56 mg/mL, en düşük biber bitkisinin yaprak kısmında 0,125 ‘lik çözeltilerde 87,30 mg/mL olarak tespit edilmiştir. Bitki kısımları genel olarak DPPH serbest radikalleri giderme aktivitesi açısından biber bitkisi hariç her bir konakçı bitki kendi arasında incelendiğinde en yüksek dal kısımlarındaki DPPH değerleri hep daha yüksek olmuştur.

Çizelge 3.3’de gösterildiği gibi konakçı bitkilerin ve küsküt bitkilerinin ekstrelerin farklı dozlarının DPPH aktivite tayini açısından incelendiğinde en yüksek değerin 1 mg/ml’lik dozunda, en düşük değerin ise 0,125 mg/ml’lik dozunda meydana geldiği görülmektedir.

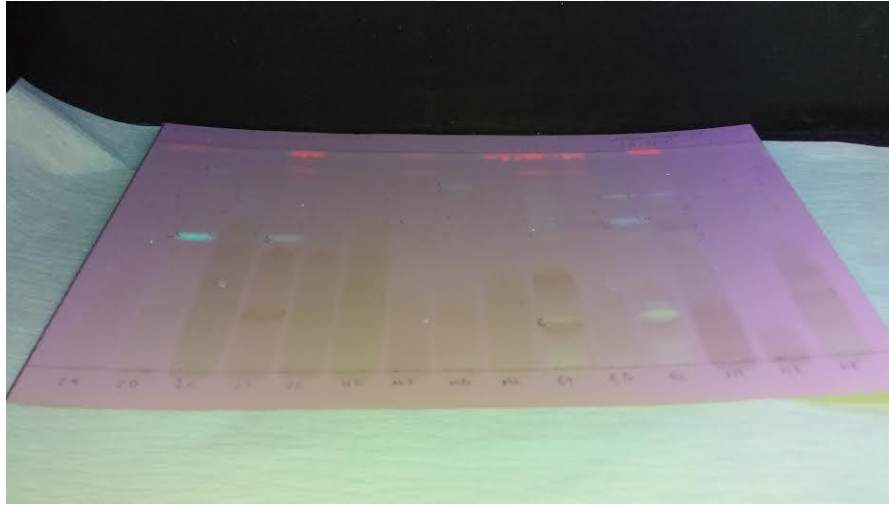
Konuyla ilgili olarak *Achillea millefolium*, *Inula helenium*, *Origanum vulgare*, *Tymbra spicata*, *Gundelia tournefortii*, *Urtica dioica*, *Malva sylvestris*, *Mentha pulegium*, *Hypericum monogynum*, *H. perforatum*, *H. cerastoides*, *H. tetrapterum*, *H. pamphlycum*, *H. venustum*, *H. Origanifolium* ve *H. montbretii* bitkileri ile yapılan araştırmalarda DPPH aktivitesi oldukça geniş bir aralıkta (% 50.00 – 92.29) olduğu saptanmıştır. Araştırmalar sonucu en düşük DPPH aktivitesi değeri *H. perforatum* bitkisinde, en yüksek değer ise *H. pamphlycum* bitkisinde olduğu bulunmuştur (Orhan ve ark. 2009; Orhan ve ark., 2012; Şekeroğlu ve ark., 2012; Tümen ve ark., 2012). DPPH aktivitesi, çalışılan bitki kısmı ve kullanılan çözücüye göre de değiştiği bu bitkilerde gözlemlenmiştir.

Bir diğer çalışmada *Pistachia terebinthus*, *Cupressus sempervirens var. horizontalis*, *C. sempervirens var. pyramidalis*, *Cyclotrichium niveum*, *Thymus praecox subsp. caucasicus var. caucasicus*, *Echinacea purpurea*, *E. pallida*, *Gundelia tournefortii*, *Nigella sativa*, *Coffea arabica*, *Phoenix dactylifera* ve *Ceratonia siliqua* bitkilerini DPPH aktivitesi incelenmiş ve oldukça geniş bir aralıkta (% 42.93– 94.97) olduğu tespit edilmiştir. Çalışmaların sonucunda en düşük DPPH aktivitesi değeri *C. niveum* bitkisinde, en yüksek değer ise *Ceratonia siliqua* bitkisinin kahvesinde bulunmuştur. Bitkilere göre değişmekle birlikte farklı ekstreler içerisinde etanol ve kloroform ekstralarında incelenen özellikler açısından daha yüksek değerlere olduğu görülmüştür (Orhan ve ark. 2009; Orhan ve ark., 2012; Şekeroğlu ve ark., 2012; Tümen ve ark., 2012). *Pistachia terebinthus*, *Cupressus sempervirens var. horizontalis*, *C. sempervirens var. pyramidalis*, *Cyclotrichium niveum*, *Thymus praecox subsp. caucasicus var. caucasicus*, *Echinacea purpurea*, *Echinacea pallida*, *Gundelia tournefortii*, *Nigella sativa*, *Coffea arabica*, *Phoenix dactylifera* ve *Ceratonia siliqua* bitkilerinde DPPH aktivitesi, bu bitkilerin kısımları ve kullanılan çözücüye göre de değişiklik gösterdiği gözlemlenmiştir. Bitki kısımlarına ve farklı çözücülere göre DPPH

aktivitesi değerlerinin değişimi önceki çalışmalarla da ispat edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgular literatürde verilen sonuçlarla uyum içerisinde dir.

### 3.4. İnce Tabaka Kromatografisi

İnce tabaka kromatografisi, bitkiler ve konakları iķřutların kimyasal içerikleri açısından kıyaslanmasına olanak sağlamıştır. n deneme niteliğindeki bu yöntem ile revelatör öncesi ultraviyole spektroskopisi aracılığıyla mevimsi-yeşilimsi ve koyu floresansların flavonoidlere veya kumarinlere; st kısımlarda kırmızı floresansların ise klorofillere ait olduğu grlmştir. Daha sonra, steroid, yüksek yapılı alkoller, fenoller, uçucu yağlar ile terpenik bileşikler gibi metabolitlerin teşhisinde kullanılan revelatör vanilin-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> püskürtülmesi sonucunda; pembe mor renkteki lekelerin diterpenlerden, sarımsı lekelerin flavonoid veya diğer fenolik bileşiklerden; turuncu renklerin ise alkaloid veya iridoitlerden ileri geldiği düşünülmektedir.



şekil 3.4. UV366 nm'de plak görünümü





### 3.5. Mineral Madde Analizleri

Farklı bitki türlerinden toplanan küskütlere ve konakçı bitki kısımlarına ait mineral madde içerikleri Çizelge 3.4 ve Çizelge 3.5’de verilmiştir. Mineral madde analizlerinde toplam 14 farklı metalin örneklerindeki miktarları tespit edilmiştir. Tespit edilen mineraller ayrı başlıklar altında değerlendirilmiştir.

**Çizelge 3.4.** Konakçı bitki kısımları ve küskütlerin mineral madde içeriklerine ilişkin ortalama değerler (mg/kg)

Bitki / Bitki Kısım / Küsküt	Mineraller (mg/kg)													
	Al		B		Ca		Cd		Cu		Fe		K	
Üzüm Küsküt	206	± 14	43	± 2,1	3847	± 125	0,02	± 0,00	4,83	± 0,06	220	± 6,3	11508	± 356
Üzüm Dal	117	± 6	25	± 0,8	8979	± 203	0,17	± 0,02	6,49	± 0,02	139	± 4,1	8694	± 245
Üzüm Yaprak	747	± 66	48	± 1,3	33237	± 658	0,07	± 0,00	3,88	± 0,05	140	± 5,8	3817	± 298
Biber Küsküt	157	± 12	12	± 0,5	3311	± 125	0,09	± 0,03	9,37	± 1,10	190	± 3,2	24721	± 541
Biber Dal	277	± 8	16	± 0,4	9260	± 236	0,18	± 0,05	8,48	± 0,08	265	± 2,7	17314	± 425
Biber Yaprak	563	± 42	92	± 3,3	32868	± 496	0,44	± 0,07	22,76	± 2,10	151	± 3,0	26458	± 375
Meyan Küsküt	152	± 11	26	± 0,6	5115	± 106	0,03	± 0,00	4,50	± 0,06	157	± 2,4	13864	± 264
Meyan Dal	65	± 5	16	± 1,1	14045	± 287	0,01	± 0,00	3,10	± 0,02	68	± 0,8	8451	± 125
Meyan Yaprak	268	± 15	32	± 2,3	17789	± 326	0,05	± 0,00	4,01	± 0,02	237	± 2,6	12524	± 453
Nar Küsküt	285	± 9	97	± 2,5	4074	± 125	0,06	± 0,01	7,43	± 0,04	217	± 3,4	23173	± 519
Nar Dal	28	± 3	20	± 0,5	10771	± 258	0,01	± 0,00	5,44	± 0,02	32	± 0,2	7332	± 357
Nar Yaprak	145	± 7	26	± 0,8	17385	± 456	0,05	± 0,00	4,57	± 0,01	147	± 1,1	18351	± 279
Zeytin Küsküt	282	± 11	37	± 0,4	3608	± 211	0,03	± 0,00	7,48	± 0,03	145	± 1,9	13233	± 340
Zeytin Dal	83	± 5	23	± 0,2	6715	± 312	0,02	± 0,00	6,93	± 0,02	87	± 0,4	11750	± 264
Zeytin Yaprak	645	± 38	23	± 0,2	16477	± 546	0,05	± 0,01	5,32	± 0,03	55	± 0,9	12176	± 129

Üzüm, biber, meyan, nar ve zeytin bitkilerinin, yaprak ve dal kısımları yanında bu bitkilerin üzerinde yetişmiş olan küsküt bitkilerinde bulunan alüminyum bor, kalsiyum, kadmiyum, bakır, demir, potasyum, magnezyum, mangan, sodyum, nikel, fosfor, kükürt ve çinko mineral madde miktarları belirlenmiş olup Şekil 3.7, Şekil 3.8 ve Şekil 3.9’ da verilmiştir.

### 3.5.1. Alüminyum (Al)

Konakçı bitkilerin bitki kısımları ve bu bitkilerden toplanan küsküt örneklerinde tespit edilen alüminyum miktarları Çizelge 3.4’de görülmektedir. Çizelgeden de görüleceği üzere farklı bitki kısımlarındaki alüminyum içerikleri 28 – 747 mg/kg arasında geniş bir varyasyon göstermiştir. Bitki kısımlarına göre en yüksek değer üzüm bitkisinin yapraklarında, en düşük değer ise nar bitkisinin dallarında belirlenmiştir. Farklı bitki türleri üzerinden toplanan küsküt örneklerinin alüminyum konsantrasyonları 152 – 285 mg/kg arasında değişmiştir. En yüksek alüminyum içeriği nar bitkilerinden en düşük değer ise meyan bitkilerinden elde edilen küskütlerde tespit edilmiştir.

Konu ile ilgili olarak Mardin ve yöresinde doğal olarak yetişen Mahlep (*Prunus mahaleb* L.) bitkisinin yaprak, çiçek, meyve, meyve sapı, tohum ve resin kısmındaki mineral madde kompozisyonunda Alüminyum mineral madde miktarı incelendiğinde bitkinin belli bir kısmında yoğunlaşmayıp farklı kısımlarda büyük farklılıklar gözlemlenmiştir. Bu çalışmaya konu olan mahlep bitkilerinden toplanan yaprak, çiçek, meyve, meyve sapı, tohum ve reçine kısımlarının alüminyum (Al) içerikleri 9,94 ile 639,40 mg/kg arasında olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak farklı bitki kısımlarına göre en yüksek Al içeriği mahlep bitkisinin çiçeklerinde, en düşük oran ise meyve ve tohum kısımlarında bulunduğu gözlemlenmiştir (Meraler, 2010).

Bir diğer çalışmada Türkiye’de tüketilen bazı tıbbi-aromatik bitkiler ile onların çaylarının mineral ve iz element konsantrasyonları, ele alınan bitkilerin Al konsantrasyonlarının 87,00 mg/kg (Ihlamur) ile 596,00 mg/kg (Isırgan) arasında varyasyon göstermiştir (Başgel ve Erdemoğlu, 2006). İncelenen tıbbi-aromatik bitkilerinden ihlamur çayının Al içeriğinin ise 1,60 mg/kg olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan bir diğer çalışmada, farklı sebzelerin Al içeriklerinin 6,00 mg/kg (Domates) ile 413,00 mg/kg (Marul) arasında değiştiği (Scancar ve ark., 2004), on yedi farklı tıbbi ve aromatik bitkinin Al konsantrasyonlarının incelendiği çalışmada ise Al içeriklerinin 3.74 – 56.50 mg/kg olduğu (Lopez ve ark., 2000) tespit edilmiştir. Bu çalışma elde edilen veriler araştırmacıların bulguları ile uyum içerisindedir. Bitkinin farklı kısımlarına göre Al konsantrasyonlarının değişimi ise bitki bünyesinde Al iyonlarının taşınması ile ilgili olduğu düşünülmektedir.

### 3.5.2. Bor (B)

Araştırmada ele alınan küsküt bitkisi ve konakçılarının bitki kısımlarının bor mineral değerleri farklı bitki kısımlarına göre yapılan bir değerlendirmede 16-92 mg/kg olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.4). Bitki kısımlarındaki bor miktarı en düşük biberin dallarında, en yüksek ise biberin yaprak kısmında tespit edilmiştir. Konakçı bitki türleri üzerinde yetişen tam parazit olan küsküt bitkilerindeki bor mineralinin değerleri 12-97 mg/kg aralığında bulunmuştur. En düşük değer biberden toplanan küsküt bitkisi, en yüksek ise nar bitkisinden toplanan küsküt olduğu bulunmuştur.

Yapılan çalışma ile ilgili olarak Peker ve Erdal (2006) kiraz bahçelerinin bor beslenme seviyelerini araştırmışlardır. Kiraz yapraklarının bor düzeylerini; Atabey, Senirkent, Uluborlu, Keçiborlu, Eğirdir, Yalvaç ve Gelendost ilçelerinden temin ettikten sonra incelemiştir. İnceleme sonucunda; bor mineralinin içeriklerinin ilçelere göre sırasıyla 28,83 – 48,70, 25,87 – 56,60, 45,63 – 90,30 ve 24,40 – 66,80 mg/kg arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. *Gentiana olivieri* bitkisinin bazı bitki kısımlarında yaptıkları araştırmada, Koca ve ark. (2008) bor mineralini en düşük değerde (11,00 mg/kg) bitki kökünde, en yüksek değerde (44,00 mg/kg) ise bitkinin çiçek kısmında olduğunu tespit etmişlerdir. Akgünlü (2012), yabancı bitkilerle yaptığı araştırmada incelediği bitkiler arasında *Urtica dioica* hariç bor (B) içeriğinin araştırılan tüm bitkilerde birbirine yakın olduğunu gözlemlemiştir. Bor mineralinin ısırgan otunda (*Urtica dioica*) en yüksek miktarda barındırdığını tespit etmişlerdir. Yapılmış olan bu çalışmada araştırılan diğer bitkilerde ise bor içeriklerinin 20,9 ile 26,9 mg/kg arasında değişim gösterdiğini gözlemlemiştir.

Farklı bir araştırmada ele alınan kırmızı kantaron bitkisinde bor minerali değerleri 20,0 ile 25,1 mg/kg arasında değişmiştir. Bu değerler arasında en yüksek bor içeriği bitkinin topraküstü kısmında, en düşük ise gövdede olduğu tespit edilmiştir (Karaoğlan, 2014.). Bu çalışmalarda bor içeriği bakımından küsküt bitkisinde ve konakçılarının bitki kısımlarında tespit edilen değerlerin önceki çalışmalarla benzerlik gösterdiği söylenebilir.

### 3.5.3. Kalsiyum (Ca)

Üzüm, biber, meyan, nar ve zeytin bitkilerinin kısımları ve bu bitkilere tam parazit olarak yaşayan küsküt bitkisinde yapılan araştırmada bitki kısmındaki kalsiyum miktarı 6715-33237 mg/kg aralığında varyans göstermiştir (Çizelge 3.4). En yüksek kalsiyum değeri üzümün yaprağında gözlemlenirken, en düşük değerin ise zeytinin dal kısmında olduğu tespit edilmiştir. Konakçı bitkilerinden toplanan küsküt bitkisinde bulunan kalsiyum 3311-5115 mg/kg aralığında varyans göstermiştir. En düşük küsküt bitkisi biber bitkisinden, en yüksek kalsiyum miktarına ise meyan bitkisinden toplanan küskütte tespit edilmiştir.

Konu ile ilgili olarak kırmızı kantaron bitkisinin farklı kısımlarına göre yapılan çalışmada kalsiyum değerleri 6020 – 10390 mg/kg arasında olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bu analizler sonucunda en yüksek Ca içeriği bitkinin topraküstü kısmında, en düşük değer ise çiçeklerinde olduğu bulunmuştur (Karaoğlan, 2014). Bir diğer çalışmada *Gentiana olivieri* bitkisinin farklı bitki kısımlarında (dal, çiçek ve kök) Ca içeriğinin önemli oranda (3358 – 17642 mg/kg) değiştiğini, en yüksek Ca konsantrasyonunun bitkinin köklerinde olduğunu tespit etmişlerdir (Koca ve ark., 2008). Farklı çalışma olarak *Arnebia densiflora* bitkisinin mineral madde içeriğinin araştırıldığı bu çalışmada (Koca ve ark., 2009), bitki kısımlarına göre Ca içeriğinin 9203 – 37637 mg/kg arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir. Meraler (2010)'in yapmış oldukları çalışmada, mahlep bitkisinin farklı kısımlarına (çiçek, yaprak, meyve, tohum, meyve sapı ve resin) göre mineral madde içeriğinin, kalsiyumun 4964 – 16882 mg/kg arasında değiştiğini tespit etmiştir. Yapılan bu çalışmada, en yüksek Ca oranı mahlep bitkisinin yapraklarında, en düşük değer ise meyvelerinde olduğu saptanmıştır.

Akgünlü (2012), Kilis ve Gaziantep yöresinde tüketilen bazı yabancı sebzelerin mineral madde içeriğini araştırdığı çalışmasında, kalsiyum açısından, incelenen bitkiler içerisinde, en zengin (77752 mg/kg) bitkinin *Urtica dioica*, en fakir (7659 mg/kg) bitkinin ise *Rumex acetosella* olduğunu tespit etmiştir. Yapılan bu çalışmada bulunan kalsiyum değerleri önceki çalışmalarda elde edilen sonuçlarla uyum göstermekle birlikte kalsiyumun bitki kısımlarına göre dağılımında farklılıklar gözlenmektedir. Bu

değişimlerin yukarıda bahsedildiği üzere bitkinin genetik yapısı, yetiştirme koşulları ve toprak özelliklerinden kaynaklanmış olabileceği tahmin edilmektedir.

#### 3.5.4. Kadmiyum (Cd)

Araştırma yaptığımız farklı konakçı bitkilerin kısımları ve küsküt bitkisinin kadmiyum mineral konsantrasyonları Çizelge.3.4'de belirtilmiş olup, bitki kısımlarında en yüksek kadmiyum değeri biberin yaprağında 0,44 mg/kg, en düşük değer nar bitkisinin yaprak kısmında 0,01 mg/kg değerinde bulunmuştur. Küsküt örneklerinden tespit edilen sonuçlar meyan ve zeytin bitkisinden toplanan küsküt bitkisinde bulunan 0,03 mg/kg en düşük değer en büyük değer ise biber bitkisi üzerinden toplanan küsküt bitkisinde 0,09 mg/kg olarak bulunmuştur.

Konu ile ilgili olarak kırmızı kantaron bitkisinde kadmiyum (Cd) mineralinin değeri 0,0278 – 0,0405 mg/kg arasında değiştiği, bu değerler arasında en yüksek gövdede kısmında, en düşük ise topraküstünde olduğu tespit edilmiştir (Karaoğlu, 2014).

Bitki büyümesi için sınırlayıcı etki yaratan ağır metallere kadmiyum (Cd) elementi bitkilerin fizyolojik süreçlerini bloke edip yavaşlatarak verimliliklerini düşürür ve bu sürenin uzamasıyla ölümlerine neden olurlar (Temmerman, 2005; Marschner, 1995). Dünya Sağlık Örgütü, tıbbi bitkiler için Cd sınır değerinin 0.300 mg/kg olduğunu açıklamıştır (Şekeroğlu ve ark., 2008). Msimbazi ve Sinza nehirlerinin kenarında üretimi yapılan ıspanak bitkisiyle yapılan çalışmada kadmiyum içeriğini 0,06 – 0,03 mg/kg arasında değerler bulduklarını açıklamışlardır (Bahemuka ve Mubofu, 1999). Bir başka çalışmada, tıbbi ve aromatik bitkilerde yapılan analiz sonucunda kadmiyum oranının 0,012 – 0,440 mg/kg arasında değerlerde olduğunu bulmuşlardır (Lozak ve ark., 2002; Başgel ve Erdemoğlu, 2005; Şekeroğlu ve ark., 2008). Patates, ıspanak ve havuçta yapılan araştırma sonucunda kadmiyum oranları 0,21, 0,20 ve 0,18 olarak tespit edilmiştir (Erdoğan ve ark., 2005). Afat bitkisinin farklı bitki kısımlarında kadmiyum oranı 0,014 – 0,052 mg/kg arasında olduğu gözlemlenmiştir (Koca ve ark., 2008). Bir diğer farklı çalışmada ise Mahlep (*Prunus mahaleb* L. syn. *Cerasus mahaleb* (L.) Mill.) bitkisinden alınan örneklerle yapılan mineral çalışmasında kadmiyum oranı en fazla 0,02493 mg/kg ile yapraklarında, en az değerde ise meyve kısmında olduğunu

bulmuşlardır (Meraler, 2010). Akgünlü (2012), bazı yabancı bitkilerle yaptıkları çalışmada kadmiyum konsantrasyonunu en fazla (0,82 mg/kg) *Nasturtium officinale*'de bulurken, *Urtica dioica*'da ise kadmiyum belirleyememiştir. Bu çalışma önceki çalışmalar ile uyum içerisindedir.

### 3.5.5.Bakır (Cu)

Yapılan bu çalışmada farklı konakçı bitkilerin kısımları ve bu konakçılardan toplanan küsküt bitkisinde bakır mineral madde analizi Çizelge 3.4.'de konsantrasyonları belirtilmiştir. Çizelgede de belirtildiği gibi KONAKÇI bitki üzerinden toplanan küsküt bitkilerinde var olan bakır mineralinin 4,50-9,37 mg/kg aralığında olduğu tespit edilmiştir. En yüksek biberden elde edilen küsküt bitkisi olurken, en düşük bakır mineralin bulunduğu meyan bitkisi üzerinde konaklayan küsküt bitkisinde olduğu tespit edilmiştir. Konakçı bitki kısımlarında bakır mineral madde analizinde ise 3,10-22,76 mg/kg olduğu bulunmuştur. En düşük meyan bitkisinin dal kısmında, en yüksek biber bitkisinin yaprak kısmında olduğu belirtilmiştir.

Konu ile ilgili olarak farklı bir çalışmada bitkilerde plastid pigmenti olan plastosiyaninin bileşeni bakır (Cu), ksilem lignin içeriğine katılıp bazı enzimlerini aktif yapar (ÖzenveOnay, 2007). *Hypericum capitatum* CHOISY var. *capitatum* CHOISY'de bakır konsantrasyonunun bitki kısımlarına göre değişimi kırmızı kantaron bitkisinde 6,7– 14,2 mg/kg arasında değişmiş olup, en yüksek oran bitkinin çiçek kısımlarından, en düşük oran ise gövdede olduğu tespit edilmiştir (Karaoğlan,2014).

Bir diğer çalışmada yabancı bitkilerle yapılan bir çalışmada bakır elementinin 0,05 – 4,70 mg/kg arasında değişim gösterdiği ortaya konmuş, fesleğende 23,3 mg/kg olarak, bazı kültür bitkilerinde ise 0,1 – 0,2 mg/kg arasında olduğu bulunmuştur (Bear ve ark., 1948; Yıldırım ve ark., 2001; Chizzola ve ark., 2003; Turan ve ark., 2003). Msimbazi ve Sinza nehirlerinin kıyısında doğal olarak bulunan ıspanakta bakır oranı 1,37 – 0,72 mg/kg değerleri arasında saptanmıştır (Bahemuka ve Mubofu, 1999). Bir başka çalışmada mahlebin resin kısmında bakır oranı 0,3 mg/kg ile en düşük değere sahip olurken, 15,5 mg/kg ile en yüksek değerin tohum kısmında olduğu gözlemlenmiştir. (Meraler, 2010). Akgünlü (2012)'nin yaptığı araştırmada bakır elementi içeriği en fazla

(18,4 mg/kg) *Chenopodium album* bitkisinde, en az (6,5 mg/kg) ise *Sinapis alba* bitkisinde tespit edilmiştir. Bu çalışma, önceki çalışmalar ile uyum içerisinde.

### 3.5.6. Demir (Fe)

Konakçı bitkilerden toplanan ve konakçı bitkilerin kısımlarının demir mineral içeriği analizinde Çzelge 3.4.'de belirtildiği gibi küsküt bitkisinde 145-220 mg/kg aralığında bir varyasyon göstermiştir. En yüksek üzüm bitkisinden toplanan küsküt olurken, en düşük demir minerali içeriğine zeytinden toplanan küsküt bitkisinde olduğu Şekil 3.7'de görüldüğü gibi gözlemlenmiştir. Konakçı bitkilerde demir mineral madde içeriği ise 32-265 mg/kg oldukça geniş bir aralıkta değişiklik gözlemlenmiştir. Konakçı bitkilerin arasında en yüksek demir içeriğine sahip olan bitki biberin dal kısmı olurken, en düşük ise nar bitkisinin dal kısmıdır.

Bitkilerde demir elementi klorofil sentezi için gerekli olan önemli elementlerden biridir. Peroksidaz ve diğer bazı enzimlerin kofaktörü olmakla beraber, demirin ferrodoksin ve sitokromların içeriğinde görev belirtilmektedir (Özen ve Onay, 2007). Bir başka çalışmada *Hypericum capitatum* Choisy var. *capitatum* Choisy bitkisinde demir içeriğinin 108,9 - 171,7 mg/kg arasında değerlere sahip olduğu, en fazla oranın bitkinin herba kısmında, en az ise gövdede olduğu bulunmuştur (Karaoğlu, 2014)

Konu ile ilgili olarak bitkilerde demir içeriklerinin araştırıldığı diğer çalışmalarda farklı yabani bitkilerin demir oranları 1,70 – 71,2 mg/kg olarak, kültür sebzelerinde ise 3 – 16 mg/kg arasında olduğu gözlemlenmiştir (Bear ve ark., 1948; Yıldırım ve ark., 2001; Chizzola ve ark., 2003; Turan ve ark., 2003). Şekeroğlu ve ark. (2005) yapmış oldukları çalışmada Ordu ve yöresinde bazı yabani bitkilerin demir değerlerinin 25,10 – 556,20 mg/kg arasında geniş varyans gösterdiğini belirtmişlerdir. Çalışmada elde edilen değerler arasındaki bu geniş varyasyonun bitkinin bulunduğu habitata, iklime ve toprak yapısına göre değiştiğini belirtmişlerdir.

Bir diğer çalışmada mahlep bitkisinin bazı bitki kısımlarında yapılan incelemeye göre, demir değerleri en yüksek 211,8 mg/kg ile meyve sapında, en düşük 41,3 mg/kg ile meyve kısmında olduğu tespit edilmiştir (Meraler, 2010). Mahlep bitkisi ile yapılan bu



çalışma, yaptığımız çalışma ile uyum içerisindedir. Akgünlü (2012) araştırma yaptığı yabani sebzelerdeki demir oranlarını en az (234 mg/kg) *Urtica dioica*'da, en fazla (975 mg/kg) ise *Papaver rhoeas* bitkisinde olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen demir değerleri önceki araştırmalara göre oldukça düşük olduğu görülmektedir. Bitkinin farklı kısımlarına göre değişmekle birlikte, demir oranını düşük olmasının bitkinin genetik yapısı ve yetiştirme koşullarından kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

### 3.5.7. Potasyum (K)

Bitkide stomaların açılıp kapanma işlevinde, nişastanın sentezlenmesinde, bazı enzimlerin aktif hale getirilmesinde ve osmotik basıncın düzenlenmesinde rol oynar (Özen ve Onay 2007). Yaptığımız bu çalışmada konakçı bitkilerinin kısımları konakçı bitkilerin üzerlerinden toplanan küsküt bitkisinde potasyum madde içeriği incelendiğinde bitki kısımlarında, 3817-26458 mg/kg arasında değişmiştir. En yüksek biberin yaprak kısmında, en düşük değer ise üzümün yaprağında olduğu gözlemlenmiştir. Şekil 3.8'de de gösterildiği gibi konakçı bitkilerin üzerinden toplanan küsküt bitkilerinde en yüksek potasyum değeri 24701 mg/kg değeri biberin üzerinde toplanan küsküt bitkisinden, en düşük potasyum minerali içeren küsküt 11508 mg/kg değerinde üzüm bitkisinden elde edilen küskütte olduğu bulunmuştur.

Karaoğlan, (2014), çalışmada elde edilen sonuçlara göre, kırmızı kantaron bitkisinin farklı kısımlarındaki potasyum değerleri 11451 mg/kg (topraküstü) ile 15161 mg/kg (çiçek) arasında olduğunu tespit etmiştir.

Konu ile ilgili olarak yapılan bir diğer çalışmada Turan ve ark. (2003) yabani sebzelerle potasyum içeriklerinin 2720–34530 mg/kg arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Koca ve ark. (2009) *Gentiana olivieri* bitkisinde potasyum miktarını en düşük (5089 mg/kg) ve en yüksek (11773 mg/kg) olarak sırasıyla kök ve çiçek kısımlarında bulunduğunu bildirmişlerdir. Mahlep bitkisinin farklı kısımlarında mineral madde değişiminin araştırıldığı çalışmada, incelenen örneklerde en fazla bulunan mineral maddenin potasyum olduğunu belirtmiştir (Meraler, 2010). Yapılan bu çalışmada, potasyumun bitkinin meyve sapında maksimum oranda (21458 mg/kg), en az ise resinede (4655 mg/kg) olduğu gözlemlenmiştir.. Kilis ve Gaziantep yöresinde tüketilen bazı yabani

sebzelerin mineral madde içeriğinin araştırıldığı çalışmada, incelenen bitkilerde potasyum konsantrasyonunun 24578 mg/kg (*Nasturtium officinale*) ile 55791 mg/kg (*Poligonum aviculare*) arasında değiştiğini bildirmiştir (Akgünlü, 2012). Farklı konakçı bitki kısımları ve konakçılara bağlı yetişen küsküt bitkisiyle yapılan bu çalışmada tespit edilen potasyum değerleri, konu ile ilgili olarak yapılan önceki çalışmaların sonuçları ile uyum içerisinde dir.

**Çizelge 3.5.** Konakçı Bitki kısımları ve küskütlerin mineral madde içeriklerine ilişkin ortalama değerler (mg/kg)

Bitki / Bitki Kısmı / Küsküt	Mineraller (mg/kg)													
	Mg		Mn		Na		Ni		P		S		Zn	
Üzüm Küsküt	1043	± 98	10,4	± 0,3	129	± 5,2	1,29	± 0,20	990	± 65	784	± 32	3,9	± 0,50
Üzüm Dal	2350	± 125	19,6	± 0,8	214	± 8,1	1,04	± 0,10	773	± 42	746	± 47	21,9	± 3,70
Üzüm Yaprak	6205	± 231	63,1	± 2,0	208	± 8,0	5,09	± 0,30	1025	± 98	1527	± 65	16,3	± 2,80
Biber Küsküt	2445	± 287	15,9	± 1,4	118	± 3,2	4,22	± 0,30	2465	± 75	2237	± 54	13,9	± 2,60
Biber Dal	2350	± 159	16,7	± 0,8	121	± 7,0	3,70	± 0,10	662	± 66	3018	± 29	5,0	± 0,90
Biber Yaprak	1050	± 88	132,1	± 26	109	± 2,5	10,01	± 0,80	1776	± 47	6568	± 84	19,9	± 0,40
Meyan Küsküt	1048	± 76	19,3	± 3,2	59	± 0,8	4,22	± 0,60	1208	± 41	913	± 19	15,3	± 1,20
Meyan Dal	1217	± 101	12,7	± 2,8	101	± 0,9	1,62	± 0,10	441	± 24	881	± 37	8,6	± 0,50
Meyan Yaprak	2644	± 178	61,5	± 1,4	74	± 0,4	2,91	± 0,40	785	± 37	2044	± 49	12,8	± 1,80
Nar Küsküt	1226	± 98	14,6	± 0,7	57	± 0,9	3,80	± 0,20	2965	± 59	1546	± 40	19,4	± 2,60
Nar Dal	893	± 65	8,6	± 0,5	63	± 1,1	1,69	± 0,30	1092	± 71	596	± 39	18,1	± 3,80
Nar Yaprak	2434	± 245	19,4	± 1,1	48	± 1,3	2,18	± 0,30	1463	± 32	1428	± 47	19,3	± 3,40
Zeytin Küsküt	837	± 67	15,0	± 1,0	164	± 5,6	2,24	± 0,40	1076	± 54	834	± 17	8,2	± 1,00
Zeytin Dal	940	± 54	12,4	± 0,8	153	± 2,0	0,83	± 0,10	845	± 28	548	± 38	7,8	± 1,40
Zeytin Yaprak (ZEY)	2123	± 106	67,2	± 3,7	129	± 3,0	6,34	± 0,70	1000	± 47	1432	± 41	11,7	± 2,00

### 3.5.8. Magnezyum (Mg)

Yaptığımız analizde farklı konakçı bitkilerden toplanan küsküt bitkilerinde bulunan magnezyum madde içeriği Çizelge 5.'de belirtildiği gibi 837-2445 mg/kg aralığında değişiklik göstermiştir. En yüksek biber bitkisinde, en düşük ise zeytin bitkisinden elde edilmiştir (Şekil 3.8). Bitki kısımlarından elde edilen magnezyum değerleri ise 893-6205 mg/kg aralığında varyans göstermektedir. Nar bitkisinin dal kısmında en düşük, üzüm bitkisinin yaprağında ise en yüksek magnezyum mineral içeriğine sahiptir.

Magnezyum minerali klorofilin temel yapısında yer alıp birçok enziminde işleyişi ve proteinlerin sentezi için gerekli elementlerinden biridir (Özen ve Onay, 2007). Karaoğlan, (2014) yaptığı çalışmada kırmızı kantaronu magnezyum mineralinin değerleri 790 – 2016 mg/kg arasında değiştiiğini belirtmiştir. Analiz sonucunda en düşük değer gövdede, en yüksek oran ise topraküstü kısımlarda bulunmuştur.

Diğer bir çalışmada, ise bazı kültür bitkileri (kabak, brokoli ve marul) magnezyum konsantrasyonları incelendiğinde sırasıyla 400 mg/kg, 1300 mg/kg ve 600 mg/kg sonuçları tespit etmişlerdir (Holland ve ark., 1997). Bir diğer yapılan çalışmada tıbbi bitkiler ve bazı baharatlarda magnezyum konsantrasyonunun 117,1 – 1141,6 mg/kg arasında değiştiiğini belirtmişlerdir (Corlett ve ark., 2002). Turan ve ark. (2003) yabani sebzelerle yaptıkları incelemede ise magnezyum değerlerini 300,33 – 2930,80 mg/kg olarak tespit etmişlerdir. Mahlebin farklı bitki kısımlarının analizi sonucunda, magnezyum elementinin 1166 – 5239 mg/kg değerleri arasında değiştiiği, maksimum değer yaprakta, minimum değerin ise meyve sapında oluğu tespit etmiştir (Meraler, 2010). Magnezyum elementi açısından küsküt bitkisinde tespit edilen değerlerin literatürlerde bildirilen değerlerle benzerlik gösterdiği söylenebilir.

### **3.5.9. Mangan (Mn)**

Mangan minerali fotosentez için önemli, elektron transferinin gerçekteşmesinde de gerekli olan bir maddedir (Özen ve Onay, 2007). Araştırdığımız konakçı bitkilerde mangan minerali en yüksek biberin yaprak kısmında 132,1 mg/kg, en düşük narın dal kısmından 8,6 mg/kg değerinde olduğu saptanmıştır. Küsküt bitkilerinde en yüksek 19,3 mg/kg değerinde meyan bitkisinden alınan küsküt bitkisi olurken, en düşük 10,4 mg/kg değeri ile üzüm bitkisinden toplanan küsküt olmuştur (Şekil 3.9 ).

Konu ile ilgili olarak *Hypericum capitatum* CHOISY var. *capitatum* CHOISY’de mangan konsantrasyonunun bitki kısımlarına göre değişimi incelenmiş olup kırmızı kantaron bitkisinde mangan konsantrasyonları 8,6 - 23,4 mg/kg arasında değişmiş olup, en yüksek oran bitkinin topraküstü kısımlarından, en düşük oran ise gövdede olduğu tespit edilmiştir.

Şekeroğlu ve ark. (2005), Ordu ili ve çevresinde yabani sebzeler üzerinde yaptıkları çalışmada, yabani sebzelerin mangan oranlarının 21,40 – 77,40 mg/kg aralığında değiştiğini bulmuşlardır. Mangan mineral madde analizi yapılan patates, havuç ve ıspanak bitkilerinde, Erdoğan ve ark. (2005) mangan elementi konsantrasyonunun ıspanakta 1,64 mg/kg, patateste 0,78 mg/kg ve havuçta 0,36 mg/kg olarak bulmuşlardır. Meraler (2010) mahlep bitkisiyle yapılan çalışmada, farklı bitki kısımlarındaki mangan değerlerini en yüksek (36,00 mg/kg) yaprakta, en düşük (8,00 mg/kg) ise bitkinin resin kısmında olduğunu bulmuştur. Yabani bitkilerle yapılan bir diğer çalışmada, mangan konsantrasyonu analizinde en yüksek oran (116 mg/kg) *Rumex acetosella* bitkisinde, en düşük (35 mg/kg) ise *Polygonum aviculare* ve *Arum dioscorides* bitkilerinde olduğu belirlenmiştir (Akgünlü, 2012). Yapılan bu çalışma önceki çalışmalarla uyum içerisindedir.

### 3.5.10. Sodyum (Na)

Bitki büyümesinde temel iz elementlerinden biri olan sodyum, bitki bünyesinde fazla miktarda bulunduğu büyümei negatif yönde etkileyerek bitki içeriğinin düşük seviyede olmasına sebep olmaktadır ([http:// www.sertmineral.com](http://www.sertmineral.com)). Yaptığımız bu çalışmada konakçı bitki kısımları ve konakçı bitkilerin paraziti olan küsküt bitkilerindeki sodyum mineral madde analizinde miktarlar belirlenmiştir. Konakçı bitki kısımlarında sodyum mineral miktarı en yüksek üzüm bitkisinin yaprağında 214 mg/kg olarak, en düşük nar bitkisinin yaprağında 48 mg/kg olarak bulunmuştur. Konakçı bitkiler üzerinden toplanan küsküt bitkilerinde Şekil 3.7.' de belirtildiği gibi sodyum değeri en yüksek zeytin bitkisinden toplanan küskütte (ZEK), en düşük ise nar bitkisinden toplanan küskütte (NAK) olduğu gözlemlenmiştir. Zeytin bitkisi üzerinden toplanan küsküt (ZEK) 164 mg/kg, nar bitkisinden toplanan küskütte (NAK) 57 mg/kg olarak bulunmuştur (Çizelge 3.5 ).

Yapılan bu çalışmada *Hypericum capitatum* CHOISY var. *capitatum* CHOISY'de sodyum miktarının bitki kısımlarına göre değişimi kırmızı kantaron bitkisinde Na konsantrasyonu 83 – 100 mg/kg arasında değişmiş olduğunu ve en yüksek değer bitkinin gövde kısımlarından elde edildiği belirtilmiştir (Karaoğlu, 2014). Bir diğer çalışmada ise ıspanak, kabak ve kerevizde yapılan bir çalışmada, incelenen bitkilerdeki

sodyum miktarları sırasıyla; 210 mg/kg, 120 mg/kg ve 91 mg/kg olarak tespit edilmiştir (Holland ve ark., 1997). Benzer bir çalışmada, bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin farklı kısımlarından aldıkları örneklerin mineral madde içeriğini inceleyen Koca ve ark. (2008 - 2009) sodyum oranının 31,90 – 860,20 mg/kg arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Mahlep bitkisinin farklı kısımlarına göre mineral maddelerin değişimini inceleyen Meraler (2010), en düşük sodyum içeriğini (19,8 mg/kg) mahlep meyvelerinde, en yüksek sodyum içeriğini (91,2 mg/kg) ise meyve sapında bulunduğunu belirtmiştir. Akgünlü (2012), Kilis ve Gaziantep yöresinde tüketilen bazı yabani sebzelerin mineral madde içeriğini araştırdığı çalışmada, incelenen bitkilerde sodyum konsantrasyonunun 491 mg/kg (*Arum dioscorides*) ile 6332 mg/kg (*Chenopodium album*) arasında değiştiğini gözlemiştir. Bu çalışmada elde edilen sodyum değerleri önceki çalışmalarda elde edilen sodyum değerleri ile uyum göstermektedir. Bazı bitkilerde elde edilen daha düşük veya daha yüksek değerlerin ise bitkilerin genetik yapıları, yetişme koşulları ve farklı bitki kısımlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

### **3.5.11. Nikel (Ni)**

Farklı konakçılardan toplanan küsküt bitkilerinde nikel mineral madde miktarı üzümünden toplanan küskütte 1.29 mg/kg miktarı ile en düşük, biber ve meyan bitkilerinden toplanan küsküt bitkilerinde 4.22 mg/kg olarak bulunmuştur (Çizelge 3.5.) Bitki kısımları incelendiğinde ise en yüksek nikel madde miktarı biberin yaprak kısmında 10.01 mg/kg, en düşük miktar zeytinin dal kısmında 0.83 mg/kg olarak tespit edilmiştir.

Nikel (Ni) elementinin görevi demirin emilimi ve bitkilerin tohumlarının çimlenmesidir. Konu ile ilgili olarak nikel elementinin, kırmızı kantaronla yapılan çalışmada miktarının 1,481 – 1,765 mg/kg arasındaki değerlerde olduğu bulunmuş olup yapılan analiz sonucunda, en yüksek nikel miktarına bitkinin çiçek kısmında, en düşük ise bitkinin topraküstü kısımlarında rastlanmıştır (Karaoğlan, 2014).

Mahlep bitkisiyle yapılan araştırmada nikel oranları 0,6 – 3,3 mg/kg arasında değişmiş, nikel miktarının en çok çiçekte, en az ise resinde olduğunu bulmuştur (Meraler, 2010). Akgünlü (2012), yabani bitkilerle yaptıkları araştırmada ise nikel değerlerini 1,50 – 23,7

mg/kg arasında olduğunu tespit etmiştir. *Papaver rhoeas* (geline) bitkisinin en yüksek nikel miktarına, *Urtica dioica* (ısırgan otu) bitkisinin ise en düşük değere sahip olduğunu belirtmişlerdir.

### 3.5.12. Fosfor (P)

Fosfor mineral madde analizinde farklı konakçılar arasında en düşük meyan bitkisinin dal kısmı 441 mg/kg, en yüksek değeri ise biberin yaprak kısmında 1776 mg/kg olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.5.). Şekil 3. 8.'de de gözlemleneceği gibi en düşük 990 mg/kg değerinde üzüm bitkisinden toplanan küsküt bitkisinde, en yüksek nar bitkisi üzerinden toplanan küsküt bitkisinde 2965 mg/kg olarak bulunmuştur (Şekil 3.8).

Kırmızı kantaron bitkisinin farklı kısımlarına göre tespit edilen fosfor mineral madde analizi sonuç değerlerinde 1346 - 2880 mg/kg arasındadır. Analiz sonuçlarına göre, en yüksek fosfor içeriği bitkinin çiçek kısmında, en düşük değer ise gövdede olduğu tespit edilmiştir (Karaoğlan, 2014).

Bir diğer çalışmada *Lupinus albus* L.(acılığı alınmış termiye) tohumu ile yapılan çalışmada Termiye tanesinin (iç+kabuk) kuru ağırlıkça fosfor değeri 4797 mg/kg olarak ölçülmüş ve bu rakamın orta seviyede bir değeri olduğu yönünde düşünölmüştür (Yorgancılar, 2009). Meraler, (2010), fosfor bakımından incelenen mahlep bitkisinde; en fazla fosfor değeri 5769 mg/kg ile tohum kısmında, en düşük değeri ise 62 mg/kg resinde oluğu yapmış olduğu çalışmada belirtmiştir. Bu çalışmada, küsküt ve konakçı bitkilerinin yaprak ve dal kısımları fosfor değeri bakımından en zengin kısımlarının yaprak kısımları oldukları, küskütte ise konakçısı nar bitkisi olanda en yüksek değeri tespit edilmiştir ve önceki çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

### 3.5.13. Kükürt (S)

Farklı konakçı bitkilerde yetişen küsküt bitkilerinde kükürt mineral madde analizinde en yüksek üzüm bitkisinde, en düşük kükürt mineral değeri biber bitkisinden toplanılan küsküt olduğu Şekil 3.8'de belirtilmiştir. Üzüm bitkisinde kükürt miktarı 784 mg/kg iken biber küskütte 2237 mg/kg olarak tespit edilmiştir (Çizelge3.5). Konakçı bitki

kısımlarında ise en yüksek biber yaprağın kısmında 6568 mg/kg, en düşük zeytinin dal kısmı 548 mg/kg olarak bulunmuştur.

Yapılan çalışma ile ilgili olarak; bitkiler tarafından alınabilen kükürt kaynağı, elementel kükürt ve organik madde içerisinde bulunan mineral maddesi kükürttür. Bitkiler kükürdü  $SO_{4.2}$  iyonu şeklinde alırlar. Ayrıca, bitkiler bu elementi  $SO_2$  gazı şeklinde de absorbe edebilirler. Bitkilerde kükürt aşağıdan yukarı doğru taşınır. Diğer yönde taşınımı çok azdır. Bitkide proteinlerin bileşiminde, klorofil oluşumunda, bazı vitamin içeriğinde bulunmaktadır (Karaoğlan,2014). *Hypericum capitatum* CHOISY var. *capitatum* CHOISY’de yapmış olduğu çalışmada kükürt miktarının bitki kısımlarına göre değişimi kırmızı kantaron bitkisinde kükürt içeriği 1222 – 2476 mg/kg arasında değişmiş olup, en yüksek oran bitkinin topraküstü kısımlarından, en düşük oran ise gövdede tespit etmiştir. Bu çalışmada, önceki çalışmalar ile uyum içerisinde.

#### **3.5.14. Çinko (Zn)**

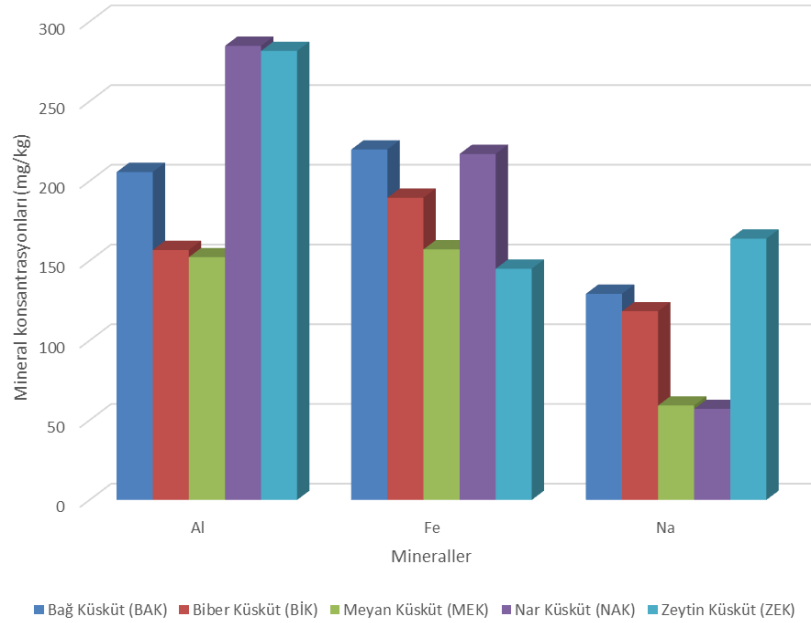
Üzüm, nar, meyan, biber, zeytin konakçı bitkileri üzerinden toplanan küsküt bitkisinde bulunan çinko mineral madde miktarı 3.9-19.4 mg/kg aralığında olduğu gözlemlenmiştir. En yüksek değer nar bitkisi üzerinden toplanan küsküt bitkisi olup, en düşük değer ise üzüm bitkisi üzerinden toplanan küsküt olduğu Çizelge 3.5.’de belirtilmiştir. Konakçı bitki kısımlarında ise en yüksek değer 21,9 mg/kg olup üzümün dal kısmında, en düşük değer ise 5.0 mg/kg biberin dal kısmında bulunduğu gözlemlenmiştir.

Çinko minerali; polen oluşumunda önemli rolü oynar. Ayrıca oksin sentezinde de görev alır ve ribozom yapısını muhafaza eder (Özen ve Onay, 2007). Konu ile ilgili olarak kırmızı kantaron bitkisinin farklı kısımlarına göre tespit edilen çinko değerleri 20,12 – 48,12 mg/kg arasında olduğu tespit edilmiştir Analiz sonuçlarına göre, en yüksek Zn konsantrasyonu bitkinin herba kısmında, en düşük değer ise gövde de ortaya çıkmıştır (Karaoğlan, 2014).

Benzer bir çalışmada Işıloğlu ve ark. (2001), *L. semisanguifluus*’un çinko miktarını 74,3 mg/kg olarak bulmuşlardır. Şekeroğlu ve ark. (2002) ‘nın yaptığı bir araştırmada Ordu

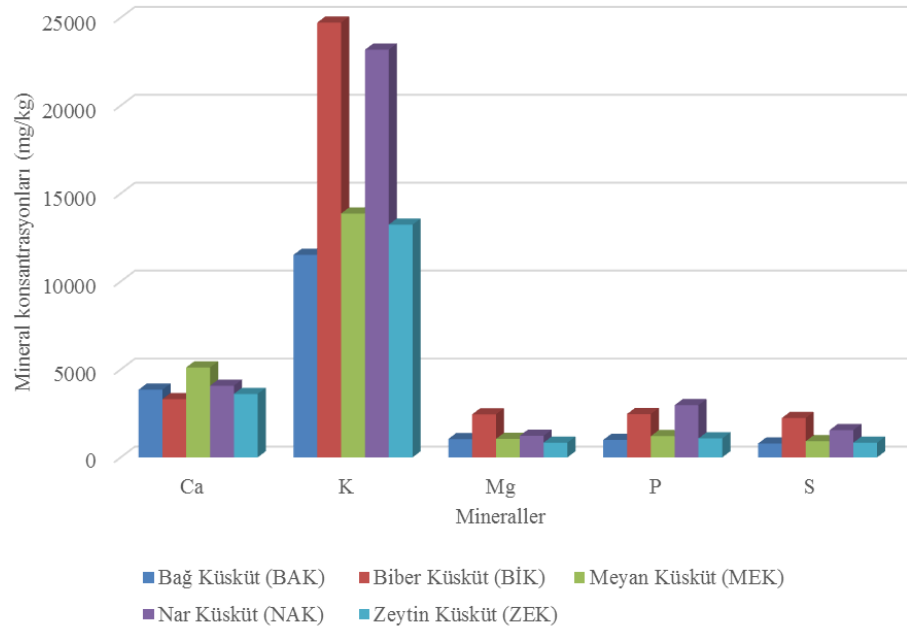
ili ve çevresinde bulunan tüketilebilen yabani bitkilerin çinko miktarları 18,78 - 59,46 mg/kg arasında değerler aldığı belirtilmiş olup, en fazla çinko değerinin Melocan ve Hoşkırın bitkilerinde, en az ise Sakarca 'da olduğu tespit edilmiştir. Bir diğer çalışmada ise mahlep bitkisiyle yapılan çalışmada çinko oranı 2 ile 39 mg/kg arasında belirlenmiş olup, en fazla çinko oranı bitkinin çiçek kısmında, en az ise reçinede olduğu bulunmuştur (Meraller, 2010). Kilis ve Gaziantep yöresinde tüketilen bazı yabani sebzelerin mineral madde içeriğinin araştırıldığı çalışmada, incelenen bitkilerde çinko konsantrasyonunun 97 mg/kg (*Nasturtium officinale*) ile 10 mg/kg (*Malva sylvestris*) arasında olduğu tespit edilmiştir (Akgünlü, 2012). Küsküt bitkisi ve konakçılarının dal ve yaprak kısımlarında tespit edilen fosfor değerleri önceki çalışmalara göre bazı bitkilerde elde edilen daha düşük veya daha yüksek değerlerin ise bitkilerin genetik yapıları, yetişme koşulları ve farklı bitki kısımlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bağ, biber, meyan, nar, zeytin konakçı bitkilerinde topraküstü kısımlarında yetişen küsküt bitkisinin alüminyum, demir, sodyum, kalsiyum, potasyum, magnezyum, fosfor, kükürt, bor, kadmiyum, bakır, mangan, nikel ve çinko mineralleri oranı değişimi Şekil 3.7, Şekil 3.8, Şekil 3.9'da gösterilmiştir.

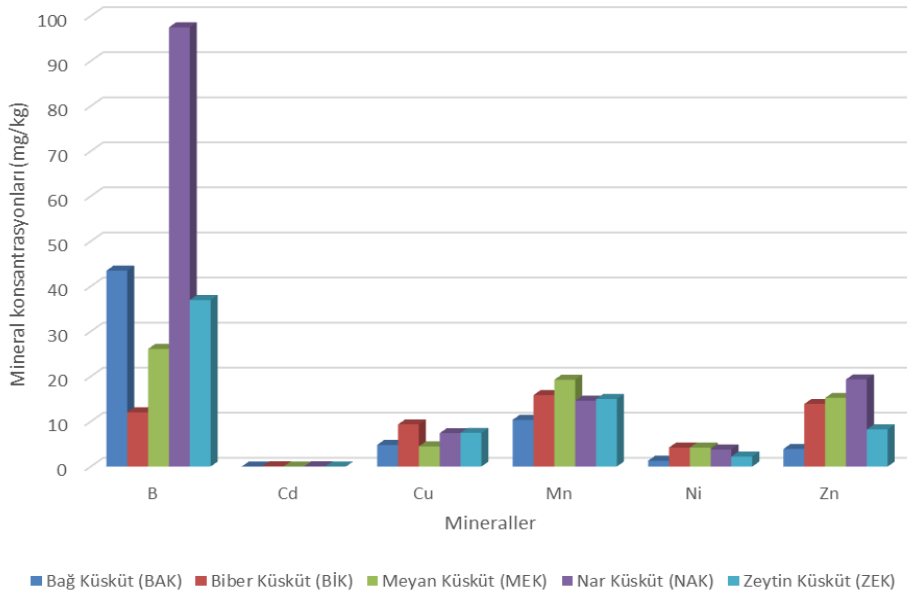


**Şekil 3.7.** Farklı konakçılara ait küskütün alüminyum, demir, sodyum mineralleri oranı değişimi





**Şekil 3.8.** Farklı konakçılara ait küskütün kalsiyum, potasyum, magnezyum, fosfor, kükürt mineralleri oranı değişimi



**Şekil 3.9.** Farklı konakçılara ait küskütün bor, kadmiyum, bakır, mangan, nikel ve çinko mineralleri oranı değişimi

#### 4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Kilis ve Gaziantep yöresinde doğal olarak yetişen bitki gelişim süreci Mayıs-Ekim ayları arasında olup, Haziran- Ağustos aylarında çiçek açan ve tohum bağlayan *Cuscuta monogyna* VAHL subsp. *monogyna* VAHL çalışmaya konu olmuştur. Gerek Dünya’da, gerekse ülkemizde tam parazit olarak bilinip kültür bitkileri yeiştiriciliğinde verimi önemli oranda düşürdüğü olarak bilinse de küsküt bitkisinin insan sağlığı için birçok yerde kullanılmaktadır. Uzun yıllar boyu şifa bitkisi olarak kullanılan küsküt Çin’ de karaciğer ve böbrek rahatsızlıklarında, cinsel fonksiyonları düzeltmek için, bulanık görme, yorgunluk gibi göz şikayetlerini gidermek için ve klinik olarak yaşlanmanın önüne geçmek için Türkiye’de ise sadece Mardin yöresinde toprak üstü kısımlarının infüzyon veya maserasyonu karaciğer problemleri, diz ağrıları için kullanılmaktadır (Şekeroğlu ve ark. 2011). Bu çalışmada *Cuscuta monogyna* VAHL subsp. *monogyna* VAHL bitkisinde çiçek ve tohumları üzerinde iken konakçı bitkileri ile olmak üzere 2014 yılının Temmuz ayında üzüm, zeytin, nar ve meyan bitkileri, Eylül ayında da biber bitkileri toplanmıştır. Toplama işleminden sonra küsküt bitkisi ile konakçı bitkilerini birbirinden ayırarak gölgede kurutulmuşlardır. Kuru örneklerden hazırlanan etanol ve su ekstralarında toplam fenolik ve toplam flavonoit madde miktarları tespit edilmiş olup ekstraların farklı dozlarında antioksidan kapasitenin tespit edilmesi amacıyla da DPPH analizleri yapılmıştır. Ayrıca tüm küsküt ve konakçı bitkilerinde mineral madde analizleri de yapılmıştır.

Araştırma sonucunda *Cuscuta monogyna* VAHL subsp. *monogyna* VAHL incelenen bitki kısımları (yaprak ve dal) ve konakçı bitkilerinde yetişen küskütlere ait toplam fenolik madde miktarları çok geniş bir aralıkta (% 5.175 – 35.2375) değişim göstermiştir. Toplam fenolik madde miktarı bakımından en yüksek değer meyan bitkisinin yaprağında, en düşük değer ise biber bitkisinin dalından elde edilen ekstralarda ortaya çıkmıştır. Konakçı bitkilerin toprak üstü kısmında yetişen küskütlerden hazırlanan ekstraları ile yapılan analiz sonucunda; toplam fenolik madde bakımından en yüksek değer meyan bitkisinden elde edilen küskütün % 27.138, en düşük değer ise biber bitkisinden toplanan küskütün % 7.237 oranında tespit edilmiştir.

Toplam flavonoit madde miktarındaki değişimler istatistiksel sonuçlardan anlaşıldığı kadarıyla önemli olduğu görülmüştür. Bitki kısımlarına göre toplam flavonoit madde miktarları % 0.308-15.731 aralıkta bulunmuştur. En yüksek değer üzümün yaprağında, en düşük değer ise nar bitkisinin dallarında olduğu tespit edilmiştir. Farklı konakçı bitkilerden toplanan küsküt bitkilerinden en yüksek flavonoit değeri olan% 5.797 ile üzüm bitkisi toprak üstünden toplanan küsküt bitkisi olmuştur. En düşük oran olan % 2.844 ile nar bitkisi üzerinde yetişen küsküt olduğu tespit edilmiştir.

Farklı bitki türleri üzerinde parazit olarak yaşayan küsküt ve konakçı bitkilerinin farklı kısımlarından hazırlanan ekstrelerin farklı dozlar da yapılan DPPH Serbest Radikalleri Giderme Aktivitesi analizi sonucunda elde edilen ortalama değerler % 57.78 ile 95.87 arasında değişim göstermiştir. Zeytin bitkileri üzerinde yetişen küsküt bitkilerinden elde edilen ekstrenin 1 mg/mL dozu en yüksek DPPH Serbest Radikalleri Giderme Aktivitesine sahipken en düşük değer biber bitkileri üzerinden toplanan küsküt bitkilerinden hazırlanan ekstrenin 0.125 mg/mL dozunda ortaya çıkmıştır. Konakçı bitki kısımlarında arasında en yüksek 1 mg/mL' lik çözeltide zeytinin dal kısmında ve meyan bitkisinin dal kısmında 95,56 mg/mL, en düşük biber bitkisinin yaprak kısmında 0,125 'lik çözeltide 87,30 mg/mL olarak tespit edilmiştir.

Kromatografik yöntem olan İTK sonucunda, bitki ve konakçısı ikşutun genel kimyasal profilleri birbirine benzerlik göstermiştir. Sekonder metabolitler yönünden, flavonoitler başta olmak üzere fenolik bileşikler ile terpenik bileşiklerce zengin oldukları sonucuna varılmıştır. Genel içerik açısından ayrıntılı bilgi edinmek ve yorumlamak için daha farklı kantitatif ayırım gerektiren yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Yapmış olduğumuz bu çalışmada küsküt bitkisinin ve farklı konakçılarında yaprak ve dal kısmında 14 değişik mineral maddenin (Al, B, Ca, Cd, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, P, S ve Zn) morfogenetik varyabilitesi tespit edilmiştir. Nar bitkisi üzerinde yetişen küsküt bitkisinde en yüksek değeri 2965 mg/kg, en düşük 1,29 mg/kg ile üzüm bitkisinden elde edilen nikel minerali olduğu bulunmuştur. Bitki kısımlarından ise biberin yaprak kısmında en düşük değer 0.83 mg/kg, en yüksek değer 33237 mg/kg olmak üzere üzüm bitkisinin yaprak kısmından elde edilen kalsiyum minerali olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan araştırmalar ve deneyler aracılığıyla parazit olmasından dolayı *Cuscuta sp.*'nin kimyasal içeriğinin ve buna bağlı olarak farmakolojik aktivitesinin konakçı bitkiyle yakından ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır. Parazit yönüyle tarıma olan zararına karşın bu özelliğini pozitif yönde faydalanılarak istenen/etkili bileşiklerin daha verimli bir şekilde elde edilebilmesi sağlanabilir.



## 5. KAYNAKLAR

Akgünlü, S.B. “Kilis ve Gaziantep Yöresinde Tüketilen Bazı Yabani Sebzelerin Mineral İçerikleri ve Mikrobiyolojik Analizleri”. Yüksek Lisans Tezi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2012

Aydın K., 2011. ‘Kilis İli Resulosman Ve Acar Dağlarındaki İşlenmemiş Alanların Florası’ , Yüksek Lisans Tezi Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,

Bahemuka , T.E., Mubafu, E.B., 1999. Heavy metals in edible green vegetables grown along the sites of Sinza and Msimbazi Rivers in Dar es Salam, Tanzania. Food Chemistry 66, 63-66.

Başgel, S. and Erdemoğlu, S. B., 2006. Determination of mineral and trace elements in some medicinal herbs and their infusions consumed in Turkey. Science of the Total Environment 359, 82-89.

Baydar, H., 2013. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Yayın No: 51.

Blois M.S. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical, Nature, 26, 1199–1200.

Bustanji Y., 2011. Hormone sensitive lipase inhibition by selected medicinal plants. Journal of Medicinal Plants Research Vol. 5(18), pp. 4405-4410, 16 September.

Koca U., Küpeli-Akkol, E Şekeroğlu N., 2011. Evaluation of *in vivo* and *in vitro* Biological Activities of Different Extracts of *Cuscuta arvensis*. *Natural Product Communications*. 6(10):1433-1436. **SCI-C**

Çapanoğlu, E., Boyacıoğlu, D., 2009 “Meyve ve Sebzelerin Flavonoit içeriği Üzerine islemenin Etkisi” Akademik Gıda 7(6), 41-46.

Davis, P.H., 1965-1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands: 1 (1965); 2 (1967); 3 (1970); 4 (1972); 5 (1975); 6 (1978); 7 (1982); 9 (1985); Suppl. (1988), Edinburg University Press.

Doğmuş, D., Durucasu, İ., 2013. ‘‘Keten tohumu çeşitlerinin n-bütanol fraksiyonlarının fenolik bileşenlerinin antioksidan aktivitesi’’. C.B.Ü. Fen Bilimleri Dergisi. 9.1:47-56.

Erdoğrul, Ö., Tosyalı, C., Erbilir, F., 2005. Kahramanmaraş’ ta yetişen bazı sebzelerde demir, bakır, mangan, kadmiyum ve nikel düzeyleri. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 8, 27-29

Gad M.R.M., El-Hadidy M.E.A., El-Nabarawy A.A.A., 2012. Comparative study on the adaptation of some natural plants grown under macronutrients limitation at North Sinai sand dunes (Egypt). Annals of Agricultural Science 57(1), 81–90.

Gülçin İ., 2005. The Antioxidant and Radical Scavenging Activities of Black Pepper (*Piper nigrum*) Seeds, International Journal of Food Sciences and Nutrition, 56, 491-499.

Ibadova, S., 2006. ‘Bazı *Hypericum* Türlerinin Fenolik Bileşimi İle Antioksidan Ve Serbest Radikal Süpürücü Etkileri’,Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Jürgens A., 2004. Flowerscent composition in diurnal *Silene species* (Caryophyllaceae): phylogenetic constraints or adaption to flower visitors? Biochemical Systematics and Ecology 32 841–859.

Kaiser, B., Vogg, G., Fürst, U. B., & Albert, M. (2015). Parasitic plants of the genus *Cuscuta* and their interaction with susceptible and resistant host plants.*Frontiers in plant science*, 6..

Karaoğlan, M., ‘‘Kırmızı Kantaron (*Hypericum capitatum* var. *capitatum*)’un Farklı Bitki Kısımlarının Minarel Madde İçeriği Ve Uçucu Yağ Bileşenlerinin Belirlenmesi’’, Yüksek Lisans Tezi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2014.

Karamian R., Ghasemlou F., 2013. Screening of total phenol and flavonoit content, antioxidant and antibacterial activities of the methanolic extracts of three *Silene species* from Iran. International Journal of Agriculture and Crop Sciences.

Kenar, M., 2009. Aromatik bitkilerden elde edilen doğal antioksidanların balık filetosu üzerindeki duyuşal, kimyasal ve mikrobiyolojik etkilerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. ukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Su Ürünleri Anabilim Dalı.

Koca U., Kùpeli-Akkol, E., Şekeroglu, N., 2011. Evaluation of *in vivo* and *in vitro* Biological Activities of Different Extracts of *Cuscuta arvensis*. *Natural Product Communications*. 6(10):1433-1436. **SCI-C**

Koca, U., Şekeroğlu, N., Özkutlu, F., “Mineral composition of *Gentiana olivieri* Griseb. (Gentianaceae): A traditional remedy for diabetes in Turkey”. Proceedings of Fifth conference on Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries (5th CMAPSEEC). 2-5.09.2008. Published by Mendel University of Agriculture and Forestry, Brno. ISBN 978-80-7375-209-5, 2008.

Koca, U., Özkutlu, F., Şekeroğlu, N., 2009. Mineral composition of *Arnebia densiflora* (Nordm.) Ledeb. An endemic medicinal plant from Turkey. *Biomed*, 4, 51-56.

Köksal, E., 2007. Karnabahar (*Brassica oleracea* L.) peroksidaz enziminin saflaştırılması ve karakterizasyonu, antioksidan ve antiradikal aktivitesinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kumaran, A., and Karunakaran, R.J. 2006. Antioxidant and free radical scavenging activity of an aqueous extract of *Coleus aromaticus*. *Food Chemistry* 97: 109 – 114.

Mercan, U., 2004. Toksikolojide Serbest Radikallerin Önemi. *YYU Vet. Fak. Dergisi*. 15 (1-2):91-96.

Meraler, S.A., “Mahlep (*Prunus mahalep* L.)’in Mineral Bileşiminin Bitki Kısımlarında Belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Kilis 7 Aralık üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2010.

Mehmetoğlu, İ., Ünlü, C.M., Gökçe, R., Kurban, S., 2005. ay, baharat ve bitki kaynaklı bazı gıda maddelerinin flavonoit içerikleri ve antioksidan özellikleri. *Türkiye Klinikleri* 25, 407-411.

Mosaddegh M., Naghibi F., Moazzeni H., Pirani A., Esmaili S., 2012. Ethnobotanical survey of herbal remedies traditionally used in Kohghiluyeh va Boyer Ahmad province of Iran. *Journal of Ethnopharmacology* 141, 80– 95.

Orhan, I., Şenol, F.S., Gülpınar, A.R., Kartal, M., Şekeroğlu, N., Deveci, M., Kan, Y., Şener, B., 2009. Valuation of Acetylcholinesterase Inhibitory and Antioxidant Properties of *Cyclotrichium niveum*, *Thymus praecox* ssp. *caucasicus* var. *caucasicus*, *Echinacea purpurea* and *E. pallida*. *Food and Chemical Toxicology* 47:1304-1310.SCI-A.

Oyaizu, M., 1986. Studies on product of browning reaction prepared from glucose amine. *Japanese Journal of Nutrition* 44: 307-315.

Özbek K., 2014. Extractability and phytoavailability of cadmium in Cd-rich pedogenic soils. *Turk J Agric For* 38: 70-79. TÜBİTAK doi:10.3906/tar-1301-74.

Özen, H. Ç., Onay, A. 2007. Bitki Fizyolojisi Ders Kitabı, ISBN 978-605-395-017-2, Nobel Yayın Dağıtım 1.Basım Sayfa 29-30, Ankara

Pongsa–Asawapaiboon A., Asavanritikrai P., Withyachumnarnkul B., Sumridthong A., 1998. Melatonin Increases Nerve Growth Factor in Mouse Submandibular Gland. *J. Pineal Res*, 24:73-77.

Saad B., Said O., Azaizeh H., Abu-Hijleh G., 2006. Safety of Traditional Arab Herbal Medicine Advance Access Publication 7 September.

Saad and said 2011. This, safety, efficacy, and regulatory issues. method of therapy in greco-arab and islamic medicine.

Singleton V.L., Orthofer R., Lamuela-Raventós R.M. 1999. Analysis of Total Phenols and other Oxidation Substrates and Antioxidants by means of Folin-Ciocalteu Reagent. *Methods of Enzymology*, 299, 152–178.

Scancar, V. Stibilj and R. Milacic., 2004. Determination of aluminium in Slovenian foodstuffs and its leachability from aluminium-cookware. *Food Chemistry* 85 : 151–157



Şekeroğlu N., Koca . U. , & Meraler, S. A. (2012). Geleneksel Bir Halk İlacı: İkşut. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 22(1), 235-243..

Şekeroğlu, N., Şenol, F.S., Orhan, I.E., Gülpınar, A.R., Kartal, M., Şener, B., 2012. *In vitro* prospective effects of various traditional herbal coffees consumed in Anatolia linked to neurodegeneration. *Food Research International*, 45:1, 197-203.

Şekeroğlu, N., 2014. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Ders Notları. Kilis 7 Aralık Üniversitesi. Meslek Yüksekokulu. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Programı.

Şekeroğlu, N., Ozkutlu, F.,Kara S.M., Ozguven, M., 2008. Determining of cadmium and micronutrients in medicinal plants from Turkey. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 88, 86-90.

Temmerman, S., T. J. Bouma, G. Govers, and D. Lauwaet (2005), Flow paths of water and sediment in a tidal marsh: Relations with marsh developmental stage and tidal inundation height, *Estuaries*, 28 (3), 338 – 352.

Taşkın T., Bitiş L., 2013. Antioxidant activity of *Silene alba* subsp. *divaricata* and *Stellaria media* subsp. *media* from Caryophyllaceae. Department of Pharmacognosy, Faculty of Pharmacy, Marmara University, Istanbul, Turkey.Original article spatula DD; 3(1):1-5.

Tawaha K., and Mohammad M., 2007. Antioxidant activity and total phenolic content of selected Jordanian plant species. *Food Chemistry* 104, 1372–1378.

Tosun İ., Karadeniz B., 2005. Çay ve çay fenoliklerinin antioksidan aktivitesi. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 20(1):78-83.

Türkoğlu S., 2014. *Morus alba*' nın Meyve ve Yaprak Ekstrelerinin Antioksidan Kapasitelerinin Belirlenmesi. *Fırat Üniv. Fen Bilimleri Dergisi* 26(1), 21-32.

TUBIVES, 2016. *Cuscuta monogyna* VAHL subsp. *monogyna* VAHL..'in ülkemizdeki coğrafi yayılışı. [http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax\\_id=6413](http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax_id=6413).

Vardin, H., Fenercioglu, H., 2003. Study on the development of pomegranate juice processing technology: Clarification of pomegranate juice. *Nahrung/Food*, 47 (5) 300-303.

Yıldız, A., Trabzon yöresine ait yaban mersini(*Vaccinium myrtillus* L.)'nin HPLC ile fenolik yapısının aydınlatılması ve antioksidan özelliklerinin belirlenmesi. *Biyoloji Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2011.

Yıldız, H. ve Baysal, T., 2003. Bitkisel fenoliklerin kullanım olanakları ve insan sağlığı üzerine etkileri. *Gıda Müh. Dergisi*, 29–35.

Yen G.C., Chen H.Y. 1995. Antioxidant Activity of Various Tea Extracts in Relation to their Antimutagenicity, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43, 27–32.

Yorgancılar, M., 2009. Acılığı giderilmiş termiye tohumlarının (*Lunipus albus* L.) mineral içeriği. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* 23, 10-15.

## 6. ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı** : Gülten KORKMAZ  
**Doğum Yeri** : Şahinbey/GAZİANTEP  
**Doğum Tarihi** : 14.05.1989  
**E - Posta** : gulten\_korkmaz@hotmail.com  
**Yabancı Dili** : İngilizce

### Eğitim Durumu

**Orta Öğretim** : Şahinbey Cumhuriyet Lisesi, 2006, GAZİANTEP  
**Lisans** : Dicle Üniversitesi, Bitki Koruma Bölümü, 2012, Diyarbakır  
**Yüksek Lisans** : Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Bahçe Bitkilei ABD, Kilis  
**Yayınlar** :

Koca Çaliskan Ufuk, Aka Ceylan, Korkmaz Gülten, Kulak Muhittin, Şekeroğlu Nazım (2015). Chemical Profile Relation Between *Cuscuta arvensis* Beyr. and Its Hosts. The 2nd Mediterranean Symposium on Medicinal and Aromatic Plants (MESMAP-2) (Poster) Antalya, TÜRKİYE.