

T.C.
KİLİS 7 ARALIK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

***SILENE AEGYPTIACA* FARKLI BİTKİ KISIMLARININ TOPLAM
FENOL İÇERİĞİ, TOPLAM İNDİRGEME KUVVETİ TAYİNİ VE
ANTİOKSİDAN ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Tülay BÖYÜMEZ

DANIŞMAN: Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI

EYLÜL 2014
KİLİS

KABUL VE ONAY SAYFASI

Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU danışmanlığında, Tülay BÖYÜMEZ tarafından hazırlanan “*Silene aegyptiaca* farklı bitki kısımlarının toplam fenol içeriği, toplam indirgeme kuvveti tayini ve antioksidan özelliklerinin belirlenmesi” adlı tez çalışması /.... /2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Biyoloji Ana bilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri	Unvanı, Adı Soyadı (Kurumu)	İmza
Başkan	Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU (Kilis 7 Aralık Üniversitesi Bahçe Bitkileri ABD)	
Üye	Doç. Dr. İbrahim Halil KILIÇ (Gaziantep Üniversitesi Biyoloji ABD)	
Üye	Yrd. Doç. Dr. Filiz UÇAN (Kilis 7 Aralık Üniversitesi Gıda Mühendisliği ABD)	

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun/...../2014 tarih ve/..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Tez No:

Doç. Dr. Şükrü ÇAKMAKTEPE
Enstitü Müdür V.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

SILENE AEGYPTIACA FARKLI BİTKİ KISIMLARININ TOPLAM FENOL İÇERİĞİ, TOPLAM İNDİRGEME KUVVETİ TAYİNİ VE ANTIOKSİDAN ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Tülay BÖYÜMEZ

Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Ana Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU

YIL: 2014, Sayfa: 46

Silene aegyptiaca bitkisi Kilis ve yöresinde özellikle zeytin bahçeleri altında erken ilkbaharda pembe-eflatun çiçekler açan tek yıllık otsu bir bitkidir. Yörede Alibardak çiçeği olarak adlandırılan bitki daha çok süs bitkisi olarak kullanılmakta olup, etnobotanik çalışmalar bitkinin çayının bazı hastalıkların tedavisinde halk ilacı olarak kullanıldığını belirtmektedir. Bu çalışmada yörede doğal olarak yetişen bitkinin erken ilkbaharda toplanan çiçeklerinin farklı kısımlarından elde edilen ekstrelerdeki toplam fenolik madde ve flavonoid miktarları ile bu ekstrelerin *in vitro* antioksidan aktiviteleri araştırılmıştır. Bu kapsamda, serbest radikal temizleme aktivitesinin belirlenmesinde 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) ve Fe indirgeme kapasiteleri bitkinin kök, yaprak, gövde ve çiçek kısımlarının su ve etanol ekstrelerinde incelenmiştir. Çalışma sonucunda en yüksek toplam fenolik madde miktarı (83.640 mg/g GAE) bitkinin yaprak-su ekstresinde, en yüksek flavonoid madde miktarı (49.583 mg/g QE) bitkinin yaprak-etanol ekstresinde belirlenmiştir. DPPH aktivitesi bakımından en yüksek değer (% 14.96) yaprak-su ekstresinin 1 mg/mL ekstresinde belirlenmiştir. Çiçek-etanol ekstresinin 1 mg/mL dozunda en yüksek (2.760) Fe indirgeme kapasitesine ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan kapasite, DPPH, fenolik madde, flavonoid, FRAP, *Silene aegyptiaca*

ABSTRACT

MSc. Thesis

DETERMINATION OF TOTAL PHENOLICS, FRAP REDUCING POWER, AND ANTIOXIDANT CAPACITY OF DIFFERENT PLANT PARTS OF *SILENE AEGYPTIACA*

Tülay BÖYÜMEZ

Kilis 7 Aralık University Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU

Year: 2014, Page: 46

Silene aegyptiaca, a herbaceous plant with pink-purple flowers, grows mainly under olive orchards in the southeastern part of Turkey. The flowers, locally called Alibardak, have been used as an ornamental, but some local ethnobotanical sources reported that its flowers could have been used as herbal tea in the region. In the present study, *in vitro* antioxidant activities and total phenolic and flavonoid contents of different extracts of *Silene aegyptiaca* were examined. Free radical scavenging activity was evaluated using 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) and ferric reducing activity with ethanol and aqueous extracts of leaf, stem, flower and root of plant. The highest phenolic content (83.640 mg/g GAE) was determined in aqueous extracts of leaves while the highest flavonoid content (43.323 and 49.583 mg/g QE) was ascertained in ethanol extracts of leaves. The highest DPPH-scavenging activity (% 14.96) was determined in aqueous extracts of leaves at 1 mg/mL dose. Ferric reducing activity increased with concentration and higher activity (2.760) was determined in ethanol extracts of flower using 1 mg/mL dose.

Keywords: Antioxidant capacity, DPPH, FRAP, phenolic compounds, flavonoids, *Silene aegyptiaca*

TEŞEKKÜR

Akademik kariyerimin başlangıcı olan yüksek lisans eğitimim boyunca deneyimlerini, üstün bilgilerini, sabrını, maddi ve manevi tüm desteğini esirgemeyen çok değerli danışman hocam sayın Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU'na,

Akademik kariyer deneyimlerinden yola çıkarak görüş ve önerilerini benimle paylaşan değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Hakan ÇETİNKAYA'ya,

Yüksek lisans eğitimim süresince üstün bilgilerinden faydalandığım ve tez uygulamam boyunca her türlü desteğini gördüğüm Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Arş. Gör. Muhittin KULAK'a,

Manevi desteklerini hiçbir koşulda esirgemeyen arkadaşlarım Zeliha DOĞAN'a, Hediye Gül GÖZÜAÇIK'a, Emrah URLU'ya,

Laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Kilis 7 Aralık Üniversitesi Kimya Bölümü Arş. Gör. Evrim BARAN'a,

Eğitim hayatım boyunca yanımda olan, sabırlarını ve maddi ve desteğini esirgemeyen biricik AİLEM'e
sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
RESİMLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1.GİRİŞ	1
2.MATERYAL YÖNTEM	14
2.1. Materyal	14
2.1.1. Bitkisel Özellikler	15
2.1.2. Bitkinin Yetiştığı Ortamın Toprak Özellikleri	16
2.1.3. Silene Türlerinin Genel Kimyasal Özellikleri.....	16
2.1.4. Silene Türlerinin Geleneksel ve Farmakolojik Özellikleri	17
2.2.Yöntem.....	17
2.2.1. Kimyasal Maddeler	17
2.2.2. Toplam Fenol Tayini ile İlgili Çözeltiler	17
2.2.3. Toplam Flavonoid Tayini ile İlgili Çözeltiler	18
2.2.4. DPPH Serbest Radikalleri Giderme Aktivitesi Tayini ile İlgili Çözeltiler	18
2.2.5. Toplam İndirgeme Kuvveti ile İlgili Çözeltiler	18
2.3. Kullanılan Cihazlar	18
2.4. Kullanılan Laboratuvar Malzemeleri	18
2.5. Ekstrelerin Hazırlanması.....	18
2.5.1. Su Ekstresinin Hazırlanması	18
2.5.2. Etanol Ekstresinin Hazırlanması	19
2.6. Toplam Fenolik Madde Analizi	19
2.7. Toplam Flavonoid Analizi	20
2.8. DPPH Serbest Radikalleri Giderme Aktivitesi Tayini	22
2.9. Toplam İndirgeme Kuvveti Tayini.....	23
2.10. Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi	25

3. BULGULAR VE TARTIŞMA	26
3.1. Toplam Fenolik Madde Miktarı	26
3.2. Toplam Flavonoid Miktarı	27
3.3. Toplam İndirgeme Kuvveti	30
3.4. DPPH Serbest Radikalleri Giderme Aktivitesi	34
4.SONUÇ VE ÖNERİLER	38
5.KAYNAKLAR	40
6.ÖZGEÇMİŞ	46

–

SİMGELER VE KISALTMALAR

1. Simgeler

°C	: Santigrat derece
g	: Gram
m	: Metre
nm	: Nanometre
ml	: Mililitre
mg	: Miligram
mg/ml	: Miligram/mililitre
mg/g	: Miligram/gram
g/kg	: Gram/kilogram
%	: Yüzde
µl	: Mikrolitre
gr	: Gram
µg/µl	: Mikrogram/mikrolitre
mM	: Milimolar
rpm	: Santrifüj işleminde dakikadaki devir sayısı

2.Kısaltmalar

BHA	: Bütillendirilmiş Hidroksi Anisol
BHT	:Bütillendirilmiş Hidroksi Toluen
GAE	: Gallik Asit Eşdeğeri
ITC	: Uluslararası Ticaret Merkezi
ABTS	: (2,2'-Azino-di-[3-ethylbenzthiazoline sulphonate])
ET	: Elektron Transferi
HSL	: Hormon Duyarlı Lipaz
NGF	: Nerve Growth Factor
HAT	: Hidrojen Atom Transfer
ORAC	: Oksijen Radikal Absorbans Kapasite
TRAP	: Toplam Radikal Yakalayıcı Antioksidan Parametre
TEAC	: Troloks Eşiti Antioksidan Kapasite
FRAP	: Demir İyonu İndirgeyici Antioksidan Güç

QE	: Kuersetin Eşdeğeri
DPPH	:2,2-difenil-1-pikrilhidrazil
EGF	: En Küçük Güvenilir Fark
TCA	: Trikloroasetik Asit
LD ₅₀	: Ortalama Öldürücü Doz
ROS	: Reaktif Oksijen Türleri
KT	: Kareler Toplamı
KO	: Kareler Ortalaması
SD	: Serbestlik Derecesi
VK	: Varyasyon Kaynağı
HPLC	: Yüksek Basınçlı Sıvı Kromatografisi
Ö.A	:Örneğin Absorbansı
K.A	:Kontrol Absorbansı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. <i>Silene aegyptiaca</i> (L.) L. FIL. subsp. <i>aegyptiaca</i> (L.) L. FIL.'in ülkemizdeki coğrafi yayılışı (TUBIVES, 2014).....	15
Şekil 2.2. Gallik Asit standart kalibrasyon eğrisi.....	20
Şekil 2.3. Kuersetin standart kalibrasyon eğrisi.....	21
Şekil 3.1. <i>Silene aegyptiaca</i> 'nın farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen toplam fenolik madde miktarları.....	27
Şekil 3.2. <i>Silene aegyptiaca</i> 'nın farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen Flavonoid miktarları.....	29
Şekil 3.3. <i>Silene aegyptiaca</i> 'nın farklı kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen ekstrelerin farklı dozlarının Fe İndirgeme Aktivitesi.....	33
Şekil 3.4. <i>Silene aegyptiaca</i> 'nın farklı kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen ekstrelerin farklı dozlarının DPPH aktivitesi.....	37

FOTOĞRAF DİZİNİ

Fotoğraf 2.1. <i>Silene aegyptiaca</i> (L.) subsp. <i>aegyptiaca</i> çiçekli bitkileri.....	14
Fotoğraf 2.2. <i>Silene aegyptiaca</i> (L.) subsp. <i>aegyptiaca</i> çiçekleri.....	15
Fotoğraf 2.3. Toplam fenolik madde tayini görüntüleri.....	20
Fotoğraf 2.4. Flavonoid analizi deney görüntüleri.....	22
Fotoğraf 2.5. DPPH serbest radikalleri giderme aktivitesi tayini görüntüleri.....	23
Fotoğraf 2.6. Fe indirgeme kuvveti tayini su banyosundan önceki görüntüleri.....	24
Fotoğraf 2.7. Fe indirgeme kuvveti tayini demir klorür eklendikten sonraki görüntüleri.....	24

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. <i>Silene aegyptiaca</i> 'nın farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen Toplam Fenolik Madde miktarlarına ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları.....	26
Çizelge 3.2. <i>Silene aegyptiaca</i> 'nın farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen Toplam Fenolik Madde miktarlarına ait ortalama değerler	27
Çizelge 3.3. <i>Silene aegyptiaca</i> 'nın farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen Flavonoid miktarlarına ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları.....	27
Çizelge 3.4. <i>Silene aegyptiaca</i> 'nın farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen Flavonoid miktarlarına ait ortalama değerler	29
Çizelge 3.5. <i>Silene aegyptiaca</i> 'nın farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen ekstrelerin farklı dozlarına ilişkin Fe İndirgeme Aktivitesi değerlerin varyans analiz sonuçları.....	31
Çizelge 3.6. <i>Silene aegyptiaca</i> 'nın farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen ekstrelerin Fe İndirgeme Aktivitesine ait ortalama değerler.....	31
Çizelge 3.7. <i>Silene aegyptiaca</i> 'nın farklı bitki kısımlarından elde edilen ekstrelerin farklı dozlarının Fe İndirgeme Aktivitesine ait ortalama değerler.....	32
Çizelge 3.8. <i>Silene aegyptiaca</i> 'nın farklı çözücülerle elde edilen ekstrelerin farklı dozlarının Fe İndirgeme Aktivitesine ait ortalama değerler.....	32
Çizelge 3.9. <i>Silene aegyptiaca</i> 'nın farklı kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen ekstrelerin farklı dozlarının Fe İndirgeme Aktivitesine ait ortalama değerler.....	33
Çizelge 3.10. <i>Silene aegyptiaca</i> 'nın farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen ekstrelerin farklı dozlarına ilişkin DPPH Aktivitesi değerlerin varyans analiz sonuçları.....	34
Çizelge 3.11. <i>Silene aegyptiaca</i> 'nın farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen ekstrelerin DPPH Aktivitesine ait ortalama değerler.....	35
Çizelge 3.12. <i>Silene aegyptiaca</i> 'nın farklı bitki kısımlarından elde edilen ekstrelerin farklı dozlarının DPPH Aktivitesine ait ortalama değerler.....	35
Çizelge 3.13. <i>Silene aegyptiaca</i> 'nın farklı çözücülerle elde edilen ekstrelerin farklı dozlarının DPPH Aktivitesine ait ortalama değerler.....	36
Çizelge 3.14. <i>Silene aegyptiaca</i> 'nın farklı kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen ekstrelerin farklı dozlarının DPPH Aktivitesine ait ortalama değerler.....	36

1.GİRİŞ

Geçmişten günümüze insan hayatının her alanında rol alan bitkiler aynı zamanda diğer canlılar için de vazgeçilmez varlıklardır. Bitkiler tarih boyunca, insanların kendileri için gıda, hayvanları için yem, barınakları için inşaat malzemesi, yemekleri için tat verici, elbiseleri için doğal boya, hastalıkları için eşsiz bir derman kaynağı olmuştur. Zaman içerisinde tüketimi artan bitkilerde yabani toplamadan yetiştiriciliğe geçilmiş ve hatta bu bitkilerin arzu edilen özellikleri ıslah metotları ile iyileştirilmiştir. Özellikle halk ilacı ve endüstriyel amaçlı olarak kullanılan bitkilerde istenilen etkiyi gösteren kimyasallar öncelikle bitkilerden izole edilmiş daha sonra bu maddelerin yapıları belirlenerek yapay ortamda üretimlerine geçilmiştir. Sekonder madde olarak bilinen bu maddelerin doğal olarak izole edilen veya yapay ortamlarda üretilenlerinin yalnız başlarına saf olarak kullanılmaları sonucunda zaman içerisinde istenmeyen yan etkiler ortaya çıkmaya başlamıştır. Böylelikle insanlar yeniden doğaya ve bitkilerden elde edilen doğal ürünlere itibar göstermeye başlamışlardır. Bitkiler her ne amaçla kullanılırsa kullanılsın gösterdikleri etkiler doğrudan onların kimyasal yapılarına bağlıdır. Bu kimyasallar, etken madde, sekonder madde, biyoaktif madde gibi isimlerle anılırlar. Bitkilerin hoş kokulu, zehirli, acı, tatlı, buruk vb. gibi öne çıkan etkileri de bu kimyasallardan kaynaklanmaktadır (Şekeroğlu, 2012).

Karbonhidrat, yağ, protein, selüloz, lignin ve pektin gibi bitkilerin temel yapı ve besin depo maddeleri olarak bilinen kimyasallar primer metabolitlerdir. Bunların yanı sıra, bitkinin terapik aktivitesini sağlayan ve bitkilerin hayati faaliyetleri için mutlak gerekli olmadığı düşünülen, alkaloidler, uçucu yağlar, glikozitler, heterozitler, steroidler, flavonoidler, tanenler, fenoller, renk maddeleri ve reçineler gibi maddeler de sekonder (biyoaktif) maddeler olarak tanımlanırlar. Bu maddeler bitkilerde bazen çok düşük düzeydedir (Baydar, 2013).

Fenolik maddeler; meyve ve sebzelerde genellikle çok az miktarda bulunan, besinlere lezzet katan, ağızda buruk bir tat bırakan, besinlerin rengine etki eden bitkisel kaynaklı madde grubudur. Bu maddeler aromatik halkasında bir veya daha fazla hidroksil grubu içeren bileşiklerdir. Başlıca, basit fenolik maddeler ve polifenoller olarak iki gruba

ayrılmakla birlikte, meyve ve sebzelerde yaygın olarak bulunan fenolik maddeler, hidroksibenzoik asitler, hidroksisinamik asitler ve flavonoidler olmak üzere üç kısımda ele alınırlar. Fenolik bileşikler içerisinde yer alan flavonoidler ise kendi içerisinde kateşinler, antosiyanidinler, flavonoller, flavanonlar ve proantosiyanidinler (löykoantosiyanidinler) olmak üzere beş alt gruba ayrılırlar. Bitkiler aleminde günümüze kadar yaklaşık 5.000 fenolik madde tanımlanmış olup, bu maddeler içerisinde en fazlası 2.000 madde ile doğal flavonoidlerdir. Bitkilerin canlı dokularında, genellikle yaprak, çiçek, meyve gibi kısımlarda glikozitler; odunsu dokularda aglikonlar, çekirdeklerinde ise her iki formda bulunurlar. Çay (*Camellia sinensis*) bitkiler aleminde fenolik maddelerce en zengin olan bitki olarak bilinmektedir. Ayrıca, meyvelerin fenolik maddeler açısından sebzelere göre daha zengin olduğu bilinmektedir (Yıldız ve Baysal, 2003).

Doğrudan veya dolaylı olarak hücreleri ksenobiyotiklerin, ilaçların, karsinojenlerin ve toksik radikal reaksiyonların istenmeyen etkilerine karşı koruyan maddeler antioksidanlar olarak tanımlanmaktadır. Aralarında polifenoller ve flavonoidlerin de bulunduğu vitamin C, E, A, betakaroten, metalotionin, poliaminler, melatonin, NADPH, adozin, koenzim Q-10, urat, ubikuinol, fitoöstrojenler, sistein, homosistein, taurin, metionin, s-adenozil-L-metionin, resveratrol, nitroksidler, GSH, glutasyon peroksidaz, katalaz, süperoksid dismutaz, tioredoksin redüktaz, nitrikoksid sintaz, hem oksijenaz-L ve eozinofil peroksidaz bu grup içinde değerlendirilen maddelerdir (Mercan, 2004).

Gıdalarda özellikle de yağlı gıdalarda oksidasyonu geciktirmek ve engellemek amacıyla depolama ve paketleme esnasında yaygın şekilde kullanılan BHA, BHT, PG ve TBHQ gibi sentetik antioksidanların kullanımı son yıllarda azalma göstermekte hatta bazı ülkelerde yasaklanmaktadır. Böylelikle koruyucu madde olarak gıdalarda doğal antioksidanlara olan ilgi giderek artmaktadır. Fenolik bileşiklerin gerek sentetik gerekse doğal formlarının tipik birer antioksidan oldukları düşünülmektedir. Doğal antioksidanların sentetik olanlara göre daha etkili olduğu belirtilmekte; örnek olarak α -tokoferolün sentetik razemik α -tokoferol den daha etkili ve yararlı olduğu, bu farklılığın ise α -tokoferolü taşıyan proteinin doğal α -tokoferolü tanınmasından ileri geldiği belirtilmektedir. Ayrıca, sentetik antioksidanların kanser oluşumunu

destekleyebilecekleri, bundan dolayı da doğal antioksidanların bunların yerini alabileceği görüşü ortaya konulmaktadır (Kenar, 2009).

Antioksidan; genel anlamda, oksidasyonu yavaşlatan veya durduran her türlü bileşik olarak tanımlanabilir. Farklı biyolojik sıvılar ve ekstraktların toplam antioksidan kapasitesinin belirlenmesinde farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bu metotların çalışma prensibi genel olarak elektron ve hidrojen atom transferine dayanmaktadır. Tekli oksijen transferine dayanan yöntemler ORAC, TEAC, β -karoten, DPPH, Folin metodu, NO radikali temizleme aktivitesi olup, FRAP, CUPRAC, LDL- oksidasyonunun inhibisyonunu gibi yöntemler de hidrojen atomu transferine dayanmaktadır. Doğal ekstraktların antioksidan kapasitelerinin tespitinde en az üç farklı numune konsantrasyonunda çalışmalar yapılmakta olup, elde edilen sonuçlar standart bir antioksidan (Trolox, BHT, kateşin, gallik asit gibi) eşdeğeri cinsinden hesaplanmaktadır (Yıldız, 2011).

Günümüzde insanlar sağlıklı yaşam için ilaç bitkilerine yönelmektedir. Bununla beraber kullanılan gıdaların kalitesi ve eklene katkı maddelerinin önemi giderek artmaktadır. Son zamanlarda geliştirilen araştırmalarda, reaktif oksijen türleri canlı üzerindeki hasarları, etki yolları ve savunma sistemleri üzerinde yoğunlaşma olmuştur. Bu etkiler canlılarda çeşitli hastalıklara neden olmaktadır. Hücre onarım sistemi ve savunma mekanizmaları daima oksidatif yıkımla ilgilidir. Bu sorunlardan dolayı antioksidanlar önem kazanmaya başlamıştır. Ayrıca antioksidanlar insan sağlığına faydalı olduğu gibi gıda maddelerinin oksidasyonu geciktirerek besin değerindeki kaybı en aza indirmektedir (İbadova, 2006). Oksidasyon canlı organizmalar için çok önemli bir işlemdir. Oksijen ise hem yaşamın hem de ölümün molekülü olarak bilinmektedir. Oksijen insanların hayatlarını devam ettirebilmeleri için çok önemli bir moleküldür. Ancak, oksijenin eksik indirgenmesi, reaktif oksijen türlerinin de (ROS) oluşmasına sebep olmaktadır. Hücreye zarar veren bu reaktif oksijen türleri, antioksidan savunma sistemlerinin yetersiz kaldığı durumlarda hücre ölümlerine sebep olmaktadır (Köksal, 2007). Oluşan bu serbest radikaller ve serbest radikalleri temizleyen antioksidatif maddeler arasındaki denge insan sağlığı açısından büyük bir öneme sahiptir. Dışarıdan alınan besinler, özellikle vitamin ve flavonoid bakımından zengin içerikli gıdaların önemli miktarda antioksidan potansiyele sahip olduğu bilinmektedir (Mehmetoğlu ve

ark., 2005). Bununla birlikte, yakın zamanlı çalışmalarda, doğadan doğal olarak toplanan bitkilerin çeşitli kısımlarının farklı çözücülerde özütleri çıkarılarak antioksidan potansiyelleri araştırılmaktadır. Ham ekstre üzerinden yola çıkılarak, önemli bileşenlerin belirlenmesi ve miktar tayini yapılmaktadır.

Sağlıklı yaşam için kuvvetli antioksidan özelliğe sahip gıdaların tespiti, özellikle de kanserojen etkileri olduğu düşünülen sentetik antioksidanların kullanımının azaltılması, gıdaların oksidasyonunun önlenmesi veya yavaşlatılmasında doğal antioksidan arayışları tüm dünyada devam etmektedir. Bu kapsamda ülkemizde de sürekli olarak çalışmalar yapılmakta, elde edilen sonuçlar bilimsel makaleler şeklinde sunulmaktadır. Zengin bitki çeşitliliğine sahip olan ülkemizde kültürü yapılan bitkilerin yanı sıra doğal olarak yetişen yabancı bitkiler de kimyasal özellikleri ve antioksidan kapasiteleri bakımından incelenmektedir. Yapılan çalışmalarda bitkilerin farklı kısımlarından farklı çözücüler yardımıyla ekstreler elde edilmekte, bu ekstrelerin kimyasal bileşimlerinin farklı olduğu ilgili çalışmalarda bildirilmektedir (Şekeroğlu, 2014).

Gaziantep ve Kilis yöresinde bulunan bitki çeşitliliğinin nedeni, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri arasında tam bir geçiş bölgesinde yer almasından kaynaklanmaktadır. Bitki örtüsü İran-Turan Fitocoğrafik bölgesinin özelliklerini göstermektedir. C6 karesinde yer alırlar. Suriye’de görülen bitkilerin tamamına yakını Kilis’te de görülmektedir (Aydın, 2011). Kilis ve yöresinde doğal olarak yetişen ve özellikle erken ilkbaharda ilk çiçek açan bitkilerden olan *Silene aegyptiaca* (L.) L. FIL. subsp. *aegyptiaca* (L.) L. FIL bu çalışmaya konu olmuştur.

Bu çalışma kapsamında, Kilis ve çevresinde doğal olarak yetişen *Silene aegyptiaca* bitkisinin kurutulmuş çiçek, gövde, kök ve yapraklardan farklı çözücüler kullanılarak hazırlanan ekstrelerinde fenolik madde içeriği, toplam indirgeme kuvveti, serbest radikal süpürücü, toplam fenol konsantrasyonu ve antioksidan potansiyelleri değerlendirilmiştir.

1.1.Literatür Özeti

Çoban ve Patır (2010), yaptıkları çalışmada, yapılarında antioksidan etkiye sahip olabileceği düşünülen biberiye, kekik, adaçayı, karanfil, karabiber ve zerdeçal gibi aromatik bitkiler üzerinde çalışmışlar ve bunların ekstraktlarının gıdalardaki antioksidan aktivitelerini araştırmışlar. Bu bitkilerin ve baharatların ülkenin ihracatı açısından ve antioksidan, antimikrobiyal özelliklerinin bilinmesi, gıdanın raf ömrünü uzatmak açısından önemli olduğu sonucunu çıkarmışlardır.

Doğmuş ve Durucasu (2013), yaptıkları çalışmada farklı keten tohumu çeşitlerinden izole edilen n-bütanol fraksiyonlarının antioksidan aktiviteleri DPPH serbest radikal, indirgeme gücü, toplam fenolik bileşik miktarı ve hidrojen peroksidi giderme gibi çeşitli metotlarla değerlendirmişler. Standart madde olarak gallik asit, referans antioksidan bileşik olarak da bütillendirilmiş hidroksi anisol (BHA) ve bütillendirilmiş hidroksi tolüeni (BHT) kullanmışlar. 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 ekstraktlardan Sarı-85 ($5.4279 \mu\text{g/ml}$ GAE), Mcgregor dan ($0.1407 \mu\text{g/ml}$ GAE) daha yüksek fenolik madde miktarına sahip olduğunu ayrıca kullanılan keten tohumu ekstraktlarının ve standart antioksidan maddelerinin indirgeme kapasitelerinin BHA >BHT >Mcgregor >Sarı-85 şeklinde sıralandığını gözlemlemişlerdir. Keten tohumunun sentetik antioksidanın yerine kullanılabilmesi sonucuna varmışlardır.

Çapanoğlu ve Boyacıoğlu (2009), yaptıkları çalışmada, çeşitli endüstriyel işlemlere tabi tutulan meyve ve sebzelerin içerdikleri flavonoidlerin bu işlemlerden nasıl etkilendiklerini ele alan çalışmaları derleyerek sunmuşlardır. Gerek işlenmiş gerekse taze olarak çok fazla tüketilen meyve ve sebzelerin özellikle kanser ve kalp rahatsızlıkları gibi hastalıkların önlenmesindeki olumlu etkisinden bahsetmişlerdir.

Meral ve Doğan (2012), ekme formülüne eklenmiş karadutun toplam fenolik madde konsantrasyonu, antioksidan özellikleri ve fenolik kompozisyonu üzerine etkilerini incelemişler ve ekme formülüne eklenen karadutun ekmeğin toplam fenolik madde konsantrasyonunu artırdığını gözlemlemişlerdir. Aynı zamanda ekmeğe ilave edilen

karadutun serbest radikallerin inhibisyonunu sağlayarak ekmeğin fonksiyonunu artırdığını da gözlemlemişlerdir. Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografi (HPLC) analizleri sonucunda, karadut içeren ekmelerde gallik asit ve kateşin miktarının arttığını saptamışlardır.

Kar ve arkadaşları (2007), yaptıkları çalışmada, Folin-Ciocalteu (toplam fenolik içerik), DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil radikal süpürme etkisi) ve İndirgeme kapasitesi (Fe⁺³'ü Fe⁺²'ye indirgeme) gibi metotlar kullanılarak, Samsun ve Mısır kökenli çörekotu tohumlarının antioksidan kapasiteleri incelemişler. Sonuç olarak, her iki çörekotu tohumunun da sentetik antioksidanlara kıyasla daha iyi aktivite gösterdiklerini bildirmişlerdir.

Demirbüker Kavak (2010), hazırladığı derlemede, fenolik ve protein yapıdaki antioksidanların muhtemel etkileşimlerini incelemiştir. Gıda kaynaklı antioksidanların başında gelen fenolik ve protein yapıları antioksidanların benzer yapılarla molekül düzeyinde etkileşimde olduklarını belirtmişlerdir.

Basmacıoğlu (2010), hazırlamış olduğu derlemede, biberiyenin antioksidan aktivitesi üzerine yapılmış *in-vitro* ve *in-vivo* çalışma sonuçlarının, bitkinin yetiştiği bölgeye, hasat zamanına, kullanılan bitki kısmına, fenolik yapıya ve konsantrasyona, ekstraksiyon yöntemine, ürün ve oksidasyon koşullarına, analitik yöntem ve hayvan türüne göre değişiklik gösterdiğini fark etmiştir.

Tosun ve Karadeniz (2005), yaptıkları çalışmada çayın fenolik madde içeriği antioksidan özelliği ve çaydaki fenolik maddelerin insan sağlığı üzerine etkilerini tartışmışlardır. Çalışmalarında çay tipine bağlı olarak antioksidan aktivitesinin değiştiği, yeşil çayın içerdiği yüksek flavanoller nedeniyle, siyah çayın da içerdiği sekonder fenolik maddeler nedeniyle yüksek antioksidan etkiye sahip olduğu sonucuna varmışlardır.

Türkoğlu ve arkadaşları (2014), *Morus alba*'nın meyve ve yaprak ekstrelerinin antioksidan kapasitelerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, indirgeme kuvveti, serbest radikalleri (DPPH) giderme, toplam antioksidan aktivite belirleme ve toplam fenolik bileşik madde tayinine yönelik yöntemler kullanmışlardır. Sonuç olarak, *M.*

alba'nın su ve etanol ekstralarında en yüksek indirgeme kuvvetini yapraklarda gözlemlemişlerdir. İndirgeme kuvvetlerinin karşılaştırılması için bütün ekstraların indirgeme kuvvetleri aynı şekilde ölçülmüştür.

DPPH radikallerinin giderilmesi aktivitesinin de konsantrasyon ve ekstre miktarı ile doğru orantılı olarak arttığı, en yüksek DPPH radikallerinin giderilme aktivitesi *M. alba*'nın yaprak-etanol ekstresinde gözlenmiştir. Toplam antioksidan aktivite tayininde tiyosiyanat metodu kullanılmış, spektrofotometrede 500 nm dalga boyunda, her bir ekstre için 100µg miktarlarının içinde bulunduğu çözeltilerin absorbansları ölçülerek belirlenmiş ve en iyi antioksidan aktiviteyi gösteren ekstre *M. alba* yaprak-etanol ekstresi olduğu bulunmuştur. En düşük peroksidasyonu inhibe etme yüzdesi ise *M. alba* meyve etanol ekstresinde görülmüştür. Ekstrelerde bulunan toplam fenolik bileşik miktarları için ölçülen absorbansları, pirokatekol ekivalent ve kuersetin ekivalenti olarak hesaplanmış, en yüksek fenolik bileşik miktarları kuersetin bakımından *M. alba* yapraklarının su ekstresinde, pirokatekol bakımından ise *M. alba*'nın meyvelerinin sulu ekstresinde gözlemlenmiştir.

Abacı ve Sevindik (2014), Ardahan Bölgesinde yetiştirilen elma çeşitlerinin biyoaktif bileşiklerinin ve toplam antioksidan kapasitesinin belirlenmesine yönelik yaptıkları çalışmalarında, Ardahan bölgesinde yetiştirilen 26 farklı elma çeşidinde antosiyanin, toplam fenolik madde, askorbik asit içeriği gibi biyoaktif bileşiklerin yoğun olarak bulunduğunu ve meyvelerin antioksidan kapasitelerinin yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Bölge halkı için kırmızı uruset çeşidinin şeker hastalığına ve mahara çeşidinin öksürük, bronşit gibi hastalıklara iyi geldiğini söylemekte ve bu çeşitleri hastalıklara karşı koruyucu olarak tüketmektedir. Çalışmada içi kırmızı uruset çeşidinin antosiyanin ve toplam fenolik madde içeriği ile antioksidan kapasitesinin diğer çeşitlere oranla oldukça yüksek olduğu görülmüştür. Çeşidin meyve kabuğunda olduğu gibi, meyve etinde de yüksek oranda antosiyanin bulunması antioksidan aktivitesini artırıcı etki yapmaktadır. Aynı zamanda antosiyaninlerin insülin miktarını artırarak kan şekerinin düşmesine yardımcı olduğu bilinmektedir. Çalışmada mahara çeşidinin askorbik asit içeriği en yüksek çeşit olduğu tespit edilmiştir. Limon Elması ve Yabani Elma'nın diğer çeşitlere oranla biyoaktif bileşik içeriğinin ve meyve kalitesinin düşük olduğu belirlenmiştir. İçi kırmızı uruset ve mahara çeşitleri başta olmak üzere, bölgede

yetiştirilen elma çeşitlerinin, hastalık riskini azaltıcı ve sağlığı koruyucu etki yapan zengin biyoaktif bileşikler içermesinden dolayı, özellikle kabuklarıyla birlikte tüketilmesi önerilmektedir.

Proestos ve ark. (2008), beş bitki üzerinde yaptıkları çalışmada antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteyi incelemişler ve disk difüzyon metodu uyguladıkları bu bitkilere gram pozitif bakterilerin, gram negatif bitkilere göre daha duyarlı olduğunu, aynı zamanda aromatik bitkilerin fenolik bileşenler içerdikleri için doğal antioksidanlar olduğunu, antioksidanların da sağlıklı bir yaşam için gerekli olduğu sonucunu çıkarmışlardır.

Gülçin ve ark. (2004), ısırgan otunun sulu ekstralarında antioksidan, antimikrobiyal, antiülser ve analjezik özelliklerine bakmışlar ve farklı yöntemler kullanarak, ısırgan otunun çok kuvvetli bir antioksidan olduğu sonucuna varmışlardır.

Tawaha ve ark. (2007), Ürdün'de yetişen bazı bitki türlerinin antioksidan kapasite ve fenolik madde içeriklerini araştırdıkları çalışmada 51 farklı bitki türünü incelemişlerdir. Çalışmada ABTS⁺ ve Folin-Ciocalteu metodunu kullanmışlardır. Araştırmada ele alınan bitkilerin su ve metanol ekstralarının toplam fenolik madde içerikleri kuru madde bazında sırasıyla 2.8 ile 70.3 ve 2.6 ile 59.6 mg GAE/g arasında değişim göstermiştir. İncelenen bitki ekstralarında toplam antioksidan kapasite ise 12.9 ile 731 ve 10.1 ile 720 l mol TE/g arasında değişmiştir. Çalışmada serbest radikal temizleme kapasitesi açısından en olumlu sonuçlar *Arbutus andrachne*, *Hypericum triquetrifolium* ve *Rosmarinus officinalis* bitki türlerinde ortaya çıkmıştır. Su ve metanol ekstralarının antioksidan kapasite ve toplam fenolik madde içerikleri arasında pozitif doğrusal bir korelasyon tespit edilmiştir. Çalışmada, fenolik maddelerin araştırılan bitkiler için baskın antioksidan bileşikler olduğu sonucuna varılmıştır. Bu çalışmada araştırılan bitkilerden konumuzla ilgili olarak *Silene aegyptiaca* (L.) L.f. (Caryophyllaceae) bitkisinin su ve metanol ekstralarının toplam fenolik madde içerikleri kuru madde bazında sırasıyla 13.6 ve 11.7 mg GAE/g, total antioksidan kapasiteleri ise 79.0 ve 36.0 l mol TE/g olarak tespit edilmiştir.

Saad ve ark. (2006), geleneksel Arap bitkisel tıbbında yaygın olarak çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılan bitkilerin güvenilirliği konusunda çalışma yapmışlardır.

Çalışmada tıbbi amaçla kullanılan bitkilerin belli dozlarda tedavi edici özellik gösterirken, belli dozlarda toksik etkiye sahip olduklarını, bu nedenle de gerek Akdeniz ülkelerinde, gerekse tüm dünyada ilgi konusu olmaya başladığını bildirmişlerdir. Bitkilerin toksisitesi ile ilgili raporların daha çok karaciğer toksisitesi ile alakalı olduğu ancak böbrek, sinir sistemi, dolaşım sistemi, kalp rahatsızlıkları, deri rahatsızlıkları, mutagenetik ve karsiyogenetik içerikli olduğu da çalışmada belirtilmektedir. Araştırmacılar bu çalışmada, derleme bilgilerin yanında, Arap dünyasında yaygın olarak kullanılan tıbbi bitkilerin güvenilirliğini belirlemek için, hücre biyolojisi, biyokimya, *in-vitro* ve *in-vivo* gibi modern teknikleri kullanmışlardır. Bu çalışmada, *Silene aegyptiaca* (L.) L.f. toprak üstü kısımları için LD₅₀ dozunun 25.2 g kg⁻¹ olduğu belirtilmiştir.

Taşkın ve Bitiş (2013), *Caryophyllaceae* familyasından toprak üstü kısımları yenilen iki yabani bitki türünün (*Silene alba* subsp. *divaricata* ve *Stellaria media* subsp. *media*) iki farklı dönemde (çiçeklenme öncesi ve çiçekli) fenolik madde içeriklerini ve antioksidan aktivitelerini araştırmışlardır. Çalışmada bitki örneklerinin etanol ekstratlarının antioksidan kapasitesi, DPPH radikali süpürme aktivitesi, ABTS radikali katyonu süpürme aktivitesi ve metal şelatı oluşturma aktivitesi yöntemleri ile değerlendirilmiştir. Ayrıca, ekstratların toplam fenolik madde içerikleri tespit edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, en yüksek fenolik madde miktarı bitkilerin taze sebze olarak tüketildiği dönemde toplanan *Silene alba* subsp. *divaricata* türünde bulunmuştur. Farklı dönemlerde toplanan *Silene alba* subsp. *divaricata* bitkisinden hazırlanan ekstratların, *Stellaria media* subsp. *media* ekstratlarından daha yüksek DPPH radikali süpürücü ve ABTS radikali katyonu süpürücü aktivite gösterdiği tespit edilmiştir. Taze sebze olarak tüketildiği dönemde toplanan *Stellaria media* subsp. *media* ekstratının en güçlü metal şelatlama aktivitesi gösterdiği belirlenmiştir.

Mosaddegh ve ark. (2012), İran'ın Kohghiluyeh ve Boyer Ahmad bölgesinde 2008 ile 2010 yılları arasında yörede yaşayan yirmi üç kişi ile yaptıkları etnobotanik çalışmada 52 farklı familyada 138 bitki türünün etnobotanik olarak kullanıldığını belirlemişlerdir. Bu çalışmada, yörede doğal olarak yetişen *Silene conoidea* L. türünün yapışkan özellikteki toprak üstü kısımları nedeniyle karıncalarla mücadelede kullanıldığı belirtilmiştir.

Özbek ve ark. (2014), kadmiyumca zengin topraklarda kadmiyumun bitkide bulunabilirliği ve ekstrakte edilebilirliği konusunda yaptıkları çalışmada, kadmiyum biriktirme potansiyeline sahip bitkileri kullanmışlardır. Araştırmada kullanılan bitkilerden *S. aegyptiaca* ve *S. vulgaris* türlerinin özellikle çinko madenlerinin bulunduğu ortamlarda daha fazla yetiştiği belirlenmiş, çalışılan bitkiler arasında *S. aegyptiaca* türünün yapraklarında kaydedeğer miktarda kadmiyum biriktirdiği tespit edilmiştir.

Saad ve Said (2011), Yunan–Arap ve İslam kaynaklı bitkisel ilaçların geleneksel sistemdeki yeri, etik konular, güvenilirlik, etkinlik ve yasal durumları ile ilgili olarak yayınladıkları çalışmada birçok bitki türünü ele almışlardır. Bu eserde, *Silene aegyptiaca* türünün İngilizce adının Egyptian catchfly olduğu, bitkinin toprak üstü kısımlarının ateşli hastalıkların tedavisinde kullanıldığı ve genel soğuk algınlığı şikayetlerinde *Cichorium intybus* bitkisi ile birlikte kullanıldığı ve bu karışım için toksik seviyenin 27.7 g/kg olduğu bilgisine yer verilmiştir.

Bustanji ve ark. (2011), bazı tıbbi bitkilerin hormon duyarlı lipaz (HSL) bağlama aktivitesini araştırmışlardır. Bu çalışmada, *Silene aegyptiaca* bitkisinin metanol ekstresinin HSL bağlama değerinin 200 µg/ml dozunda % 4.79 olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada, en yüksek değer HSL bağlama değerleri *Anchusa italica* Retz. (% 57.41) ile *Chrysanthemum coronarium* L. (% 49.70) bitkilerinin metanol ekstratlarından elde edilmiştir.

Pongsa–Asawapaiboon A. (1998), antioksidanların büyüme faktörleri üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yetişkin *Swiss albino* cinsi farelere 30 gün süreyle 1 mg melatonin enjekte etmişler ve NGF (Nerve Growth Factor) miktarının ve *glandula submandibularis* ağırlığının arttığını gözlemlemişlerdir. Melatonin uygulanmayan grupta ise immunohistokimyasal olarak değerlendirilen bu sonuçlar görülememiştir. Sonuç olarak da, antioksidanların büyüme faktörleri gibi davrandıklarını ve bazen de büyüme faktörleri üzerine etki ederek poliferasyonu sağladığı, tümör oluşumu gibi patolojik durumlarda ise büyüme faktörü inhibitörlerinin sekresyonunu uyararak büyüme faktörlerinin etkisini ortadan kaldırdığını tespit etmişlerdir.

Albayrak ve ark. (2010), bitkisel ürünler ve gıdaların antioksidan kapasitelerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada elektron transfer (ET) ve hidrojen atom transfer (HAT) reaksiyonlarına dayanan yöntemleri kullanmışlardır. Elektron transferine dayanan yöntemler; oksijen radikal absorban kapasite (ORAC), toplam radikal yakalayıcı antioksidan parametre (TRAP) ve krosin beyazlatma yöntemlerini içermektedir. ET temelli yöntemler ise Folin-Ciocalteu ayırıcı ile Toplam Fenolik Yöntemi (FCR), Trolox Eşiti Antioksidan Kapasite (TEAC), demir iyonu indirgeyici antioksidan güç (FRAP), oksidan olarak bakır (II) kullanan toplam antioksidan potansiyel yöntemi (CUPRAC) ve DPPH yöntemini içermektedir.

Katsube ve ark. (2006), LDL antioksidan aktivite üzerine dut yapraklarından izole edilen flavonol glikozitlerinin etkisinin araştırıldığı çalışmada yaprak sulu etanol ekstreleri kullanılmıştır. Farklı su – etanol solüsyonlarından (% 0,% 20,% 40,% 60,% 70 ve % 80) değişik ekstreler elde edilmiştir. Bu ekstrelerde LDL antioksidan bileşik olarak LC-MS ve NMR cihazları ile üç temel flavonol glikoziti [kuersetin 3-(6-malonylglucoside), rutin (kuersetin 3-rutinoside) ve izokuersitrin] belirlenmiştir. Bu flavonol glikozitlerinin miktarları hem dut yaprağı hem de dut yaprağı çayında HPLC ile tespit edilmiştir.

Kafkas ve ark. (2010), bazı üzümü meyvelerde toplam fenol ve antioksidan içeriklerini araştırmışlardır. Yaptıkları çalışmada bazı melez çilek genotipleri (3, 5, 6, 8, 11, 12, 13 ve 17 numara'lı tipler), camarosa çeşidi, karadut ve ahududu çeşitlerinde (Canby, Heritage, Willamette, Newburgh ve X2) toplam fenol (mg/100 g gallik asit cinsinden) ve toplam antosiyanin içerikleri (mg/100g, Siyanidin 3-glikozit cinsinden) spektrofotometrik yöntem ile belirlemişlerdir. En yüksek toplam fenol içeriği 17 numaralı melez çilek genotipinden elde edilirken en yüksek toplam antosiyanin içeriği karaduttan elde edildiğini gözlemlemişlerdir. Sonuç olarak, fenol bileşiklerinin antioksidan aktivitelerinden dolayı sağlık açısından olumlu etkileri olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Orhan ve ark. (2012), farklı menengiç (*Pistachia terebinthus* L.) kahvesi markaları ile işlenmemiş menengiç meyvelerinin nöroprotektif aktivitesini araştırdıkları çalışmalarında farklı markalar ile işlenmemiş menengiç meyvelerinin toplam fenolik madde içeriğinin 237.15 – 593.57 mg/g arasında değiştiği tespit etmişlerdir. Çalışmada,

kavrularak ögütülmüş ve kahve formuna gelmiş menengiçteki toplam fenolik madde miktarının işlenmemiş çiğ menengiç meyvelerine göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Toplam fenolik madde bakımından genel olarak metanol ekstreleri daha yüksek değerler vermiştir. Toplam flavonoid madde miktarının (kuersetin eşdeğeri olarak) ise 47.03 ile 260.71 mg/g arasında değiştiği bulunmuştur. Toplam flavonoid madde miktarı açısından da en düşük değer işlenmemiş çiğ menengiç meyvelerinde ortaya çıkmıştır. Çalışmada ayrıca iki farklı çözücü kullanılmış olup, toplam flavonoid bakımından genel olarak etanol ekstrelerinde daha yüksek değerlere ulaşılmıştır. Fe indirgeme kapasitesi açısından ise en yüksek absorbands değerine (3.267) menengiç kahvesi etanol ekstresinin 2000 µg/mL dozunda elde etmiştir.

Tümen ve ark. (2012), Akdeniz Sediri (*Cupressus sempervirens* var. *horizontalis* ve var. *pyramidalis*) bitkisinin iki varyetesinin farklı bitki kısımlarının (kozalak ve yaprak) dört farklı ekstresinin (diklorometan, aseton, etil asetat ve metanol) *in-vitro* nörobiyolojik etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada, ekstrelerin toplam fenolik madde ve flavonoid miktarları belirlemiş olup, ekstrelerin antioksidan aktivite için Fe indirgeme kapasitesi de araştırılmıştır. Çalışmada toplam fenolik madde miktarı bakımından en yüksek değer (106.49 mg/g) ile kozalağın metanol ekstresinde elde edilmiştir. Toplam flavonoid madde miktarı açısından en yüksek değer (79.95 mg/g) ile yaprak aseton ekstresinde belirlenmiştir. Fe indirgeme kapasitesi açısından ise en yüksek absorbands değerine (2.228) kozalakların etanol ekstrelerinde ulaşılmıştır.

Orhan ve ark. (2009), *Cyclotrichium niveum*, *Thymus praecox* subsp. *caucasicus* var. *caucasicus*, *Echinacea purpurea* ve *E. pallida* bitkilerinin Acetylcholinesterase enzimi inhibisyonu ve antioksidan kapasitelerinin araştırıldığı çalışmada, incelenen bitki kısımlarının diklorometan, etil asetat, etanol ve sulu ekstreleri ele alınmıştır. Çalışmada *Cyclotrichium niveum*, *Thymus praecox* subsp. *caucasicus* var. *caucasicus* ekstrelerindeki toplam fenolik madde ile ekstrelerin farklı dozlarının DPPH kapasiteleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda, farklı bitkilerden ve kısımlarından elde edilen değişik ekstrelerin kimyasal içerikleri ve antioksidan kapasiteleri farklılık göstermiştir. *C. niveum* bitkisinde toplam fenolik madde içeriği 1.61–9.21 mg/ g arasında değişirken, en yüksek değer etanol ekstrelerinden elde edilmiştir. DPPH aktivitesi ise en yüksek değere (% 42.93) bitkinin etanol ekstrelerinin 2 mg/ml dozunda ulaşmıştır. Fe

indirgeme kapasitesi açısından ise en yüksek absorbans değeri (0.552) bitkinin etanol ekstresinin 1.0 mg/ml dozunda elde edilmiştir. *Thymus praecox* subsp. *caucasicus* var. *caucasicus* bitkisinde toplam fenolik madde miktarı belirlenememiş ancak bu bitkideki en yüksek DPPH değeri (% 87.80) bitkinin etil asetat ekstresinin 2 mg/ml dozunda ortaya çıkmıştır. Fe indirgeme kapasitesi absorbans açısından ise bitkinin etanol ekstresinin 1.0 mg/ml dozunda en yüksek değer olarak (2.058) tespit edilmiştir. Aynı çalışmada, iki farklı ekinazyaya türünün farklı bitki kısımlarından elde edilen ekstrelerde toplam fenolik madde ve flavonoid içeriği ile ekstrelerin farklı dozlarının DPPH ve Fe indirgeme kapasiteleri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; toplam fenolik madde içerikleri 3.0–5.2 mg/ g arasında değişmiş, en yüksek değer *E. pallida* bitkisinin kök etanol ekstrelerinde belirlenmiştir. Toplam flavonoid miktarı 0.01–4.50 mg/ g arasında değişmiş olup, *E. purpurea* toprak üstü kısımlarının kloroform ekstresi en yüksek değeri vermiştir. *E. purpurea* toprak üstü kısımlarının metanol ekstresinde 2.0 mg/ml dozunda en yüksek DPPH değeri (% 61.37) elde edilmiştir. Fe indirgeme kapasitesi açısından en yüksek değer ise (% 81.31) *E. purpurea* toprak üstü kısımlarının kloroform ekstresinin 2.0 mg/ml dozunda ortaya çıkmıştır.

Şekeroğlu ve ark. (2012), farklı bitkisel kahvelerden ve bu kahvelerin elde edildiği ham materyallerden (tohum, meyve) elde edilen farklı ekstrelerin *in-vitro* koşullarda sinir hücrelerinin yıpranmasını önleyici etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada, kahve ve kahve yapımında kullanılan bitki materyallerinin etanol ekstreleri hazırlanarak ACHE, BCHE ve tyrosinase enzimlerine karşı sinir hücrelerinin yıpranmasının azaltılması ile bağlantılı olarak etkileri araştırılmıştır. Bu çalışmada ayrıca ekstrelerin toplam fenolik madde, flavonoid içerikleri ile DPPH ve FRAP aktiviteleri de ele alınmıştır. Ekstrelerdeki toplam fenolik madde içerikleri 12.90 – 90.23 mg/g, toplam flavonoid 1.48 – 15.37 mg/g arasında değişmiş olup, en yüksek değerler hazır çözünebilir yeşil harman kahvede ortaya çıkmıştır. Ekstrelerin DPPH aktivitesi oldukça geniş bir aralıkta (% 11.75 – 94.97) değişim göstermiş, en yüksek değer keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua*) bitkisinin kahvesi ekstresinin 3000 µg/mL dozundan elde edilmiştir. Fe indirgeme kapasitesi açısından ise en yüksek değere (% 2.120) ile hazır çözünebilir yeşil harman kahvenin ekstresinin 3000 µg/mL dozunda ulaşılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Kilis ve yöresinde özellikle zeytinlikler altında doğal olarak yetişen *Silene aegyptiaca* (L.) subsp. *aegyptiaca* bitkileri materyal olarak kullanılmıştır. Doğal ortamdaki toplanan bitkilerin teşhisleri Davis (1972)'ye göre Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü laboratuvarlarında yapılmış olup, herbaryum örnekleri KHB 9-1-3 nosu ile ilgili bölümde koruma altına alınmıştır.



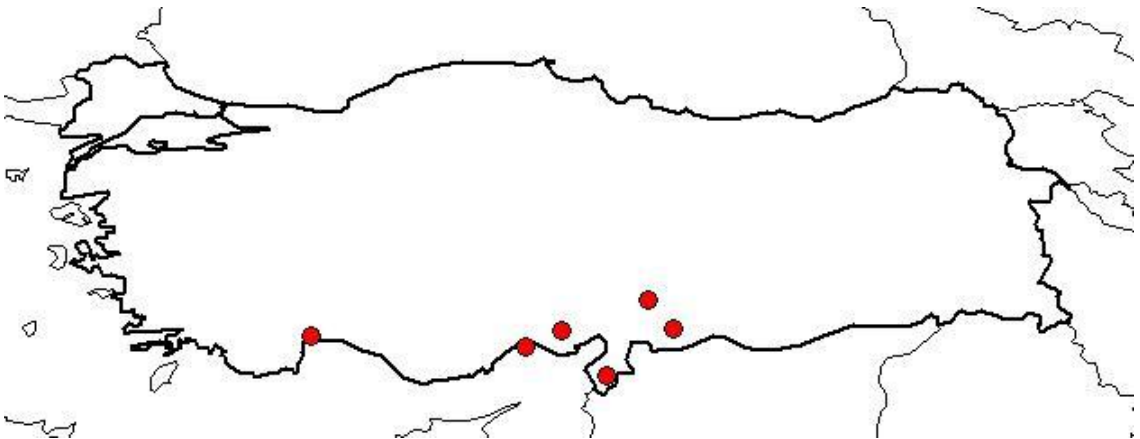
Fotoğraf 2.1. *Silene aegyptiaca* (L.) subsp. *aegyptiaca* çiçekli bitkileri



Fotoğraf 2.2. *Silene aegyptiaca* (L.) subsp. *aegyptiaca* çiçekleri

2.1.1. Bitkisel Özellikleri

TUBIVES (2014) kayıtlarına göre, *Silene* L. (Caryophyllaceae) cinsi Türkiye’de doğal olarak yetişen 141 farklı takson ile temsil edilmektedir. *Silene aegyptiaca* (L.) L. FIL. subsp. *aegyptiaca* (L.) L. FIL. bitkilerinin coğrafik dağılışları C3, C4, C5 ve C6 karelerinde yer almakta olup, Adana, Gaziantep, Antalya, Hatay, İçel ve Kahramanmaraş illeri doğal yayılış alanları olarak gösterilmektedir (Şekil 2.1.). Kilis ili C6 karesi içinde yer almakta olup, bitkinin doğal olarak yoğun şekilde yetiştiği iller arasındadır (Aydın, 2011). Ülkemizde daha çok Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde yoğun olarak bulunmaktadır.



Şekil 2.1. *Silene aegyptiaca* (L.) L. FIL. subsp. *aegyptiaca* (L.) L. FIL.’in ülkemizdeki coğrafi yayılışı (TUBIVES, 2014)

Tek yıllık otsu yapıda olan bitkilerin çiçeklenme zamanı ilkbaharda Şubat-Mayıs aylarıdır. Çağlıklar, yamaçlar, tarlalar ve yol kenarlarında erken ilkbaharda kendilerini gösterirler. Rakım olarak deniz seviyesinden 2000m yüksekliklere kadar yetişebilmektedirler (TUBIVES, 2014).

2.1.2. Bitkinin Yetiştığı Ortamın Toprak Özellikleri

Kilis ve yöresinde Alibardak Çiçeği olarak adlandırılan *Silene aegyptiaca* (L.) subsp. *aegyptiaca* bitkileri zeytinliklerin bulunduğu kırmızı-kahverengi topraklarda yoğun olarak bulunmaktadır. Bitkilerin toplandığı Kilis merkez taban zeytin bahçesinden alınan toprakların, Kilis 7 Aralık Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi Toprak Analiz Laboratuvarında yapılan analiz sonuçlarına göre; killi-tınlı (su ile doymuşluk oranı: % 62), alkali (pH: 7.81), kireçli (CaCO₃: % 8.54), tuzsuz (% 0.041), fosfor (P₂O₅: 1.37 kg/da) ve organik maddesi düşük (% 0.81) ancak potasyum (K₂O: 85.45 kg/da) bakımından zengin olduğu belirlenmiştir.

2.1.3. Silene Türlerinin Genel Kimyasal Özellikleri

Karamian ve Ghasemlou (2013) bildirdiğine göre; yaklaşık 700 türe sahip olan *Silene* spp. türleri Caryophyllaceae familyasının en çok bilinen bitkileridir. Bu türlerin neredeyse yarısı Akdeniz iklimine sahip ülkelerde yayılış göstermektedirler. Doğu Akdeniz, Orta Asya, İtalya, Türkiye, İran, Irak, Rusya, İngiltere ve İspanya *Silene* türlerinin doğal olarak yetiştiği yerler arasındadır. *Silene* cinsi bitkilerinin bileşimlerinde ecdysteroids, fito-ecdysteroids, saponinler ve triterpenler bulunmaktadır.

Farklı *Silene* türlerinde koku, tozlanma biyolojisi ve evrimi üzerinde yapılan çalışmada çiçeklerin GC-MS ile yapılan kimyasal analizlerinde, bileşimlerinde 16 (*S. rupestris*) ile 40 (*S. viscaria*) arasında farklı bileşen tespit edilmiş olup, ana bileşenlerin yağ asidi türevleri (FADs, cis-3-hexen-1-ol, cis-3-hexenyl acetate, n-nonanal), benzenoidler (benzaldehyde, phenylacetaldehyde, methyl benzoate) monoterenler (limonene, linalool), sesquiterpeneler ve azotlu bileşikler olduğu bildirilmektedir (Jürgens, 2004).

Silene aegyptiaca bitkisinin kimyasal bileşiminin araştırıldığı bir çalışmada, bitkinin taze kısımlarındaki toplam klorofil içeriğinin 5.096 mg/100g ve karotenoid içeriğinin 2,820 mg/100 g olduğunu, kuru örneklerde karbonhidrat içeriğinin köklerde 13,000

mg/g ve gövdede 30.700 mg/g olduğu, prolin içeriğinin ise 0.644 µg/100 g olduğu belirlenmiştir. Aynı çalışmada, kuru bitki kısımlarının mineral madde içerikleri kök ve gövde kısımlarında sırasıyla, azot (4.70–9.00 mg/g), fosfor (0.20–9.60 mg/g), potasyum (4.60–7.50 mg/g), sodyum (9.15-11.55mg/g), kalsiyum (10.10–12.10 mg/g), magnezyum (1.80–8.90 mg/g) olarak tespit edilmiştir (Gad ve ark., 2012).

2.1.4. Silene Türlerinin Geleneksel ve Farmakolojik Özellikleri

Yunan–Arap ve İslam kaynaklı bitkisel ilaçların geleneksel sistemdeki yeri, etik konular, güvenilirlik, etkinlik ve yasal durumları ile ilgili olarak yayınladıkları çalışmada *Silene aegyptiaca* türünün İngilizce adının Egyptian catchfly olduğu, bitkinin toprak üstü kısımlarının ateşli hastalıkların tedavisinde kullanıldığı ve genel soğuk algınlığı şikayetlerinde *Cichorium intybus* bitkisi ile birlikte kullanıldığı ve bu karışım için toksik seviyenin 27.7 g/kg olduğu bilgisine yer verilmiştir (Saad ve Said (2011). Geleneksel Arap tıbbında kullanılan bitkilerin güvenilirliklerinin araştırıldığı bir çalışmada ise *Silene aegyptiaca* için LD₅₀ (ortalama öldürücü doz) değerinin 25.2 g/kg olduğunu bildirmektedirler (Saad ve ark., 2006).

2.2. Yöntem

2.2.1. Kimyasal Maddeler

Yapılan analizlerde kullanılan kimyasallar; Folin-Ciocalteu reaktifi (MERCK), Gallik Asit, DPPH (2.2-difenil-1-pikrilhidrazil), BHT (butillenmişhidroksitoluol), TCA (trikloroasetik asit), Askorbik Asit (J.T. BAKER), asetik asit (MERCK), kuersetin, demir klorür, potasyum ferrisiyanür (MERCK), sodyum fosfat (MERCK), sodyum karbonat (MERCK), metanol (MERCK), etanol (MERCK), alüminyum klorür (MERCK) şeklindedir.

2.2.2. Toplam Fenol tayini ile ilgili çözeltiler:

%10'luk Folin-Ciocalteu reaktifi hazırlanması: 10 ml FCR (folin ayracı) üzerine 90 ml destile su eklenip 100 ml'ye tamamlanmıştır.

%7,5'luk sodyum karbonat çözeltisinin hazırlanması: 7.5 g Na₂CO₃ alınmış ve 100 ml destile su içerisinde çözülmüştür.

2.2.3. Toplam Flavonoid tayini ile ilgili çözeltiler

Alüminyum klorür çözeltisinin hazırlanması: 3 g AlCl₃ alınmış ve 15 ml metanol içerisinde çözülmüştür.

2.2.4. DPPH serbest radikalleri giderme aktivitesi tayini ile ilgili çözeltiler

%0,004'luk DPPH çözeltilisinin hazırlanması: 0,004g DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) alınmış ve 100 ml metanolde çözülmüştür.

2.2.5. Toplam indirgeme kuvveti ile ilgili çözeltiler

0.2 M pH:6.6 fosfat tamponunun hazırlanması: 6.24 g Na₂HPO₄ alındı ve 180 ml destile su içerisinde çözülmüştür. pH 6.6'ya ayarlanmıştır ve son olarak toplam hacim 200 ml olacak şekilde destile su ile tamamlanmıştır.

%1'lik potasyum ferrisiyanür çözeltilisinin hazırlanması: 1.5 g K₃Fe(CN)₆ alınmış ve 150 ml destile su içerisinde çözülmüştür.

%10'luk trikloro asetik asit çözeltilisinin hazırlanması: 15 g TCA (trikloroasetik asit) alınmış ve 150 ml destile su içerisinde çözülmüştür.

%1'lik demir klorür çözeltilisinin hazırlanması: 0.165 g FeCl₃ alınmış ve 100 ml distile su içerisinde çözülmüştür.

2.3. Kullanılan Cihazlar

Öğütücü-blender, manyetik karıştırıcılar (1.SK-300, 2.ARE VELP) Evaporatör, UV/VIS Spektrofotometre (TETRA), Etüv (OVEN ST-120), pH metre (HANNA HI 221), Hassas Terazi (KERN ABJ).

2.4. Kullanılan Laboratuvar Malzemeleri

Spektrofotometre küveti (1 ml Quartz), otomatik pipetör, steril otomatik mikropipet ucu (100µl, 500 µl, 1000 µl,) beher (100 ml, 250 ml, 500 ml; APPROX), filtre kağıdı, balon joje (50 ml, 100 ml, 250 ml, 500 ml; PYREX), kapaklı cam tüp, parafilm (PECHINEY), erlenmayer (250 ml, 500 ml; APPROX), cam pipet (1 ml, 2ml, 5 ml, 10 ml; HBG).

2.5. Ekstrelerin Hazırlanması

Kilis ve çevresinde doğal olarak yetişen *Silene aegyptiaca* tam çiçekli oldukları Mart 2013 döneminde toplanmışlardır. Laboratuvar ortamında yabancı maddelerden temizlenen bitkiler farklı kısımlarına ayrılmış (kök, gövde, yaprak ve çiçek) ve gölgede kurutulmuşlardır. Kuru örneklerden hazırlanan ekstrelerde aşağıda belirtilen kimyasal analizler yapılmıştır.

2.5.1. Su Ekstresinin Hazırlanması

Silene aegyptiaca bitkisinin kurutulmuş bitki kısımları (kök, gövde, yaprak ve çiçek) öğütücüde toz hale getirilmiştir. Su ekstrlerinin hazırlanmasında Gülçin (2005)'in

belirlediği yöntem kullanılmıştır. Toz haline getirilmiş bitki örneklerinden 5 gr alınarak 500 ml'lik ağzı kapalı beherde numunenin yirmi katı saf su ile (100 ml) manyetik karıştırıcıda ve suyun kaynama sıcaklığında on dakika boyunca karıştırılmıştır. Oda sıcaklığına getirilip soğutulduktan sonra, karışım filtre kâğıdı ile süzümüştür. Elde edilen ham çözelti evaporatörde bütün suyu uzaklaştırılıncaya kadar bekletilmiştir.

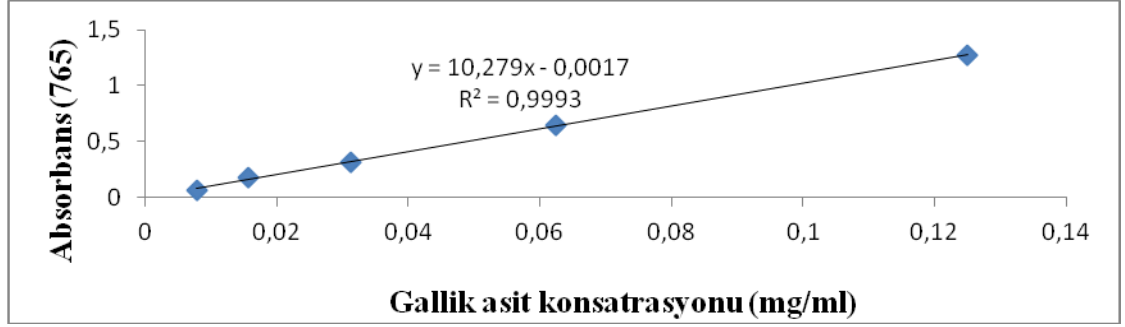
2.5.2. Etanol Ekstresinin Hazırlanması

Toz haline getirilmiş bitki kısımlarında yukarıda belirtildiği üzere etanollü ekstre hazırlığı Gülçin (2005)'e göre yapılmıştır. Etanol ekstralarının hazırlanmasında, toz haline getirilmiş bitki örneklerinden 5 gr alınarak 500 ml'lik ağzı kapalı beherde numunenin yirmi katı etanol (100 ml) ile manyetik karıştırıcıda karıştırılmış ve elde edilen etanol ekstresi filtre kâğıdından süzümüştür. Süzümüş ekstradaki çözücü evaporatörde 40°C'de uzaklaştırılmıştır.

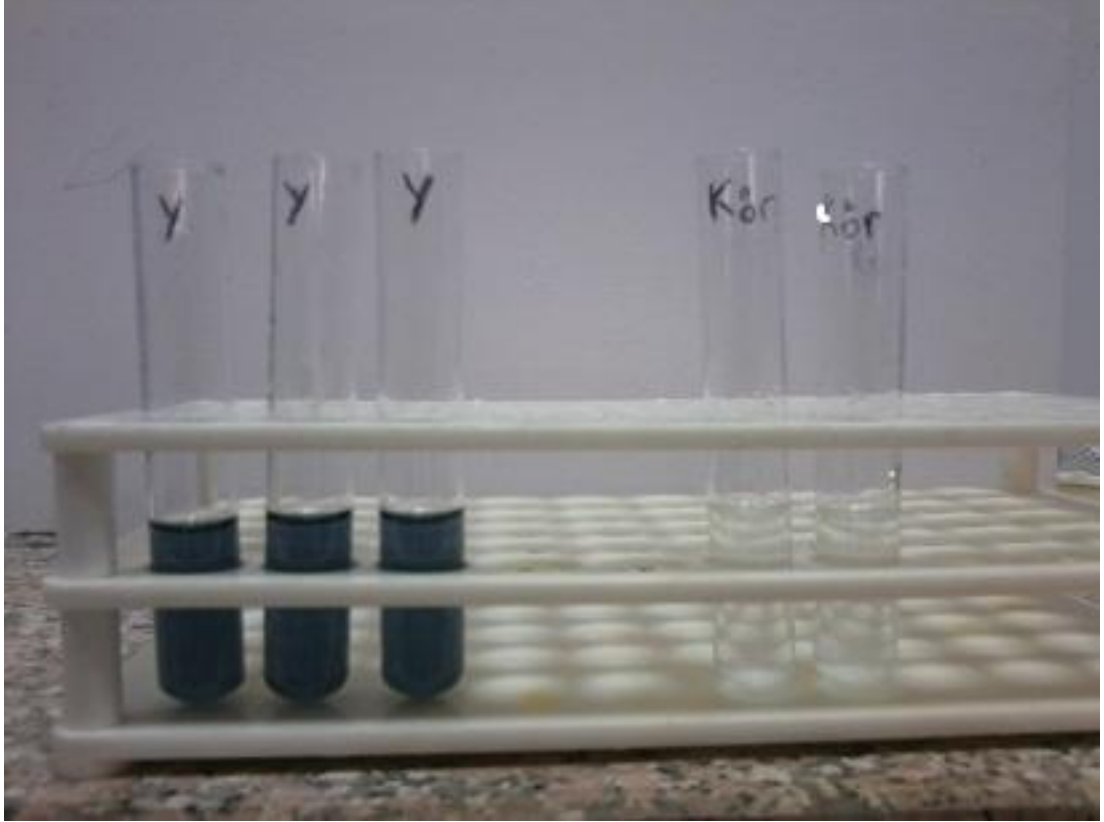
2.6. Toplam Fenolik Madde Analizi

Toplam fenolik madde analizi Spektrofotometrik Folin-Ciocalteu yöntemine göre (Singleton ve ark., 1999) yapılmıştır. Bu analiz için standart gallik asit çözeltisinin 0.007813-0.125 mg/ml aralığındaki 5 farklı konsantrasyonu ile bir kalibrasyon eğrisi elde edilmiştir ($R^2=0.9993$). Sonuçlar elde edilen eğrinin regresyon eşitliğinden yararlanılarak hesaplanmış ve mg gallik asit eşdeğeri (GAE) olarak ifade edilmiştir. Bu yöntemde 1mg/ml'ye etanol ile seyreltilmiş 0.5 ml yaprak ekstraktı 2.5 ml Folin-Ciocalteu reaktifi (% 10'luk) ile karıştırılmıştır. Bu karışım üzerine 2.5 ml % 7.5'lik doymuş sodyum karbonat çözeltisi ilave edilerek iyice karıştırılmıştır. Elde edilen karışım inkübatörde 45 °C'de 45 dakika beklenildikten sonra oluşan mavi rengin absorbansı Spektrofotometrede 765 nm'de okunmuştur. Toplam fenolik madde analizi Gallik Asitin standart olarak kullanıldığı aşağıda verilen standart grafik denkleminde miligram Gallik Asit Eşdeğeri (GAE) olarak hesaplandı ($R^2=0.9993$).

$$\text{GAE (mg/ml)} = [(\text{Numune Absorbans}_{(765\text{nm})} \text{ Değeri} + 0.0017) \div (10.279)] \times 1000$$



Şekil 2.2. Gallik Asit standart kalibrasyon eğrisi



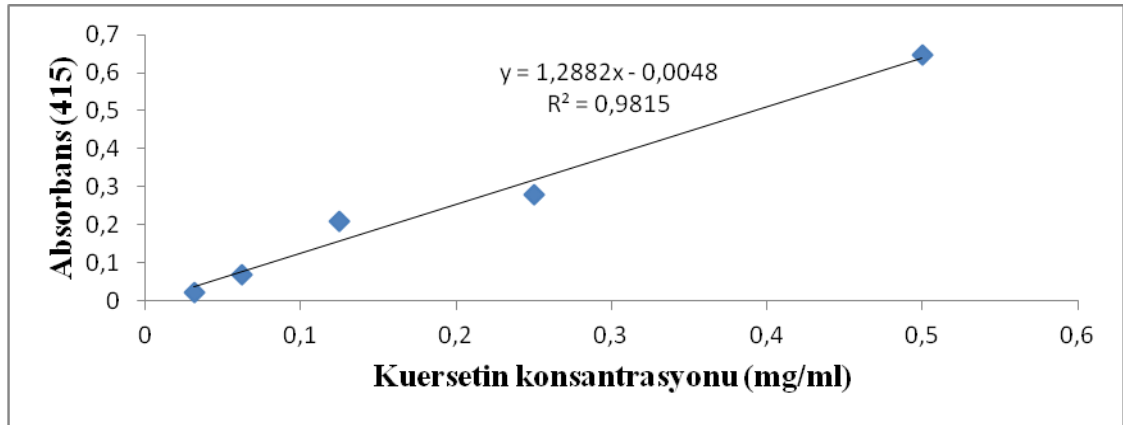
Fotoğraf 2.3. Toplam fenolik madde tayini görüntüleri

2.7. Toplam Flavonoid Analizi

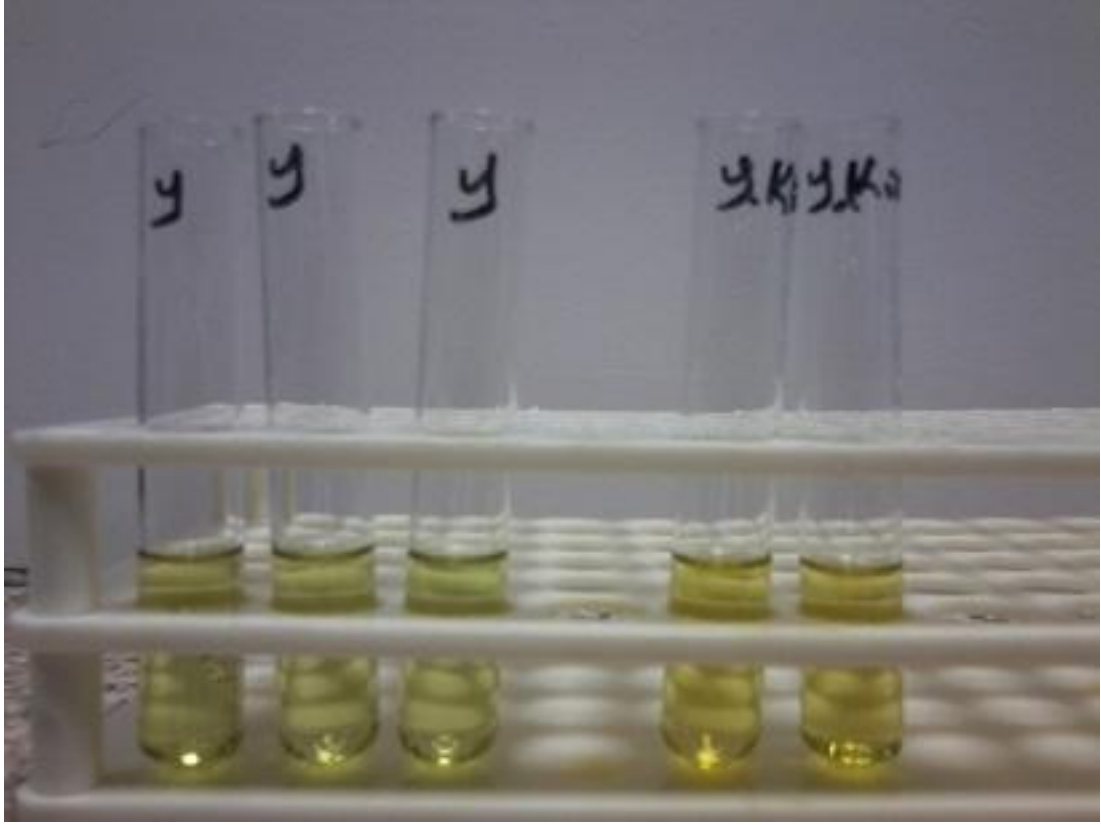
Toplam flavonoid analizi (Kumaran ve Karunakaran, 2006) yöntemine göre yapılmıştır. Bu analiz için standart kuersetin çözeltisi 0.015626-0.25 mg/ml aralığındaki 5 farklı konsantrasyonu ile bir kalibrasyon eğrisi elde edilmiştir ($R^2=0.9815$). Sonuçlar elde edilen eğrinin regresyon eşitliğinden yararlanılarak hesaplanmış ve mg kuersetin eşdeğeri (QE) olarak ifade edilmiştir. Bu yöntemde 10 mg/ml'ye etanol ile seyreltilmiş 100 μ l (100 mikrolitre) bitki ekstraktı üzerine 100 μ l (100 mikrolitre) $AlCl_3$ eklenmiştir. Sonrasında 2'şer damla asetik asit ilave edilmiş, en sonunda ise 4.8 ml metanol eklenerek tüp 5 ml'ye tamamlanmıştır. Kör olarak ise 100 μ l (100 mikrolitre) ekstre

üzerine 2 damla asetik asit eklenip, 4.8 metanol ilavesiyle tüp 5 ml'ye tamamlanmıştır. Elde edilen karışım oda koşullarında (yarı karanlık ve 25 °C) 40 dakika beklenildikten sonra oluşan sarı rengin absorbanansı spektrofotometrede 415 nm'de okunmuştur. Toplam flavonoid analizi kuersetinin standart olarak kullanıldığı aşağıda verilen standart grafik denkleminde kuersetin ekivalent (QE) miligram olarak hesaplanmıştır ($R^2=0.9815$).

$$QE \text{ (mg/ml)} = [(Numune \text{ Absorbans}_{(415nm)} \text{ Değeri} + 0.0048) \div (1.2882)] \times 100$$



Şekil 2.3. Kuersetin standart kalibrasyon eğrisi



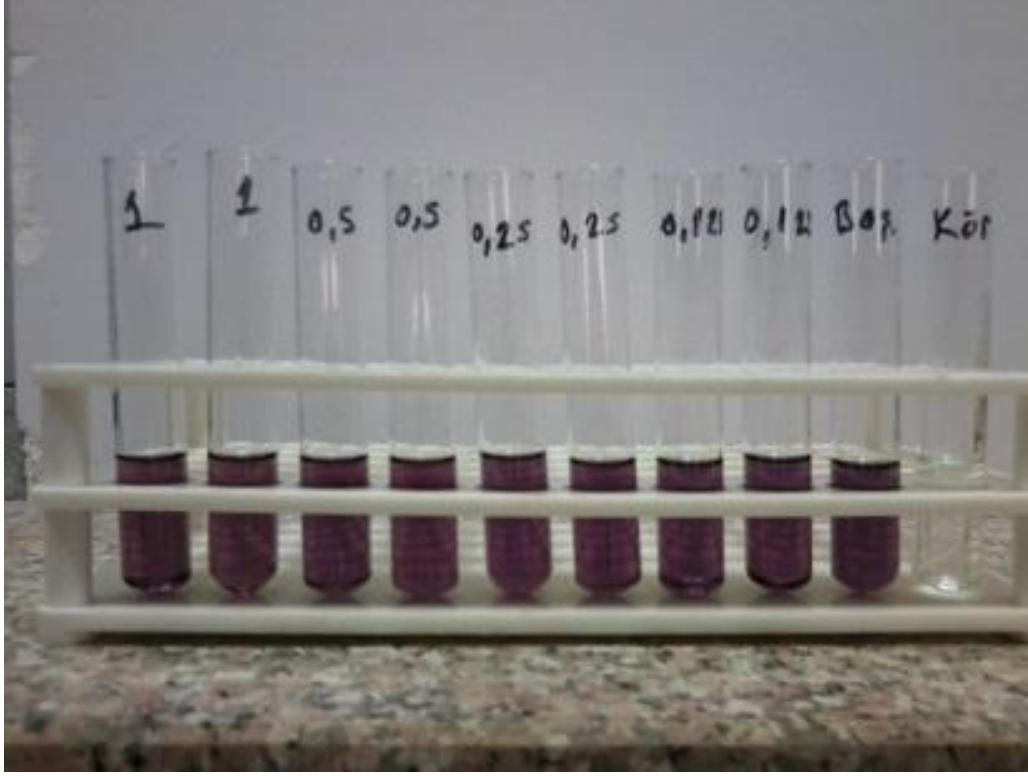
Fotoğraf 2.4. Flavonoid analizi deney görüntüleri

2.8. DPPH Serbest Radikalleri Giderme Aktivitesi Tayini

DPPH serbest radikal giderme aktivitesi (Blois, 1958) metoduna göre yapılmıştır. Serbest radikal olarak DPPH'nin 1 mM'lık çözeltisi kullanılmıştır. Deney tüplerine sırasıyla 10, 20 ve 30 µg/µl konsantrasyonlarında çözelti oluşturacak şekilde stok çözeltiler aktarıldıktan sonra toplam hacimleri 3 ml olacak şekilde destilemetanol ile tamamlanmıştır. Daha sonra her bir numune tüpüne stok DPPH çözeltisinden 1 ml ilave edilerek, 30 dakika oda sıcaklığı ve karanlıkta inkübe edildikten sonra metanolden oluşan kör numuneye karşı 517 nm'de absorbansları kaydedilmiştir. Kontrol olarak, 3 ml metanol ve 1 ml DPPH çözeltisi kullanılmıştır. Azalan absorbans 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



Fotoğraf 2.5. DPPH serbest radikalleri giderme aktivitesi tayini görüntüleri(etanollü ekstre)

2.9. Toplam Fe İndirgeme Kuvveti Tayini

Toplam indirgeme kuvveti tayini (Oyaizu, 1986) metoduna göre yapılmıştır (Yen ve Chen, 1995). Uygun solventlerden bitki ekstralarının değişik derişimlerinden (1 mg/ml-0.500 mg/ml-0.250 mg/ml-0.125 mg/ml) 1 ml alınmış, üzerlerine sırasıyla 2.5 ml fosfat tamponu (0.2 M; pH=6.6) ile 2.5 ml potasyum ferrisiyanid (%1'lik) ilave edilmiştir. Bu karışım su banyosunda 50 °C'de 20 dakika bekletilmiştir. Soğumadan sonra 2.5 ml trikloro asetik asit (%10'luk) eklenmiş ve 1000 rpm'de 10 dakika santrifüj işlemine tabi tutulmuştur. Solüsyonun üst katmanından (süpernatant) 2.5 ml alınıp başka bir tüpe aktarılmıştır. Üzerine sırasıyla 2.5 ml saf su ve 0.5 ml yeni hazırlanmış demir klorür (%1'lik) solüsyonu eklenmiştir. Aynı yollarla örnekler hariç kontroller hazırlanmıştır. Hazırlanan numunelerin absorbansı spektrofotometrede 700 nm'de okunmuştur.



Fotoğraf 2.6. Fe indirgeme kuvveti tayini su banyosundan önceki görüntüleri



Fotoğraf 2.7. Fe indirgeme kuvveti tayini demir klorür eklendikten sonraki görüntüleri

2.10. Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi

Araştırma sonunda elde edilen veriler tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş, önemli çıkan ortalamalar arasındaki farklılığın belirlenmesinde en küçük güvenilir fark (EGF) testi kullanılmıştır. Tüm istatistiki hesaplamalar bilgisayarda MSTAT-C paket programı kullanılarak yapılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Silene aegyptiaca'nın farklı bitki kısımlarından elde edilen ekstrelerin 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 çizelgede verilmiştir. Ortalama değerler ayrıca grafikler halinde de sunulmuştur.

3.1. Toplam Fenolik Madde Miktarı

Silene aegyptiaca'nın farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen toplam fenolik madde miktarlarına ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. *Silene aegyptiaca*'nın farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen toplam fenolik madde miktarlarına ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları.

VK	SD	KT	KO	F Değeri	Prob
Tekerrür	2	0.479	0.240	0.4205	
Kısım	3	18546.869	6182.290	10848.3856	0.0001**
Hata	6	3.419	0.570		
Çözücü	1	2.620	2.620	2.0129	0.1937
K x Ç	3	576.608	192.203	147.6517	0.0001**
Hata	8	10.414	1.302		
Toplam	23	19140.409			

Varyasyon Katsayısı: % 2.11; **P ≤ 0.01 düzeyinde, *P ≤ 0.05 düzeyinde anlamlı

Çizelgeden 3.1'den anlaşılacağı üzere farklı bitki kısımları ve bitki kısmı x çözücü interaksyonundan elde edilen toplam fenolik madde miktarındaki absorbans değişimleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Toplam fenolik madde miktarına farklı çözücülerin tek başına etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Toplam fenolik madde miktarı bakımından farklı bitki kısımlarından elde edilen absorbans değerleri incelendiğinde en yüksek değer yaprak, en düşük değer ise kök ekstrelerinde ortaya çıktığı görülmektedir (Çizelge 3.2). Toplam fenolik madde miktarı açısından en yüksek değerden en düşüğe göre inceleme yapıldığında; sıralama yaprak > çiçek > gövde > kök şeklinde olmaktadır. İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte

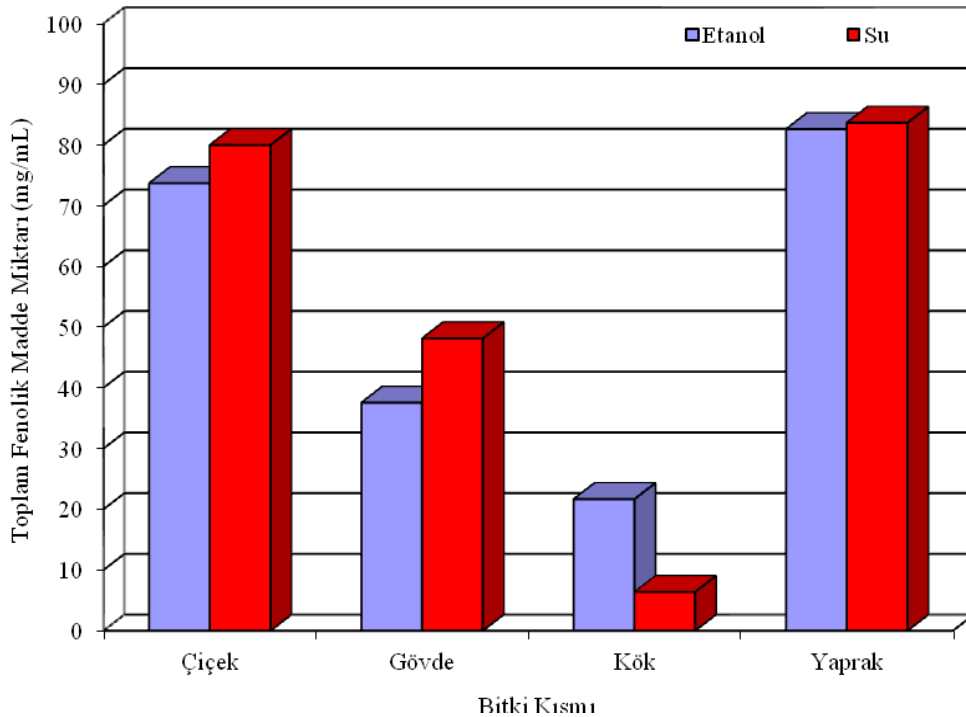
su ekstresinin etanole göre daha fazla toplam fenolik madde miktarı ortaya koyduğu görülmektedir.

Çizelge 3.2. *Silene aegyptiaca*'nın farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen toplam fenolik madde miktarlarına ait ortalama değerler (mg/ml).

Bitki Kısım	Çözücüler		Kısım Ort.
	Etanol	Su	
Çiçek	73.68 c	79.97 b	76.82 b
Gövde	37.54 e	48.12 d	42.83 c
Kök	21.66 f	6.38 g	14.02 d
Yaprak	82.60 ab	83.64 a	83.11 a
Çözücü Ort.	53.87	54.52	
EGF (% 1): Kısım: 1.616; Kısım x Çözücü: 3.126			

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu için önemli değildir.

Farklı bitki kısımları ile çözücü interaksyonunu incelendiğinde ise en yüksek toplam fenolik madde miktarının yaprak-su ekstresinden, en düşük değer ise, kök-su ekstresinden elde edildiği görülmektedir (Çizelge 3.2).



Şekil 3.1. *Silene aegyptiaca*'nın farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen toplam fenolik madde miktarları

Konu ile ilgili olarak farklı bitkilerle (*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*, *Coffe arabica*, *Phoenix dactylifera*, *Ceratonia siliqua*) yapılan çalışmalarda toplam fenolik madde miktarları oldukça geniş bir aralıkta (1.61 – 593.57 mg/g) değişim göstermiştir. Bu çalışmalarda en düşük toplam fenolik madde miktarı değeri *C. niveum* bitkisinde, en yüksek değer ise *Pistachia terebinthus* bitkisinde ortaya çıkmıştır. Farklı ekstreler içerisinde bitkilere göre değişmekle birlikte 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).. Bu bitkilerde, toplam fenolik madde içeriğinin çalışılan bitki kısmı ve kullanılan çözücüye göre de değiştiği ortaya konulmuştur. Bitki kısımlarına ve farklı çözücülere göre toplam fenolik madde miktarlarının değişimi önceki çalışmalarla da ispat edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgular önceki çalışmalarla uyum içerisindedir.

3.2. Toplam Flavonoid Miktarı

Farklı bitki kısımları, kullanılan farklı çözücüler ve bitki kısmıxçözücü interaksyonundan elde edilen flavonoid madde miktarındaki değişimler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. *Silene aegyptiaca*'nın farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen Flavonoid miktarlarına ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F Değeri	Prob
Tekerrür	2	13.533	6.766	0.8665	
Kısım	3	5659.210	1886.403	241.5880	0.0001**
Hata	6	46.850	7.808		
Çözücü	1	406.356	406.356	70.1552	0.0001**
K x Ç	3	348.831	116.277	20.0746	0.0004**
Hata	8	46.338	5.792		
Toplam	23	6521.118			

Varyasyon Katsayısı: % 10.02; **P ≤ 0.01 düzeyinde, *P ≤ 0.05 düzeyinde anlamlı

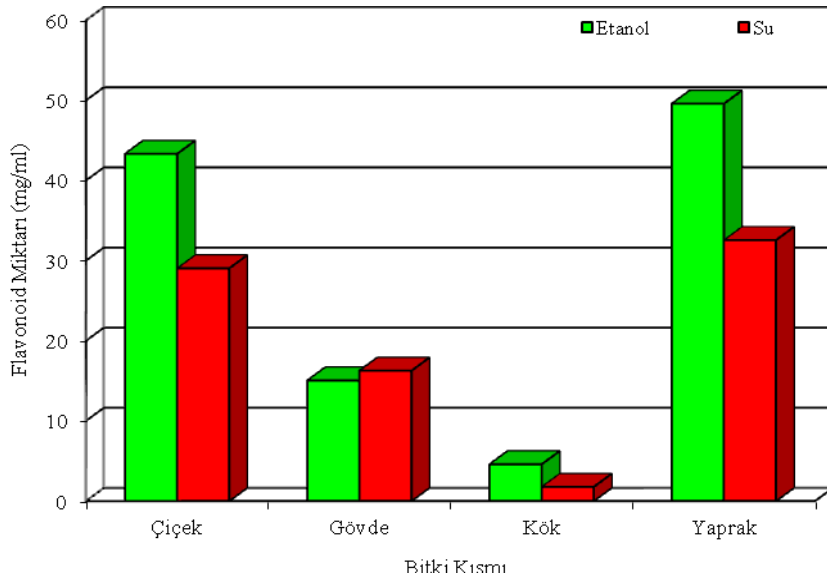
Flavonoid madde miktarı bakımından farklı bitki kısımlarından elde edilen değerler incelendiğinde en yüksek değer yaprak, en düşük değer ise kök ekstrelerinde ortaya çıktığı görülmektedir (Çizelge 3.4). Flavonoid madde miktarı ortaya çıkarma açısından

bitki kısımları arasında bir sıralama yapıldığında; yaprak >çiçek >gövde>kök şeklinde olmaktadır. Aynı zamanda su ve etanol arasında kıyaslama yapıldığında etanol sudan daha fazla flavonoid madde ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 3.4. *Silene aegyptiaca*'nın farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen flavonoid miktarlarına ait ortalama değerler (mg/g).

Bitki Kısım	Çözücüler		Kısım Ort.
	Etanol	Su	
Çiçek	43.32 a	29.03 b	36.18 a
Gövde	15.04 c	16.25 c	15.64 b
Kök	4.58 d	1.76 d	3.17 c
Yaprak	49.58 a	32.55 b	41.07 a
Çözücü Ort.	28.13 a	19.90 b	
EGF (% 5): Kısım: 5.981; Çözücü: 3.297; Kısım x Çözücü: 6.593			

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu için önemli değildir.



Şekil 3.2. *Silene aegyptiaca*'nın farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen flavonoid miktarları

Farklı bitkilerle (*Pistachia terebinthus*, *Cupressus sempervirens* var. *horizantalis*, *Cupressus sempervirens* var. *pyramidalis*, *Cyclotrichium niveum*, *Thymus praecox* subsp. *caucasicus* var. *caucasicus*, *Echinacea purpurea*, *Echinacea pallida*, *Gundelia tournefortii*, *Nigella sativa*, *Coffe arabica*, *Phoenix dactylifera*, *Ceratonia siliqua*) yapılan çalışmalarda toplam flavonoid madde miktarları oldukça geniş bir aralıkta (0.01

-260.71 mg/g) değişim göstermiştir. Bu çalışmalarda en düşük toplam flavonoid miktarı değeri *C. niveum* bitkisinde, en yüksek değer ise *Pistachia terebinthus* bitkisinde ortaya çıkmıştır. Farklı ekstreler içerisinde bitkilere göre değişmekle birlikte 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). Bu bitkilerde toplam flavonoid içeriğinin çalışılan bitki kısmı ve kullanılan çözücüye göre de değiştiiği ortaya konulmuştur. Bitki kısımlarına ve farklı çözücülere göre toplam fenolik madde miktarlarının değişimi önceki çalışmalarda da ispat edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen flavonoid miktarına ait bulgular önceki çalışmalarda benzerlik göstermektedir.

3.3. Toplam İndirgeme Kuvveti

Silene aegyptiaca'nın farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen ekstrelerin farklı dozlarına ilişkin Fe indirgeme aktivitesi değerlerinin varyans analiz sonuçları çizelge 3.5'de görüldüğü gibidir. Bitkinin farklı kısımlarının, kullanılan farklı çözücülerin, ve uygulanan farklı dozların önemli bulunduğu görülmektedir. Aynı zamanda bitki kısmı x çözücü, bitki kısmı x doz, çözücü x doz, bitki kısmı x çözücü x doz interaksiyonlarından elde edilen Fe indirgeme aktivitesine ait sonuçlar önemli bulunmuştur.

Silene aegyptiaca'nın farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen ekstrelerin Fe indirgeme aktivitesine ait değerlere bakıldığında ise, en yüksek değerin etanol x çiçek ekstresinde, en düşük değerin ise kök x su ekstresinde ortaya çıktığı gözlemlenmiştir. Fe indirgeme aktivitesi açısından bitki kısımları arasında bir sıralama yapıldığında, çiçek>yaprak>gövde>kök şeklinde olur (Çizelge 3.6).

Çizelge 3.5. *Silene aegyptiaca*'nın farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen ekstrelerin farklı dozlarına ilişkin Fe indirgeme aktivitesi değerlerin varyans analiz sonuçları.

VK	SD	KT	KO	F Değeri	Prob
Tekerrür	2	0.010	0.005	1.4691	0.3025
Kısım	3	17.098	5.699	1624.2155	0.0001**
Hata	6	0.021	0.004		
Çözücü	1	0.041	0.041	13.2834	0.0006**
K x Ç	3	2.985	0.995	324.6315	0.0001**
Doz	3	27.126	9.042	2950.0197	0.0001**
K x D	9	5.041	0.560	182.7373	0.0001**
zÇ x D	3	0.042	0.014	4.5519	0.0063**
K x Ç x D	9	0.800	0.089	28.9929	0.0001**
Hata	56	0.172	0.003		
Toplam	95	53.335			

Varyasyon Katsayısı: % 5.77; **P ≤ 0.01 düzeyinde, *P ≤ 0.05 düzeyinde anlamlı

Çizelge 3.6. *Silene aegyptiaca*'nın farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen ekstrelerin Fe indirgeme aktivitesine ait ortalama değerler.

Bitki Kısım	Çözücüler		Kısım Ort.
	Etanol	Su	
Çiçek	1.572 a	1.358 b	1.465 a
Gövde	0.840 d	1.222 c	1.031 b
Kök	0.491 e	0.095 f	0.293 c
Yaprak	0.850 d	1.244 c	1.047 b
Çözücü Ort.	0.939 b	0.980 a	
EGF (% 5): Kısım: 0.06769; Çözücü: 0.02981; Kısım x Çözücü: 0.05963			

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu için önemli değildir.

Çizelge 3.7'den anlaşılacağı üzere *Silene aegyptiaca* nın farklı bitki kısımlarının farklı dozlarına ilişkin Fe indirgeme aktivitesi en yüksek, bitkinin çiçek kısmınının 1mg/ml'lik en düşük ise, bitki kök kısmınının 0.125mg/ml'lik dozunda ortaya çıkmıştır.

Çizelge 3.7. *Silene aegyptiaca*'nın farklı bitki kısımlarından elde edilen ekstrelerin farklı dozlarının Fe indirgeme aktivitesine ait ortalama değerler.

Bitki Kısım	Dozlar (mg/mL)			
	1	0.5	0.25	0.125
Çiçek	2.615 a	1.720 c	0.978 e	0.547 g
Gövde	1.907 b	1.168 d	0.677 f	0.373 h
Kök	0.518 g	0.368 h	0.185 i	0.101 j
Yaprak	1.963 b	1.172 d	0.683 f	0.370 h
Doz Ort.	1.751 a	1.107 b	0.631 c	0.348 d
EGF (% 5): Doz: 0.04216; Kısım x Doz: 0.08432				

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu için önemli değildir.

Silene aegyptiaca'nın farklı çözücülerle elde edilen ekstrelerin farklı dozlarının Fe indirgeme aktivitesine bakıldığında, Fe'yi maksimum düzeyde, etanol ekstresinin 1 mg/ml'lik, minimum düzeyde indirgeyenin ise etanol ekstresinin 0.125 mg/ml'lik dozu olduğu Çizelge 3.8'de görülmektedir.

Çizelge 3.8. *Silene aegyptiaca*'nın farklı çözücülerle elde edilen ekstrelerin farklı dozlarının Fe indirgeme aktivitesine ait ortalama değerler.

Doz(mg/mL)	Çözücüler	
	Etanol	Su
1	1.696 b	1.806 a
0.5	1.107 c	1.107 c
0.25	0.614 d	0.648 d
0.125	0.337 e	0.358 e
EGF (% 1): Çözücü x Doz: 0.05963		

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu için önemli değildir.

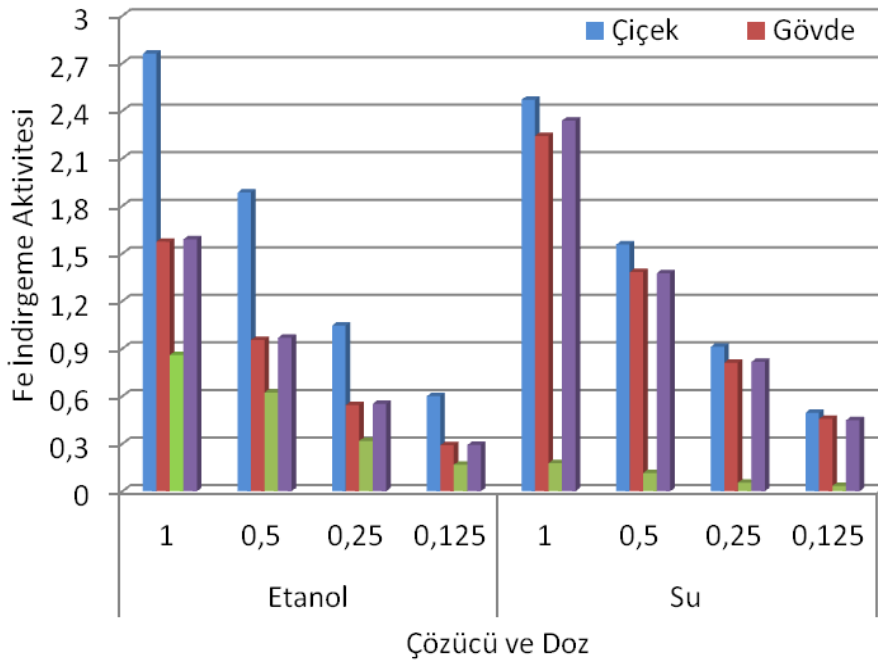
Silene aegyptiaca'nın farklı kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen ekstrelerin farklı dozlarının Fe indirgeme aktivitesine ilişkin değerlere Çizelge 3.9'da gösterildiği gibi en yüksek değer etanol- çiçek ekstresinin 1mg/ml'lik, en düşük değer ise, kök-su ekstresinin 0.125 mg/ml'lik dozunda olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.9. *Silene aegyptiaca*'nın farklı kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen ekstraların farklı dozlarının Fe indirgeme aktivitesine ait ortalama değerler.

	Etanol				Su			
	1	0.5	0.25	0.125	1	0.5	0.25	0.125
Çiçek	2.760 a	1.884 d	1.045 g	0.600 jk	2.469 b	1.556 e	0.912 hı	0.495 kl
Gövde	1.574 e	0.954 gh	0.543 j-l	0.290 mn	2.241 c	1.382 f	0.811 ı	0.456 l
Kök	0.859 hı	0.622 j	0.317 m	0.167 op	0.177 no	0.115 o-q	0.053 pq	0.034 q
Yaprak	1.589 e	0.968 gh	0.551 j-l	0.292 mn	2.338 c	1.375 f	0.816 ı	0.448 l

EGF (% 1): Kısım x Çözücü x Doz: 0.1193

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu için önemli değildir.



Şekil 3.3. *Silene aegyptiaca*'nın farklı kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen ekstraların farklı dozlarının Fe indirgeme aktivitesi

Çizelge 3.10 da görüldüğü gibi farklı bitki kısımları, kullanılan farklı çözücüler ve farklı bitki kısımlarının farklı çözücülerdeki farklı dozlarının interaksyonundan elde edilen DPPH aktivitesi değerlerinin değişimleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Bununla birlikte bitki kısmı x çözücü, bitki kısmı x doz, çözücü x doz, bitki kısmı x çözücü x doz interaksyonundaki DPPH aktivitesi değişimleri de önemli görülmüştür.

Farklı tıbbi ve aromatik bitkilerle (*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*, *Coffe arabica*, *Phoenix dactylifera*, *Ceratonia siliqua*) yapılan çalışmalarda Fe indirgeme kapasitesi oldukça geniş bir aralıkta (% 0.552 – 81.31) değişim göstermiştir. Bu çalışmalarda en düşük Fe indirgeme kapasitesi değeri *C. niveum* bitkisinde, en yüksek değer ise *Echinacea purpurea* bitkisinde ortaya çıkmıştır. Farklı ekstreler içerisinde bitkilere göre değişmekle birlikte 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). Bu bitkilerde, Fe indirgeme kapasitesi, çalışılan bitki kısmı ve kullanılan çözücüye göre de değiştiği ortaya konulmuştur. Bitki kısımlarına ve farklı çözücülere göre Fe indirgeme kapasitesi değerlerinin değişimi önceki çalışmalarla da ispat edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgular önceki çalışmalarla uyum içerisindedir.

3.4. DPPH Serbest Radikalleri Giderme Aktivitesi

Çizelge 3.11’de, DPPH aktivitesine ait *Silene aegyptiaca*’nın farklı bitki kısımlarından elde ettiğimiz değerleri incelediğimizde en yüksek değer in yaprak, en düşük değer in kök ekstresinde ortaya çıktığını söylemek mümkündür. Serbest radikal giderme kapasitesi açısından da bir sıralama yapıldığında bu yaprak>çiçek>gövde>kök şeklinde olmaktadır.

Çizelge 3.10. *Silene aegyptiaca*’nın farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen ekstrelerin farklı dozlarına ilişkin DPPH Aktivitesi değerlerin varyans analiz sonuçları.

VK	SD	KT	KO	F Değeri	Prob
Tekerrür	2	1.125	0.563	2.0637	0.2080
Kısım	3	261.924	87.308	320.2699	0.0001**
Hata	6	1.636	0.273		
Çözücü	1	1.311	1.311	4.9943	0.0294*
K x Ç	3	14.219	4.740	18.0518	0.0001**
Doz	3	969.909	323.303	1231.3177	0.0001**
K x D	9	109.341	12.149	46.2702	0.0001**
Ç x D	3	5.923	1.974	7.5200	0.0003**
K x Ç x D	9	10.768	1.196	4.5568	0.0002**
Hata	56	14.704	0.263		
Toplam	95	1390.861			

Varyasyon Katsayısı: % 8.59; **P ≤ 0.01 düzeyinde, *P ≤ 0.05 düzeyinde anlamlı

Çizelge 3.11. *Silene aegyptiaca*'nın farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen ekstraların DPPH aktivitesine ait ortalama değerler.

Bitki Kısım	Çözücüler		Kısım Ort.
	Etanol	Su	
Çiçek	7.604 a	6.793 b	7.199 b
Gövde	4.646 d	5.780 c	5.213 c
Kök	3.241 f	4.025 e	3.633 d
Yaprak	7.892 a	7.719 a	7.805 a
Çözücü Ort.	5.846 b	6.079 a	
EGF (% 5): Kısım: 0.5592; Çözücü: 0.2097; Kısım x Çözücü: 0.5583			

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu için önemli değildir.

Silene aegyptiaca'nın farklı bitki kısımlarından elde edilen ekstraların farklı dozlarının DPPH Aktivitesine ait ortalama değerleri incelendiğinde en yüksek değer bitki yaprak kısmının 1 mg/ml'lik, en düşük değer ise bitki kök kısmının 0.125mg/ml'lik kısmında gözlenmiştir (Çizelge 3.12).

Çizelge 3.12. *Silene aegyptiaca*'nın farklı bitki kısımlarından elde edilen ekstraların farklı dozlarının DPPH Aktivitesine ait ortalama değerler.

Bitki Kısım	Dozlar			
	1	0.5	0.25	0.125
Çiçek	13.463 b	7.672 d	4.567 g	3.093 hı
Gövde	9.182 c	5.507 ef	3.568 h	2.595 ij
Kök	6.225 e	4.507 g	2.230 jk	1.570 k
Yaprak	14.772 a	8.258 d	4.892 fg	3.300 hı
Doz Ort.	10.910 a	6.486 b	3.814 c	2.640 d
EGF (% 5): Doz: 0.3948; Kısım x Doz: 0.7895				

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu için önemli değildir.

Çizelge 3.13'de gösterildiği gibi *Silene aegyptiaca*'nın farklı çözücülerle elde edilen ekstraların farklı dozlarının DPPH aktivite açısından incelendiğinde en yüksek değer bitkinin su ekstresinin 1 mg/ml'lik dozunda, en düşük değer ise, yine su ekstresinin 0.125mg/ml'lik dozunda olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.13. *Silene aegyptiaca*'nın farklı çözücülerle elde edilen ekstrelerin farklı dozlarının DPPH aktivitesine ait ortalama değerler.

Doz	Çözücüler	
	Etanol	Su
1	10.406 b	11.415 a
0.5	6.326 c	6.646 c
0.25	3.882 d	3.746 d
0.125	2.768 e	2.511 e

EGF (% 1): Çözücü x Doz: 0.5583

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu için önemli değildir.

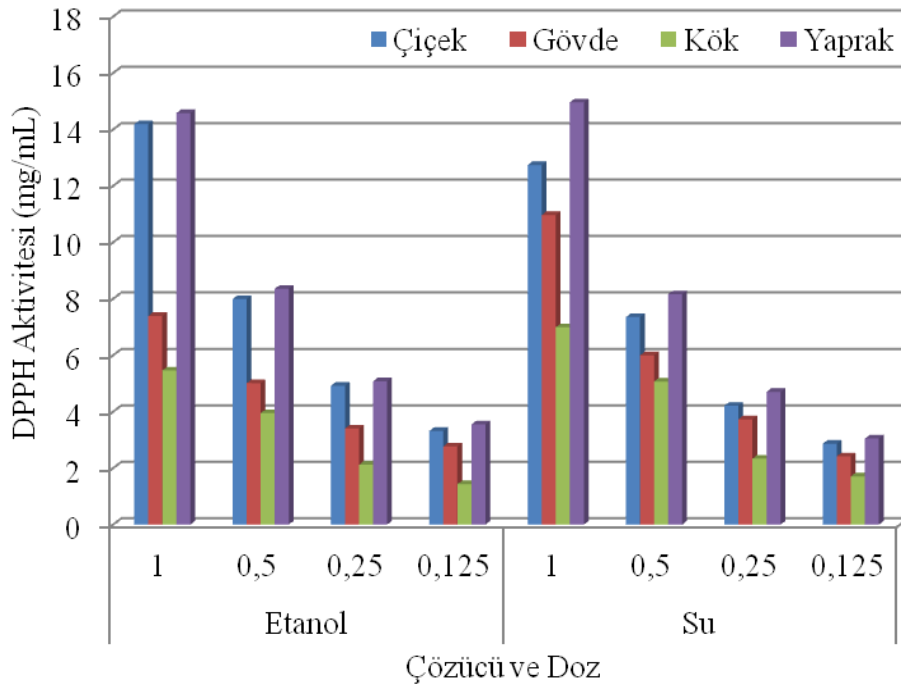
Çizelge 3.14'de gösterildiği gibi, *Silene aegyptiaca*'nın farklı kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen ekstrelerin farklı dozlarının DPPH aktivite açısından incelendiğinde en yüksek değer bitkinin yaprak-su ekstresinin 1 mg/ml'lik dozunda, en düşük değerin ise, kök-etanol ekstresinin 0.125mg/ml'lik dozunda olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.14. *Silene aegyptiaca*'nın farklı kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen ekstrelerin farklı dozlarının DPPH aktivitesine ait ortalama değerler.

	Etanol				Su			
	1	0.5	0.25	0.125	1	0.5	0.25	0.125
Çiçek	14.187 a	7.990 de	4.920 g-j	3.320 l-o	12.740 b	7.353 de	4.213 ı-l	2.867 m-p
Gövde	7.393 de	5.013 g-j	3.407 l-o	2.770 n-q	10.970 c	6.000 fg	3.730 k-n	2.420 o-r
Kök	5.460 gh	3.947 j-m	2.123 p-r	1.433 r	6.990 ef	5.067 g-ı	2.337 o-r	1.707 qr
Yaprak	14.583 a	8.353 d	5.080 g-ı	3.550 l-n	14.960 a	8.163 d	4.703 h-k	3.050 m-p

EGF (% 1): Kısım x Çözücü x Doz: 1.117

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu için önemli değildir.



Şekil 3.4. *Silene aegyptiaca*'nın farklı kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen ekstrelerin farklı dozlarının DPPH aktivitesi

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*, *Coffe arabica*, *Phoenix dactylifera* ve *Ceratonia siliqua* bitkileri ile yapılan çalışmalarda DPPH aktivitesi oldukça geniş bir aralıkta (% 42.93–94.97) değişim göstermiştir. Bu çalışmalarda en düşük DPPH aktivitesi değeri *C. niveum* bitkisinde, en yüksek değer ise *Ceratonia siliqua* bitkisinin kahvesinde ortaya çıkmıştır. Farklı ekstreler içerisinde bitkilere göre değişmekle birlikte 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). Bu bitkilerde DPPH aktivitesi, çalışılan bitki kısmı ve kullanılan çözücüye göre de değiştiği ortaya konulmuştur. Bitki kısımlarına ve farklı çözücülere göre DPPH aktivitesi değerlerinin değişimi önceki çalışmalarla da ispat edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgular literatürde verilen sonuçlarla uyum içerisindedir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kilis ve yöresinde doğal olarak yetişen ve özellikle erken ilkbaharda zeytinliklerin altında pembe-mor renkli çiçekler açan *Silene aegyptiaca* bu çalışmaya konu olmuştur. Gerek ülkemizde gerekse Kilis yöresinde de bitkinin kullanımı ile ilgili bilgiye ulaşılammış olmakla birlikte, Arap ülkelerinde de yetişen bitkinin etnobotanik kullanımları hakkında bilgilere ulaşılmıştır. Bu çalışmada, Kilis ve çevresinde doğal olarak yetişen *Silene aegyptiaca* bitkileri tam çiçekli oldukları Mart 2013 döneminde toplanmış, laboratuvar ortamında yabancı maddelerden temizlenmiş, bitkiler farklı kısımlarına ayrılmış (kök, gövde, yaprak ve çiçek) ve gölgede kurutulmuşlardır. Kuru örneklerden hazırlanan etanol ve su ekstralarında toplam fenolik ve toplam flavonoid madde miktarları tespit edilmiştir. Ekstrelerin farklı dozlarında antioksidan kapasitenin tespit edilmesi maksadıyla Fe İndirgeme ve DPPH analizleri yapılmıştır.

Araştırma sonuçları *Silene aegyptiaca* bitkisinin farklı bitki kısımları ve bu kısımlardan elde edilen ekstradaki toplam fenolik madde miktarlarının istatistiksel olarak önemli ölçüde değiştiği tespit edilmiştir. Bitki kısım ortalamalarına göre toplam fenolik madde miktarları değerleri 14.02-83.11mg/g arasında değişmiş olup, en yüksek değer yaprakta, en düşük değer ise kökte elde edilmiştir. Farklı bitki kısımları ile çözücü interaksyonu incelendiğinde ise en yüksek toplam fenolik madde miktarının su-yaprak, en düşük değer de su-kök ekstresinde gözlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte su ekstresinin etanole göre daha fazla toplam fenolik madde miktarı ortaya koyduğu sonucuna varılmıştır.

Toplam flavonoid madde miktarındaki değişimlerin istatistiksel verilerden anlaşıldığı gibi önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Bitki kısımlarına göre toplam flavonoid madde miktarları 3.17-41.07 mg/g arasında değişmiş olup, en yüksek değer yaprakta, en düşük değer ise kökte gözlemlenmiştir. Farklı bitki kısımları ile çözücü interaksyonu incelendiğinde ise en yüksek toplam flavonoid madde miktarının yaprak-etanol ekstresinde, en düşük ise; kök-su ekstresinde gözlemlenmiştir. Aynı zamanda çözücüler bazında kıyaslandığında etanolün sudan daha fazla flavonoid madde ortaya çıkardığı sonucuna varılmıştır.

Fe indirgeme aktivitesi absorbans değerlerinin varyans analiz sonuçları incelendiğinde bitkinin farklı kısımlarının, kullanılan farklı çözücülerin ve uygulanan farklı dozların önemli ölçüde değiştiği, farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen ekstrelerin Fe indirgeme aktivitesine ait değerlere bakıldığında ise, en yüksek değerin etanol-iek ekstresinin 1mg/ml'lik, en düşük değerin ise kök-su ekstresinin 0.125 mg/ml'lik dozunda ortaya çıktığı gözlemlenmiş olup, bitki kısımlarına göre Fe indirgeme aktivitesi ortalama absorbans (700 nm) değerlerinin 0.293-1.465 arasında değiştiği sonucuna varılmıştır.

Silene aegyptiaca'nın farklı bitki kısımlarından elde edilen DPPH aktivitesine ait ortalama değerler (%) incelendiğinde bu değerlerin 3.633-7.805 arasında değiştiği, en yüksek değerin yaprakta en düşük değerin ise kkde ortaya çıktığı gözlemlenmiştir. Bitkinin farklı kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen ekstrelerin, farklı dozlarının interaksyonu DPPH aktivite açısından incelendiğinde en yüksek değerin (%14.960) bitkinin yaprak-su ekstresinin 1 mg/ml'lik dozunda, en düşük değerin (%1.433) ise, kök-etanol ekstresinin 0.125mg/ml'lik dozunda olduğu gözlemlenmiştir

Sonuç olarak, *Silene aegyptiaca* bitkisinin farklı kısımlarından elde edilen su ve etanol ekstrelerindeki toplam fenolik madde ve flavonoid miktarları değişim göstermiş en yüksek değerler bitkinin toprak üstü kısımlarının etanol ekstrelerinde ortaya çıkmıştır. Antioksidan aktivite tespitinde ele alınan DPPH ve Fe indirgeme değerleri de bitkinin toprak üstü kısımlarının etanol ekstrelerinde daha yüksek olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgular konu ile ilgili olarak yapılan önceki çalışmaların sonuçları ile kıyaslanmış olup, çalışılan bitkilere oranla *Silene aegyptiaca* bitkisinin toplam fenolik madde ve flavonoid bakımından ortalama değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Ancak, bitkinin farklı kısımlarından elde edilen su ve etanol ekstrelerinin farklı dozlarının DPPH ve Fe indirgeme kapasitesi bakımından oldukça düşük değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, su ve etanol çözücü olarak kullanılmış olup, farklı çözücülerden elde edilecek ekstrelerin kimyasal kompozisyon ve antioksidan kapasite açısından farklı sonuçlara ulaşılabileceği düşünülmektedir.

5.KAYNAKLAR

Albayrak S., Sağdıç O., Aksoy A., 2010. Bitkisel ürünlerin ve gıdaların antioksidan kapasitelerinin belirlenmesinde kullanılan yöntemler. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 26(4):401-409.

Abacı Z, T., Sevindik E., 2014. Ardahan Bölgesinde Yetiştirilen Elma Çeşitlerinin Biyoaktif Bileşiklerinin ve Toplam Antioksidan Kapasitesinin Belirlenmesi. YYÜ Tar Bil Derg (YYU J Agr Sci), 24(2): 175- 184.

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

Basmacıođlu Malayođlu H., 2010. Biberiyenin (*Rosmarinus officinalis* L.) Antioksidan Etkisi Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Bornova, İzmir. Hayvansal Üretim 51(2): 59-67.

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.

Çapanoğlu, E., Boyacıoğlu, D., 2009 ‘‘Meyve ve Sebzelerin Flavonoid içeriği Üzerine islemenin Etkisi’’ Akademik Gıda 7(6), 41-46.

Çoban, Ö.E., Patır, B., 2010.‘‘Antioksidan Etkili Bazı Bitki ve Baharatların Gıdalarda Kullanımı’’ Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 5(2) 7-19.

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.

Demirbuker Kavak, D., 2010. “Gıda Antioksidanlarının Etkileşimleri: Polifenol-Protein Etkileşimleri” Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi,5(3) 9-16.

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.

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., Küfrevioğlu, Ö.İ., Oktay, M., Büyükokuroğlu, M.E., 2004. Antioxidant, antimicrobial, antiulcer and analgesic activities of nettle (*Urtica dioica* L.). Journal of Ethnopharmacology 90, 205-215.

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.

Kar Y., Şen N., Tekeli Y., 2007. Samsun yöresinde ve Mısır ülkesinde yetiştirilen çörekotu (*Nigella sativa* L.) tohumlarının antioksidan aktivite yönünden incelenmesi. SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi (e-dergi), 2(2), 197-203.

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

Katsube T., Imawaka N., Kawano Y., Yamazaki Y., Shiwaku K., Yamane Y., 2006. Antioxidant flavonol glycosides in mulberry (*Morus alba* L.) leaves isolated based on LDL antioxidant activity. *Food Chemistry* 97, 25–31.

Kafkas E., Bozdağın A., Cabaroğlu T., Burgut A., Türemiş N., Kargı S.P., 2010. Bazı üzümşü meyvelerde toplam fenol ve antosiyanin İçerikleri. Çukurova Üniversitesi, Subtropik Meyveler Araştırma ve Uygulama Merkezi, 01330 Balcalı, ADANA.

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

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.

Meral R., Doğın İ, S., 2012. ‘Karadut (*Morus nigra*) katkılı ekmeğin antioksidan aktivitesi ve fenolik kompozisyonu’ Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. / Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech. 2(4): 43-48.

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

Mosaddegh M., Naghibi F., Moazzeni H., Pirani A., Esmaeili 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.

Orhan, I.E., Şenol, F.S., Gülpınar, A.R., Şekeroğlu, N., Kartal, M., Şener, B., 2012. Neuroprotective potential of some terebinth coffee brands and the unprocessed fruits of *Pistacia terebinthus* L. and their fatty and essential oil analyses. Food Chemistry, 130:882–888. 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.

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.

Proestos, C., Boziaris, I.S., Kapsokéalou, M., Komaitis, M., 2008. Natural antioxidant constituents from selected aromatic plants and their antimicrobial activity against selected pathogenic microorganism. Food Technology and Biotechnology 46, 151-156.

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. The 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.

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.

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, 2014. *Silene aegyptiaca* (L.) L. FIL. subsp. *aegyptiaca* (L.) L. FIL.'in ülkemizdeki coğrafi yayılışı. http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax_id=1689 Son Güncelleme: 19.08.2014.

Tümen, İ., Şenol, F.S., Orhan, İ.E., 2012. Evaluation of possible in vitro neurobiological effects of two varieties of *Cupressus sempervirens* (Mediterranean cypress) through their antioxidant and enzyme inhibition actions. *Türk Biyokimya Dergisi [Turkish Journal of Biochemistry–Turk J Biochem]* 37 (1): 5–13.

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.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Tülay BÖYÜMEZ

Doğum Yeri : Kozan/ADANA

Doğum Tarihi : 05.09.1988

E - Posta :tulaybymz@gmail.com

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu

Orta Öğretim : Kozanoğlu Lions Lisesi, 2006, Adana

Lisans : Kilis 7 Aralık Üniversitesi Biyoloji Bölümü, 2012, Kilis

Yüksek Lisans : Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Kilis