

T.C.
KİLİS 7 ARALIK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HYPERICUM CAPITATUM VAR. *CAPITATUM* VE *HYPERICUM*
PERFORATUM'UN FARKLI BİTKİ KISIMLARININ TOPLAM FENOL İÇERİĞİ,
TOPLAM İNDİRGEME KUVVETİ TAYİNİ VE ANTIOKSİDAN ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ

Emrah URLU

DANIŞMAN: Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI

EYLÜL 2014

KİLİS

KABUL VE ONAY SAYFASI

Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU danışmanlığında, Emrah URLU tarafından hazırlanan "*Hypericum capitatum* var. *capitatum* ve *Hypericum perforatum*'un farklı bitki kısımlarının toplam fenol içeriği, toplam indirgeme kuvveti tayini ve antioksidan özelliklerinin belirlenmesi" adlı tez çalışması 29/09/2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Biyoloji Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri	Ünvanı, Adı Soyadı (Kurumu)	İmza
Başkan	Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU (Kilis 7 Aralık Üniversitesi Bahçe Bitkileri ABD)	
Üye	Prof. Dr. Bektaş TEPE (Kilis 7 Aralık Üniversitesi Biyoloji ABD)	
Üye	Yrd. Doç. Dr. H. Aysun MERCİMEK (Kilis 7 Aralık Üniversitesi Biyoloji 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

***HYPERICUM CAPITATUM* VAR. *CAPITATUM* VE *HYPERICUM PERFORATUM*'UN FARKLI BİTKİ KISIMLARININ TOPLAM FENOL İÇERİĞİ, TOPLAM İNDİRGEME KUVVETİ TAYİNİ VE ANTIOKSİDAN ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Emrah URLU

Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Ana Bilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU

YIL: 2014

Sayfa: 59

Kantaron türleri ülkemizin farklı yörelerinde doğal olarak yetişen ve halk hekimliğinde önemli yeri olan tıbbi bitkilerdendir. Bu çalışmada; Kilis ve yöresinde doğal olarak yetişen iki farklı kantaron türünün (*Hypericum capitatum* var. *capitatum* ve *Hypericum perforatum* L.) farklı bitki kısımlarının (çiçek, gövde ve yaprak) su ve etanol ekstralarında antioksidan aktivite, toplam fenol, flavonoid içeriği ve toplam indirgeme kuvveti (Fe +) belirlenmiştir. Ekstrelerinin farklı konsantrasyonları (1, 0.50, 0.25 ve 0.125 mg/ml) serbest radikal temizleme aktivitesi DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) radikali kullanılarak değerlendirilmiştir. Sonuç olarak; toplam fenol miktarı açısından en yüksek değerler *Hypericum perforatum* L. örneklerinden elde edilirken, *Hypericum capitatum* var. *capitatum* örneklerinin daha yüksek flavonoid içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Toplam fenol ve flavonoid açısından en yüksek değerler her iki kantaron türünde de etanol ekstralarından elde edilmiştir. Toplam indirgenme kuvveti ve serbest radikal temizleme aktivitesi en yüksek değerler *Hypericum capitatum* var. *capitatum* ve etanol ekstralarında belirlenmiştir. Farklı kantaron türleri, bitki kısımları ve kullanılan çözücülere göre değerlendirildiğinde en yüksek değerler; toplam fenol miktarı (182.93 mg/g GAE) açısından *Hypericum perforatum* yaprağının etanol ekstresinde; flavonoid (126.18 mg/g QE) bakımından *Hypericum capitatum* var. *capitatum* çiçeğinin etanol ekstresinde, DPPH (%94.81) için *Hypericum capitatum* var. *capitatum* gövdesinin etanol ekstresinde tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Hypericum perforatum*, *Hypericum capitatum* var. *capitatum*, Antioksidan aktivite, Toplam fenol, Flavonoid, DPPH

ABSTRACT

Msc. Thesis

TOTAL PHENOLIC CONTENT, TOTAL FERRIC REDUCING AND ANTIOXIDANT ACTIVITIES OF DIFFERENT PARTS OF *HYPERICUM CAPITATUM* VAR. *CAPITATUM* AND *HYPERICUM PERFORATUM*

Emrah URLU

Kilis 7 Aralık Universty

Graduate School of Natural and Applied Sciences Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU

Year: 2014

Page: 59

Hypericum spp. which grow naturally in different regions of Turkey are of important medicinal plants in traditional medicine. The current study was designed to examine *in-vitro* antioxidant activity, total ferric reducing (Fe⁺) capacity, total phenolic and flavonoid contents of methanol and aqueous extracts of different aerial parts (flower, stem and leaf) of *Hypericum capitatum* var. *capitatum* and *Hypericum perforatum* L. where naturally grow in Kilis district. Different doses (1, 0.50, 0.25 and 0.125 mg/ml) of the extracts were screened for their antioxidant potentials by free radical scavenging activity (DPPH, 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). In conclusion, the highest total phenolic content was determined in *Hypericum perforatum* L. extracts while the highest contents of flavonoids were measured at *Hypericum capitatum* var. *capitatum*. The ethanol extracts of both *Hypericum* spp. demonstrated the highest total phenolic and flavonoid contents. Also, the highest ferric reducing and scavenging 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl activities were determined in *Hypericum capitatum* var. *capitatum* and ethanol extracts. Moreover, highest total phenolic content (182.93 mg/g GAE) in leaf-ethanol extracts of *Hypericum perforatum*, total flavonoid content (126.18 mg/g QE) in flower-ethanol extracts of *Hypericum capitatum* var. *capitatum* and the highest DPPH scavenging activity (94.81 %) in stem-ethanol extracts of *Hypericum capitatum* var. *capitatum* were determined.

Keywords: *Hypericum perforatum*; *Hypericum capitatum* var. *capitatum*; Antioxidant activity; Total phenol; Flavonoid; DPPH.

TEŞEKKÜR

Bilimsel kariyerimin başlangıcı olan yüksek lisans eğitimimin her aşamasında yardımlarını, sabrını ve maddi manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen ayrıca tez konumun belirlenmesinde ve araştırmamın her aşamasında önerilerinden yararlandığım değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU' na,

Akademik kariyer deneyimlerinden yola çıkarak görüş ve önerilerini benimle paylaşan değerli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Hakan ÇETİNKAYA'ya ve Yrd. Doç. Dr. H. Aysun MERCİMEK'e,

Bana her konuda yardımcı olan Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyelerine, Deneysel çalışmalarında ve araştırmalarında hiçbir zaman desteğini esirgemeyen Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Arş. Gör. Muhittin KULAK' a,

Laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Kilis 7 Aralık Üniversitesi Kimya Bölümü Arş. Gör. Evrim BARAN'a, Uzman Biolog Feridun KOÇER'e,

Araştırmalarım esnasında teknik anlamda yardımını esirgemeyen Mardin Üniversitesi Tarih Bölümü Arş. Gör. Şenay KARACA'ya,

Manevi desteğini esirgemeyen arkadaşlarım Hediye Gül GÖZÜAÇIK'a, Tülay BÖYÜMEZ'e, Zeliha DOĞAN'a,

Eğitim hayatımın her aşamasında ve tezim esnasında herkesten daha fazla sabır, ilgi ve alakasını ayrıca maddi manevi desteğini esirgemeyen en büyük varlığım AİLEM' e sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER	v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
1.GİRİŞ	1
2.MATERYAL YÖNTEM	13
2.1. Materyal	13
2.1.1. <i>Hypericum</i> Türlerinin Botanik Özellikleri ve Coğrafik Dağılışı	13
2.1.2. <i>Hypericum</i> Türlerinin Genel Kimyasal Özellikleri	16
2.1.3. <i>Hypericum</i> Türlerinin Etnobotanik Kullanımı ve Tıbbi Etkileri	16
2.2. Yöntem	16
2.2.1. Kimyasal Maddeler, Kullanılan Çözeltiler ve Hazırlanması	16
2.2.1.1. Kimyasal Maddeler	16
2.2.1.2. Kullanılan Çözeltiler ve Hazırlanması	17
2.2.1.3. Kullanılan Cihazlar	18
2.2.1.4. Kullanılan Laboratuvar Malzemeleri	18
2.2.2. Ekstrelerin Hazırlanması	18
2.2.2.1. Su Ekstresinin Hazırlanması	18
2.2.2.2. Etanol Ekstresinin Hazırlanması	18
2.2.3. Toplam Fenolik Madde Analizi	19
2.2.4. Toplam Flavonoid Analizi	20
2.2.5. DPPH Serbest Radikalleri Giderme Aktivitesi Tayini	21
2.2.6. Toplam Demir İndirgeme Kuvveti Tayini	22
2.3. Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi	24
3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	25
3.1. Toplam Fenolik Madde Miktarı	25
3.2. Toplam Flavonoid Miktarı	29

3.3. DPPH Serbest Radikalleri Giderme Aktivitesi	34
3.4. Toplam Demir İndirgeme Kuvveti.....	43
4.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	54
5.KAYNAKLAR	56
6.ÖZGEÇMİŞ.....	59

-

SİMGELER VE KISALTMALAR

1. Simgeler

°C	: Santigrat derece
g	: Gram
m	: Metre
nm	: Nanometre
ml	: Mililitre
mg	: Miligram
mg/ml	: Milligram/mililitre
mg/g	: Milligram/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
ABTS	: (2,2'-Azino-di-[3-ethylbenzthiazoline sulphonate])
ORAC	: Oksijen radikal absorban kapasite
TRAP	: Toplam radikal yakalayıcı antioksidan parametre
TEAC	: Troloks eşiti antioksidan kapasite
FRAP	: Demir iyonu indirgeyici antioksidan güç
QE	: Kuersetin Eşdeğeri
DPPH	:2,2-difenil-1-pikrilhidrazil
EGF	: En Küçük Güvenilir Fark
TCA	:Trikloroasetik Asit
ROS	:Reaktif oksijen türleri
KT	: Kareler Toplamı
KO	: Kareler Ortalaması
SD	: Serbestlik Derecesi
VK	: Varyasyon Kaynağı
HPLC	: Yüksek Basınçlı Sıvı Kromatografisi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. <i>Hypericum capitatum</i> var. <i>capitatum</i> CHOİSY bitkisinin coğrafik dağılışı.....	14
Şekil 2.2. <i>Hypericum perforatum</i> bitkisinin coğrafik dağılışı.....	15
Şekil 2.3. Gallik asit standart kalibrasyon eğrisi.....	19
Şekil 2.4. Kuersetin standart kalibrasyon eğrisi.....	21
Şekil 3.1. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları ve çözücülere göre toplam fenolik bileşik madde miktarları.....	28
Şekil 3.2. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları ve çözücülere göre flavonoid miktarı.....	33
Şekil 3.3. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları, çözücü ve dozlara göre DPPH aktivitesi.....	42
Şekil 3.4. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları, çözücü ve dozlara göre demir indirgeme kuvveti.....	52

FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

Fotoğraf 2.1-2. <i>Hypericum capitatum</i> var. <i>capitatum</i> CHOISY çiçekli bitkiler.....	14
Fotoğraf 2.3-4. <i>Hypericum perforatum</i> L. çiçekli bitkiler.....	15
Fotoğraf 2.5. Toplam fenolik madde tayini görüntüleri.....	20
Fotoğraf 2.6. Flavonoid analizi deney görüntüleri.....	21
Fotoğraf 2.7. DPPH serbest radikalleri giderme aktivitesi tayini görüntüleri.....	22
Fotoğraf 2.8. Demir indirgeme kuvveti tayini su banyosundan önceki görüntüleri.....	23
Fotoğraf 2.9. Demir indirgeme kuvveti tayini demir klorür eklendikten sonraki görüntüleri.....	24

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Kantaron türlerinin farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen toplam fenolik bileşik miktarlarına ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları.....	25
Çizelge 3.2. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımlarına göre toplam fenolik bileşik miktarı ortalama değerleri.....	26
Çizelge 3.3. Farklı kantaron türlerinde çözücülere göre toplam fenolik bileşik miktarı ortalama değerleri.....	27
Çizelge 3.4. Farklı bitki kısımları ve çözücülere göre toplam fenolik bileşik miktarı ortalama değerleri.....	27
Çizelge 3.5. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları ve çözücülere göre toplam fenolik bileşik miktarı ortalama değerleri.....	28
Çizelge 3.6. Kantaron türlerinin farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen flavonoid miktarlarına ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları.....	30
Çizelge 3.7. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımlarına göre flavonoid ortalama değerleri.....	31
Çizelge 3.8. Farklı kantaron türlerinde çözücülere göre flavonoid ortalama değerleri.....	31
Çizelge 3.9. Farklı bitki kısımları ve çözücülere göre flavonoid ortalama değerleri.....	32
Çizelge 3.10. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları ve çözücülere göre flavonoid miktarı ortalama değerleri.....	32
Çizelge 3.11. Kantaron türlerinin farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle ve ekstraların farklı dozlarının DPPH aktivitesine ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları.....	34
Çizelge 3.12. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımlarına göre DPPH ortalama değerleri.....	35
Çizelge 3.13. Farklı çözücülerden elde edilen ekstraların farklı dozlarına ait DPPH ortalama değerleri.....	35
Çizelge 3.14. Farklı kantaron türlerinde çözücülere göre DPPH ortalama değerleri.....	36
Çizelge 3.15. Farklı bitki kısımları ve çözücülere göre DPPH ortalama değerleri.....	37
Çizelge 3.16. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları ve çözücülere göre DPPH ortalama değerleri.....	37

Çizelge 3.17. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları ve dozlara göre DPPH ortalama değerleri.....	38
Çizelge 3.18. Farklı kantaron türlerinde dozlara göre DPPH ortalama değerleri.....	38
Çizelge 3.19. Farklı bitki kısımlarının dozlara ait DPPH ortalama değerleri.....	39
Çizelge 3.20. Farklı kantaron türlerinde dozlara ve çözücülere göre DPPH ortalama değerleri.....	39
Çizelge 3.21. Farklı bitki kısımlarında dozlara ve çözücülere göre DPPH ortalama değerleri.....	40
Çizelge 3.22. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları, çözücü ve dozlara göre DPPH ortalama değerleri.....	41
Çizelge 3.23. Kantaron türlerinin farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle ve ekstrelerin farklı dozlarının demir indirgeme kuvvetine ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları.....	43
Çizelge 3.24. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımlarına göre demir indirgeme kuvveti ortalama değerleri.....	44
Çizelge 3.25. Farklı çözücülerden elde edilen ekstrelerin farklı dozlarına ait demir indirgeme kuvveti ortalama değerleri.....	45
Çizelge 3.26. Farklı kantaron türlerinde çözücülere göre demir indirgeme kuvveti ortalama değerleri.....	46
Çizelge 3.27. Farklı bitki kısımları ve çözücülere göre demir indirgeme kuvveti ortalama değerleri.....	46
Çizelge 3.28. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları ve çözücülere göre demir indirgeme kuvveti ortalama değerleri.....	47
Çizelge 3.29. Farklı kantaron türlerinde dozlara göre demir indirgeme kuvveti ortalama değerleri.....	48
Çizelge 3.30. Farklı bitki kısımlarının dozlara ait demir indirgeme kuvveti ortalama değerleri.....	48
Çizelge 3.31. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları ve dozlara göre demir indirgeme kuvveti ortalama değerleri.....	49
Çizelge 3.32. Farklı kantaron türlerinde dozlara ve çözücülere göre demir indirgeme kuvveti ortalama değerleri.....	50
Çizelge 3.33. Farklı bitki kısımlarında dozlara ve çözücülere göre demir indirgeme kuvveti ortalama değerleri.....	50

Çizelge 3.34. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları, çözücü ve dozlara göre demir indirgeme kuvveti ortalama değerleri.....51

1. GİRİŞ

Gündelik hayatımızda doğal ürünlerin kullanımının bir yaşam tarzı olduğu günümüzde, sağlık ürünlerinin yanı sıra beslenme alışkanlıklarında da doğal ürünlere talep giderek artmaktadır. Geçmişte büyüklerimizin doğadan toplayarak gıda, ilaç, baharat, bitkisel çay, kozmetik, boya, dekoratif ve daha birçok farklı amaç için kullandıkları bitkiler teknolojinin ve kimyasal çağın hayatımıza getirdiği olumsuzluklar bugün yeniden önem kazanmaya başlamıştır. Etnobotanik bilgi birikiminden de faydalanılarak yeniden keşfedilen bitkiler hammadde şeklinde doğrudan kullanımlarının yanı sıra bugün gıdadan sağlık sektörüne, ilaç endüstrisinden kozmetiğe kadar birçok sanayi dalında önemli hammaddeler arasında yer almaktadırlar. Geçmişte deneme yanılma yoluyla etkileri ortaya konulmuş ve halk arasında kullanım alanı bulmuş olan bitkilerin bugünün laboratuvar ve teknolojik imkânları ile etken maddeleri tespit edilmeye başlanmış, ayrıca bu etken maddelerin standardize ürünlere dönüşümünde kullanılacak yöntem ve teknikler de çeşitli bilimsel araştırmalarla ortaya konulmaya başlanmıştır.

Kantaron türleri ülkemizde doğal olarak yetişen ve halk arasında özellikle geleneksel ilaç kapsamında yaygın olarak kullanılan bitki türleridir. Bilimsel kayıtlara göre (TUBIVES, 2014) bugüne kadar ülkemizin farklı yörelerinde yetişen 94 farklı kantaron taksonu tespit edilmiştir. Kilis ili, Güneydoğu Anadolu ile Akdeniz Bölgesi sınırında yer alan karasal ile Akdeniz iklim kuşağının özelliklerini taşıyan bir konumda yer almaktadır. Her iki iklim kuşağının özelliklerini taşıyan yöre bitki çeşitliliği açısından oldukça zengindir. Aydın (2011) tarafından yapılan flora çalışmasında Kilis ilinde 41 familya 134 cinse bağlı toplam 169 farklı bitki taksonu teşhis edilmiştir. Bu taksonlar arasında *Guttiferae* familyasına ait iki farklı kantaron türü (*Hypericum capitatum* var. *capitatum* ve *Hypericum capitatum* var. *luteum*) belirlenmiş olup, daha sonra yapılan arazi çalışmalarında ise yörede *Hypericum perforatum* L. türünün de doğal olarak sınırlı bir alanda yetiştiği tespit edilmiştir. İlgili taksonlara ait herbaryumlar Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu'nda muhafaza

edilmektedir. Yörede doğal olarak bulunan bu türler halk arasında bitkisel çay olarak bazı rahatsızlıkların tedavisinde geleneksel olarak kullanılmaktadır (Şekeroğlu, 2014).

Günümüzde insanlar sağlıklı yaşam için ilaç bitkilerine yönelmektedir. Bununla beraber kullanılan gıdaların kalitesi ve eklenen 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 mekanizmalarının oksidatif yıkımla ilgili olduğu düşünülmektedir. Bu sorunlardan dolayı antioksidanlar son yıllarda giderek önem kazanmaya başlamıştır. Ayrıca, antioksidanlar insan sağlığına faydalı olduğu gibi gıda maddelerinin oksidasyonunu geciktirerek besin değerindeki kaybı en aza indirmektedir (İbadova, 2006). Oksidasyon canlı organizmalar için oldukça önemli bir işlemdir. Oksijen canlıların yaşamlarını devam ettirebilmeleri açısından büyük öneme sahip bir moleküldür. Ancak, Oksijenin eksik indirgenmesi, reaktif oksijen türlerinin de (ROS) açığa çıkmasına neden olmaktadır. Hücreye zarar veren bu oksijen çeşitleri, savunma sistemlerinin yetersiz kaldığı durumlarda hücre ölümlerinde etken 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.

Bitkisel fenolik bileşikler, antioksidan aktiviteye sahip biyoaktif bileşenler sınıfına aittir. Bitkilerin antioksidan aktivitesi son zamanlarda yapılan bilimsel çalışmalarla gösterilmiştir. Flavonoidler, biyolojik aktiviteleri açısından önemli olan karbonhidrat birimlerini içeren fenolik bileşiklerin en çok çalışılan sınıflarından birini temsil etmektedirler. Bu maddeler, plazmadaki düşük yoğunluklu lipo-protein düzeylerini azaltma, platelet toplanmasını engelleme, serbest radikalleri temizleme ve hücre çoğalmasını önleme yoluyla geniş biyolojik etki (antibakteriyel, antiviral, anti-

inflamatuvar ve antialerjik) göstermektedirler (Spiridon ve ark, 2011; Baydar, 2013). Flavonoidler ve benzeri yapıdaki kimyasallar genellikle sarı renkte olup, doğada genellikle yüksek yapılı bitkilerin genç dokularında hücre özsuyunda yer almaktadırlar. Hücre özsuyunda serbest halde veya glikozitlerle birlikte bulunan flavonoidler suda ve alkolde çözünmelerine karşın organik çözücülerde çözünmezler (Ansari, 2006).

Antioksidan aktifliğe sahip olan tipik fenolik bileşikler ağırlıklı olarak fenolik asit ve flavonoidlerdir. Kafeik asit, ferulik asit ve vanilik asit içeren fenolik asitler bitkiler aleminde geniş bir yayılım göstermişlerdir. En yaygın ve çeşitli olan fenolikler, aynı C15 (C6-C3-C6) iskeletine sahip ve kolaylıkla oksitlenebilen bileşik gruplarına karşı antioksidan aktivitesi olan flavonoidlerdir. Birçok bitkide temel flavonoid bileşenleri kuersetin, mirisetin, kamferol ve onların glikozitleri gibi flavonolaglikonlarıdır. Genellikle, çoklu hidroksil grubu içeren flavonoidler fenolik asitlere göre, peroksil radikallerine karşı daha fazla antioksidan aktivite göstermektedir. Bitki dokularındaki farklı antioksidan bileşenler, antioksidatif açısından etkili olan bireysel bileşenlerin miktarını etkiler yada etkisini durdururlar. Bu yüzden çalışmalarda, antioksidan bakımından etkili olan bileşenlerin elde edilmesi için birden fazla ara ekstraksiyonlar yapılmaktadır. Fenolik bileşiklerin antioksidan aktifliği, indirgeme faktörü, hidrojen vericileri ve singlet oksijen tutucuları olarak sergiledikleri rollerden kaynaklanmaktadır. Fenolikler aynı zamanda metal indirgeyici özelliğe de sahiptir (Spiridon ve ark., 2011).

Bu çalışma kapsamında; Kilis ili ve çevresinde, özellikle kireçli topraklarda doğal yayılım alanı bulan *Hypericum capitatum* var. *capitatum* ve *Hypericum perforatum* L.'nin değişik bitki kısımlarının (çiçek, gövde ve yaprak) farklı ekstreleri (etanol ve su) yapıp, bitkinin toplam fenol içeriği, serbest radikal temizleme potansiyeli ve demir indirgeme kuvvetleri tespit edilmiştir.

Bu amaç doğrultusunda;

- I. Farklı çözücülerden elde edilen ekstrelerin sahip olduğu antioksidan potansiyel ve serbest radikal inhibisyon oranları açısından farklılık gösterip göstermediği,
- II. Ekstreleri yapılan bitki kısımları arasında fenolik madde içeriği ve antioksidan potansiyelleri arasında farklılık olup olmadığı,

III.Farklı çözücü ve kısımlara ek olarak, uygulanan ekstre dozları ile antioksidan aktiviteler arasında ilişki bulunup bulunmadığı.

IV.*Hypericum capitatum* ile *Hypericum perforatum* türlerinin incelenen özellikler bakımından farklılık gösterip göstermediği.

V.Test edilen bitki kısımlarının antioksidatif biyolojik potansiyeli tespit edilmiştir.

Son zamanlarda, doğrudan yada dolaylı yan etkileri tespit edilen sentetik ve yarı-sentetik kimyasallara alternatif olarak, doğal kaynaklı antioksidanların belirlenmesine yönelik birçok çalışma yapılmaktadır. Ticari olarak kullanılan standart kimyasallara benzer yada yakın antioksidan aktiviteye sahip *Hypericum perforatum* (kantaron) ile aynı cins kategorisinde yer alan diğer *Hypericum* türlerinin antioksidatif potansiyelleri ve toplam fenolik madde içeriği, önemli maddelerin izolasyonuna ve elde edilen bileşiklerin antioksidan kapasitesine yönelik birçok çalışma yürütülmüş olup, bunlardan bazıları aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

Ali ve ark. (2011), *Hypericum* cinsine ait *H. perforatum*, *H. oblongifolium*, *H. monogynum*, *H. choisianum* ve *H. dyeri* Redher bitkilerinin etanol kullanarak fenolik bileşiklerini ekstre etmişlerdir. Çalışmada sırasıyla etanol, su, etil asetat ve aseton fraksiyonlarını oluşturmuşlardır. Ekstrelerin antioksidan aktiviteleri, DPPH radikal temizleme aktivitesi, molibdat metodu ve indirgeme kuvveti yöntemleri kullanılarak belirlenmiştir. Fenolik madde içeriği olan tüm ekstreler antioksidan aktivite göstermişlerdir.

Aydın (2011), Kilis ili Resulosman ve Acar dağlarında işlenmemiş alanların florasında yapılan araştırmada 2009 ve 2010 yıllarında 780 bitki örneği toplamıştır. Bitki örnekleri teşhis edilmesiyle 41 familyaya ait 134 cins olmak üzere toplamda 169 takson tespit etmiştir. Araştırma alanında *Guttiferae* (*Hypericaceae*) familyasına ait iki farklı takson bulmuştur. Bu taksonlar; *Hypericum capitatum* var. *capitatum* ve *Hypericum capitatum* var. *luteum*'dur.

Bernardi ve ark. (2008), Güney Brezilya için endemik olan *H. caprifoliatum*, *H. carinatum*, *H. myrianthum* ve *H. polyanthemum* türlerinin antioksidan aktivitelerini değerlendirmişlerdir. Bitki ekstrelerinin antioksidan düzeylerini DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidraz), TRAP (Toplam Reaktif Antioksidan Potansiyeli) peroksil reaktivite indeksi ve ORAC-pyrogallol kırmızısı (Oksijen Radikalleri Absorbans Kapasitesi)'ni

içeren farklı yöntemler kullanarak hesaplamışlardır. Diğer birçok çalışmalara paralel olarak, toplam fenol ve DPPH temizleme düzeyi ile arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu bildirmişlerdir. Özellikle *H. myrianthum* ve *H. caprifoliatum* sırasıyla yüksek TRAP ve ORAC özelliği göstermişlerdir.

Burak ve Çimen (1999), gıdalarda flavonoid alınımının ortalama olarak 26 mg/gün olarak belirlemişler, baskın flavonoidin kuersetin olduğunu tespit etmişlerdir. Çay (% 61), soğan (%13) ve elmanın (% 10) flavonoid için temel kaynaklar olduğunu; ayrıca Akdeniz kültüründe kırmızı şarabın (10-20 mg/L flavonoid içeren) önemli bir kaynak olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca çalışmada, yerfıstığı, zeytin, soya fasulyesi, yulaf, hardal, patates, pirinç, soğan susam gibi çok tüketilen yiyeceklerde de flavonoid içeriğinden bahsedilmektedir. Karanfil, adaçayı, karabiber, kekik ve biberiye gibi baharatların güçlü antioksidan aktiviteye sahip olduklarını bildirmişler ve gıda korumasında yaygın olarak kullanıldığını bildirmişlerdir. Sarımsağın vitamin yönünden oldukça zengin bir antioksidan olduğunu, kardiyoprotektif etkisini, yağ ve kan basıncını düşürdüğünü, antiplatelet, antioksidan ve fibrinolitik etkileri ile ilgili olduğunu ortaya koymuşlardır. Çay yapraklarından izole edilen kateşin ve derivelerinin antioksidan etkinlikleri bilinmekle birlikte düşük dozlarda prooksidan etkilerinin olabileceğini de bildirmişlerdir.

Chen ve ark. (2009), *Hypericum sampsonii* (Sampson's St John's Wort), *Hypericum japonicum* (Japanese St John's Wort) ve *Hypericum perforatum* bitkilerinin toprak üstü kısımlarının antioksidan içerikleri, antioksidan enzimleri ve onların aktivitelerini incelemişlerdir.

Conforti ve ark. (2002), *Hypericum triquetrifolium* Turra bitkisinin toprak üstü kısımlarının metanol ekstraktlarını ve izole ettikleri I3, I18-biapigenin, kuersetin-3-O-galaktoz, kamferol-3-O-glikozit, (-)-epikateşin ve hyperisin gibi flavonoidlerin antioksidan potansiyellerini tespit etmişlerdir. Bu kapsamda, antioksidan düzeylerini belirlemek amacı ile DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidraz) ve TBA (Tiobarbiturik asit) yöntemlerini kullanmışlardır. *Hypericum triquetrifolium* Turra bitkisinin toprak üstü kısımlarının metanol ekstresinin önemli bir antioksidan aktiviteye sahip olduğunu ve bu aktivitenin I3, I18-biapigenin flavonoidlerinden kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Dimitrova ve ark. (2010), Bulgaristan'da yayılış gösteren 13 *Hypericum* türünün serbest radikal temizleme aktivitesi, antioksidan aktivitesi, toplam tanen ve toplam flavonoid içeriğini araştırmışlardır. Bu kapsamda, bitkilerin metanol ekstralarının DPPH serbest radikalini temizleme, antioksidan aktivitesi ve ferrikthiosiyanat (FTC) metodu ile lipid peroksidasyon inhibisyonunu belirlemişlerdir. Standart olarak bütillenmişhidroksitoluen ve askorbik asit ile karşılaştırma yapılmıştır. *Hypericum* türlerinde flavonoid ve tanenlerin miktarlarını sırasıyla Folin-Ciocalteu yöntemi ve AlCl₃ kullanılarak belirlemişlerdir. Tanen miktar oranlarının 1.30 mg/100 g (*H. elegans*) ile 8.67 mg/100 g (*H. perforatum*) arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Flavonoidlerin en yüksek konsantrasyonu *H. cerastoides* (1.22 g/100 g) ve en düşük konsantrasyonu *H. olympicum* (0.20 g/100 g)'da bulunduğunu bildirmişlerdir.

Eghdami ve Sadeghi (2010), *Achillea millefolium* L. ekstralarının DPPH radikale karşı temizleme etkisi gösterdiğini belirlemişlerdir. Antioksidan aktivitesi ile fenolik madde içeriği arasında pozitif bir korelasyon olduğunu bildirmişlerdir.

Eroğlu Özkan ve ark. (2013), *Hypericum pamphylicum* bitkisinin metanol ekstresini HPLC-DAD yöntemi kullanarak kimyasal bileşimini analiz etmişlerdir. Bitkide hiperisin (0.00002 %), hiperforin, klorojenik asit (5.58 %), hiperosid (0.46 %), izokuersetin (0.134 %) ve kuersetin (0.087 %) içerdiğini tespit etmişlerdir. *Hypericum pamphylicum*' un antioksidan aktivitesi birkaç deney kullanarak değerlendirmişlerdir. *Hypericum pamphylicum*' un farklı ham ekstralarının 9 adet mikroorganizmaya karşı antimikrobiyal aktivitesini mikrodilüsyon tahlili ile analiz etmişlerdir. En çok aktiviteyi *Staphylococcus aureus*' a karşı gösterdiği tespit etmişlerdir.

Hışıl ve ark. (2005), kantaron bitkisinin (Eng. St. John's Wort, *Hypericum perforatum* L.) içerdiği bileşikler, biyolojik olarak önemli bileşenleri ve onların kromatografik analizlerini yapmışlardır. Kantaronun Avrupa'da birçok patoloj tarafından dâhili ve harici olarak tavsiye ettiği geleneksel bir bitki olduğunu bildirmişlerdir. Son yirmi yıl içinde, bazı kantaron ekstralarının hafif ve orta şiddette depresyon tedavisinde etkin olduğunu söylemişler, bu sebeple kantaron bitkilerinin antidepresan olarak Avrupa'da ve ABD'de kullanıldığını bildirmişlerdir. Son yıllarda kantaronun aktif bileşeni hiperisinin etkisini ortaya koyan çalışmalar sebebiyle, potansiyel antikarsinojen ajan olarak hiperisinin önem kazanmaya başladığını ifade etmişlerdir.

İbadova (2006), *Hypericum origanifolium* Willd., *Hypericum montbretii* Spach. ve *Hypericum perforatum* L. bitkilerinin, kurutulmuş kısımlarından (çiçek ve yaprak) farklı çözücüler (etil asetat, metanol ve su) kullanarak ekstreler hazırlamıştır. Bu ekstreleri spektroskopik ve kimyasal yöntemlerle serbest radikal süpürücü, fenolik madde içeriği ve antioksidan potansiyellerini değerlendirmiştir. Ekstrelerin flavonol ve flavonoid miktarları $AlCl_3$ ve $AlCl_3+Na$ -asetat ile standart olarak rutin, toplam fenol konsantrasyonu Folin-Ciocalteu yöntemi ile standart olarak gallik asit kullanarak değerlendirmiştir. Antioksidan yeteneği Ransimat yöntemi ve β -karoten-linoleik asit sistemi ile bulmuştur. Serbest radikal giderme aktivitesi DPPH üzerinden tayin etmiştir. Sonuçları sentetik antioksidan BHT'nin sonuçları ile kıyaslamıştır. Sonuçta her üç tür içerisinde en yüksek aktivite değerine etil asetat ekstrelerinde ulaşmıştır. Türlerin yapraklarının çiçeklere oranla daha fazla fenolik madde içerdiği ve bundan dolayı antioksidan kuvvetlerinin daha fazla olduğunu tespit etmiştir. *H. origanifolium*'un çiçek ve yapraklarının daha fazla fenolik madde içerdiği ve lipid peroksidasyonunu diğer türlere ve sentetik antioksidan BHT'ye göre daha fazla inhibe ettiğini tespit etmiştir. *H. origanifolium* ve *H. montbretii*' un çiçek ekstreleri β -karoten-linoleik asit sisteminde sentetik antioksidan BHT ve *H. perforatum* ekstrelerinden daha aktif olduğunu bulmuştur. Son olarak, *H. montbretii* ve *H. perforatum* yapraklarının antiradikal yeteneğinin BHT'den fazla olduğunu tespit etmiştir.

Ivanova ve ark. (2004), Bulgaristan'da fitoterapide kullanılan 21 bitkinin, *in-vitro* koşullarda, antioksidan aktivitesi ve fenolik bileşik içeriklerini incelemişlerdir. Bitki ekstreleri halk arasında kullanılan şekli ile hazırlanmıştır. Çalışmada, bitki ekstreleri ile antioksidan potansiyelleri iyi bilinen roybos çayı, balçayı, yeşil çay ve siyah çay gibi içeceklerle karşılaştırmışlardır. Folin-Ciocalteu yöntemi uygulanarak spektrometrik olarak çaylardaki kuversetin eşitliği (QE) toplam fenolik içeriği belirlemişlerdir. Yedi tıbbi Bulgar bitkisini yüksek fenolik ve antioksidan özellikli bulmuşlardır. En yüksek TEAC değerine sahip (TEAC 7.05 ± 0.19 mM) *Cotinus coggygia* Scop. (*Anacardiaceae*) bitkisini ve en yüksek fenolik içeriğini (QE 1653.61 ± 11.52 μ M) *Origanum vulgare* L. (*Lamiaceae*) bitkisinde tespit etmişlerdir. Bu nedenle, Bulgar bitkilerinin yabancı bitkiler ile kıyaslandığında suda çözünen antioksidan ve fenolik bileşikler kaynağı bakımından zengin sayılabileceğini bildirmişlerdir.

Jayanthi ve Lalitha (2011), *Eichhornia crassipes* (Mart) Solms ekstrelerinin farklı konsantrasyon ve zamanlara göre indirgeme kuvvetini değerlendikleri çalışmada artan konsantrasyon düzeyi ve zamana göre indirgeme kuvvetinin de artış gösterdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, çalışmada kullanılan ekstrelerin L-askorbik asit standardına oranla daha fazla indirgeme kuvvetine sahip olduğunu ve dolayısı ile faydalı doğal antioksidan olarak değerlendirilebileceğini bildirmişlerdir.

Mařković ve ark. (2011), *Hypericum perforatum* L. ekstrelerinin antioksidan aktivitesi ve bazı mantarların büyümesine karşı gösterdiği etkinin tespit edilmesine yönelik yapılan çalışmada etanol, aseton ve petrol eteri zclerini kullanmışlardır. Ekstrelerin fenol, flavonoid ve flavonoid olmayan içeriklerini belirlemişlerdir. Aseton ekstrelerinde yüksek miktarda fenol (17.6 mg EPC/g) ve flavonoid (16.85 mg EPC/g) bulmuşlardır. Çalışmada, etanol ekstrelerinin daha fazla DPPH serbest radikallerini temizleme aktivitesine sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Orčić ve ark. (2011), *Hypericum perforatum* (The St John's Wort) bitkisi biyolojik açıdan aktif fenolik madde içeriğinin yüksek olmasından dolayı geleneksel ve modern tıpta uzun yıllardan beri kullanıldığını bildirmektedirler. Bu çalışmada, bitki ekstrelerindeki en aktif antioksidan bileşiklerinin fraksiyonu, teşhisi ve belirlenmesine yönelik yeni bir yöntemin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Hızlı kalitatif ve semikantitatif analiz olan LC-MS metodunu geliştirmişlerdir. Fraksiyonlar önemli düzeylerde antioksidan aktivite göstermişlerdir. Çalışmada her ne kadar floroglusinol ve naftodiyatron gibi fenolik asitler önemli oranda antioksidan aktivite gstermesede, flavonoid ve fenolik asitlerin önemli derecede serbest radikal temizleme ve indirgenme etkisine sahip olabileceği belirlenmiştir.

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 diklormetan, 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 değer (% 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 ekstrelerinin 2 mg/ml dozunda ortaya çıkmıştır. Fe indirgeme kapasitesi açısından ise bitkinin etanol ekstresinin 1.0 mg/ml dozunda en yüksek değer (% 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.

Orhan ve ark. (2012), farklı melengiç (*Pistachia terebinthus* L.) kahvesi markaları ile işlenmemiş melengiç meyvelerinin nöroprotektif aktivitesinin araştırıldığı çalışmada farklı markalar ile işlenmemiş melengiç meyvelerinin toplam fenolik madde içeriğinin 237.15 – 593.57 mg/g arasında değiştiği tespit edilmiştir. Çalışmada, kavru olarak öğütülmüş ve kahve formuna gelmiş melengiçteki toplam fenolik madde miktarının işlenmemiş çiğ melengiç meyvelerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. 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 melengiç 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 değere (% 3.267) melengiç kahvesi etanol ekstresinin 2000 µg/mL dozunda elde etmiştir.

Özkan ve ark. (2011), bazı yenilebilir bitkiler ile tıbbi bitkilerin antioksidan aktivitelerini ve fenol içeriklerini araştırmışlardır. Çalışmada, *Thymbra spicata*, *Gundelia tournefortii*, *Urtica dioica* L., *Malva sylvestris* ve *Mentha pulegium* bitkilerinin metanol ekstreleri kullanılmış, *Thymbra spicata* bitkisinin diğer bitkilere oranla daha fazla toplam fenolik içeriğine sahip olduğu ve yüksek oranda antioksidan aktiviteye (Fe+) sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Öztürk ve ark. (2008), *Hypericum origanifolium* Willd. Ve *H. montbretii* Spach. ekstrelerinin fenolik madde içeriklerini ve antioksidan aktivitelerini değerlendirmişler ve *H. perforatum* L. ile karşılaştırmışlardır. Bitki yaprak ve çiçeklerinden ekstre elde etmek için çözücü olarak metanol, etil asetat ve su kullanmışlardır. Bütün ekstrelerde kafeik asit ve klorojenik asit yüksek oranda gözlemlemişlerdir. Gallik asit karşılığı etil asetat ekstraktları için toplam fenolik madde içeriği ve rutin eküvalantlar karşılığı flavonoidler ve flavonoller için en yüksek değerleri tespit etmişlerdir. *Hypericum* ekstrelerinin radikal temizleme aktivitesi, onların oksidatif kararlılıkları ve 2,2-difenil-1-pikrilhidraz radikal (DPPH) aktiviteleriyle ransimat metoduyla değerlendirmişlerdir. Sonuçları bütillenmişhidroksitoluen (BHT), sentetik antioksidan ve kontrol bitkisi olan *H. perforatum* ile karşılaştırmışlardır. Antioksidan aktivitesi ve fenolik madde içeriği arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki olduğunu gözlemlemişlerdir.

Raziq ve ark. (2011), *Hypericum monogynum* ve *Hypericum perforatum* türlerinin, fenolik madde içeriği ve toplam antioksidan aktivitelerini belirlemişlerdir. Her iki bitkinin ham metanol ekstresi ve 50-100 µg/ml ara çözücü fraksiyon ekstreleri kullanılarak çalışma yürütülmüştür. Her iki bitkide de test edilen örneklerde, %80'lik metanol ve saf metanolik ekstraksiyonlar en iyi aktiviteleri göstermişlerdir. NR-04 (quersetin ve astilbinin kombinasyonları)'ün antioksidant aktivitesi doza bağlı etki göstermiş ve en yüksek aktivitesi 200 µg/ml'de gözlemlenmiştir. *H. monogynum* türünde en yüksek toplam fenol içeriği (7560 mg/100 g) %80'lik metanol çözücüsünde elde edilirken *Hypericum perforatum* türünde ise en yüksek değere (7512 mg/100 g) saf metanol çözücüsünde ulaşmışlardır. Aynı zamanda, toplam fenol içeriği ve bitki

türlerinin göstermiş olduğu antioksidan arasında zayıf bir ilişkinin olduğunu bildirmişlerdir.

Spiteller ve ark. (2008), Türkiye’de toplanan *Hypericum venustum* bitkisinin çiçek kısmının su ve etanol ekstralarının fenolik bileşenlerini ve antioksidan aktivitelerini araştırmışlardır. Ekstrelerin güçlü Fe indirgeme kuvveti, hidrojen peroksit ve serbest radikalleri temizleme aktivitesi, uygun metal şelatlama yeteneğine sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Spridion ve ark. (2011), geleneksel tedavi ve gıda katkı maddeleri olarak kullanılan bazı bitkilerin antioksidan aktivitelerini belirlemek amacıyla *Lavandula angustifolia*, *Melissa officinalis*, *Salvia officinalis*, *Origanum vulgare*, *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Verbascum phlomoides*, *Mentha longifolia*, *Hypericum perforatum* L. ve *Inula helenium*’un metanol ekstralarını kullanmışlardır. Alüminyum klorür kolorimetrik ve Folin- Ciocalteu (fenol ayracı) metodlarını kullanarak toplam flavonoid ve toplam fenolik madde içeriği tespit edilmiştir. Analiz edilen bitki ekstralarının toplam antioksidan aktivitesi ile toplam fenolik içerik arasında pozitif bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

Stanković (2010), *Marrubium peregrinum* L. (*Lamiaceae*)’den elde edilen beş farklı ekstrenin toplam fenolik ve flavonoid içeriğini spektrofotometrik metodlar kullanarak belirlemiştir. Ekstrelerin antioksidan kapasiteleri DPPH inhibisyon yüzdesi olarak değerlendirilmiştir. Bu oran % 27.26- 89.78 arasında değişim göstermiştir. Ekstrelerin kuru ağırlığındaki gallik asit eşdeğeri toplam fenolik içerik 27.26 mg/g ve 89.78 mg/g arasında değiştiğini belirlemiştir. Rutin eşdeğer toplam flavonoid derişimlerinin ise 18.72 mg/g ve 54.77 mg/g arasında değiştiğini bildirmiştir. En yüksek fenolik ve flavonoid madde içeriği ve antioksidan aktivite düzeyleri metanol ekstresinde belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, toplam fenolik içerik ile antioksidan aktiviteleri arasında önemli bir ilişki tespit edilmiştir.

Şekeroğlu ve ark. (2012), farklı bitkisel kahvelerden ve bu kahvelerin elde edildiği ham materyallerden (tohum, meyve) elde edilen farklı ekstraların *in-vitro* koşullarda sinir hücrelerinin yıpranmasını önleyici etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada, kahve ve kahve yapımında kullanılan bitki materyallerinin etanol ekstraları 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.

Tümen ve ark. (2012), Akdeniz Servisi (*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 değere (% 2.228) kozalakların etanol ekstralarında ulaşılmıştır.

2.MATERYAL VE YÖNTEM

2.1.Materyal

Kilis ve yöresinde doğal olarak yetişen *Hypericum capitatum* var. *capitatum* CHOISY ve *Hypericum perforatum* L. bitkileri bu çalışmanın materyalini oluşturmuştur. Araştırmada kullanılan bitkiler çiçeklenme döneminde (Mayıs 2013) doğal yayılış alanlarından toplanarak teşhis edilmiş, Herbaryum örnekleri Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü herbaryumuna yerleştirilmiştir. Hasat edilen ve yabancı materyallerden arındırılan bitkiler gölgede havadar bir ortamda kurutulmuş ve analiz safhasına kadar plastik ambalajda oda sıcaklığında muhafaza edilmişlerdir. Kimyasal analizler havada kurutulmuş bitki örneklerinde gerçekleştirilmiştir.

2.1.1.*Hypericum* Türlerinin Botanik Özellikleri ve Coğrafik Dağılışı

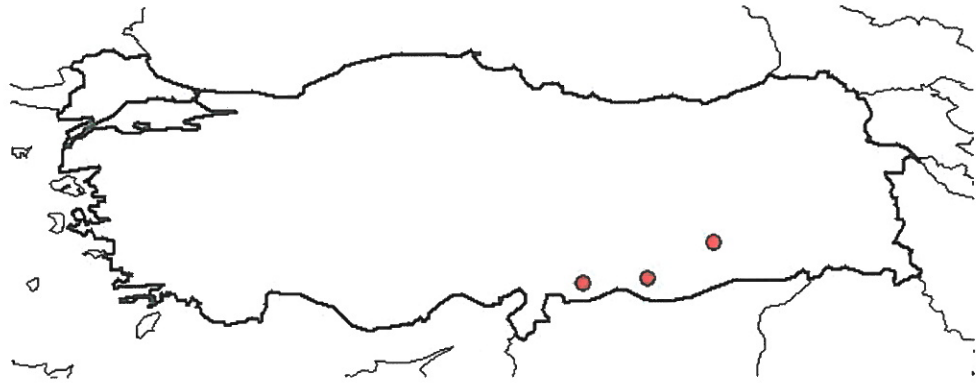
Kantaron türleri ülkemizde doğal olarak yetişen ve halk arasında özellikle geleneksel ilaç kapsamında yaygın olarak kullanılan bitki türleridir. Bilimsel kayıtlara göre (TUBIVES, 2014) bugüne kadar ülkemizin farklı yörelerinde yetişen 94 farklı kantaron taksonu tespit edilmiştir. Kilis ili, Güneydoğu Anadolu ile Akdeniz Bölgesi sınırında yer alan karasal ile Akdeniz iklim kuşağının özelliklerini taşıyan bir konumda yer almaktadır. Her iki iklim kuşağının özelliklerini taşıyan yöre bitki çeşitliliği açısından oldukça zengindir. Aydın (2011) tarafından yapılan flora çalışmasında Kilis ilinde 41 familya 134 cinse bağlı toplam 169 farklı bitki taksonu teşhis edilmiştir. Bu taksonlar arasında Guttiferae familyasına ait iki farklı kantaron türü (*Hypericum capitatum* var. *capitatum* CHOISY ve *Hypericum capitatum* var. *luteum*) belirlenmiş olup, daha sonra yapılan arazi çalışmalarında ise yörede *Hypericum perforatum* L. türünün de doğal olarak sınırlı bir alanda yetiştiği tespit edilmiştir. İlgili taksonlara ait herbaryumlar Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu'nda muhafaza edilmektedir.

Hypericum capitatum var. *capitatum* CHOISY -Guttiferae -

TUBIVES (2014) kayıtlarına göre Türkiye’de Gaziantep, Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde yayılışı (Şekil 2.1.) bildirilen *Hypericum capitatum* var. *capitatum* CHOISY bitkisi çok yıllık, otsu yapıda, Nisan-Haziran ayları arasında çiçeklenen bitkilerdir. Kırmızı ile turuncu arasında değişen renklerde gösterişli çiçeklere sahip olan bitkiler daha çok kuru kalkerli yamaç ve steplerde yetişmektedir. Aynı kayıtlarda bitkinin endemik olduğu da bildirilmektedir.



Fotoğraf 2.1-2. *Hypericum capitatum* var. *capitatum* CHOISY çiçekli bitkiler



Şekil 2.1. *Hypericum capitatum* var. *capitatum* CHOISY bitkisinin coğrafik dağılışı

Hypericum perforatum L. -Guttiferae -

Hypericum perforatum L. çok yıllık, sarıçiçekli bir bitkidir. Ülkemizin oldukça farklı iklim kuşaklarında yayılış gösteren (Şekil 2.2.) bitki halk arasında oldukça iyi bilinmektedir. Yörelere göre kanotu, kılıçotu, binbirdelik otu gibi isimlerle tanınan bitki ülkemiz dışında da oldukça yaygındır. Avrupa, Kuzey Afrika, Kafkasya, Sibirya, Orta Asya, İran, Kuzey Irak, Kıbrıs ve Batı Suriye'de de yayılış gösteren bitki genel olarak tıbbi amaçlar için kullanılmaktadır.



Fotoğraf 2.3-4. *Hypericum perforatum* L. çiçekli bitkiler



Şekil 2.2. *Hypericum perforatum* bitkisinin coğrafik dağılışı

2.1.2. *Hypericum* Türlerinin Genel Kimyasal Özellikleri

Ülkemiz birçok *Hypericum* türüne ev sahipliği yapmaktadır. *Hypericum* türleri içerisinde genel olarak bulunan kimyasal yapılar: flavon türleri, tanen, uçucu yağ, terpenoidler, fenolik bileşiklerdir. Fakat bu *Hypericum* türlerinin daha çok içeriğinde yer alan hiperisin ve hiperforin gibi etken maddelerinden kaynaklandığı belirlenmektedir. Bunlara ek olarak son yıllarda yapılan çalışmalarda kantaron çeşitlerinde protohiperisin ve pseudohiperisin gibi yapıların da yer aldığı belirlenmiştir. Kantaron çeşitlerine has olan bu yapıların kırmızı renk verme özelliğinden de sorumlu olduğu belirtilmektedir (Karaoğlan, 2014).

2.1.3. *Hypericum* Türlerinin Etnobotanik Kullanımı ve Tıbbi Etkileri

Hypericum türleri yapısında buldukları etken maddelerden (flavon türleri, tanen, uçucu yağ...) dolayı tıbbi özellik yönünden büyük önem arz etmektedir. Bu türlerin içerdiği maddelerin bazıları hayvanlara zarar verebilirken bitkinin bazı kısımları halk arasında tedavi amaçlı kullanılmıştır. Bitkinin farklı kısımlarından elde edilen ekstraktlar hastalar için öfori verici ve antidepresif olarak çeşitli preparatlarda kullanılır. Yapraklardan ve çiçeklerden yapılan boyar madde sebebiyle endüstri sanayinde kullanımı oldukça önemlidir. *Hypericum* türlerinin toprak üstü bazı kısımları kurutulup çay olarak tüketilmektedir. Aynı zamanda bitki zeytinyağında bekletilerek sinir yatıştırıcı olarak kullanılmaktadır. Böbrek taşlarını düşürmekte, şeker hastalığına karşı, ülser ve astım gibi hastalıklarda ve antibiyotik özelliği sebebiyle yara ve yanık tedavisinde de kullanılmaktadır (İbadova, 2006).

2.2. Yöntem

2.2.1. Kimyasal maddeler, kullanılan çözeltiler ve hazırlanması

2.2.1.1. Kimyasal Maddeler

Yapılan tayinlerde kullanılan kimyasallar; Folin-Ciocalteu reaktifi (MERCK), DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil), BHT (butillenmişhidroksitoluol), Askorbik Asit (J.T. BAKER), Asetik Asit (MERCK), Kuersetin, Gallik Asit, TCA (trikloroasetik asit),

demir klorür, potasyum ferrisiyanür (MERCK), sodyum fosfat (MERCK), sodyum karbonat (MERCK), metanol (MERCK), etanol (MERCK), alüminyum klorür (MERCK) şeklindedir.

2.2.1.2. Kullanılan Çözeltiler ve Hazırlanması

Toplam Fenol tayini ile ilgili çözeltiler:

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

%7,5'luk sodyum karbonat çözeltisinin hazırlanması: 7.5 g Na_2CO_3 alınmış ve 100 ml destile su içerisinde çözülmüştür.

Toplam Flavonid tayini ile ilgili çözeltiler

Alüminyum klorür çözeltisinin hazırlanması: 3 g AlCl_3 alınmış ve 15 ml metanol içerisinde çözülmüştür.

DPPH serbest radikalleri giderme aktivitesi tayini ile ilgili çözeltiler

DPPH çözeltisinin hazırlanması: 0.004 g DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) alınmış ve 100 ml metanolde çözülmüştür (% 0.004).

Toplam demir indirgeme kuvveti ile ilgili çözeltiler

Fosfat tamponunun hazırlanması: 6.24 g Na_2HPO_4 alınmış ve 180 ml destile su içerisinde çözülmüştür. pH 6.6'ya ayarlanmış ve son olarak toplam hacim 200 ml olacak şekilde destile su ile tamamlanmıştır (0,2 M ; pH: 6,6).

Potasyum ferrisiyanür çözeltisinin hazırlanması: 1.5 g $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ alınmış ve 150 ml destile su içerisinde çözülmüştür (% 1).

Trikloro asetik asit çözeltisinin hazırlanması: 15 g TCA (trikloroasetik asit) alınmış ve 150 ml destile su içerisinde çözülmüştür (% 10).

Demir klorür çözeltisinin hazırlanması: 0.165 g FeCl_3 alınmış ve 100 ml destile su içerisinde çözülmüştür (% 1).

2.2.1.3. Kullanılan Cihazlar

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

2.2.1.4. Kullanılan Laboratuvar Malzemeleri

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

2.2.2. Ekstrelerin Hazırlanması

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

2.2.2.1. Su Ekstresinin Hazırlanması

Hypericum perforatum ve *Hypericum capitatum* var. *capitatum* bitkilerinin kurutulmuş bitki kısımları (çiçek, gövde ve yaprak) 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 süzölmüştür. Elde edilen ham çözelti evaporatörde bütün suyu uzaklaştırılıncaya kadar bekletilmiştir.

2.2.2.2. Etanol Ekstresinin Hazırlanması

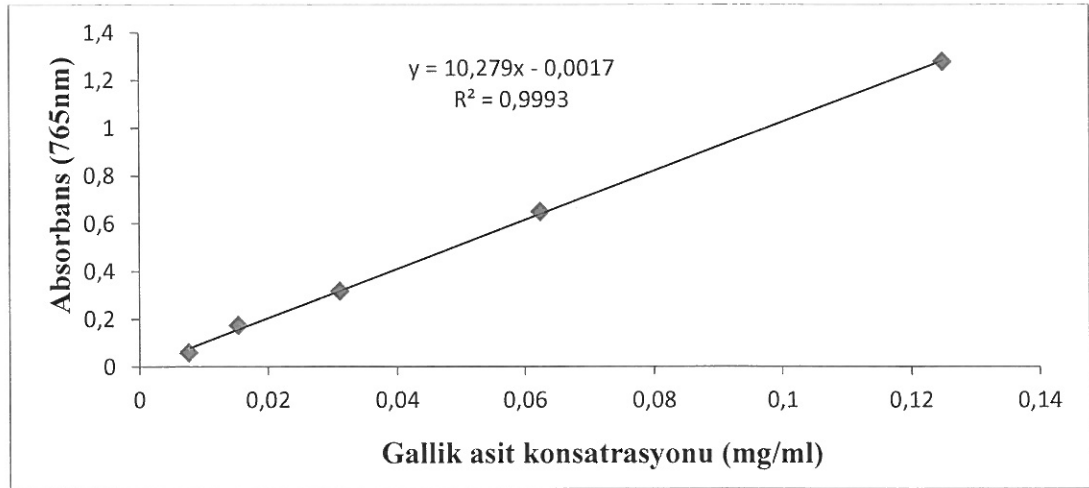
Toz haline getirilmiş bitki kısımlarında yukarıda belirtildiği üzere etanollü ekstre hazırlığı Gülçin (2005)'e göre yapılmıştır. Etanol ekstrlerinin hazırlanmasında, toz haline getirilmiş bitki örneklerinden 5 gr alınarak 500 ml'lik ağzı kapalı beherde numunenin yirmi katı etanol (100 ml) ile manyetik karıştırıcıda karıştırılmış ve elde

edilen etanol ekstresi filtre kâğıdından süzölmüştür. Süzölmüş ekstrelerdeki çözücü evaporatörde 40 °C`de uzaklaştırılmıştır.

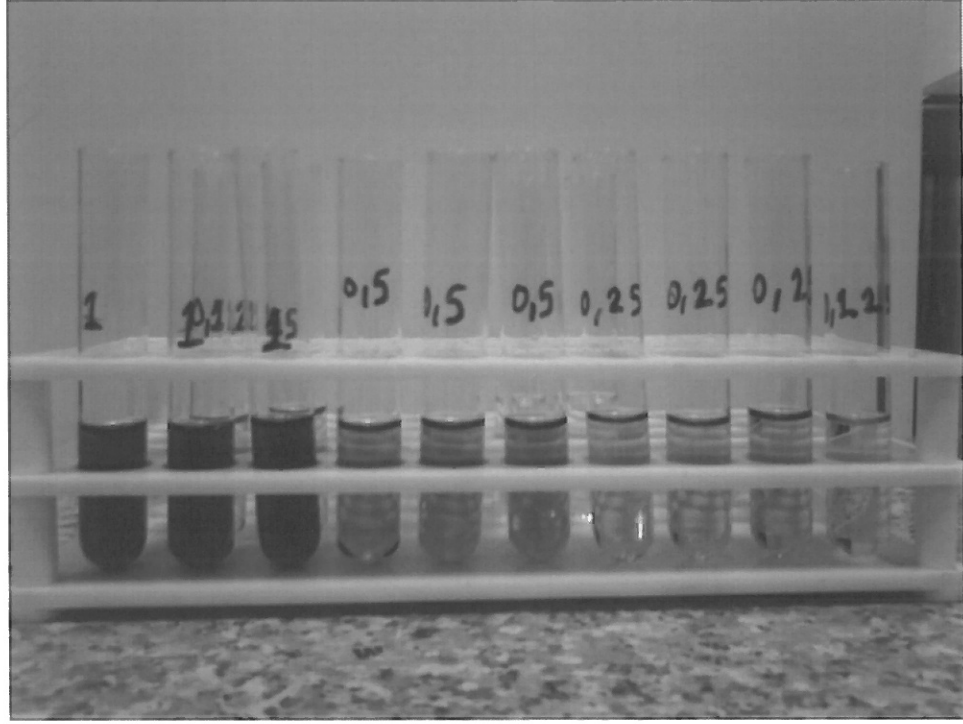
2.2.3. Toplam Fenolik Madde Analizi

Toplam fenolik madde analizi Spektrofotometrik Folin-Ciocalteu yöntemine göre (Singleton ve ark., 1999) yapılmıştır. Bu analiz için standart gallik asit çözeltilisinin 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 1 mg/ml`ye etanol ile seyreltilmiş 0.5 ml yaprak ekstraktı 2.5 ml Folin-Ciocalteu reaktifı ile karıştırılmıştır. Bu karışım üzerine 2.5 ml % 7.5`lik doymun sodyum karbonat çözeltilisi 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 2.3. Gallik asit standart kalibrasyon eğrisi

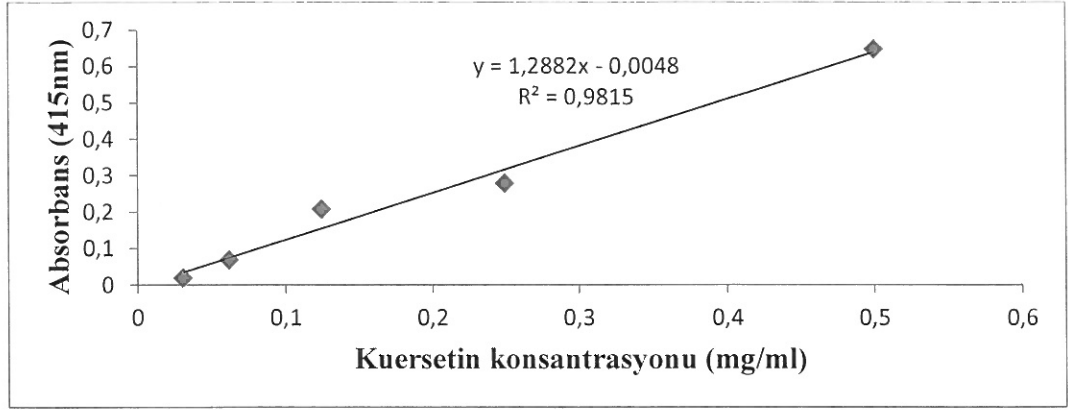


Fotoğraf 2.5. Toplam fenolik madde tayini görüntüleri

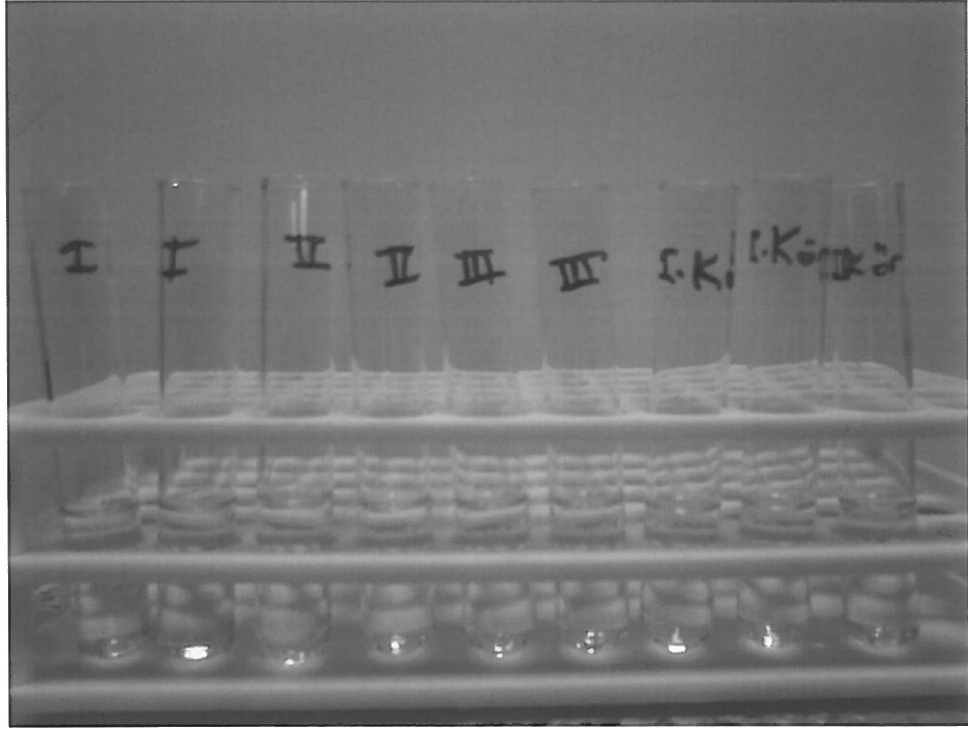
2.2.4. Toplam Flavonoid Analizi

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 $^{\circ}C$) 40 dakika beklenildikten sonra oluşan sarı rengin absorbansı 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 2.4. Kuersetin standart kalibrasyon eğrisi



Fotoğraf 2.6. Flavonoid analizi deney görüntüleri

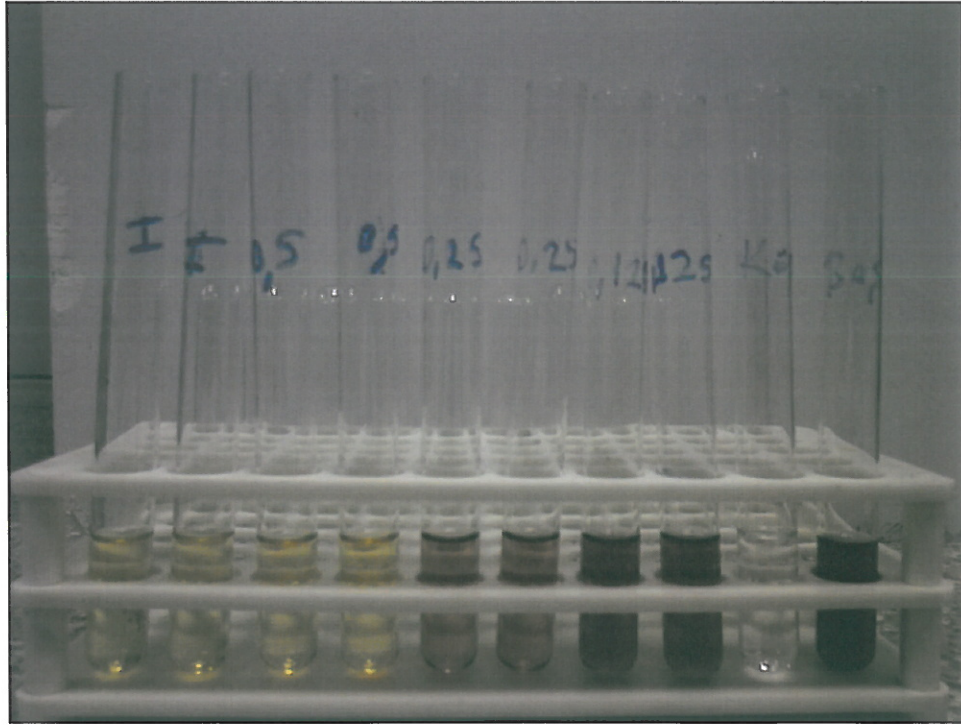
2.2.5. DPPH Serbest Radikalleri Giderme Aktivitesi Tayini

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 destile metanol 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

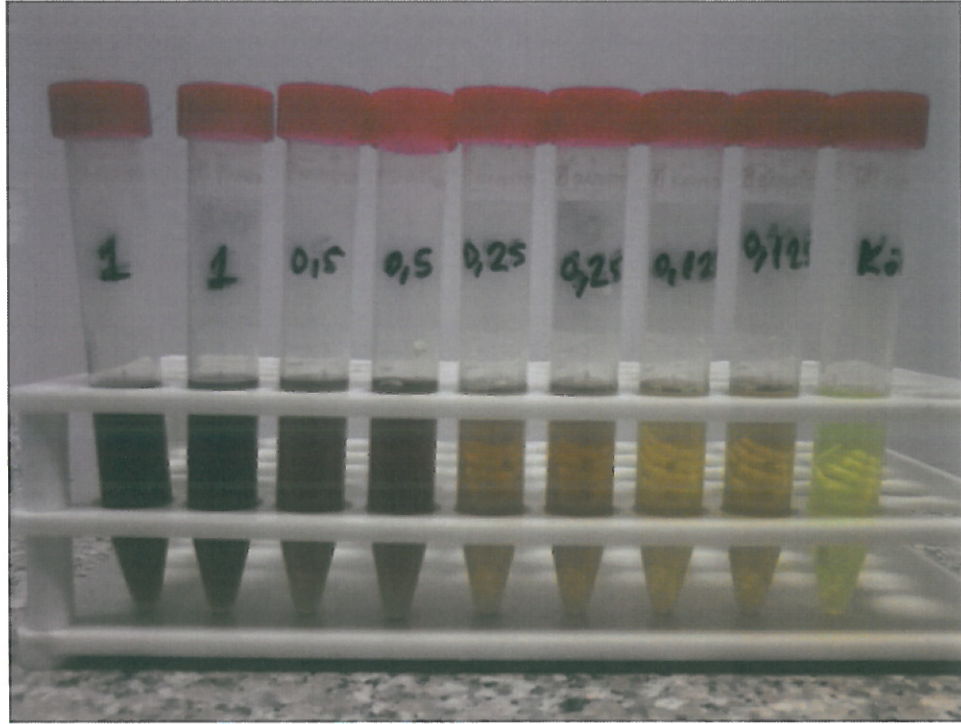


Fotoğraf 2.7. DPPH serbest radikalleri giderme aktivitesi tayini görüntüleri

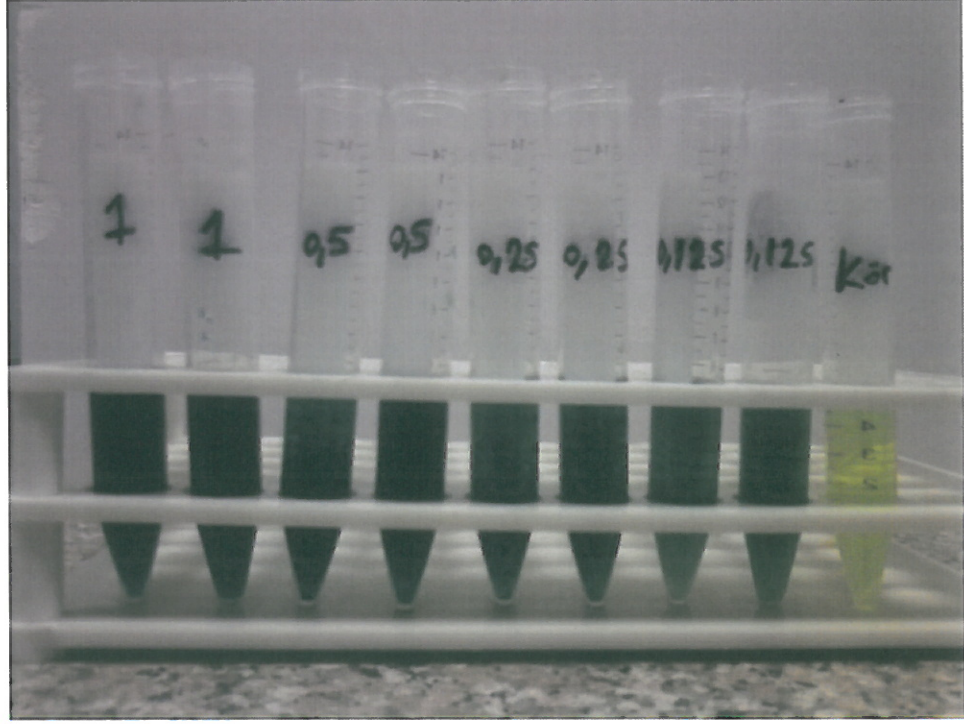
2.2.6. Toplam Demir İndirgeme Kuvveti Tayini

Toplam indirgeme kuvveti tayini (Oyaizu, 1986) metoduna göre yapılmıştır. 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 ile 2.5 ml potasyum ferrisiyanid 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 2.8.Demir indirgeme kuvveti tayini su banyosundan önceki görüntüleri



Fotoğraf 2.9.Demir indirgeme kuvveti tayini demir klorür eklendikten sonraki görüntüleri

2.3. 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. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Kilis ve yöresinde doğal olarak yetişen iki farklı kantaron türünün farklı bitki kısımlarından iki farklı çözücünden elde edilen ekstrelerdeki toplam fenolik bileşik ve flavonoid miktarları ile bu ekstrelerin farklı dozlarının demir indirgeme kuvveti ve DPPH aktivitelerini belirlemek üzere yapılan testlerden elde edilen değerlerin istatistiksel analizleri sonucunda oluşturulan Varyans Analiz Tabloları ve ortalama değerler çizelgeleri aşağıda verilmiştir.

3.1. Toplam Fenolik Madde Miktarı

Farklı kantaron türlerinde bitki kısımlarına göre toplam fenolik bileşik miktarı değerlerine ait varyans analiz tablosu aşağıda verilmiştir (Çizelge 3.1.). Çizelgeden de görüldüğü üzere farklı kantaron türleri, kantaron türlerinin farklı bitki kısımları, kullanılan farklı çözücüler ve faktörlerin çoklu interaksyonları arasında toplam fenolik bileşik miktarı bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Çizelge 3.1. Kantaron türlerinin farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen toplam fenolik bileşik miktarlarına ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F Değeri	Prob
Tekerrür	2	141.096	70.548	2.6262	0.2758
Tür (T)	1	2432.626	2432.626	90.5548	0.0109**
Hata	2	53.727	26.864		
Kısım (K)	2	4649.257	2324.628	103.6586	0,0001**
T x K	2	771.386	385.693	17.1986	0,0001**
Çözücü (Ç)	1	22319.863	22319.863	995.2756	0,0001**
T x Ç	1	2596.072	2596.072	115.7627	0,0001**
K x Ç	2	6334.787	3167.393	141.2387	0,0001**
T x K x Ç	2	3359.335	1679.668	74.8989	0,0001**
Hata	20	448.516	22.426		
Toplam	35	43106.666			

Varyasyon Katsayısı: % 3.42; **P ≤ 0.01 düzeyinde, *P ≤ 0.05 düzeyinde anlamlı

Farklı kantaron türlerinde ve bunların bitki kısımlarına göre toplam fenolik bileşik miktarına ait ortalama değerler Çizelge 3.2.'de verilmektedir. Çizelgeden de görüleceği üzere farklı kantaron türlerinde tespit edilen toplam fenolik bileşik miktarları farklılık göstermektedir. Toplam fenolik bileşik miktarı bakımından en yüksek değer *Hypericum perforatum* türünden elde edilmiştir. İncelenen farklı kantaron türlerinde bitki kısımlarına göre toplam fenolik bileşik miktarı değişmiş olup, en yüksek değer bitkinin çiçeklerinden elde edilirken en düşük değer gövde kısmında ortaya çıkmıştır. Ancak, toplam fenolik bileşik miktarı bakımından çiçek ve yaprak arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli olmamıştır.

Çizelge 3.2. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımlarına göre toplam fenolik bileşik miktarı ortalama değerleri

Bitki Kısım	<i>Hypericum</i> Türleri		Kısım Ort.
	<i>Hypericum capitatum</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	
Çiçek	135.86 b	160.88 a	148.37 a
Gövde	120.62 c	124.21 c	122.41 b
Yaprak	133.74 b	154.46 a	144.10 a
Tür Ort.	130.08 b	146.52 a	
EGF (% 5): TürxKısım: 7.779, Tür:7.434, Kısım: 5.501			

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

Farklı kantaron türleri x Bitki kısımları interaksyonu ele alındığında en yüksek toplam fenolik bileşik miktarı *H. perforatum* türünün çiçeklerinde tespit edilmiş, 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 olmuştur.

Çizelge 3.3.'te farklı kantaron türlerinde çözücülere göre toplam fenolik bileşik miktarı ortalama değerleri verilmektedir. Çalışmada kullanılan farklı çözücülerden elde edilen toplam fenolik bileşik miktarları farklılık göstermiş olup, etanol uygulaması suya göre daha fazla toplam fenolik bileşik miktarı eldesini sağlamıştır.

Çizelge 3.3. Farklı kantaron türlerinde çözücülere göre toplam fenolik bileşik miktarı ortalama değerleri

Çözücü	<i>Hypericum</i> Türleri		Çözücü Ort.
	<i>Hypericum capitatum</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	
Etanol	163.47 a	162.92 a	163.20 a
Su	96.68 c	130.11 b	113.40 b
EGF (% 5): Çözücü: 4.491; ÇözücüxTür: 6.352			

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

Farklı kantaron türlerinden farklı çözücülerle elde edilen toplam fenolik bileşik miktarları incelendiğinde en yüksek değer her iki türde de etanol uygulamasından elde edildiği, en düşük değer ise *H. capitatum* türünde su ektresinde ortaya çıktığı belirlenmiştir (Çizelge 3.3.).

Toplam fenolik bileşik miktarı açısından Farklı bitki kısımları x Çözücü interaksyonu ele alındığında toplam fenolik bileşik miktarı bakımından en yüksek değer yaprak/etanol uygulamasından, en düşük değer ise gövde/su uygulamasından elde edildiği görülmektedir (Çizelge 3.4.).

Çizelge 3.4. Farklı bitki kısımları ve çözücülere göre toplam fenolik bileşik miktarı ortalama değerleri

Bitki Kısmı	Çözücüler	
	Etanol	Su
Çiçek	155.73 b	141.02 c
Gövde	161.84 b	82.99 e
Yaprak	172.02 a	116.18 d
EGF (% 5): KısımxÇözücü: 7.779		

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

Çizelge 3.4.`te farklı bitki kısımlarında çözücülere göre toplam fenolik bileşik miktarı ortalama değerleri verilmektedir. Çalışmada kullanılan farklı çözücülerden elde edilen toplam fenolik bileşik miktarları farklılık göstermiş olup, etanol uygulaması suya göre daha fazla toplam fenolik bileşik miktarı elde edilmiştir.

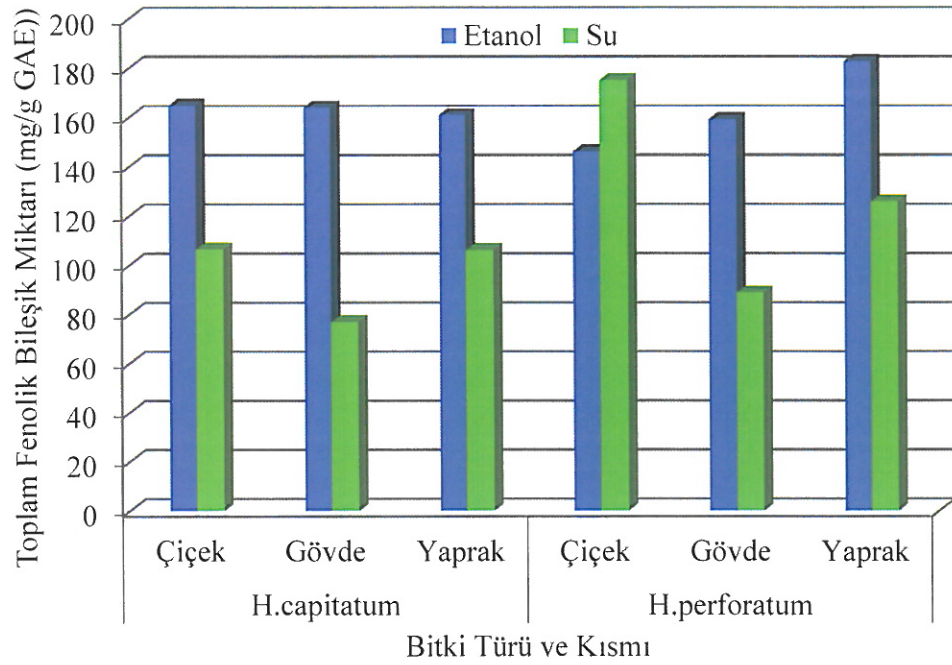
Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları ve çözücülere göre toplam fenolik bileşik miktarı ele alındığında toplam fenolik bileşik bakımından en yüksek ve en düşük değerler *H. perforatum* bitkisinde görülmüştür. En yüksek değer bu bitkinin yaprak/etanol kısım/ekstresinde tespit edilmiş, en düşük değer ise bu bitkinin gövde/su kısım/ekstresinde gözlemlenmiştir.(Çizelge 3.5.).

Çizelge 3.5. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları ve çözücülere göre toplam fenolik bileşik miktarı ortalama değerleri

Çözücü	<i>H. capitatum</i>			<i>H. perforatum</i>		
	Çiçek	Gövde	Yaprak	Çiçek	Gövde	Yaprak
Etanol	165.10 bc	164.19 c	161.11c	146.35 d	159.49 c	182.93 a
Su	106.63 f	77.05 h	106.37 f	175.41 ab	88.93 g	125.99 e
EGF (% 5):TürxKısımÇözücü: 11.000						

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

Çizelge 3.5.'te görüldüğü üzere her iki türde de etanol ekstraktları su ekstraktlarına göre daha fazla toplam fenolik bileşik miktarı içermektedir.



Şekil 3.1. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları ve çözücülere göre toplam fenolik bileşik madde miktarları

Konu ile ilgili olarak farklı bitkilerle (*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*) yapılan çalışmalarda toplam fenolik madde miktarları oldukça geniş bir aralıkta (21.35 – 619.09 mg/g) değişim göstermiştir. Bu çalışmalarda en düşük toplam fenolik madde miktarı değeri *H. perforatum* bitkisinde, en yüksek değer ise *Tymbra spicata* bitkisinde ortaya çıkmıştır. Farklı ekstraler içerisinde bitkilere göre değişmekle birlikte etanol ve kloroform ekstralarında 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 içerisinde dir.

3.2. Toplam Flavonoid Miktarı

Farklı kantaron türlerinde bitki kısımlarına göre farklı çözücülerle elde edilen flavonoid miktarlarına ait varyans analiz tablosu aşağıda verilmiştir (Çizelge 3.6.). Çizelgeden de görüldüğü üzere farklı kantaron türleri, kantaron türlerinin farklı bitki kısımları, kullanılan farklı çözücüler ve faktörlerin çoklu etkileşimleri arasında flavonoid miktarları bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Çizelge 3.6. Kantaron türlerinin farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen flavonoid miktarlarına ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F Değeri	Prob
Tekerrür	2	16.772	8.386	1.1747	0.4598
Tür (T)	1	22327.831	22327.831	3127.6693	0.0003**
Hata	2	14.278	7.139		
Kısım (K)	2	323.221	161.610	57.5101	0.0001**
T x K	2	44.485	22.242	7.9151	0.0029**
Çözücü (Ç)	1	21670.294	21670.294	7711.5117	0.0001**
T x Ç	1	21217.322	21217.322	7550.3186	0.0001**
K x Ç	2	1541.656	770.828	274.3041	0.0001**
T x K x Ç	2	1262.534	631.267	224.6404	0.0001**
Hata	20	56.202	2.810		
Toplam	35	68474.595			

Varyasyon Katsayısı: % 4.28; **P ≤ 0.01 düzeyinde, *P ≤ 0.05 düzeyinde anlamlı

Farklı kantaron türlerinde ve bunların bitki kısımlarına göre flavonoid miktarına ait ortalama değerler Çizelge 3.7.'de verilmektedir. Çizelgeden de görüleceği üzere farklı kantaron türlerinde tespit edilen flavonoid miktarları farklılık göstermektedir. Flavonoid miktarı bakımından en yüksek değer *H. capitatum* türünden elde edilmiştir. İncelenen farklı kantaron türlerinde bitki kısımlarına göre flavonoid miktarı değişmiş olup, en yüksek değer bitkinin yapraklarından elde edilirken en düşük değer gövde kısmında ortaya çıkmıştır. Ancak, toplam flavonoid bileşik miktarı bakımından yaprak ve gövde arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli olmamıştır. Farklı kantaron türleri x Bitki kısımları interaksyonu ele alındığında en yüksek flavonoid miktarı *H. capitatum* türünün yapraklarında tespit edilmiş, en düşük değer ise *H. perforatum* türünün gövde kısmında belirlenmiştir. *H. perforatum* türünün çiçek ile yaprak kısımlarından elde edilen flavonoid miktarı arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemsiz olmuştur.

Çizelge 3.7. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımlarına göre flavonoid ortalama değerleri

Bitki Kısım	<i>Hypericum</i> Türleri		Kısım Ort.
	<i>Hypericum capitatum</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	
Çiçek	64.92 b	17.59 d	41.26 a
Gövde	59.65 c	10.27 e	34.96 b
Yaprak	67.74 a	15.02 d	41.38 a
Tür Ort.	64.10 a	14.29 b	
EGF (% 5): TürxKısım: 2.754, Tür:8.839, Kısım: 1.947			

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

Çizelge 3.8.'de farklı kantaron türlerinde çözücülere göre flavonoid miktarı ortalama değerleri verilmektedir. Çalışmada kullanılan farklı çözücülerden elde edilen flavonoid miktarları farklılık göstermiş olup, etanol uygulaması suya göre daha fazla flavonoid miktarı eldesini sağlamıştır.

Çizelge 3.8. Farklı kantaron türlerinde çözücülere göre flavonoid ortalama değerleri

Çözücü	<i>Hypericum</i> Türleri		Çözücü Ort.
	<i>Hypericum capitatum</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	
Etanol	112.91 a	14.55 b	63.73 a
Su	15.29 b	14.04 b	14.66 b
EGF (% 5): Çözücü: 1.590; ÇözücüxTür: 2.248			

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

Farklı kantaron türlerinden farklı çözücülerle elde edilen flavonoid miktarları incelendiğinde en yüksek değer her iki türde de etanol uygulamasından elde edildiği, en düşük değer ise *H. perforatum* türünde su ektresinde ortaya çıktığı belirlenmiştir (Çizelge 3.8.).

Flavonoid miktarı açısından Farklı bitki kısımları x Çözücü interaksyonu ele alındığında flavonoid miktarı bakımından en yüksek değer çiçek/etanol uygulamasından, en düşük değer ise çiçek/su uygulamasından elde edildiği görülmektedir (Çizelge 3.9.).

Çizelge 3.9. Farklı bitki kısımları ve çözücülere göre flavonoid ortalama değerleri

Bitki Kısımı	Çözücüler	
	Etanol	Su
Çiçek	73.34 a	9.17 e
Gövde	60.35 b	9.57 e
Yaprak	57.51 c	25.25 d
EGF (% 5): KısımxÇözücü: 2.754		

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

Çizelge 3.9.'da farklı bitki kısımlarında çözücülere göre flavonoid miktarı ortalama değerleri verilmektedir. Çalışmada kullanılan farklı çözücülerden elde edilen flavonoid miktarları farklılık göstermiş olup, etanol uygulaması suya göre daha fazla flavonoid miktarı eldesini sağlamıştır.

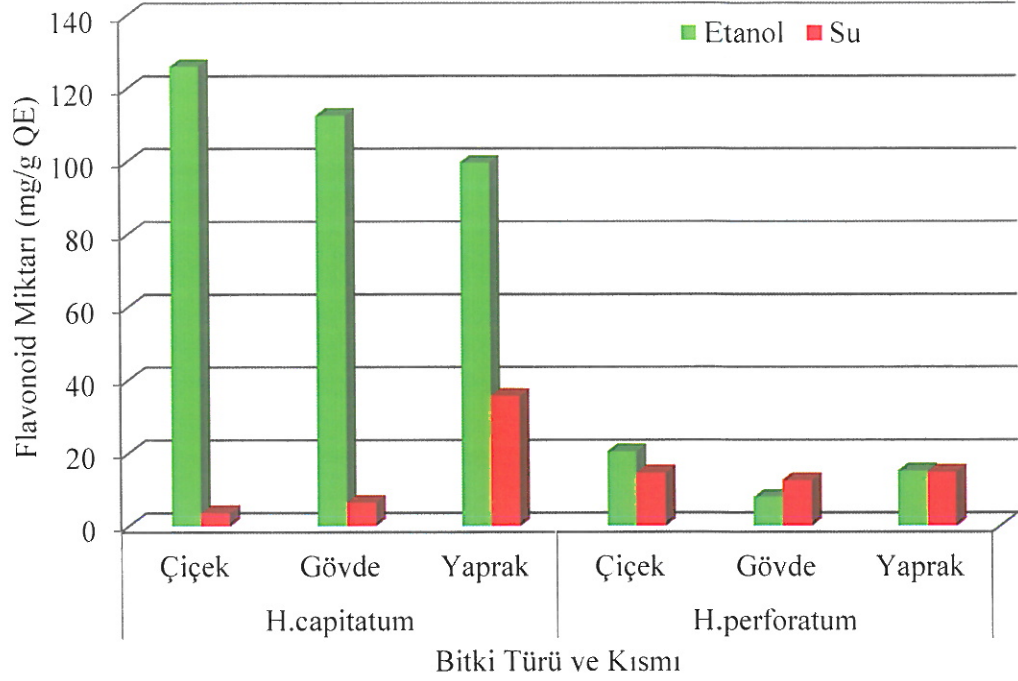
Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları ve çözücülere göre flavonoid miktarı ele alındığında flavonoid bakımından en yüksek ve en düşük değerler *H. capitatum* bitkisinde görülmüştür. En yüksek değer bu bitkinin çiçek/etanol kısım/ekstresinde tespit edilmiş, en düşük değer ise bu bitkinin çiçek/su kısım/ekstresinde gözlemlenmiştir (Çizelge 3.10.).

Çizelge 3.10. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları ve çözücülere göre flavonoid miktarı ortalama değerleri

Çözücü	<i>H. capitatum</i>			<i>H. perforatum</i>		
	Çiçek	Gövde	Yaprak	Çiçek	Gövde	Yaprak
Etanol	126.18 a	112.75 b	99.81 c	20.50 e	7.95 g	15.20 f
Su	3.65 h	6.55gh	35.67 d	14.68 f	12.59 f	14.84 f
EGF (% 5): TürxKısımxÇözücü: 3.894						

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

Çizelge 3.10.'da görüldüğü üzere her iki türde de etanol ekstraları su ekstralarına göre daha fazla flavonoid miktarı içermektedir. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları ve çözücülere göre flavonoid miktarı ele alındığında en yüksek ve en düşük değerler *H. capitatum* bitkisinin çiçek kısmında sırasıyla etanol ve su ekstralarında tespit edilmiştir.



Şekil 3.2. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları ve çözücülere göre flavonoid miktarı

Farklı bitkilerle (*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*) yapılan çalışmalarda toplam flavonoid madde miktarları oldukça geniş bir aralıkta (1.16 –81.12 mg/g) değişim göstermiştir. Bu çalışmalarda en düşük toplam flavonoid miktarı değeri *H. origanifolium* bitkisinde, en yüksek değer ise *Mentha pulegium* bitkisinde ortaya çıkmıştır. Farklı ekstreler içerisinde bitkilere göre değişmekle birlikte etanol ve kloroform ekstrelerinde incelenen özellikler açısından daha yüksek değerlere ulaşmıştır (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 değiştiği ortaya konulmuştur. Bitki kısımlarına ve farklı çözücülere göre flavonoid madde miktarlarının değişimi önceki çalışmalarla da ispat edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen flavonoid miktarına ait bulgular önceki çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

3.3. DPPH Serbest Radikalleri Giderme Aktivitesi

Kantaron türlerinin farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle ve ekstrelerin farklı dozlarının DPPH aktivitesine ilişkin değerlerin varyans analiz tablosu aşağıda verilmiştir (Çizelge 3.11.). Çizelgeden de görüldüğü üzere farklı kantaron türleri, kantaron türlerinin farklı bitki kısımları, kullanılan farklı çözücüler, kullanılan farklı çözücülerin farklı dozları ve faktörlerin çoklu interaksiyonları arasında DPPH aktivitesi (%) bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Farklı kantaron türlerinde ve bunların bitki kısımlarına göre DPPH aktivitesi (%) ait ortalama değerler Çizelge 3.12.'de verilmektedir. Çizelgeden de görüleceği üzere farklı kantaron türlerinde tespit edilen DPPH aktivitesi farklılık göstermektedir. DPPH aktivitesi bakımından en yüksek değer *Hypericum capitatum* türünden elde edilmiştir.

Çizelge 3.11. Kantaron türlerinin farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle ve ekstrelerin farklı dozlarının DPPH aktivitesine ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F Değeri	Prob
Tekerrür	2	90.147	45.074	19.6970	0.0001
Tür (T)	1	1275.883	1275.883	557.5560	0.0001**
Kısım (K)	2	1885.663	942.831	412.0139	0.0001**
T x K	2	4330.781	2165.391	946.2678	0.0001**
Çözücü (Ç)	1	29582.108	29582.108	12927.2730	0.0001**
T x Ç	1	13851.446	13851.446	6053.0312	0.0001**
K x Ç	2	5867.091	2933.545	1281.9486	0.0001**
T x K x Ç	2	2751.763	1375.881	601.2552	0.0001**
Doz (D)	3	35161.342	11720.447	5121.7926	0.0001**
T x D	3	1339.492	446.497	195.1177	0.0001**
K x D	6	926.135	154.356	67.4529	0.0001**
T x K x D	6	583.535	97.256	42.5005	0.0001**
Ç x D	3	4379.766	1459.922	637.9805	0.0001**
T x Ç x D	3	1669.967	556.656	243.2565	0.0001**
K x Ç x D	6	175.026	29.171	12.7476	0.0001**
T x K x Ç x D	6	311.351	51.892	22.6766	0.0001**
Hata	94	215.105	2.288		
Toplam	143	104396.599			

Varyasyon Katsayısı: % 4.75; **P ≤ 0.01 düzeyinde, *P ≤ 0.05 düzeyinde anlamlı

İncelenen farklı kantaron türlerinde bitki kısımlarına göre DPPH aktivitesi değişmiş olup, en yüksek değer bitkinin yapraklarından elde edilirken en düşük değer çiçek kısmında ortaya çıkmıştır. Ancak, DPPH aktivitesi bakımından çiçek, gövde ve yaprak arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli olmuştur. Farklı kantaron türleri x Bitki kısımları interaksyonu ele alındığında en yüksek DPPH aktivitesi *H. capitatum* türünün gövdesinde tespit edilmiş, en düşük değer ise *H. perforatum* türünün gövde kısmında belirlenmiştir. *H. perforatum* türünün kısımları ile *H. capitatum* türünün kısımlarından elde edilen DPPH aktivitesi arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli olmuştur.

Çizelge 3.12. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımlarına göre DPPH ortalama değerleri

Bitki Kısım	<i>Hypericum</i> Türleri		Kısım Ort.
	<i>Hypericum capitatum</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	
Çiçek	24.45 e	31.53 d	27.99 c
Gövde	40.68 a	20.93 f	30.80 b
Yaprak	39.27 b	34.08 c	36.68 a
Tür Ort.	34.80 a	28.85 b	
EGF (% 5): TürxKısım: 1.148, Tür: 0.6628, Kısım: 0.8118			

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

Çizelge 3.13.'te farklı çözücülerden elde edilen ekstrelerin farklı dozlarına ait DPPH ortalama değerleri verilmiştir. Çalışmada kullanılan farklı çözücülerden elde edilen ekstrelerin farklı dozlarına ait DPPH aktivitesi (%) farklılık göstermiş olup, etanol uygulaması suya göre daha fazla DPPH aktivitesi göstermiştir.

Çizelge 3.13. Farklı çözücülerden elde edilen ekstrelerin farklı dozlarına ait DPPH ortalama değerleri

Doz (mg/ml)	Çözücüler		Doz Ort.
	Etanol	Su	
1	73.86 a	34.71 d	54.29 a
0.5	56.00 b	18.12 e	37.05 b
0.25	36.44 c	10.61 f	23.52 c
0.125	18.34 e	6.53 g	12.43 d
Çözücü Ort.	46.16 a	17.49 b	
EGF (% 5): ÇözücüxDoz: 1.326, Çözücü: 0.6628, Doz: 0.9374			

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

Çizelge 3.13'te görüldüğü üzere farklı çözücülerde tespit edilen DPPH aktivitesi farklılık göstermektedir. DPPH aktivitesi bakımından en yüksek değer etanol ekstresinden elde edilmiştir. İncelenen farklı çözücülerden elde edilen dozlara göre DPPH aktivitesi değişmiş olup, en yüksek değer 1 mg/ml dozundan elde edilirken en düşük değer ise 0.125 mg/ml dozunda ortaya çıkmıştır. Ancak, DPPH aktivitesi bakımından 1 mg/ml ile 0.125 mg/ml arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli olmuştur. Farklı çözücü türleri x Çözücü dozları interaksyonu ele alındığında en yüksek DPPH aktivitesi etanol ekstresinin 1 mg/ml doz uygulamasında tespit edilmiş, en düşük değer ise su ekstresinin 0.125 mg/ml doz uygulamasında belirlenmiştir. Etanol ve su ekstreleri ile bu çözücülerden elde edilen dozlar arasındaki interaksyonun DPPH aktivitesi arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli olmuştur.

DPPH aktivitesi açısından farklı *Hypericum* türleri x Çözücü interaksyonu ele alındığında DPPH aktivitesi (%) bakımından en yüksek değer *H. capitatum* türünün etanol ekstresinde, en düşük değer ise *H. perforatum* türünün su ekstresinde tespit edildiği görülmektedir (Çizelge 3.14.).

Çizelge 3.14. Farklı kantaron türlerinde çözücülere göre DPPH ortalama değerleri

Çözücü	<i>Hypericum</i> Türleri	
	<i>Hypericum capitatum</i>	<i>Hypericum perforatum</i>
Etanol	58.94 a	33.37 b
Su	10.66 d	24.32 c
EGF (% 5): Çözücü x Tür: 0.9374		

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

Çizelge 3.14.'te farklı *Hypericum* türlerinde çözücülere göre DPPH aktivitesi (%) ortalama değerleri verilmektedir. Çalışmada kullanılan farklı çözücülerden elde edilen DPPH aktivitesi farklılık göstermiş olup, etanol uygulaması suya göre daha fazla DPPH aktivitesi göstermiştir.

DPPH aktivitesi açısından Farklı bitki kısımları x Çözücü interaksyonu ele alındığında DPPH aktivitesi bakımından en yüksek değer yaprak/etanol uygulamasından, en düşük değer ise gövde/su uygulamasından elde edildiği görülmektedir (Çizelge 3.15.).

Çizelge 3.15. Farklı bitki kısımları ve çözücülere göre DPPH ortalama değerleri

Bitki Kısımı	Çözücüler	
	Etanol	Su
Çiçek	33.31 c	22.67 d
Gövde	49.22 b	12.39 f
Yaprak	55.94 a	17.41 e
EGF (% 5): KısımxÇözücü: 1.148		

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

Çizelge 3.15.'de farklı bitki kısımlarında çözücülere göre DPPH aktivitesi (%) ortalama değerleri verilmektedir. Çalışmada kullanılan farklı çözücülerden elde edilen DPPH aktivitesi farklılık göstermiş olup, etanol uygulaması suya göre daha fazla DPPH aktivitesi göstermiştir. Bitkinin çiçek, gövde ve yaprak kısımları ile etanol ve su çözücülerini arasındaki interaksiyonun DPPH aktivitesi arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur.

Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları ve çözücülere göre DPPH aktivitesi (%) ele alındığında DPPH aktivitesi bakımından en yüksek ve en düşük değerler *H. capitatum* bitkisinde görülmüştür. En yüksek ve en düşük değerler bu bitkinin gövde kısmında sırasıyla etanol ve su ekstralarında tespit edilmiştir (Çizelge 3.16.).

Çizelge 3.16. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları ve çözücülere göre DPPH ortalama değerleri

Çözücü	<i>H. capitatum</i>			<i>H. perforatum</i>		
	Çiçek	Gövde	Yaprak	Çiçek	Gövde	Yaprak
Etanol	33.71 d	73.52 a	69.59 b	32.91 d	24.91 f	42.29 c
Su	15.19 h	7.83 ı	8.96 ı	30.15 e	16.94 g	25.87 f
EGF (% 5): TürxKısımxÇözücü: 1.624						

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

Çizelge 3.16.'da görüldüğü üzere her iki türde de etanol ekstraları su ekstralarına göre daha fazla DPPH aktivitesi göstermektedir. *Hypericum* türleri x çiçek, gövde ve yaprak kısımları x etanol ve su çözücülerini arasındaki interaksiyonun DPPH aktivitesi arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur.

Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları ve dozlara göre DPPH aktivitesi (%) ele alındığında DPPH aktivitesi bakımından en yüksek değer *H. perforatum* bitkisinin yaprak kısmının 1 mg/ml dozunda, en düşük değer ise *H. capitatum* bitkisinin çiçek kısmının 0.125 mg/ml dozunda tespit edilmiştir (Çizelge 3.17.).

Çizelge 3.17. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları ve dozlara göre DPPH ortalama değerleri

Doz (mg/ml)	<i>H. capitatum</i>			<i>H. perforatum</i>		
	Çiçek	Gövde	Yaprak	Çiçek	Gövde	Yaprak
1	48.57 e	55.31 c	54.13 c	61.31 b	40.49 f	65.92 a
0.5	30.26 i	50.92 d	47.98 e	33.57 h	21.76 j	37.79 g
0.25	14.66 l	35.90 g	36.35 g	19.74 jk	13.44 lm	21.06 j
0.125	4.30 o	20.58 jk	18.64 k	11.52 m	8.03 n	11.54 m
EGF (%5): TürxKısımxDoz: 2.296						

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

Çizelge 3.17.'de görüldüğü üzere *Hypericum* türlerinin kısımları arasında her zaman 1 mg/ml dozları en yüksek DPPH aktivitesi göstermektedir. *Hypericum* türleri x çiçek, gövde ve yaprak kısımları x 1 mg/ml-0.125 mg/ml dozları arasındaki interaksiyonun DPPH aktivitesi arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur.

DPPH aktivitesi açısından farklı *Hypericum* türleri x Doz interaksiyonu ele alındığında DPPH aktivitesi (%) bakımından en yüksek değer ve en düşük değerler *H. perforatum* türünün sırasıyla 1 mg/ml ve 0.125 mg/ml dozlarında tespit edildiği görülmektedir (Çizelge 3.18.).

Çizelge 3.18. Farklı kantaron türlerinde dozlara göre DPPH ortalama değerleri

Doz (mg/ml)	<i>Hypericum</i> Türleri	
	<i>Hypericum capitatum</i>	<i>Hypericum perforatum</i>
1	52.67 b	55.90 a
0.5	43.06 c	31.04 d
0.25	28.97 e	18.08 f
0.125	14.51 g	10.36 h
EGF (%5): TürxDoz: 1.326		

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

Çizelge 3.18.'de farklı *Hypericum* türlerinde dozlara göre DPPH aktivitesi (%) ortalama değerleri verilmektedir. Çalışmada kullanılan farklı *Hypericum* türleri x 1 mg/ml-0.125 mg/ml dozları arasındaki interaksiyonundan elde edilen DPPH aktivitesi farklılık göstermiş olup, istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

DPPH aktivitesi açısından Farklı bitki kısımları x Doz interaksyonu ele alındığında DPPH aktivitesi bakımından en yüksek değer in yaprak kısmının 1 mg/ml dozu uygulamasında, en düşük değer in ise çiçek kısmının 0.125 mg/ml dozu uygulamasından elde edildiği görülmektedir (Çizelge 3.19.).

Çizelge 3.19. Farklı bitki kısımlarının dozlara ait DPPH ortalama değerleri

Doz (mg/ml)	Bitki Kısımları		
	Çiçek	Gövde	Yaprak
1	54.94 b	47.90 c	60.02 a
0.5	31.92 f	36.34 e	42.89 d
0.25	17.20 ı	24.67 h	28.70 g
0.125	7.91 k	14.31 j	15.09 j
EGF (%5): KısımxDoz: 1.624			

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

Çizelge 3.19.'da farklı bitki kısımlarında farklı doz uygulamalarında DPPH aktivitesi (%) ortalama değerleri verilmektedir. Çalışmada kullanılan farklı dozlardan elde edilen DPPH aktivitesi farklılık göstermiş olup, bütün bitki kısımlarında 1 mg/ml dozu en yüksek DPPH aktivitesi göstermiştir. Bitkinin çiçek, gövde ve yaprak kısımları ile 1 mg/ml-0.125 mg/ml dozları arasındaki interaksyonun DPPH aktivitesi arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur.

Farklı kantaron türlerinde dozlara ve çözücülere göre DPPH aktivitesi (%) ele alındığında DPPH aktivitesi bakımından en yüksek değer *H. capitatum* etanol ekstresinin 1 mg/ml doz uygulamasında, en düşük değer ise *H. capitatum* bitkisinin su ekstresinin 0.125 mg/ml doz uygulamasında tespit edilmiştir(Çizelge 3.20.).

Çizelge 3.20. Farklı kantaron türlerinde dozlara ve çözücülere göre DPPH ortalama değerleri

Doz (mg/ml)	<i>H. capitatum</i>		<i>H. perforatum</i>	
	Etanol	Su	Etanol	Su
1	83.68 a	21.66 h	64.04 c	47.76 e
0.5	75.54 b	10.57 jk	36.42 f	25.66 g
0.25	51.77 d	6.16 l	21.11 h	15.05 ı
0.125	24.77 g	2.24 m	11.91 j	8.81 k
EGF (%5) : TürxÇözücüxDoz: 1.875				

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

Çizelge 3.20.'de görüldüğü üzere *Hypericum* türlerinin etanol ve su ekstreleri arasında her zaman 1 mg/ ml dozları en yüksek DPPH aktivitesi göstermektedir. *Hypericum* türleri x etanol ve su ekstreleri x 1 mg/ml-0.125 mg/ml dozları arasındaki interaksyonun DPPH aktivitesi arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur.

Farklı bitki kısımlarında dozlara ve çözücülere göre DPPH aktivitesi (%) ele alındığında DPPH aktivitesi bakımından en yüksek değer yaprak kısmının etanol ekstresinin 1 mg/ml doz uygulamasında, en düşük değer ise gövde kısmının su ekstresinin 0.125 mg/ml doz uygulamasında tespit edilmiştir(Çizelge 3.21.).

Çizelge 3.21. Farklı bitki kısımlarında dozlara ve çözücülere göre DPPH ortalama değerleri

Doz (mg/ml)	Çiçek		Gövde		Yaprak	
	Etanol	Su	Etanol	Su	Etanol	Su
1	65.35 d	44.53 g	71.51 b	24.29 j	84.73 a	35.32 ı
0.5	40.10 h	23.74 j	59.91 e	12.76 m	67.93 c	17.85 l
0.25	20.61 k	13.79 m	41.71 h	7.64 op	47.02 f	10.39 n
0.125	7.18 op	8.64 no	23.75 j	4.87 q	24.09 j	6.09 pq
EGF (%5) : Kısım x Çözücü x Doz: 2.296						

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

Çizelge 3.21.'de görüldüğü üzere bitki kısımlarının etanol ve su ekstreleri arasında her zaman 1 mg/ ml dozları en yüksek DPPH aktivitesi göstermektedir. Bitki kısımları x etanol ve su ekstreleri x 1 mg/ml-0.125 mg/ml dozları arasındaki interaksyonun DPPH aktivitesi arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur.

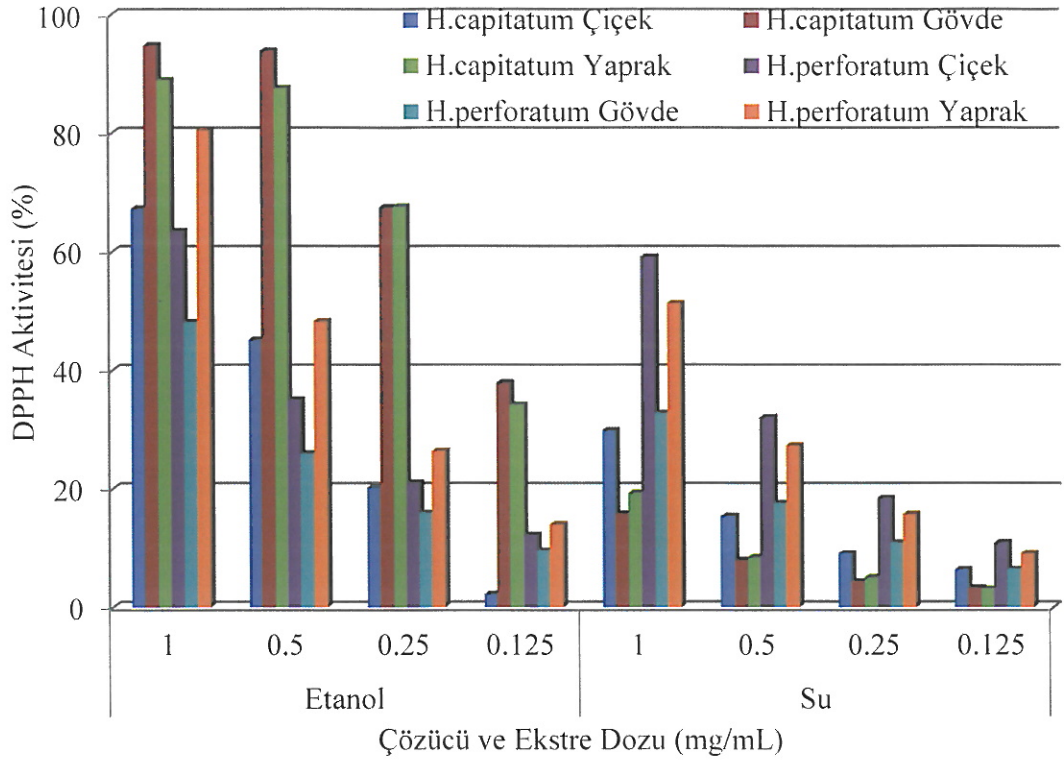
Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları, çözücü ve dozlara göre DPPH aktivitesi (%) ele alındığında DPPH aktivitesi bakımından en yüksek değer *H. capitatum* türünün gövde kısmının etanol ekstresinin 1 mg/ml doz uygulamasında, en düşük değer ise *H. capitatum* türünün çiçek kısmının etanol ekstresinin 0.125 mg/ml doz uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 3.22.).

Çizelge 3.22. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları, çözücü ve dozlara göre DPPH ortalama değerleri

Çözücü	<i>H. capitatum</i>			<i>H. perforatum</i>			
	Çiçek	Gövde	Yaprak	Çiçek	Gövde	Yaprak	
Etanol	1	67.28 d	94.81 a	88.95 b	63.42 e	48.20 gh	80.51 c
	0.5	45.14 h	93.90 a	87.57 b	35.05 ij	25.92 m	48.29 gh
	0.25	20.19 no	67.47 d	67.67 d	21.03 n	15.94 pq	26.36 m
	0.125	2.22 y	37.90 ı	34.18 j	12.15 rst	9.59 tuv	13.99 qrs
Su	1	29.85 kl	15.80 pq	19.32 no	59.20 f	32.78 jk	51.32 g
	0.5	15.38 pqr	7.93 uvw	8.40 uv	32.09 jk	17.59 op	27.30 lm
	0.25	9.13 tuv	4.34 xy	5.02 wxy	18.44 nop	10.93 stu	15.76 pq
	0.125	6.38 vwx	3.26 xy	3.09 y	10.89 stu	6.47 vwx	9.09 tuv
EGF (% 5): TürxKısımxÇözücüxDoz:3.247							

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

Çizelge 3.22.'de görüldüğü üzere bitki kısımlarının etanol ve su ekstreleri arasında her zaman 1 mg/ ml doz uygulamaları en yüksek DPPH aktivitesi göstermektedir. Ayrıca genel olarak etanol ekstreleri su ekstrelerine oranla daha fazla DPPH aktivitesi göstermektedir. *Hypericum* türleri x bitki kısımları x etanol ve su ekstreleri x 1 mg/ml-0.125 mg/ml dozları arasındaki interaksiyonun DPPH aktivitesi arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur.



Şekil 3.3. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları, çözücü ve dozlara göre DPPH aktivitesi

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. organifolium*, *H. montbretii* bitkileri ile yapılan çalışmalarda DPPH aktivitesi oldukça geniş bir aralıkta (% 50.00 – 92.29) değişim göstermiştir. Bu çalışmalarda en düşük DPPH aktivitesi değeri *H. perforatum* bitkisinde, en yüksek değer ise *H. pamphlycum* bitkisinde ortaya çıkmıştır. Farklı ekstraller içerisinde bitkilere göre değişmekle birlikte etanol ve kloroform ekstrallerinde incelenen özellikler açısından daha yüksek değerlere ulaşmıştır (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.

3.4. Toplam Demir İndirgeme Kuvveti

Kantaron türlerinin farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle ve ekstrelerin farklı dozlarının demir indirgeme kuvvetine ilişkin değerlerin varyans analiz tablosu aşağıda verilmiştir (Çizelge 3.23.). Çizelgeden de görüldüğü üzere farklı kantaron türleri, kantaron türlerinin farklı bitki kısımları, kullanılan farklı çözücüler, kullanılan farklı çözücülerin farklı dozları ve faktörlerin çoklu interaksyonları arasında demir indirgeme kuvveti bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Farklı kantaron türlerinde ve bu türlerin bitki kısımlarına göre demir indirgeme kuvvetine (absorbans) ait ortalama değerler Çizelge 3.24.'te verilmektedir. Çizelgeden de görüleceği üzere farklı kantaron türlerinde tespit edilen demir indirgeme kuvveti farklılık göstermektedir.

Çizelge 3.23. Kantaron türlerinin farklı bitki kısımlarından farklı çözücülerle ve ekstrelerin farklı dozlarının demir indirgeme kuvvetine ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F Değeri	Prob
Tekerrür	2	0.011	0.006	2.1863	0.1180**
Tür (T)	1	20.290	20.290	7999.3381	0.0001**
Kısım (K)	2	2.128	1.064	419.4746	0.0001**
T x K	2	0.043	0.021	8.4600	0.0004**
Çözücü (Ç)	1	88.161	88.161	34757.9491	0.0001**
T x Ç	1	17.053	17.053	6723.4063	0.0001**
K x Ç	2	1.734	0.867	341.7295	0.0001**
T x K x Ç	2	1.172	0.586	231.0063	0.0001**
Doz (D)	3	38.207	12.736	5021.0889	0.0001**
T x D	3	1.358	0.453	178.4239	0.0001**
K x D	6	0.280	0.047	18.4286	0.0001**
T x K x D	6	0.472	0.079	31.0283	0.0001**
Ç x D	3	2.344	0.781	308.1070	0.0001**
T x Ç x D	3	3.299	1.100	433.5531	0.0001**
K x Ç x D	6	0.198	0.033	13.0085	0.0001**
T x K x Ç x D	6	0.769	0.128	50.5050	0.0001**
Hata	94	0.238	0.003		
Toplam	143	177.758			

Varyasyon Katsayısı: % 4.75; **P ≤ 0.01 düzeyinde, *P ≤ 0.05 düzeyinde anlamlı

Demir indirgeme kuvveti bakımından en yüksek değer *Hypericum capitatum* türünden elde edilmiştir. İncelenen farklı kantaron türlerinde bitki kısımlarına göre demir indirgeme kuvveti değişmiş olup, en yüksek değer bitkinin çiçeklerden elde edilirken en düşük değer gövde kısmında ortaya çıkmıştır. Ancak, demir indirgeme kuvveti bakımından çiçek, gövde ve yaprak arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli olmuştur. Farklı kantaron türleri x Bitki kısımları interaksyonu ele alındığında en yüksek demir indirgeme kuvveti *H. capitatum* türünün çiçek kısmında tespit edilmiş, en düşük değer ise *H. perforatum* türünün gövde kısmında belirlenmiştir. *H. perforatum* türünün kısımları ile *H. capitatum* türünün kısımlarından elde edilen demir indirgeme kuvveti arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli olmuştur.

Çizelge 3.24. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımlarına göre demir indirgeme kuvveti ortalama değerleri

Bitki Kısmı	<i>Hypericum</i> Türleri		Kısım Ort.
	<i>Hypericum capitatum</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	
Çiçek	2.50 a	1.73 d	2.12 a
Gövde	2.20 c	1.43 f	1.82 c
Yaprak	2.33 b	1.63 e	1.98 b
Tür Ort.	2.35 a	1.59 b	
EGF (% 5): TürxKısım: 0.042, Tür: 0.024, Kısım: 0.029			

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

Çizelge 3.25.'te farklı çözücülerden elde edilen ekstrelerin farklı dozlarına ait demir indirgeme kuvveti (absorbans) değerleri verilmiştir. Çalışmada kullanılan farklı çözücülerden elde edilen ekstrelerin farklı dozlarına ait demir indirgeme kuvveti farklılık göstermiş olup, etanol uygulaması suya göre daha fazla demir indirgeme kuvveti göstermiştir.

Çizelge 3.25. Farklı çözücülerden elde edilen ekstrelerin farklı dozlarına ait demir indirgeme kuvveti ortalama değerleri

Doz (mg/ml)	Çözücüler		Doz Ort.
	Etanol	Su	
1	3.21 a	1.97 d	2.59 a
0.5	3.15 b	1.36 f	2.26 b
0.25	2.75 c	0.90 g	1.83 c
0.125	1.91 e	0.51 h	1.21 d
Çözücü Ort.	2.75 a	1.19 b	
EGF (% 5): ÇözücüxDoz: 0.048, Çözücü: 0.024, Doz: 0.034			

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

Çizelge 3.25`te görüldüğü üzere farklı çözücülerde tespit edilen demir indirgeme kuvveti farklılık göstermektedir. Demir indirgeme kuvveti bakımından en yüksek değer etanol ekstresinden elde edilmiştir. İncelenen farklı çözücülerden elde edilen dozlara göre demir indirgeme kuvveti değişmiş olup, en yüksek değer 1 mg/ml dozundan elde edilirken en düşük değer ise 0.125 mg/ml dozunda ortaya çıkmıştır. Ancak, demir indirgeme kuvveti bakımından 1 mg/ml ile 0.125 mg/ml arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli olmuştur. Farklı çözücü türleri x Çözücü dozları interaksyonu ele alındığında en yüksek demir indirgeme kuvveti etanol ekstresinin 1 mg/ml dozunda tespit edilmiş, en düşük değer ise su ekstresinin 0.125 mg/ml dozunda belirlenmiştir. Etanol ve su ekstreleri ile bu çözücülerden elde edilen dozlar arasındaki interaksyonun demir indirgeme kuvveti arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli olmuştur.

Demir indirgeme kuvveti açısından farklı *Hypericum* türleri x Çözücü interaksyonu ele alındığında demir indirgeme kuvveti bakımından en yüksek değer *H. capitatum* türünün etanol ekstresinde, en düşük değer ise *H. perforatum* türünün su ekstresinde tespit edildiği görülmektedir (Çizelge 3.26.).

Çizelge 3.26. Farklı kantaron türlerinde çözücülere göre demir indirgeme kuvveti ortalama değerleri

Çözücü	<i>Hypericum</i> Türleri	
	<i>Hypericum capitatum</i>	<i>Hypericum perforatum</i>
Etanol	2.78 a	2.72 b
Su	1.91 c	0.47 d
EGF (% 5): ÇözücüxTür: 0.034		

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

Çizelge 3.26.'da farklı *Hypericum* türlerinde çözücülere göre demir indirgeme kuvveti (absorbans) ortalama değerleri verilmektedir. Çalışmada kullanılan farklı çözücülerden elde edilen demir indirgeme kuvveti aktivitesi farklılık göstermiş olup, etanol uygulaması suya göre daha fazla DPPH aktivitesi göstermiştir.

Farklı bitki kısımları ve çözücülere göre demir indirgeme kuvveti değerleri ele alındığında demir indirgeme kuvveti bakımından en yüksek değer çiçek-yaprak/etanol uygulamasından elde edilirken, en düşük değer ise gövde/su uygulamasından elde edildiği tespit edilmiştir (Çizelge 3.27.).

Çizelge 3.27. Farklı bitki kısımları ve çözücülere göre demir indirgeme kuvveti ortalama değerleri

Bitki Kısım	Çözücüler	
	Etanol	Su
Çiçek	2.76 a	1.47 b
Gövde	2.73 a	0.90 d
Yaprak	2.76 a	1.89 c
EGF (% 5): KısımxÇözücü: 0.042		

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

Çizelge 3.27.'de farklı bitki kısımlarında çözücülere göre demir indirgeme kuvveti (absorbans) ortalama değerleri verilmektedir. Çalışmada kullanılan farklı çözücülerden elde edilen demir indirgeme kuvveti farklılık göstermiş olup, etanol uygulaması suya göre daha fazla demir indirgeme kuvveti göstermiştir. Bitkinin çiçek, gövde ve yaprak kısımları ile etanol ve su çözücülerini arasındaki interaksiyonun DPPH aktivitesi arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Ayrıca bitkinin çiçek,

gövde ve yaprak kısımlarının etanol ekstreleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları ve çözücülere göre demir indirgeme kuvveti (absorbans) ortalama değerleri ele alındığında demir indirgeme kuvveti bakımından en yüksek değer *H. capitatum* bitkisinin gövde kısmının etanol ekstresinde görülürken, en düşük değer ise *H. perforatum* bitkisinin gövde kısmının su ekstresinde tespit edilmiştir (Çizelge 3.28.).

Çizelge 3.28. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları ve çözücülere göre demir indirgeme kuvveti ortalama değerleri

Çözücü	<i>H. capitatum</i>			<i>H. perforatum</i>		
	Çiçek	Gövde	Yaprak	Çiçek	Gövde	Yaprak
Etanol	2.70 d	2.89 a	2.76 c	2.82 b	2.58 e	2.76 c
Su	2.31 f	1.52 h	1.89 g	0.63 ı	0.29 k	0.49 j
EGF (% 5):TürxKısımxCözücü: 0.059						

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

Çizelge 3.28.'de görüldüğü üzere her iki türde de etanol ekstreleri su ekstrelerine göre daha fazla demir indirgeme kuvveti göstermektedir. *Hypericum* türleri x çiçek, gövde ve yaprak kısımları x etanol ve su çözücülere arasındaki interaksiyonun demir indirgeme kuvveti arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur.

Farklı kantaron türlerinde doz uygulamalarına göre demir indirgeme kuvveti (absorbans) ortalama değerleri ele alındığında demir indirgeme kuvveti bakımından en yüksek değer *H. capitatum* bitkisinin 1 mg/ml doz uygulamasında görülürken, en düşük değer ise *H. perforatum* bitkisinin 0.125 mg/ml doz uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 3.29.).

Çizelge 3.29. Farklı kantaron türlerinde dozlara göre demir indirgeme kuvveti ortalama değerleri

Doz (mg/ml)	<i>Hypericum</i> Türleri	
	<i>Hypericum capitatum</i>	<i>Hypericum perforatum</i>
1	3.09 a	2.09 d
0.5	2.67 b	1.84 e
0.25	2.18 c	1.47 f
0.125	1.44 f	0.98 g
EGF (%5): TürxDoz: 0.048		

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

Çizelge 3.29.'da farklı *Hypericum* türlerinde doz uygulamalarına göre demir indirgeme kuvveti (Absorbans) ortalama değerleri verilmektedir. Çalışmada kullanılan farklı *Hypericum* türleri x 1 mg/ml-0.125 mg/ml dozları arasındaki interaksyonundan elde edilen demir indirgeme kuvveti farklılık göstermiş olup, istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Demir indirgeme kuvveti açısından Farklı bitki kısımları x Doz interaksyonu ele alındığında demir indirgeme kuvveti bakımından en yüksek değer çiçek kısmının 1 mg/ml dozu uygulamasında, en düşük değer ise gövde kısmının 0.125 mg/ml dozu uygulamasından elde edildiği görülmektedir (Çizelge 3.30.).

Çizelge 3.30. Farklı bitki kısımlarının dozlara ait demir indirgeme kuvveti ortalama değerleri

Doz (mg/ml)	Bitki Kısımları		
	Çiçek	Gövde	Yaprak
1	2.71 a	2.43 c	2.62 b
0.5	2.45 c	2.04 e	2.28 d
0.25	2.01 e	1.65 g	1.82 f
0.125	1.29 h	1.15 i	1.19 i
EGF (%5): KısımxDoz: 0.059			

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

Çizelge 3.30.'da farklı bitki kısımlarında farklı doz uygulamalarında demir indirgeme kuvveti (absorbans) ortalama değerleri verilmektedir. Çalışmada kullanılan farklı dozlardan elde edilen demir indirgeme kuvveti farklılık göstermiş olup, bütün bitki kısımlarında 1 mg/ml dozu en yüksek DPPH aktivitesi göstermiştir. Bitkinin çiçek,

gövde ve yaprak kısımları ile 1 mg/ml-0.125 mg/ml dozları arasındaki interaksyonun demir indirgeme kuvveti arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur.

Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları ve dozlara göre demir indirgeme kuvveti (absorbans) ele alındığında demir indirgeme kuvveti bakımından en yüksek değer *H. capitatum* bitkisinin çiçek kısmının 1 mg/ml dozunda, en düşük değer ise *H. perforatum* bitkisinin gövde kısmının 0.125 mg/ml dozunda tespit edilmiştir (Çizelge 3.31.).

Çizelge 3.31. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları ve dozlara göre demir indirgeme kuvveti ortalama değerleri

Doz (mg/ml)	<i>H. capitatum</i>			<i>H. perforatum</i>		
	Çiçek	Gövde	Yaprak	Çiçek	Gövde	Yaprak
1	3.20 a	2.93 b	3.13 a	2.23 e	1.93 h ₁	2.11 fg
0.5	2.95 b	2.36 d	2.70 c	1.95 h	1.73 j	1.85 i
0.25	2.40 d	2.03 g	2.12 f	1.63 k	1.27 m	1.51 l
0.125	1.47 l	1.50 l	1.35 m	1.10 n	0.80 o	1.03 n

EGF (%5): TürxKısımxDoz: 0.083

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

Çizelge 3.31.'de görüldüğü üzere *Hypericum* türlerinin kısımları arasında her zaman 1 mg/ml dozları en yüksek demir indirgeme kuvveti göstermektedir. *Hypericum* türleri x çiçek, gövde ve yaprak kısımları x 1 mg/ml-0.125 mg/ml dozları arasındaki interaksyonun de indirgeme kuvveti arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur.

Farklı kantaron türlerinde dozlara ve çözücülere göre demir indirgeme kuvveti (absorbans) ele alındığında demir indirgeme kuvveti bakımından en yüksek ve en düşük değerler *H. perforatum* türünde görülmüştür. En yüksek değer bitkinin etanol ekstresinin 1 mg/ml doz uygulamasında görülürken, en düşük değer 0.125 mg/ml doz uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 3.32.).

Çizelge 3.32. Farklı kantaron türlerinde dozlara ve çözücülere göre demir indirgeme kuvveti ortalama değerleri

Doz (mg/ml)	<i>H. capitatum</i>		<i>H. perforatum</i>	
	Etanol	Su	Etanol	Su
1	3.17 ab	3.00 c	3.24 a	0.94 j
0.5	3.12 b	2.22 f	3.17 b	0.51 k
0.25	2.84 d	1.53 ı	2.66 e	0.28 l
0.125	2.00 g	0.88 j	1.81 h	0.14 m
EGF (%5) : TürxÇözücüxDoz: 0.068				

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

Çizelge 3.32.'de görüldüğü üzere *Hypericum* türlerinin etanol ve su ekstraları arasında her zaman 1 mg/ ml dozları en yüksek demir indirgeme kuvveti göstermektedir. *Hypericum* türleri x etanol ve su ekstraları x 1 mg/ml-0.125 mg/ml doz uygulamaları arasındaki interaksiyonun demir indirgeme kuvveti arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur.

Farklı bitki kısımlarında dozlara ve çözücülere göre demir indirgeme kuvveti (absorbans) ele alındığında demir indirgeme kuvveti bakımından en yüksek değer çiçek kısmının etanol ekstresinin 1 mg/ml doz uygulamasında, en düşük değer ise gövde kısmının su ekstresinin 0.125 mg/ml doz uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 3.33.).

Çizelge 3.33. Farklı bitki kısımlarında dozlara ve çözücülere göre demir indirgeme kuvveti ortalama değerleri

Doz (mg/ml)	Çiçek		Gövde		Yaprak	
	Etanol	Su	Etanol	Su	Etanol	Su
1	3.22 a	2.20 e	3.20 ab	1.65 ı	3.20 ab	2.05 f
0.5	3.16 ab	1.74 h	3.13 b	0.96 l	3.15 ab	1.40 j
0.25	2.80 c	1.23 k	2.66 d	0.64 n	2.79 c	0.84 m
0.125	1.86 g	0.71 n	1.93 g	0.36 p	1.92 g	0.46 o
EGF (%5) : Kısım x Çözücü x Doz: 0.083						

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

Çizelge 3.33.'te görüldüğü üzere bitki kısımlarının etanol ve su ekstraları arasında her zaman 1 mg/ ml dozları en yüksek demir indirgeme kuvveti göstermektedir. Bitki kısımları x etanol ve su ekstraları x 1 mg/ml-0.125 mg/ml doz uygulamaları arasındaki

interaksiyonun demir indirgeme kuvveti arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur.

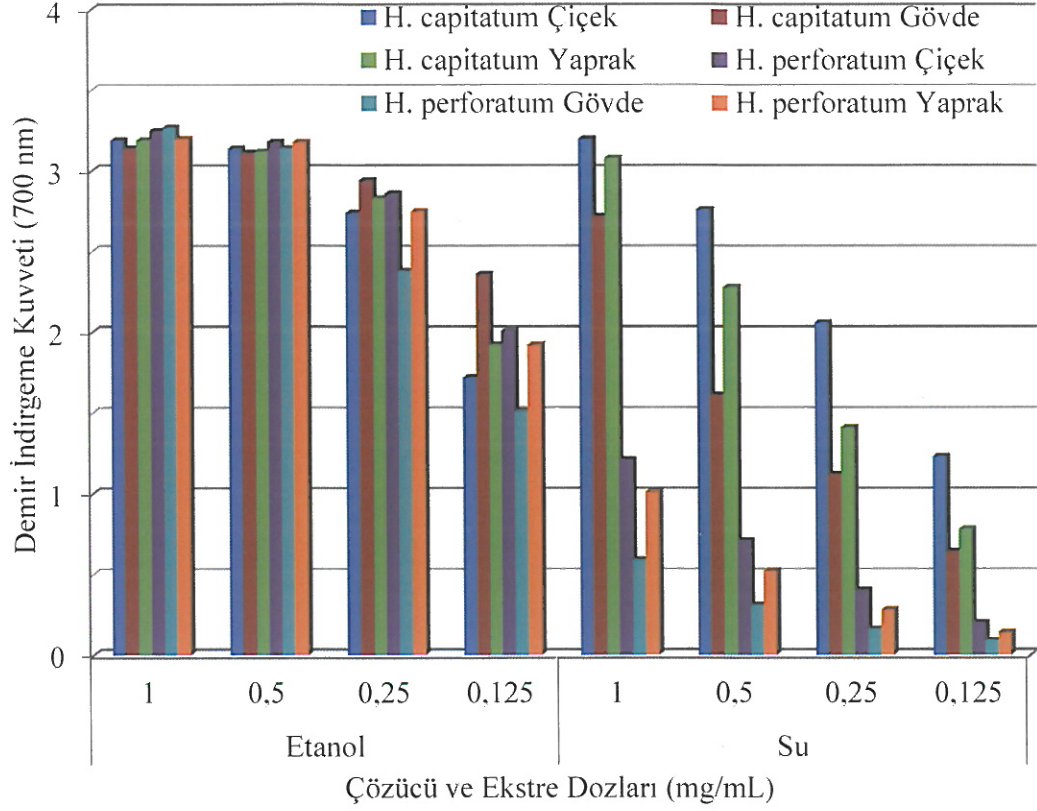
Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları, çözücü ve dozlara göre demir indirgeme kuvveti (absorbans) ele alındığında demir indirgeme kuvveti en yüksek ve en düşük değerler *H. perforatum* türünde görülmüştür. En yüksek değer bitkinin gövde kısmının etanol ekstresinin 1 mg/ml doz uygulamasında görülürken, en düşük değer ise gövde kısmının su ekstresinin 0.125 mg/ml doz uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 3.34.).

Çizelge 3.34. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları, çözücü ve dozlara göre demir indirgeme kuvveti ortalama değerleri

Çözücü	<i>H. capitatum</i>			<i>H. perforatum</i>			
	Çiçek	Gövde	Yaprak	Çiçek	Gövde	Yaprak	
Etanol	1	3.19 abcd	3.14 bcd	3.19 abcd	3.25 ab	3.27 a	3.20 abc
	0.5	3.14 bcd	3.11 cd	3.12 cd	3.18 abcd	3.14 bcd	3.18 abcd
	0.25	2.74 g	2.94 e	2.83 efg	2.86 ef	2.38 h	2.75 fg
	0.125	1.72 k	2.36 h	1.92 j	2.01 ij	1.51 lm	1.92 j
Su	1	3.20 abcd	2.72 g	3.08 d	1.21 n	0.59 rs	1.01 o
	0.5	2.76 fg	1.61 kl	2.28 h	0.71 pq	0.31 tu	0.52 s
	0.25	2.06 i	1.12 no	1.41 m	0.40 t	0.16 v	0.28 u
	0.125	1.23 n	0.64 qr	0.78 p	0.20 uv	0.09 v	0.14 v
EGF (% 5); Tür x Kısım x Çözücü x Doz: 0.1176							

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

Çizelge 3.34.'te görüldüğü üzere bitki kısımlarının etanol ve su ekstraları arasında her zaman 1 mg/ ml dozları en yüksek demir indirgeme kuvveti göstermektedir. Ayrıca genel olarak etanol ekstraları su ekstralarına oranla daha fazla demir indirgeme kuvveti göstermektedir. *Hypericum* türleri x bitki kısımları x etanol ve su ekstraları x 1 mg/ml-0.125 mg/ml dozları arasındaki interaksiyonun demir indirgeme kuvveti arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur.



Şekil 3.4. Farklı kantaron türlerinde bitki kısımları, çözücü ve dozlara göre demir indirgeme kuvveti

Farklı tıbbi ve aromatik bitkilerle (*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*) yapılan çalışmalarda demir indirgeme kapasitesi absorbans değerleri oldukça geniş bir aralıkta (0.502-1.620) değişim göstermiştir. Bu çalışmalarda en düşük demir indirgeme kapasitesi değeri *H. venustum* bitkisinin su ekstresinin 50 µg/ml doz uygulamasında, en yüksek değer ise *H. venustum* bitkisinin etanol ekstresinin 500 µg/ml doz uygulamasında ortaya çıkmıştır. Farklı ekstreler içerisinde bitkilere göre değişmekle birlikte etanol ve kloroform ekstrelerinde incelenen özellikler açısından daha yüksek değerlere ulaşmıştır (Orhan ve ark., 2009; Orhan ve ark., 2012; Şekeroğlu ve ark., 2012; Tümen ve ark., 2012). Bu bitkilerde, demir indirgeme kapasitesi, çalışılan bitki kısmı ve

kullanılan çözücüye göre de değiştiği ortaya konulmuştur. Bitki kısımlarına ve farklı çözücülere göre demir indirgeme kapasitesi değerlerinin değişimi önceki çalışmalarla da ispat edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgular önceki çalışmalarla uyum içerisinde dir.

4.SONUÇ ve ÖNERİLER

Kilis ve yöresinde doğal olarak yetişen ve özellikle ilkbaharın son dönemlerinde çiçekler açan *Hypericum perforatum* ve *Hypericum capitatum* var. *capitatum* türleri bu çalışmaya konu olmuştur. Gerek ülkemizde gerekse Kilis yöresinde de bitkinin kullanımı ile ilgili bilgiye ulaşılamamış olmakla birlikte, Arap ülkelerinden de yetişen bitkinin etnobotanik kullanımları hakkında bilgilere ulaşılmıştır. Bu çalışmada, Kilis ve çevresinde doğal olarak yetişen *Hypericum perforatum* ve *Hypericum capitatum* var. *capitatum* türleri tam çiçekli oldukları Mayıs 2013 döneminde toplanmış, laboratuvar ortamında yabancı maddelerden temizlenmiş, bitkiler farklı kısımlarına ayrılmış (çiçek, gövde ve yaprak) 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 amacıyla demir indirgeme ve DPPH analizleri yapılmıştır.

Araştırma sonuçları *Hypericum perforatum* ve *Hypericum capitatum* var. *capitatum* türlerinin farklı bitki kısımları ve bu kısımlardan elde edilen ekstrelerdeki toplam fenolik madde miktarları istatistiksel olarak önemli ölçüde değiştiği tespit edilmiştir. Bitki kısımlarına göre toplam fenolik madde miktarları 77.05-182.93 mg/g arasında değişmiş olup, en yüksek değer yaprakta, en düşük değer ise gövdede elde edilmiştir. Farklı bitki kısımları ile çözücü interaksyonu incelendiğinde ise en yüksek toplam fenolik madde miktarının *Hypericum perforatum* türünün yaprak/etanol kısım/ekstresinde, en düşük değer ise *Hypericum capitatum* var. *capitatum* türünün gövde/su kısım/ekstresinde gözlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte etanol ekstresinin suya göre daha fazla toplam fenolik madde miktarı ortaya koyduğu sonucuna varılmıştır.

Toplam flavonoid madde miktarındaki değişimler istatistiksel sonuçlardan anlaşıldığı kadarıyla önemli olduğu görülmüştür. Bitki kısımlarına göre toplam flavonoid madde miktarları 3.65– 126.18 mg/g arasında değişmiş olup, en yüksek ve en düşük değerler

çiçek kısmında gözlenmiştir. Farklı bitki kısımları ile çözücü interaksyonu incelendiğinde ise en yüksek toplam flavonoid madde miktarı *Hypericum capitatum* var. *capitatum* türünün çiçek/etanol kısım/ekstresinde, en düşük değer ise *Hypericum capitatum* var. *capitatum* türünün çiçek/su kısım/ekstresinde gözlenmiş olup, aynı zamanda flavonoid madde miktarı ortaya koymaları çözücüler bazında kıyaslandığında etanol sudan daha fazla flavonoid madde ortaya çıkardığı sonucuna varılmıştır.

Hypericum perforatum ve *Hypericum capitatum* var. *capitatum* türlerinin farklı bitki kısımlarından elde edilen DPPH aktivitesine ait ortalama değerler (%) incelendiğinde bu değerlerin 2.22 - 94.81 arasında değiştiği, en yüksek değer gövde kısmında, en düşük değer ise çiçek kısmında ortaya çıktığı gözlenmiştir. Bitkinin farklı kısımlarından farklı çözücülerle elde edilen ekstraların farklı dozlarının interaksyonu DPPH Aktivite açısından incelendiğinde en yüksek değer *Hypericum capitatum* var. *capitatum* türünün gövde/etanol kısım/ekstresinin 1 mg/ml'lik doz uygulamasında, en düşük değer ise *Hypericum capitatum* var. *capitatum* türünün çiçek/etanol kısım/ekstresinin 0.125mg/ml'lik doz uygulamasında olduğu gözlenmektedir.

Demir indirgeme aktivitesi 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 ekstraların demir indirgeme aktivitesi değerlerine bakıldığında ise, en yüksek değer *Hypericum perforatum* türünün gövde/etanol kısım/ekstresinin 1mg/ml doz uygulamasında , en düşük değer ise *Hypericum perforatum* türünün çiçek/su kısım/ekstresinin 0.125 mg/ml doz uygulamasında ortaya çıktığı gözlenmiş olup, bitki kısımlarına göre demir indirgeme aktivitesi ortalama absorbans (700 nm) değerlerinin 0.20 – 3.27 arasında değişmiş olduğu sonucuna varılmıştır.

Sonuçlar özellikle *Hypericum perforatum* ve *Hypericum capitatum* var. *capitatum* türlerinin belirgin antioksidan aktivitelerinin olabileceğini; gıda, farmakoloji ve tıp endüstrileri kullanım alanları açısından doğal bir kaynak oluşturabileceğini açıkça ortaya koymaktadır. Ancak bu konuda daha kesin bir yargıya varmak için daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

5.KAYNAKLAR

- Ali, M., Arfan, M., Ahmad, H., Zaman, K., Khan, F., and Amarowicz, R., 2011. Comparative Antioxidant And Antimicrobial Activities of Phenolic Compounds Extracted from five *Hypericum* Species. Food Technol. Biotechnol. 49 (2), 205-213.
- Ansari, S.H., 2006. Essentials of Pharmacognosy. Hamdard University, BIRLA Publications Pvt. Ltd., Hamdard Nagar, New Delhi-110062.
- Aydın, K., "Kilis İli Resulosman Ve Acar Dağlarındaki İşlenmemiş Alanların Florası", Yüksek Lisans Tezi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2011.
- Baydar, H., 2013. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi. ISBN:975-7929-79-4. Süleyman Demirel Üniversitesi Yayın No:51, Isparta.
- Bernardi, A.P.M., López-Alarcón, C., Aspée, A., Rech, S.B., Von Poser, G.L., Bridi, R., Dutra Filho, C.S., Lissi, E., 2008. Antioxidant Activity In Southern Brazil *Hypericum* Species. J. Chil. Chem. Soc., 53, N^o. 1658-1662.
- Blois M.S., 1958. Antioxidant Determinations by the Use of a Stable Free Radical. Nature, 26, 1199-1200.
- Burak, M., Çimen, Y., 1999. Flavonoidler ve Antioksidan Özellikleri. T. Klinik Tıp Bilimleri, 19:296-304.
- Chen, C. L., Huang, C.H.-Sung, J.M., 2009. Antioxidants in aerial parts of *Hypericum sampsonii*, *Hypericum japonicum* and *Hypericum perforatum*. International Journal of Food Science and Technology, 44, 2249-2255.
- Conforti, F., Statti, G.A., Tundis, R., Menichini, F., Houghton, P., 2002. Antioxidant activity of methanolic extract of *Hypericum triquetrifolium* Turra aerial part. Fitoterapia 73, 479-483.
- Zheleva-Dimitrova, D., Nedialkov, P., Kitanov, G., 2010. Radical scavenging and antioxidant activities of methanolic extracts from *Hypericum* species growing in Bulgaria. Pharmacognosy Magazine, Vol 6, Issue 22, 74-78.
- Eghdami, A., Sadeghi, F., 2010. Determination of Total Phenolic and Flavonoids Contents in Methanolic and Aqueous Extract of *Achillea millefolium*. Org, Chem. J., 2, 81-84.
- 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.

Hışıl, Y., Şahin, F., Omay, S.B., 2005. Kantaronun (*Hypericum perforatum* L.) Bileşimi ve Tıbbi Önemi. Uluslararası Hematoloji-Onkoloji Dergisi, Sayı:4, Cilt:15, 212-218.

Ivanova, D., Gerova, D., Chervenkov, T., Yankova, T., 2005. Polyphenols and antioxidant capacity of Bulgarian medicinal plants. Journal of Ethnopharmacology 96, 145-150.

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

Jayanthi, P. and Lalitha, P., 2011. Reducing Power of The Solvent Extracts of *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, Vol. 3, Suppl. 3, 126-128.

Karaoğlu, M., "Kıyımızı 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.

Köksal, E., "Karnabahar (*Brassica oleracea* L.) Peroksidaz Enziminin Saflaştırılması Ve Karakterizasyonu, Antioksidan Ve Antiradikal Aktivitesinin Belirlenmesi", Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2007.

Kumaran, A. and Karunakaran, J., 2006. In vitro antioxidant activities of methanol extracts of five *Phyllanthus* species from India. LWT. 40: 344-352.

Mašković, P.Z., Mladenović, J.D., Cvijović, M.S., Aćamović-Doković, G., Solujić, S.R., Radojković, M.M., 2011. Phenolic content, antioxidant and antifungal activities of acetonetic, ethanolic and petroleum ether extracts of *Hypericum perforatum* L. Hem. Ind. 65 159-164.

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.

Orčić, D.Z., Mimica-Dukić, N.M., Francisković, M.M, Petrović, S.S. and Jovin, E. D., 2011. Antioxidant activity relationship of phenolic compounds in *Hypericum perforatum* L. Chemistry Central Journal, 5:34, 1-8.

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

Özkan, A., Yumrutaş, Ö., Saygıdeğer, S.D., Kulak, M., 2011. Evaluation of Antioxidant Activities and Phenolic Contents of Some Edible and Medicinal Plants from Turkey's Flora. Advances in Environmental Biology, 5(2):231-236.

Eroğlu Özkan, E., Özsoy, N., Özhan, G., Özbek Çelik, B., Mat, A., 2013. Chemical composition and biological activities of *Hypericum pamphylicum*. Industrial Crops and Products 50, 182-183.

Öztürk, N., Tunçel, M., and Potoğlu-Erkara, İ., 2009. Phenolic compounds and antioxidant activities of some *Hypericum* species: A comparative study with *H. perforatum*. *Pharmaceutical Biology*; 47(2): 120-127.

Raziq, N., Muhammad, N., Chishti, K.A., Saeed, M., Rahman, S. And Khan, H., 2011. Correlation of the antioxidant capacity with the phenolic contents of *Hypericum monogynum* and *Hypericum perforatum*. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology* Vol. 5(16), pp., 1872-1876.

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.

Spiridon, I., Bodirlau, R., Teaca, C.-A., 2011. Total phenolic content and antioxidant activity of plants used in traditional Romanian herbal medicine. *Central European Journal of Biology* 6 (3). 388-396.

Spiteller, M., Özen, T., Smelcerovic, A., Zuehlke, S., Mimica-Dukić, N., 2008. Phenolic constituents and the *in vitro* antioxidant activity of the flowers of *Hypericum venustum*. *Fitoterapia* 79, 191-193.

Stanković, M.S., 2011. Total Phenolic Content, Flavonoid Concentration And Antioxidant Activity of *Marrubium peregrinum* L. Extracts. *Kragujevac J. Sci.* 33, 63-72.

TUBIVES, 2014.<http://www.tubives.com/> (Erişim tarihi: Şubat 2014).

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Emrah URLU
Doğum Yeri : Merkez/NİĞDE
Doğum Tarihi : 27.11.1986
E - Posta : emrahurlu51@gmail.com
Yabancı Dili :İngilizce

Eğitim Durumu

Orta Öğretim : Niğde Fatih Lisesi, 2003, Niğde
Lisans : Kilis 7 Aralık Üniversitesi Biyoloji Bölümü, 2012, Kilis
Yüksek Lisans : Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Kilis

Yayımlar

Şimsek, S., Uurlu, E., Otelci, T., Kulak, M., Şekeroğlu, N., "Farklı Tuzluluk Koşullarının Anason (*Pimpinella anisum* L.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkisi", Düzce Ekoloji Kongresi, s. 4, Düzce/Türkiye, Mayıs 2011.

Urlu, E., Doğan, S., Yılmaz, H.C., Duran, F., Polat, E., Battal, İ., Demir, R., Doğan, N., "Yabani Tip Bacillus'ların Amilaz Aktivitesi Üzerine pH ve PbNO₃'ün Etkisinin İncelenmesi", 20. Ulusal Biyoloji Kongresi, S.47, Zonguldak/Türkiye, Haziran 2013.

Şekeroğlu, N., Uurlu, E., Kulak, M., Gözüaçık, H.G., "Total phenolic content and DPPH-free radical scavenging activity of *Hypericum capitatum* var. *capitatum*", 1st Mediterranean Symposium on Medicinal and Aromatic Plants, p. 191, Cyprus, Nisan 2013.

Şekeroğlu, N., Gözüaçık, H. G., Uurlu, E., Kulak, M., "Mineral content change of *Coriandrum sativum* L. grown under water deficit conditions", 1st Mediterranean Symposium on Medicinal and Aromatic Plants, p. 109, Cyprus, Nisan 2013.