



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

***SCABIOSA ARGENTEA*'NİN ETİL ASETAT
ÖZÜTÜNÜN ANTIOKSİDAN
ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Meltem COŞGUN

YÜKSEK LİSANS

Biyoloji Anabilim Dalı

Kasım-2016
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Meltem Coşkun tarafından hazırlanan "SCABIOSA ARGENTEA'NIN ETİL ASETAT ÖZÜTÜNÜN ANTIÖKSİDAN ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI" adlı tez çalışması 02/12/2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / ~~oy çokluğu~~ ile Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan

Prof. Dr. Abdurrahman AKTÜMSEK

Danışman

Prof. Dr. Abdurrahman AKTÜMSEK

Üye

Doç. Dr. Haluk ÖZPARLAK

Üye

Doç. Dr. Yavuz Selim ÇAKMAK

İmza

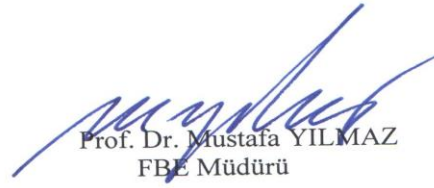

.....


.....


.....


.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.


Prof. Dr. Mustafa YILMAZ
FBE Müdürü

Bu tez çalışması BAP tarafından 16201003 nolu proje ile desteklenmiştir.

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

Meltem Coşgun

Tarih:  02.12.2016

ÖZET

YÜKSEK LİSANS

SCABIOSA ARGENTEA’NIN ETİL ASETAT ÖZÜTÜNÜN ANTIOKSİDAN ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Meltem COŞGUN

**Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı**

Danışman: Prof. Dr. Abdurrahman AKTÜMSEK

2016, VII+26 sayfa

Jüri

Prof. Dr. Abdurrahman AKTÜMSEK

Doç. Dr. Haluk ÖZPARLAK

Doç. Dr. Yavuz Selim ÇAKMAK

Mevcut araştırmada, *Scabiosa argentea*’nın etil asetat özütü antioksidan aktivitesi için değerlendirildi. Antioksidan aktiviteleri fosfomolibdat, DPPH radikal süpürme testi ve bakır indirgeme gücü (CUPRAC), demir indirgeme gücü ve β -karoten/linoleik asit testleri içeren çeşitli metodlar kullanılarak araştırıldı. Total fenolik ve flavonoid içerikler de ayrıca hesaplandı. Total fenolik ve flavonoid içerik 11.10 mgGAE/g ve 23.36 mgRE/g olarak belirlendi. Total antioksidan kapasitesi fosfomolibdat ve β -karoten/linoleik asit için 4.16 mgAE/g ve %75.40 olarak tespit edildi. Bu çalışmanın sonuçları *S. argentea*’nın gıda ve farmasötik endüstrilerinde doğal antioksidanların bir kaynağı olarak değerli olabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan, Fenolik bileşikler, *Scabiosa*,

ABSTRACT

MS THESIS

**INVESTIGATION OF ANTIOXIDANT PROPERTIES OF ETHYL ACETATE
EXTRACT FROM *SCABIOSA ARGENTEA***

Meltem COSGUN

**THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE
OF SELCUK UNIVERSITY**

Advisor: Prof. Dr. Abdurrahman AKTUMSEK

2016, VII+ 36 pages

Jury

Prof. Dr. Abdurrahman AKTUMSEK

Assoc. Prof. Dr. Haluk OZPARLAK

Assoc. Prof. Dr. Yavuz Selim CAKMAK

In present research, the ethyl acetate extract of *S. argentea* were evaluated for their antioxidant activity. The antioxidant activities were investigated by using varieties methods including phosphomolybdenum assay, DPPH, cupric reducing power activity (CUPRAC), ferric reducing power activity and β -carotene/linoleic acid assay. Total phenolic and flavonoid contents were also calculated. Total phenolic and flavonoid contents were determined as 11.10 mgGAE/g and 23.36 mgRE/g. Total antioxidant capacity was determined as 4.16 mgAE/g and %75.40 for phosphomolybdenum and β -carotene/linoleic acid assay. The results of this research exhibited that *S. argentea* could be valuable as a source of natural antioxidant in food and pharmaceutical industries.

Keywords: Antioxidant, Phenolic compounds, *Scabiosa*

ÖNSÖZ

Selçuk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Fizyoloji-Biyokimya Araştırma Laboratuvarı'nda yürütülmüş olan bu tez çalışmasında, Türkiye florası için önemli bir tür olan *Scabiosa argentea*'nın antioksidan özellikleri farklı metotlar kullanılarak değerlendirilmiştir.

Bu tez konusu bana veren ve her aşamasında rehberlik eden danışman hocam sayın Prof. Dr. Abdurrahman AKTÜMSEK'e teşekkür ederim. Analizleri yapan ve tezi yorumlayan hocam Arş. Gör. Dr. Gökhan ZENGİN'e ve tezin yazımında yardımcı olan doktora öğrencisi Şengül UYSAL'a teşekkürü borç bilirim. Ayrıca doktora öğrencisi Ramazan CEYLAN'a da çok teşekkür ederim. Bitkilerin taksonomik olarak teşhislerini yapan Prof. Dr. Murad Aydın ŞANDA'ya çok teşekkür ederim.

Bu araştırma projesini 16201003 nolu projeye maddi olarak destekleyen Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Koordinatörlüğüne (BAP) de teşekkür ederim.

Meltem ÇOŞGUN
KONYA-2016

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT	v
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	3
2.1. Serbest Radikaller ve Antioksidanlar	3
2.2. Fenolik Bileşikler.....	5
2.3. Caprifoliaceae familyası ve <i>Scabiosa</i> cinsi	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM	8
3.1. Çalışmada kullanılan <i>Scabiosa argentea</i> taksonu	8
3.2. Bitkisel Özütlelerin Hazırlanması.....	9
3.3. Antioksidan Kapasite Tayin Testleri	9
3.3.1. Toplam Fenolik Madde Tayin Metodu (Folin Yöntemi).....	9
3.3.2. Toplam Flavonoid Madde Tayini	10
3.3.3. Toplam Antioksidan Kapasitenin Belirlenmesi	10
3.3.4. β -karoten/Linoleik Asit Emülsiyon Sistemi	10
3.3.5. DPPH Süpürme Aktivitesi	11
3.3.6. İndirgeme Gücü	11
3.3.7. CUPRAC Metodu	12
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	13
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	21
5.1 Sonuçlar	21
5.2 Öneriler	21
KAYNAKLAR	22
ÖZGEÇMİŞ	26

1. GİRİŞ

Tıbbi amaçlar için bitkilerin kullanımına ilişkin bilgi eski medeniyetlerde büyük ölçüde değerli olmuştur. 19.yy ortalarına kadar bitkiler insanlar tarafından kullanılan ana tedavi edici ajanlardı ve hala tıpta önemli bir role sahiptir (Camejo-Rodrigues ve ark., 2003). Kanser, diabet, hepatit ve zihinsel hastalıkları içeren çeşitli hastalıkların tedavisi için yeterli çözümler bulmak gün geçtikçe zorlaşmaktadır. Dolayısıyla, bu hastalıkları tedavi etmek ya da engellemek için yeni fitokimyasalların ve doğal ürünlerin arayışı artmaktadır (Slikkerveer ve ark., 2006). Yeni aktif moleküllerin keşfi etnobotanik ve etnofarmakolojik bilgilere dayanmaktadır (Maciel ve ark., 2002). Yeni bioaktif moleküllerin arayışında tercih halk hekimliğinde kullanılan bitkiler olmuştur (Montanher ve ark., 2002). Pek çok ülkede, modern tıp mevcut olmasına rağmen nüfusun büyük bir bölümünün birincil sağlık bakımını geleneksel hekimler ve tıbbi bitkiler oluşturmaktadır (WHO, 1999).

Bilim dünyasında biyo-oksidasyon ve antioksidanlar ilgi çekici konuların başındadır. Oksidasyon metabolizması biyolojik sistemlerdeki ana enerji sağlayıcıdır. Bu metabolik süreç boyunca, serbest radikaller üretilir ve oksidatif hasara yol açabilirler (Antolovich ve ark., 2002). Serbest radikaller reaktif oksijen türlerini (ROS) ve reaktif nitrojen türlerini (RNS) içermektedir (Pham-Huy ve ark., 2008). Süperoksit (O_2^-), hidroksil (HO^\cdot) ve hidrojen peroksit (H_2O_2) önemli reaktif oksijen türlerindedir (Sen, 1995). Aşırı serbest radikaller oluştuğu zaman endojen koruyucu enzimler (süperoksit dismutaz, katalaz ve peroksidaz), glutatyon ve dış kaynaklı diyet maddeleri (C ve E vitamini) gibi antioksidanlar tarafından bu radikallerin zararlı etkileri bastırılır. Oksidasyonu kontrol etmek ve anlamak temel bir öneme sahiptir (Antolovich ve ark., 2002; Huang ve ark., 2005). Bu yüzden antioksidanlar olarak nitelendirilen bileşiklerin diyetle alınmaları oldukça önemli hale gelmektedir. Antioksidanlar serbest radikalleri nötralize eden maddelerdir (Halliwell, 1991). Ayrıca, antioksidanlar gıda endüstrisinde işlenmiş gıdaların korunmasında katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Bu amaçla sentetik antioksidanlar geliştirilmiştir (Branen, 2002; Dickson-Spillmann ve ark., 2011). Sentetik antioksidanların yararlı etkilerine rağmen aşırı kullanımı sakıncalıdır. Çünkü pek çok çalışma sentetik antioksidanların aşırı kullanımının sindirim, solunum, dermatolojik ve nörolojik hastalıklarla ilişkili olduğunu onaylamıştır (Wilson ve Bahna, 2005; Randhawa ve Bahna, 2009; Carcho ve ark., 2014).

Bitkilerde bulunan antioksidanlar mükemmel doğal katkı maddeleridir ve sentetik katkı maddelerine alternatif olarak sunulmaktadır. Vitaminler, fenolik bileşikler ve karotenoidler en önemli doğal antioksidan maddeler olarak düşünülmektedir (Baines ve Seal, 2012; Carochó ve Ferreira, 2013; Carochó ve ark., 2015).

Tedavi amacıyla kullanılan bitkilerin miktarı, eski çağlardan beri sürekli artmıştır. 1970'li yıllarda yapılan araştırmalara dayanılarak dünyada 21.000 kadar tıbbi bitki olduğu rapor edilmiş olup, 2000'li yıllarda yapılan araştırmalara göre dünyada yayılış gösteren mevcut 422.000 kadar çiçekli bitki türünden yaklaşık %17'sine denk gelen 72.000 kadarının tıbbi değer taşıdığı yönündedir (Alkofahi ve ark., 1990). Bitkiler, günümüzde de modern tıp içerisinde tedavi edici özellikleri ve ham madde kaynağı olarak önemli bir yer tutmaktadır. Tıbbi bitkiler bünyelerinde başta fenolik bileşikler, vitaminler olmak üzere biyolojik etkinliğe sahip çok sayıda önemli metabolitleri içerir. Yapılan çalışmalarda tıbbi bitkilerin sergiledikleri aktivitelerin özellikle bünyelerinde bulundukları fenolik bileşikler gibi önemli maddelerden kaynaklandığı belirlenmiştir (Škrovánková ve ark., 2012)

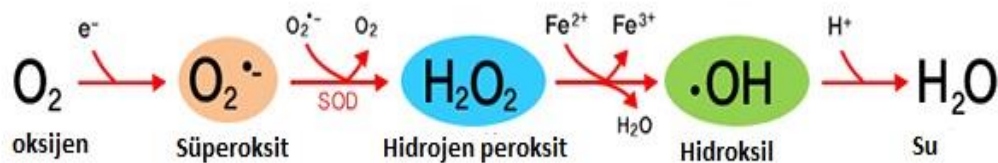
Scabiosa cinsi Caprifoliaceae familyasının alt familyası olan Dipsacoideae alt familyasına dahildir. Dipsacoideae alt familyası dünyada 9 cins ve 320 tür ile temsil edilmektedir (Akyol ve ark., 2016). Ülkemizde *Scabiosa* cinsi yaklaşık 36 takson içermektedir ve uyuz otu, gıcık otu, kavurt otu, kum otu ve maya otu gibi çeşitli adlarla bilinmektedir. Bu cinsin özellikle *Scabiosa argentea* ve *Scabiosa columbari* türleri tedavi amacı ile kullanılmaktadır (Baytop, 1994).

Bu yüksek lisans tez araştırmasında, *S. argentea*'nın etil asetat özütünün antioksidan özellikleri araştırılarak *S. argentea*'nın gıda ve farmakoloji endüstrisinde kullanılıp kullanılmayacağı değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Serbest Radikaller ve Antioksidanlar

Oksijen, aerobik yaşam süreçleri için hayati önem taşımaktadır. Bununla birlikte, solunan oksijenin yaklaşık % 5'i süperoksit, hidroksil ve hidrojen peroksit gibi reaktif oksijen türlerine dönüşür (Harman, 1993). Süperoksit radikali ($O_2^{\cdot-}$) oksijenin bir elektron alarak indirgenmesi sonucu mitokondride oluşur. Hidroksil radikali ($\cdot OH$) oksijenin üç elektron alarak indirgenmesi ile oluşup çok reaktif bir radikaldir. Oksijenin iki elektron alarak indirgenmesi sonucu oluşan hidrojen peroksit (H_2O_2) radikali vücudumuzda pek çok reaksiyon sonucunda meydana gelmektedir ve hidroksil gibi güçlü radikallerin oluşmasına sebep olur (Devasagayam ve ark., 2004). Süreç aşağıdaki gibi temsil edilir;



Şekil 2.1. Reaktif oksijen türlerinin oluşumu (Bandyopadhyay ve ark., 1999)

Bir serbest radikal bir veya daha fazla eşleşmemiş elektron içermektedir. Oksijen metabolizmasının yanı sıra kirleticiler, radyasyon, sigara dumanı, toksik kimyasallar gibi çevresel ve patolojik ajanlar da reaktif oksijen türlerinin oluşmasını tetiklemektedir. Bu yüzden hücreler daima reaktif oksijen türleri tarafından tehdit altındadır. Reaktif oksijen türleri çoklu doymamış yağ asitleri, proteinler ve nükleik asitler gibi hayati öneme sahip olan hücre bileşenlerine saldırırlar (Halliwell ve Gutteridge, 1990). Fakat hücre güçlü bir antioksidan sistemi ile bu serbest radikalleri kontrol altına almaktadır. Reaktif oksijen türlerinin üretimi ve antioksidan savunma sistemi arasındaki denge bozulduğu zaman oksidatif stres ortaya çıkar. Oksidatif stres erken yaşlanma, kanser, hayati organların metabolik fonksiyon bozukluğu, nörodejeneratif hastalıklar ve kardiyovasküler hastalıklar dahil olmak üzere çeşitli patolojik durumlara yol açmaktadır (Thomas ve Kalyanaraman, 1997).

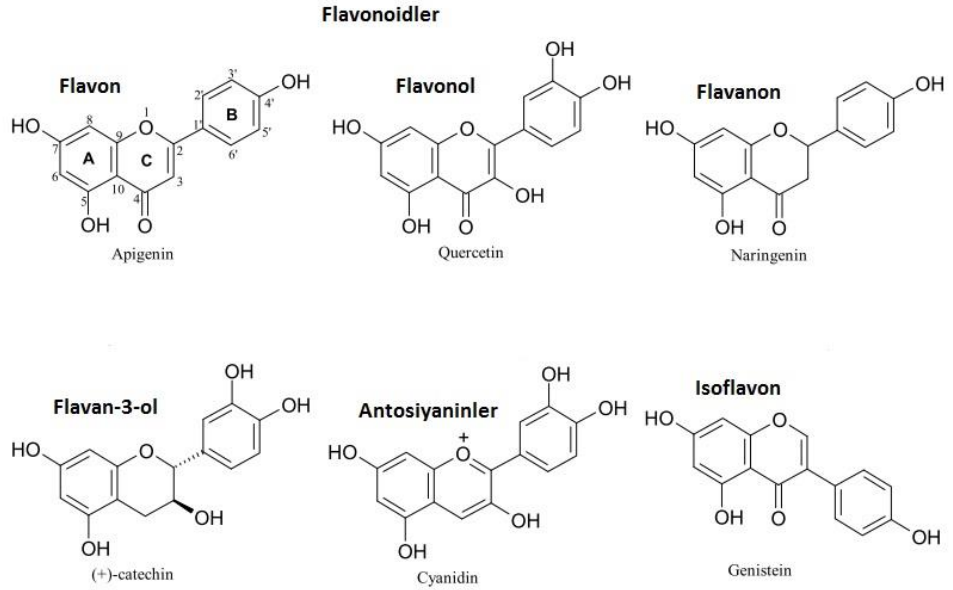


Şekil 2.2. Reaktif oksijen türleri ve antioksidanlar arasındaki denge (Kovac ve ark., 2016).

Antioksidanlar serbest radikalleri ve onların etkilerini ortadan kaldıran maddelerdir. Süperoksit dismutaz, katalaz ve glutatyon peroksidaz reaktif oksijen türlerine karşı enzimatik temel savunma sistemidir. Süperoksit dismutaz (SOD), süperoksit anyonunun, hidrojen peroksit ve oksijene dönüşümünü katalizleyen enzimdir. Glutatyon peroksidaz ise indirgenmiş glutatyonu glutatyon disülfid'e dönüştüren enzimdir. Hidrojen peroksitin su ve oksijene dönüşümünü sağlayan enzim ise katalazdır (Bandyopadhyay ve ark., 1999). Ayrıca E vitamini (α - tokoferol) zincir kırıcı olarak fonksiyon gösteren temel bir antioksidan madde olup insan vücudunda bütün hücre membranlarında bulunmaktadır. Askorbik asit (C vitamini) suda çözünen serbest radikal süpürücüdür ve normal koruma mekanizmasının bir parçasıdır. Karotenoidler, fenolik bileşikler diğer non-enzimatik antioksidanlardır (Devasagayam ve ark., 2004). Ayrıca, antioksidanlar gıdaları bozulmaya karşı korumasından dolayı gıda endüstrisinde yaygın olarak kullanılmak üzere çeşitli sentetik antioksidanlar geliştirilmiştir. Sentetik antioksidanlardan bazıları bütillenmiş hidroksi toluen (BHT) ve bütillenmiş hidroksi anisol (BHA) bileşiklerdir (Anderson ve ark., 2001). Son yıllarda, bu sentetik antioksidanların toksik ve kanserojen gibi yan etkilere sahip olmasından dolayı yeni, daha güvenli ve ucuz antioksidan maddelerin keşfi için doğal ürünler üzerine yapılan çalışmalar artmaktadır. Flavonoidler, fenolik asitler, karetonoidler, polifenoller önemli doğal antioksidanlardandır (Wojdyło ve ark., 2007; Baines ve Seal, 2012; Carocho ve Ferreira, 2013; Carocho ve ark., 2015).

2.2. Fenolik Bileşikler

Fenolik bileşikler bitkiler aleminde genişçe dağılmış olan doğal ürünlerin büyük bir bölümünü oluştururlar. Fenolik bileşikler fenol halkasının sayısı ve bağlanma yapısına göre fenolik asitler, flavonoidler, stilbenler, lignanlar ve tanenler gibi çeşitli alt sınıflara ayrılırlar (Goszcz ve ark., 2015). Epidemiyolojik, klinik ve gıda çalışmaları dietsel fenolik bileşiklerin metabolik bozukluklar, kardiovasküler hastalıklar ve kanseri içeren dejeneratif hastalıkların başlamasını engelleyen ve riski azaltarak insan sağlığını geliştirdiğini kanıtlamıştır (Scalbert ve ark., 2005). Flavonoidler sebze, meyve ve farklı bitkilerde bulunan fenolik bileşiklerin en önemli grubudur ve genellikle sarı renklidirler. Dört binden fazla flavonoid izole edilmiş ve tanımlanmıştır (Iwashina, 2000). Kuersetin, rutin ve hesperidin gibi izole edilen flavonoidler kardiovasküler etkileri yaygın olarak çalışılmıştır. Ek olarak, antosiyanin kardiovasküler hastalıkları engellemeye yardımcı olan yaygın dietsel flavonoiddir. Çok sayıda flavonoid izole edilmesine rağmen henüz izole edilmeyen çok daha fazla flavonoid vardır. Flavonoidlerin yapısı iki fenil halkasının propan zinciri ile birleşmesinden oluşan C₆-C₃-C₆ yapısındadır (Estevinho ve ark., 2008; Li ve ark., 2013; Rasul ve ark., 2013). Flavonoidler flavanonlar, antosiyaninler, flavonoller, flavanol, izoflavonoidler ve flavonlar olarak 6 gruba ayrılırlar (Shahidi ve ark., 1992; Rice-Evans ve ark., 1996). Pek çok flavonoid antioksidan aktivitelerin yanı sıra çeşitli farmakolojik aktiviteler göstermektedir. Örneğin *Scutellaria baicalensis*'in köklerinden izole edilen biacalin kalbi, nöronları koruyucu ve oksijen türevli serbest radikal süpürme aktivitesine sahiptir (Xin ve ark., 2014).



Şekil 2.3. Flavonoidlerin grupları

Fenolik asitler biyoaktiviteleri ile bilenen bitkilerde bulunan diğer önemli fenolik bileşiklerdir. *In vivo* ve *in vitro* çalışmalar fenolik asitlerin çoğunun antioksidan, antiinflamatuvar ve yaralanmaya karşı koruyucu aktivite gösterdiğini rapor etmiştir. Değişen kimyasal yapıları ile fenolik asitler farklı biyoaktivite göstermektedirler (Yao ve ark., 2011). Örneğin prokateşik asit 500'den fazla bitkide doğal olarak oluşan bir fenolik asittir. Prokateşik asit yapı olarak gallik, kaffeik ve vanilik asit gibi iyi bilinen antioksidanlara benzemektedir. Bu fenolik asit antioksidan ve antiinflamatuvar gibi farklı farmakolojik aktiviteler sergilemektedir (Kakkar ve Bais, 2014). Ferulik asit tahıllarda bulunan basit bir fenolik asittir. *Salvia miltiorrhiza*'dan elde edilen salvianolik asit binlerce yıldır Çin tıbbında kardiovasküler hastalıkları tedavi etmek için kullanılmaktadır (Li ve ark., 2007)

Stilbenler, tanenler ve lignanlar gibi diğer fenolik bileşikler tanımlanmış ve terapötik potansiyelleri için araştırılmıştır. Bu fenolik bileşiklerin kardiovasküler etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Örneğin, resveratrol antioksidan, antiinflamatuvar ve oksidatif stres, hipoksi ve iskeminin sebep olduğu hücre yaralanmalarını engelleme özelliklerine sahiptir (Lu ve ark., 2010; Carrizzo ve ark., 2013; Li ve ark., 2015).

2.3. Caprifoliaceae familyası ve *Scabiosa* cinsi

Türkiye’de doğal olarak yetişen yüzlerce bitki türünün tıbbi ve aromatik değeri çok yüksektir Türkiye’de yaklaşık 500 kadar bitki türünden halk hekimliği veya geleneksel tıp uygulamaları kapsamında faydalanılmaktadır. *Scabiosa* cinsi önceden Dipsacaceae familyasında iken moleküler çalışmalar sonunda Caprifoliaceae familyasına dahil edilmiştir. ‘Uyuz otu’ olarak bilinen *Scabiosa* cinsi Türkiye’de yaklaşık 36 takson içermektedir (Güner ve ark., 2012; Akyol ve ark., 2016). *Scabiosa* cinsine ait çeşitli taksonlar kansere, böbreklerde oluşan taşlara ve şikinliğe karşı geleneksel olarak kullanılmaktadır (Perdetzoglou ve ark., 2000; Christopoulou ve ark., 2008). Ek olarak salata, süs bitkisi olarak kullanımlarında bulunmaktadır (H., 1996; Romeijn ve van Lammeren, 1999). Örneğin *Scabiosa comosa* ve *Scabiosa tschilliensis* geleneksel ilaç olarak karaciğer hastalıklarının tedavisinde kullanılmaktadır (Committee, 1998). *Scabiosa atropurpureae*’nın toprak üstü kısmından elde edilen ıhlamur suyu diüretik olarak kullanılmaktadır (Bonet ve Valles, 2007). Bu yüzden, *Scabiosa* balgam söktürücü, arındırıcı, iştah açıcı gibi çeşitli özelliklere sahiptir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Çalışmada kullanılan *Scabiosa argentea* taksonu

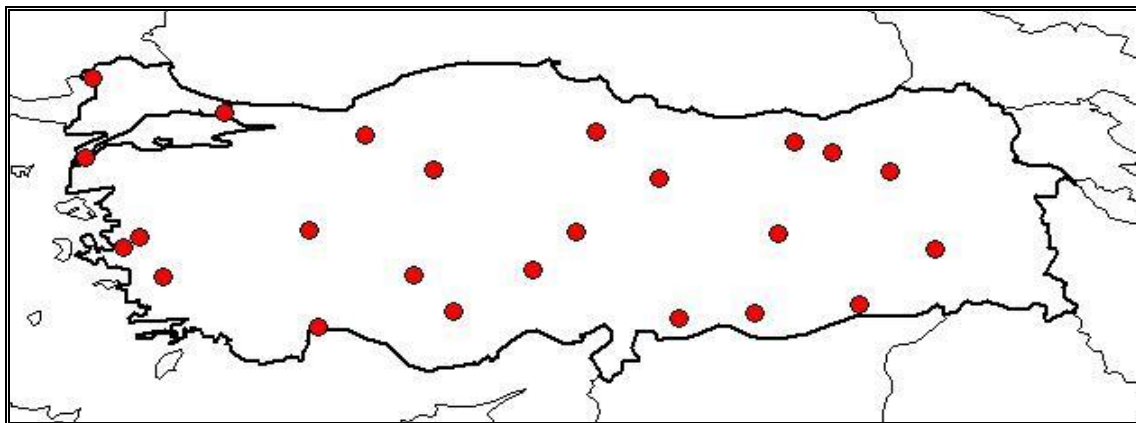
Çalışma materyali olan *S. argentea* L.'nin toprak üstü kısmı çiçeklenme döneminde Selçuk Üniversitesi Alaaddin Keykubat Kampüsünden toplanmıştır. Bitkinin sistematik olarak teşhisi Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üyelerinden Prof. Dr. Murad Aydın ŞANDA tarafından gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.1. *Scabiosa argentea*

Tablo 3.1. *S. argentea* hakkında genel bilgiler

Ömür	İki veya Çok yıllık
Yapı	Ot
Çiçeklenme	Mayıs-Ekim
Habitat	Kıraç yerler, tarlalar, step, taşlı yamaçlar
Yükseklik	0-2500 m
Endemik	Endemik değil
Türkiye dağılımı	Türkiye geneli



Şekil 3.2. *S. argentea*'nın Türkiye'deki yayılışı

3.2. Bitkisel Özütlerin Hazırlanması

Bitkisel örnekler toplanıp gölgede kurutulduktan sonra değirmende iyice toz haline getirildi. Toz haline gelen örneklerden yaklaşık 15 g tartılıp sokslet aparatında 6-8 saat süreyle etil asetat ekstraksiyona tabii tutuldu. Bu süre sonunda ele geçen karışım Whatman kağıdı ile süzüldü. Daha sonra rotary evaporatörde 40°C'de çözücüler tamamen buharlaştırıldı. Ele geçen kuru özütler analiz edilinceye kadar +4°C'de saklandı.

3.3. Antioksidan Kapasite Tayin Testleri

3.3.1. Toplam Fenolik Madde Tayin Metodu (Folin Yöntemi)

Bitki ekstraktlarının konsantrasyonu 2 mg/ml olacak şekilde hazırlandı. Bitkisel drogların her bir konsantrasyonundan 200 µl ayrı deney tüplerine alındı. Daha sonra her bir tüpe 1.5 ml su ve 100 µl Folin-Ciocalteu reaktifi ilave edildi. Ardından her bir tüpe 500 µl %2'lik Na₂CO₃ çözeltisinden eklendi. Karışımlar oda sıcaklığında karanlıkta 2 saat bekletildi ve 765 nm'de absorbanları ölçüldü. Tüm antioksidan kapasite tayin testlerinde spektrofotometrik ölçümler Shimadzu UV-1800 spektrofotometre cihazı kullanılarak gerçekleştirildi. Aynı işlemler standart olarak kullanılan gallik asit için de yapıldı. Bitkilerin fenolik madde içeriği gallik asit eş değeri (mg GAE/g) olarak verildi (Singleton ve Rossi, 1965).

3.3.2. Toplam Flavonoid Madde Tayini

Bitki özütlerindeki toplam flavonoid içeriği spektrofotometrik olarak ölçülmüştür. Buna göre %2'lik $AlCl_3$ 'ün metanolik çözeltisinden 1 ml ile 1 ml 2 mg/ml konsantrasyondaki bitki özütü ile karıştırıldı. 10 dakika bekletildi ve 415 nm'de karışımın köre karşı absorbansı ölçüldü. Aynı işlemler standart flavonoid olan rutin için de yapılarak rutine ait kalibrasyon eğrisi çizildi. Sonuçta özütlerin toplam flavonoid madde içerikleri rutin eş değeri (mg RE/g) olarak verildi.

3.3.3. Toplam Antioksidan Kapasitenin Belirlenmesi

Metodun esasları Mo(VI)'nın Mo(V)'e indirgenmesi ve asidik ortamda yeşil renkli fosfat/Mo(V) kompleksinin oluşması temeline dayanır. Metotta öncelikle bitki ekstraktlarının konsantrasyonları 2 mg/ml olacak şekilde çözeltileri hazırlandı. Metotta kullanılan reaktif çözeltisi aşağıdaki gibi hazırlandı:

0.6 M H_2SO_4 çözeltisi: 0.83175 ml H_2SO_4 alınır ve 24.18825 ml saf su üzerine sızdırılarak ilave edildi.

28 mM $Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$ çözeltisi: 0.025 gr $Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$ tartılıp hacmi saf su ile 25 ml'ye tamamlandı.

4 mM Amonyum molibdat çözeltisi: 0.123585 gr amonyum molibdat tartılıp hacmi saf su ile 25 ml'ye tamamlandı.

Bu şekilde hazırlanan çözeltiler bir mezürde karıştırılarak reaktif çözeltisi hazırlandı. 1 mg/ml konsantrasyonunda bitkisel çözeltilerden 0.3 ml bir tüpe alındı ve reaktif çözeltisinden 3 ml eklendi. Tüpler iyice karıştırılıp 95 °C'de 90 dakika inkübe edildi. İnkübasyon sonunda çözeltilerin absorbansı 695 nm'de okundu. Aynı işlemler standart antioksidan olarak kullanılan askorbik asit için de yapıldı. Antioksidan aktivite askorbik asit eşdeğeri (mg AE/g) olarak hesaplandı (Prieto ve ark., 1999).

3.3.4. β -karoten/Linoleik Asit Emülsiyon Sistemi

Metotta öncelikle emülsiyon çözeltisi hazırlandı. Bunun için 1 mg β -karoten 2 ml kloroformda çözüldü. Bu karışıma 50 μ l linoleik asit ve 200 mg Tween 40 ilave edildi ve karışım iyice karıştırıldı. Kloroform rotary evaporatörde 40 °C'de iyice uçuruldu. Kalan kısım üzerine 200 ml saf su eklendi. Böylece emülsiyon çözeltisi hazırlanmış oldu.

2 mg/ml konsantrasyonundaki bitkisel özütler ve standart maddelerden 350 µl alındı ve bunların üzerine 2.5 ml emülsiyon çözeltisinden eklendi. Emülsiyon çözeltisi eklendikten hemen sonra absorbansları 490 nm’de ölçüldü. Daha sonra tüpler 50 °C’de 120 dakika inkübe edildi. Ayrıca bitkisel materyalin yerine 350 µl metanol eklenip bunun üzerine de 2.5 ml emülsiyon çözeltisi ilave edilerek kontrol çözeltisi hazırlandı. Kontrol çözeltisinin absorbansı da emülsiyon çözeltisi eklenir eklenmez okundu ve aynı şekilde 50 °C’de 120 dakika inkübe edildi (Sokmen ve ark., 2004).

120 dakika sonunda renk açılım oranı hesaplandı.

$$R = \ln(A/B)/t$$

A: Başlangıç absorbansı

B: 120 dakika sonundaki absorbansı

t: 120 dakika

Bu eşitlikten inhibisyon değeri yani antioksidan aktivite hesaplandı.

$$\text{İnhibisyon değeri} = ((R_{\text{kontrol}} - R_{\text{örnek}}) / R_{\text{kontrol}}) \times 100$$

3.3.5. DPPH Süpürme Aktivitesi

Bitkisel özütlerin farklı konsantrasyonlarda (0.125-1 mg/ml) çözeltileri hazırlandı. DPPH çözeltisi ise 0.4 mM konsantrasyonda hazırlandı. Farklı konsantrasyonlardaki bu bitkisel özütlerden 1 ml alınıp bunun üzerine DPPH çözeltisinden 1 ml ilave edildi. Tüpler ağızları kapatılıp kuvvetlice karıştırıldıktan sonra oda sıcaklığında karanlıkta 30 dakika bekletildi. Bu süre sonunda absorbanslar 517 nm’de okundu (Sarikurkcu ve ark., 2009).

Bitkisel özütlerin ve standart maddelerin inhibisyonu aşağıdaki denklemden hesaplandı:

$$\text{İnhibisyon (\%)} = ((A_{\text{kontrol}} - A_{\text{örnek}}) / A_{\text{kontrol}}) \times 100$$

3.3.6. İndirgeme Gücü

Bu metotta bitkisel özütlerin 0.2 ile 2 mg/ml konsantrasyonları kullanıldı. Farklı konsantrasyonlardaki bitkisel çözeltilerden 2.5 ml alındı. Bunun üzerine 0.2 M pH 6.6

2.5 ml fosfat tamponu ve %1'lik 2.5 ml potasyum ferrisiyanür ilave edildi. Tüpler 50 °C'de 20 dakika inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonrası tüplerin üzerine 2.5 ml %10'luk TCA eklendi. Tüpler iyice karıştırıldıktan sonra üst kısımlarından 2.5 ml başka bir tüpe aktarıldı. Bu tüpün üzerine de 2.5 ml saf su ve 0.5 ml %0.1'lik FeCl₃ çözeltisi eklendi. Çözeltilerin absorbanları 700 nm'de okundu (Oyaizu, 1986). Absorbans arttıkça indirgeme gücü de artış göstermektedir.

3.3.7. CUPRAC Metodu

10⁻² M Cu(II) klorür çözeltisi; CuCl₂.2H₂O'den 0.4262 g tartılarak su ile 250 ml'ye tamamlanarak hazırlandı.

Amonyum asetat tamponu; 1 M (pH=7). NH₄Ac'dan 19.27 g tartılarak su ile 250 ml'ye tamamlanarak hazırlandı.

Neokuproin çözeltisi: 7.5x10⁻³ M, Neokuproin (2,9 dimethyl 1-10 phenantrolin)'den 0.039 g tartılarak %96'lık etil alkolle 25 ml'ye tamamlanarak hazırlandı.

Bitki özütlerinin 0.2 ile 2 mg/ml arasındaki farklı konsantrasyonları kullanıldı. Metotta öncelikle her deney tüpüne 1 ml CuCl₂.2H₂O, 1 ml amonyum asetat, 1 ml neokuproin çözeltileri ile 0.6 ml saf su eklenir ve sonra her bir tüpe bitkisel çözeltilerden 0.5 ml eklenip kuvvetlice karıştırıldı. Tüpler ağızları kapalı şekilde oda sıcaklığında karanlıkta 30 dakika bekletildi. Bu süre sonunda absorbanları 450 nm'de okundu (Apak ve ark., 2006).

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

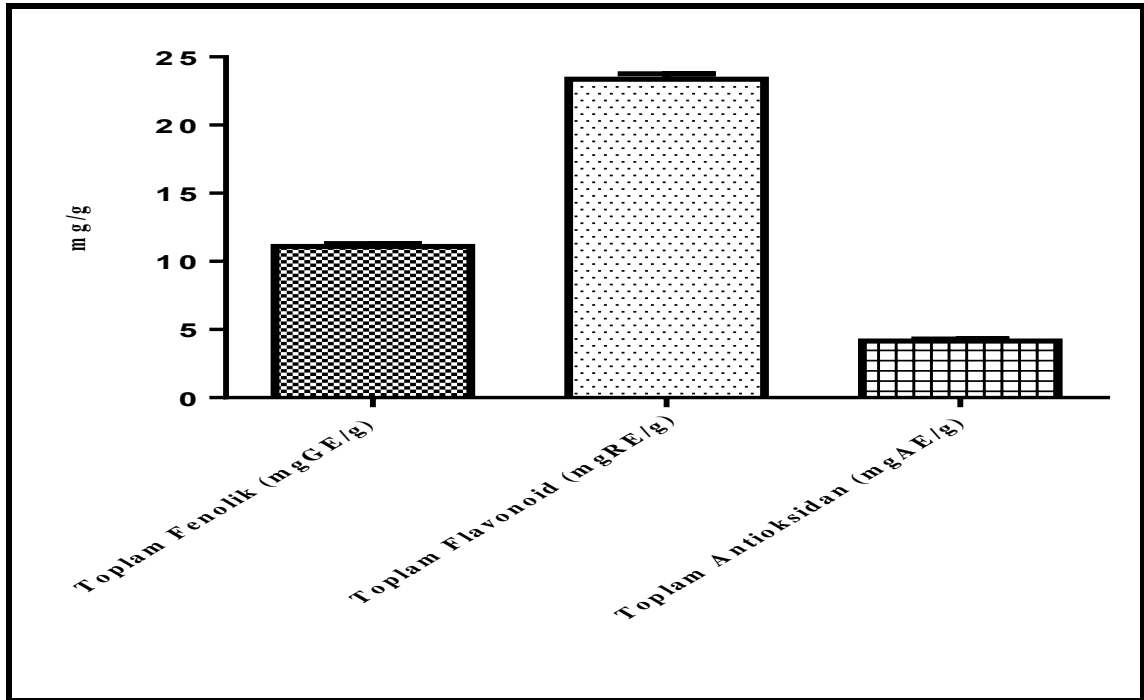
4.1. Toplam Fenolik ve Flavonoid İçeriği ve Toplam Antioksidan Kapasite (Fosfomolibdat Testi)

Çeşitli çalışmalar fenolik bileşiklerin çok güçlü antioksidan olduklarını göstermişlerdir. Bu çalışma ile *Scabiosa argentea*'nın fenolik ve flavonoid içerikleri belirlenmiştir. *Scabiosa argentea*'nın etil asetat özütünün toplam fenolik, flavonoid ve toplam antioksidan kapasite değerleri Tablo 4.1'de gösterilmiştir. Toplam fenolik içeriği 11.10 mgGAE/g, toplam flavonoid içeriği 23.36 mgRE/g ve toplam antioksidan değeri 4.16 mgAE/g olarak belirlenmiştir. Hlila ve ark. (2015) *Scabiosa arenaria*'nın köklerinden elde edilen farklı özütlerin toplam fenolik içeriklerini belirlemiştir. Çalışmada en yüksek fenolik içerik bütanol fraksiyonu (82.36 mgGAE/g) > etilasetat fraksiyonu (76.63 mgGAE/g) > su fraksiyonu (51 mgGAE/g) şeklinde belirlenmiştir ve bulunan değerler çalışmamızda kullanılan *S. argentea* (11.10 mgGAE/g) daha yüksek olduğu görülmüştür. Aynı çalışmada bütanol fraksiyonu (5.86 mgQE/g) yüksek flavonoid içeriğe sahip olduğu rapor edilmiştir. Çeşitli çalışmalar Caprifoliaceae familyasına ait farklı türlerin fenolik ve flavonoid içeriklerini araştırmıştır. Karaçelik ve ark. (2015) yaptıkları bir çalışmada *Viburnum opulus*'dan elde edilen farklı özütlerin toplam fenolik içeriği belirlenmiş ve değerler gallik asite eş değer olarak verilmiştir. Hsu ve ark. (2016) yaptıkları farklı bir çalışmada *Lonicera japonica*'nın antioksidan ve antiinflamatuvar aktiviteleri değerlendirilmiştir. *Lonicera japonica*'ya ait metanol ve su özütlerinin toplam fenolik ve flavonoid içerikleri belirlenmiştir. Wang ve ark. (2016) *Lonicera caerule*'nın toplam fenolik ve flavonoid içerikleri rapor etmişlerdir.

Scabiosa argentea'nın toplam antioksidan aktivitesi fosfomolibdat testi tarafından belirlenmiştir. Bu metod, asidik ortamda antioksidan maddelerin Mo(VI)'yi, Mo(V)' e indirgemesine ve oluşan fosfat/Mo(V) kompleksinin spektrofotometrik olarak hesaplanması temeline dayanmaktadır. *S. argentea*'ya ait etil asetat özütünün toplam antioksidan aktivitesi belirlenmiş ve askorbik asite eşdeğer olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.1. *S. argentea* özütünün toplam fenolik, flavonoid içeriği ve toplam antioksidan kapasitesi

Toplam Fenolik (mgGAE/g)	11.10±0.20
Toplam Flavonoid (mgRE/g)	23.36±0.39
Toplam Antioksidan (mgAE/g)	4.16±0.14



Şekil 4.1. *S. argentea* özütünün toplam fenolik, flavonoid ve toplam antioksidan kapasitelerin karşılaştırılması

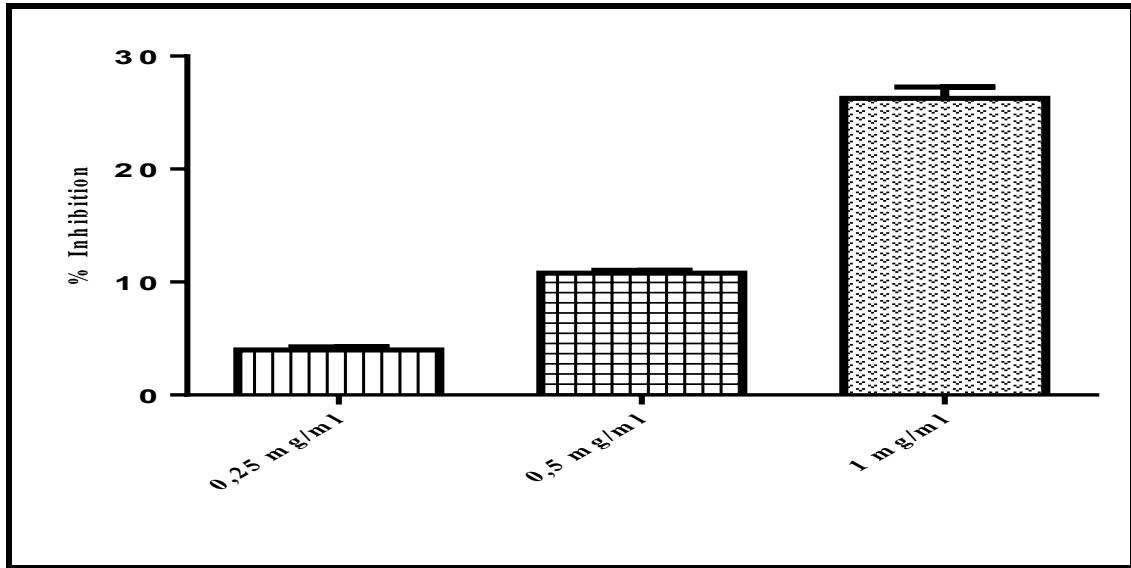
4.2. DPPH Radikal Giderme Aktivitesi

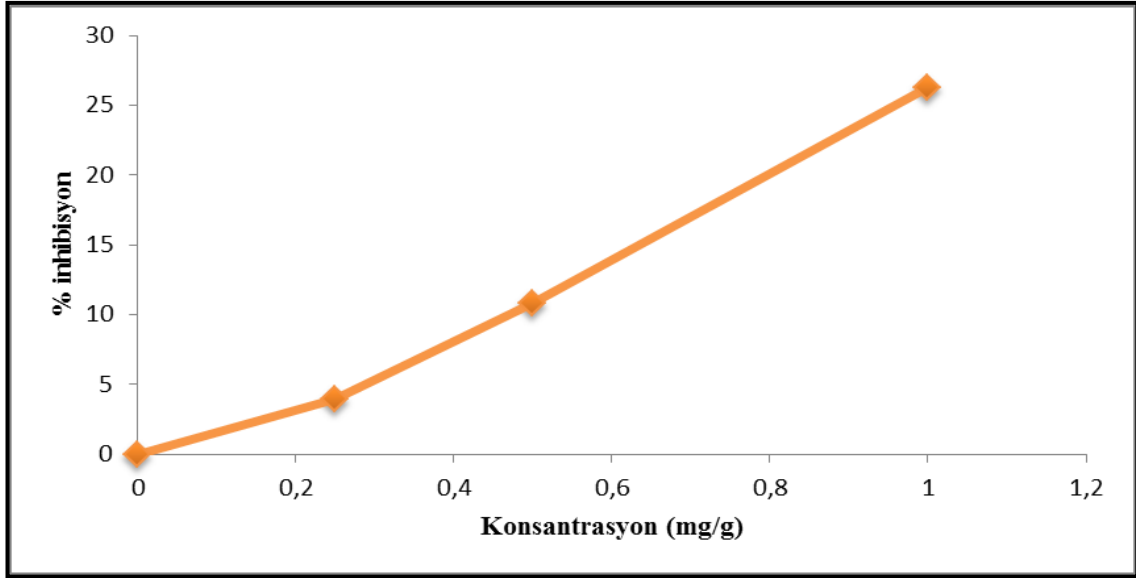
Çalışmamızda *S. argentea*'nın serbest radikal giderme aktivitesi yaygın olarak kullanılan DPPH metodu ile belirlenmiştir. DPPH metodu, koyu mor renkli DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil)'in antioksidan maddeler tarafından hidrazin türevlerine indirgenmesi ve rengin açılması esasına dayanmaktadır. *S. argentea*'nın DPPH radikal giderme aktiviteleri konsantrasyona bağlı olarak değişimi Tablo 4.2.'de gösterilmiştir.

Etil asetat özütünün DPPH süpürme aktivitesinin konsantrasyona bağlı olarak arttığı görülmüştür. Aynı cinse ait farklı bir tür olan *Scabiosa arenaria*'nın farklı özütlerinin DPPH giderme aktivitesi rapor edilmiş ve değerler IC_{50} olarak hesaplanmıştır. En yüksek radikal giderme aktivitesi 0.019 mg/mL IC_{50} değeri ile etil asetat fraksiyonunda görülmüştür (Hlila ve ark., 2015) Ma ve ark. (2016) yaptıkları bir çalışmada *Scabiosa comosa* ve *Scabiosa tschilliensis*'nin DPPH radikal giderme aktivitelerinin IC_{50} değerleri 333.1 μ g/ml ve 272.8 μ g/ml olarak sırası ile belirlenmiştir. Caprifoliaceae familyasına ait olan *Lonicera japonica* var. *sempervillosa*'dan elde edilen farklı özütlerin DPPH radikal giderme aktiviteleri rapor edilmiştir. Su özütleri yüksek radikal süpürme aktivitesi göstermiştir. Kuru çiçek tohumlarının % 70 etanol özütü (IC_{50} : 56.8 μ g/ml) düşük radikal giderme aktivitesi göstermiştir (Hsu ve ark., 2016).

Tablo 4.2. *S. argentea* özütünün DPPH radikal giderme aktivitesi (% İnhibisyon)

Konsantrasyon	Etil asetat özütü
0.25 mg/ml	3.98 \pm 0.28
0.5 mg/ml	10.78 \pm 0.25
1 mg/ml	26.26 \pm 0.99





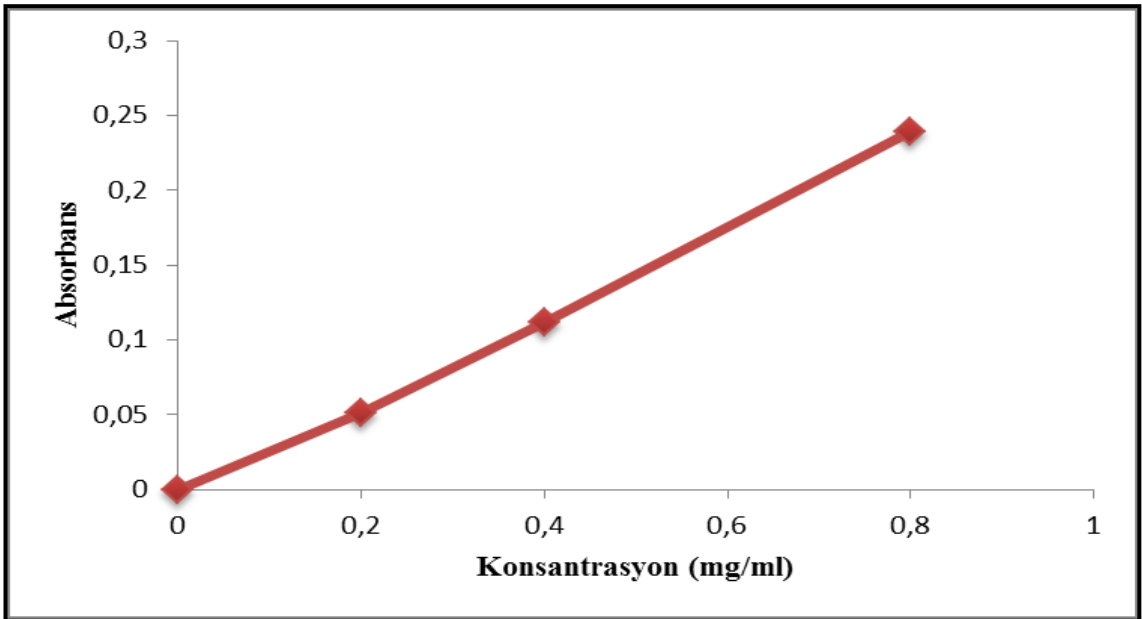
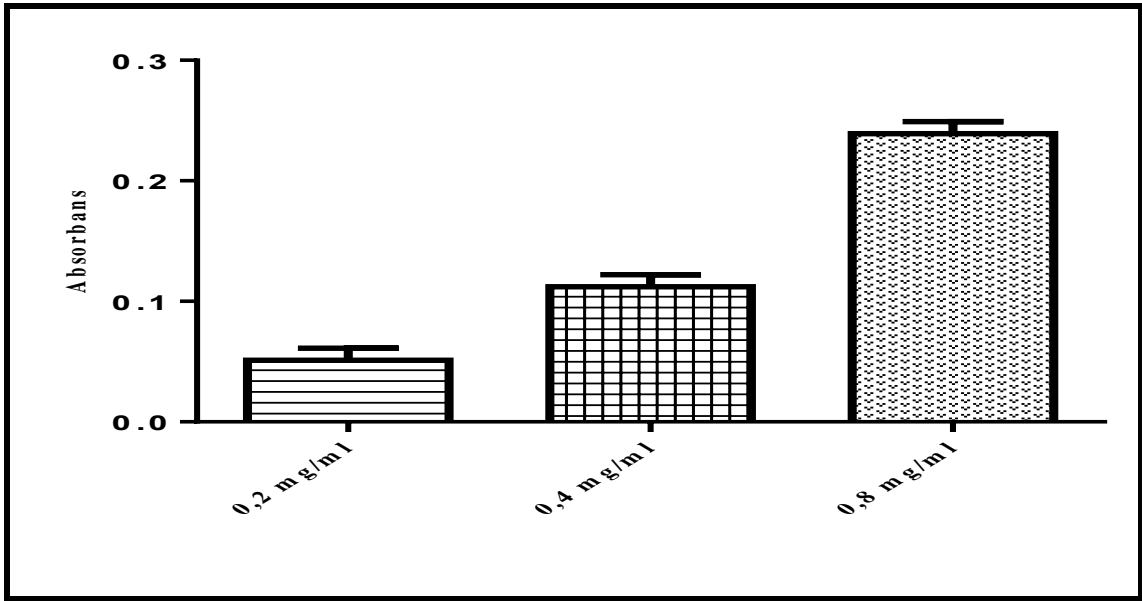
Şekil 4.2. *S. argentea* özütünün farklı konsantrasyonlarda DPPH radikal giderme aktivitesinin karşılaştırması

4.3. Demir İndirgeme Gücü

Metot, antioksidanlar tarafından Fe^{3+} iyonlarının Fe^{2+} 'e indirilmesi ve 700 nm de absorbansın ölçülmesine dayanmaktadır. *S. argentea*'nın etil asetat özütünün demir indirgeme gücü farklı konsantrasyonlarda belirlenmiştir ve değerler Tablo 4.3.'de verilmiştir. Etil asetat özütünün indirgeme gücü 0.2, 0.4 ve 0.8 mg/ml'de 0.051, 0.112 ve 0.239 olarak bulunmuştur. Demir indirgeme gücünün konsantrasyon arttıkça arttığı görülmüştür. Hlila ve ark. (2015) *Scabiosa argentea*'nın kökünden elde edilen farklı özütlerin antioksidan ve antikolinesteraz aktivitelerinin araştırılması üzerine yaptıkları bir çalışmada demir indirgeme gücünün EC_{50} 0.028-0.19 mg/mL arasında değiştiğini görmüşlerdir. Diğer bir çalışmada *S. comosa* ve *S. tschilliensis*'in indirgeme gücü FRAP testi tarafından belirlenmiştir ve özütlerin konsantrasyona bağlı olarak indirgeme gücünün 16.88-270 μ g/ml arasında değiştiği rapor edilmiştir (Ma ve ark., 2016).

Tablo 4.3. *S. argentea* özütünün demir indirgeme gücü

Konsantrasyon	Etil asetat özütü
0.2 mg/ml	0.051±0.01
0.4 mg/ml	0.112±0.01
0.8 mg/ml	0.239±0.01

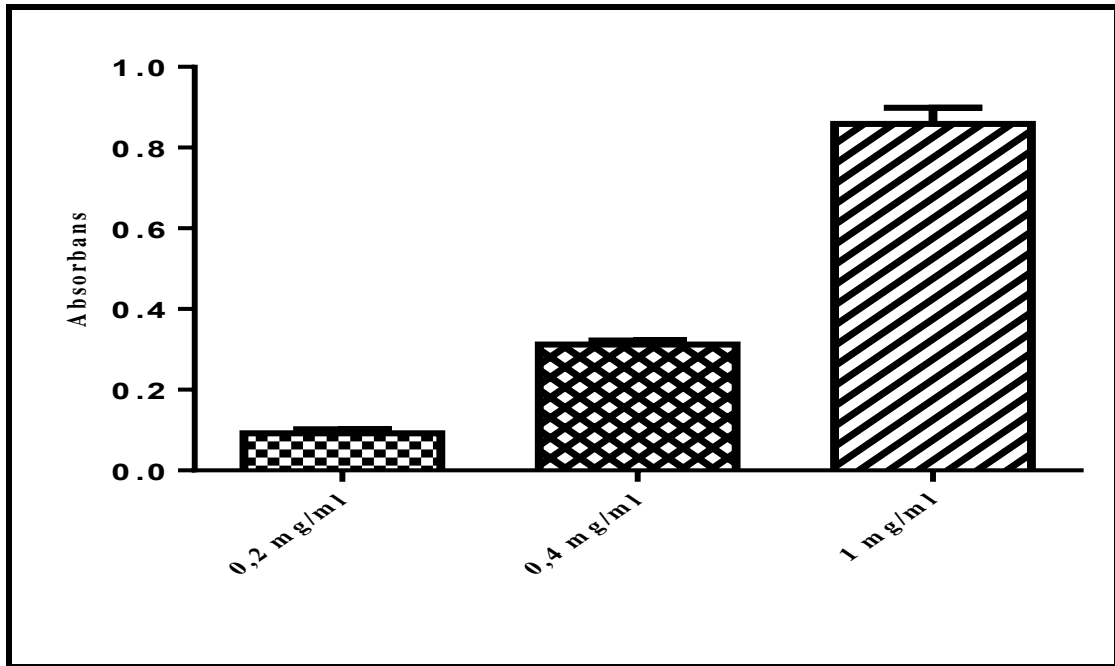
Şekil 4.3. *S. argentea* özütünün farklı konsantrasyonlarda demir indirgeme gücünün karşılaştırması

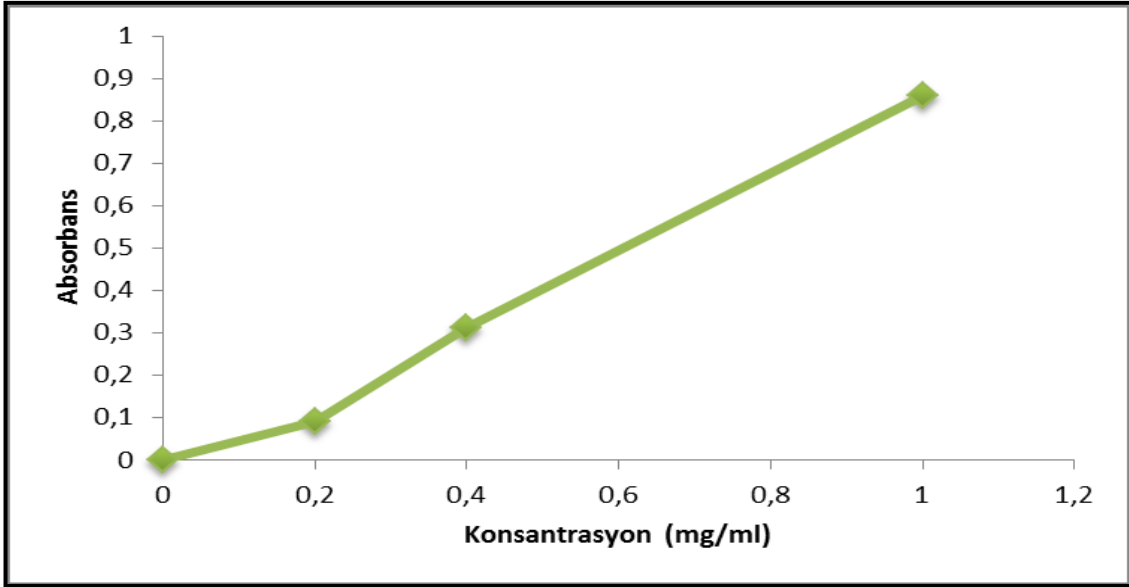
4.4. CUPRAC Testi

Çalışmamızda *S. argentea*'nın etil asetat özütünün bakır indirgeme gücü CUPRAC metodu kullanılarak değerlendirilmiştir. Metot, antioksidan maddelerin Cu(II)-neokuproin kompleksini Cu(I)-neokuproin kompleksine indirgemesi ve oluşan kompleksin 450 nm'de ölçülmesine dayanmaktadır. CUPRAC metodu hızlı, basit ve ucuz olmasından dolayı yaygın olarak tercih edilen bir metottur. Etil asetat özütünün bakır indirgeme gücü 0.2, 0.4 ve 1 mg/ml olmak üzere üç farklı konsantrasyonda ölçülmüştür ve sonuçlar Tablo 4.4'de verilmiştir. Konsantrasyona bağlı olarak bakır indirgeme gücü aktivitesi artmıştır.

Tablo 4.4. *S. argentea* özütünün bakır indirgeme gücü

Konsantrasyon	Etil asetat özütü
0.2 mg/ml	0.092±0.01
0.4 mg/ml	0.312±0.01
1 mg/ml	0.859±0.04





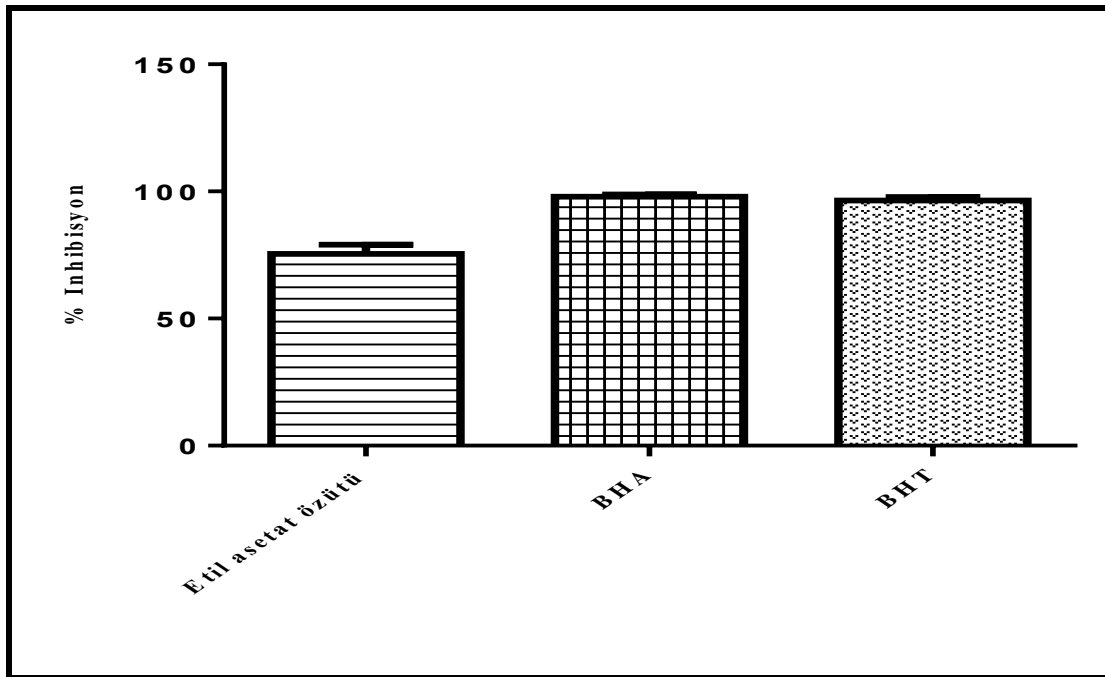
Şekil 4.4. *S. argentea* özütünün farklı konsantrasyonlarda bakır indirgeme gücünün karşılaştırması

4.5. β -karoten/linoleik Asit Test Sistemi

Toplam antioksidan aktivitenin belirlenmesinde molibdat testine ek olarak β -karoten/linoleik asit testi de kullanılmıştır. β -karoten/linoleik asit testinde, linoleik asidin oksidasyonu sonucu oluşan peroksil radikallerinin β -karotende renk açılması meydana getirmesi ve bu açılmayı antioksidan maddelerin inhibe etmesi esasına dayanmaktadır. Renk açılmasını en fazla engelleyen özütlerin veya maddelerin antioksidan aktiviteleri yüksek olarak değerlendirilmektedir. Etil asetat özütü ve sentetik antioksidanlar olan BHA ve BHT 'nin toplam antioksidan aktiviteleri % inhibisyon olarak Tablo 4.5.'de gösterilmiştir. BHA (% 97.94) ve BHT(%96.40)'nin etil asetat özütünden (%75.40) daha yüksek aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir. Hlila ve ark. (2015) *S. arenaria* üzerine yaptıkları bir araştırmada *S. arenaria*'nın kökünden elde edilen farklı özütlerin β -karoten/linoleik asit test sistemi ile toplam antioksidan aktivitelerini belirlemişler ve özütler orta seviyede aktivite sergilediğini rapor etmişlerdir. Değerler, bütanol fraksiyonu (%99) > etil asetat fraksiyonu (%98) ve su fraksiyonu (% 56.28) şeklinde olduğu belirlenmiştir. Bütanol ve etil asetat fraksiyonları standart olarak kullanılan BHT (%87.5) den daha yüksek aktivite sergilediği rapor edilmiştir. Ayrıca *S. arenaria*'nın etil asetat fraksiyonunun çalışmamızda kullanılan *S. argentea*'nın etil asetat özütünden daha yüksek aktivite gösterdiği görülmüştür.

Tablo 4.5. Linoleik asit oksidasyonunu inhibisyon yüzdeleri (%)

	% İnhibisyon
Etil asetat özütü	75.40±3.61
BHA	97.94±0.82
BHT	96.40±1.41



5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Bu tez çalışmasında *Scabiosa argentea*'nın toprak üstü kısmından elde edilen etil asetat özütünün antioksidan aktivitesi farklı test sistemleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Antioksidan aktivite DPPH radikal giderme aktivitesi, CUPRAC, indirgeme gücü ve toplam antioksidan aktivite testleri (molibdat testi ve β -karoten/linoleik asit test) kullanılarak belirlenmiştir. Ek olarak toplam fenolik ve flavonoid içeriklerde hesaplanmıştır. DPPH, CUPRAC ve indirgeme gücü testlerinde farklı konsantrasyonlar kullanılarak aktivitelerin konsantrasyona bağlı olarak arttığı görülmüştür.

5.2 Öneriler

Tez çalışmamız *Scabiosa argentea*'nın antioksidan aktiviteleri üzerine yapılan ilk çalışma niteliğini taşımaktadır. Sonuçlarımız doğrultusunda *S. argentea*'nın doğal antioksidanların bir kaynağı olabileceği görülmüştür. Ayrıca, bu tez çalışması yapılacak olan diğer araştırmalara bilgi sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Akyol, Y., Kocabaş, O., Kayacan, E., Minareci, E. ve Özdemir, C., 2016, *Scabiosa hispidula* Boiss.(Caprifoliaceae) Türüne Ait Anatomik Bir Çalışma, *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5 (1), 10-15.
- Alkofahi, A. S., Abdelaziz, A., Mahmoud, I., Abuirjie, M., Hunaiti, A. ve El-Oqla, A., 1990, Cytotoxicity, mutagenicity and antimicrobial activity of forty Jordanian medicinal plants, *International Journal of Crude Drug Research*, 28 (2), 139-144.
- Anderson, K. J., Teuber, S. S., Gobeille, A., Cremin, P., Waterhouse, A. L. ve Steinberg, F. M., 2001, Walnut polyphenolics inhibit in vitro human plasma and LDL oxidation, *The Journal of nutrition*, 131 (11), 2837-2842.
- Antolovich, M., Prenzler, P. D., Patsalides, E., McDonald, S. ve Robards, K., 2002, Methods for testing antioxidant activity, *Analyst*, 127 (1), 183-198.
- Apak, R., Güçlü, K., Özyürek, M., Esin Karademir, S. ve Erçağ, E., 2006, The cupric ion reducing antioxidant capacity and polyphenolic content of some herbal teas, *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 57 (5-6), 292-304.
- Baines, D. ve Seal, R., 2012, Natural food additives, ingredients and flavourings, Elsevier, p.
- Bandyopadhyay, U., Das, D. ve Banerjee, R. K., 1999, Reactive oxygen species: oxidative damage and pathogenesis, *CURRENT SCIENCE-BANGALORE-*, 77, 658-666.
- Baytop, T., 1994, Türkçe bitki adları sözlüğü, Turk DİL Kurumu, p.
- Bonet, M. À. ve Valles, J., 2007, Ethnobotany of Montseny biosphere reserve (Catalonia, Iberian Peninsula): Plants used in veterinary medicine, *Journal of Ethnopharmacology*, 110 (1), 130-147.
- Branen, A. L., Davidson, P. M., Salminen, S., & Thorngate, J. H. (2002).). : , 2002, Food additives (2nd ed.), New York (Marcel Dekker Inc.).
- Camejo-Rodrigues, J., Ascensão, L., Bonet, M. À. ve Vallès, J., 2003, An ethnobotanical study of medicinal and aromatic plants in the Natural Park of “Serra de São Mamede”(Portugal), *Journal of Ethnopharmacology*, 89 (2), 199-209.
- Carocho, M. ve Ferreira, I. C., 2013, A review on antioxidants, prooxidants and related controversy: natural and synthetic compounds, screening and analysis methodologies and future perspectives, *Food and chemical toxicology*, 51, 15-25.
- Carocho, M., Barreiro, M. F., Morales, P. ve Ferreira, I. C., 2014, Adding molecules to food, pros and cons: A review on synthetic and natural food additives, *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 13 (4), 377-399.
- Carocho, M., Morales, P. ve Ferreira, I. C., 2015, Natural food additives: Quo vadis?, *Trends in Food Science & Technology*, 45 (2), 284-295.
- Carrizzo, A., Forte, M., Damato, A., Trimarco, V., Salzano, F., Bartolo, M., Maciag, A., Puca, A. A. ve Vecchione, C., 2013, Antioxidant effects of resveratrol in cardiovascular, cerebral and metabolic diseases, *Food and chemical toxicology*, 61, 215-226.

- Christopoulou, C., Graikou, K. ve Chinou, I., 2008, Chemosystematic value of chemical constituents from *Scabiosa hymettia* (Dipsacaceae), *Chemistry & biodiversity*, 5 (2), 318-323.
- Committee, C. P., 1998, Drug Standards of Ministry of Public Health of China (Mongolian Medicine Fascicule), *Chemical Industry Press, Beijing*, 67, 114-117.
- Devasagayam, T., Tilak, J., Bloor, K., Sane, K. S., Ghaskadbi, S. S. ve Lele, R., 2004, Free radicals and antioxidants in human health: current status and future prospects, *Japi*, 52 (794804), 4.
- Dickson-Spillmann, M., Siegrist, M. ve Keller, C., 2011, Attitudes toward chemicals are associated with preference for natural food, *Food Quality and Preference*, 22 (1), 149-156.
- Estevinho, L., Pereira, A. P., Moreira, L., Dias, L. G. ve Pereira, E., 2008, Antioxidant and antimicrobial effects of phenolic compounds extracts of Northeast Portugal honey, *Food and chemical toxicology*, 46 (12), 3774-3779.
- Goszcz, K., Deakin, S. J., Duthie, G. G., Stewart, D., Leslie, S. J. ve Megson, I. L., 2015, Antioxidants in cardiovascular therapy: panacea or false hope?, *Frontiers in cardiovascular medicine*, 2.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M., 2012, Türkiye bitkileri listesi (damarlı bitkiler), *Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını. İstanbul*, 47-83.
- H., S.-S., 1996, Kulturinformation zu *Scabiosa caucasica*, *Zierpflanzenbau*, 11 (480).
- Halliwell, B. ve Gutteridge, J. M., 1990, [1] Role of free radicals and catalytic metal ions in human disease: an overview, *Methods in enzymology*, 186, 1-85.
- Halliwell, B., 1991, Reactive oxygen species in living systems: source, biochemistry, and role in human disease, *The American journal of medicine*, 91 (3), S14-S22.
- Harman, D., 1993, Free radical involvement in aging, *Drugs & aging*, 3 (1), 60-80.
- Hlila, M. B., Mosbah, H., Mssada, K., Jannet, H. B., Aouni, M. ve Selmi, B., 2015, Acetylcholinesterase inhibitory and antioxidant properties of roots extracts from the Tunisian *Scabiosa arenaria* Forssk, *Industrial Crops and Products*, 67, 62-69.
- Hsu, H.-F., Hsiao, P.-C., Kuo, T.-C., Chiang, S.-T., Chen, S.-L., Chiou, S.-J., Ling, X.-H., Liang, M.-T., Cheng, W.-Y. ve Houng, J.-Y., 2016, Antioxidant and anti-inflammatory activities of *Lonicera japonica* Thunb. var. *sempervillosa* Hayata flower bud extracts prepared by water, ethanol and supercritical fluid extraction techniques, *Industrial Crops and Products*, 89, 543-549.
- Huang, D., Ou, B. ve Prior, R. L., 2005, The chemistry behind antioxidant capacity assays, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53 (6), 1841-1856.
- Iwashina, T., 2000, The structure and distribution of the flavonoids in plants, *Journal of Plant Research*, 113 (3), 287-299.
- Kakkar, S. ve Bais, S., 2014, A review on protocatechuic acid and its pharmacological potential, *ISRN pharmacology*, 2014.
- Karaçelik, A. A., Küçük, M., İskefiyeli, Z., Aydemir, S., De Smet, S., Miserez, B. ve Sandra, P., 2015, Antioxidant components of *Viburnum opulus* L. determined by on-line HPLC–UV–ABTS radical scavenging and LC–UV–ESI-MS methods, *Food Chem*, 175, 106-114.
- Kovac, S., Dinkova-Kostova, A. T. ve Abramov, A. Y., 2016, The Role of Reactive Oxygen Species in Epilepsy, *Reactive Oxygen Species*, 1 (1), 38-52.
- Li, J., Xie, C., Zhuang, J., Li, H., Yao, Y., Shao, C. ve Wang, H., 2015, Resveratrol attenuates inflammation in the rat heart subjected to ischemia-reperfusion: role

- of the TLR4/NF- κ B signaling pathway, *Molecular medicine reports*, 11 (2), 1120-1126.
- Li, L., Pang, X.-B., Chen, B.-N., Gao, L., Wang, L., Wang, S.-B., Wang, S.-B., Liu, D.-P. ve Du, G.-H., 2013, Pinocembrin inhibits angiotensin II-induced vasoconstriction via suppression of the increase of $[Ca^{2+}]_i$ and ERK1/2 activation through blocking AT 1 R in the rat aorta, *Biochemical and biophysical research communications*, 435 (1), 69-75.
- Li, X., Yu, C., Lu, Y., Gu, Y., Lu, J., Xu, W., Xuan, L. ve Wang, Y., 2007, Pharmacokinetics, tissue distribution, metabolism, and excretion of depside salts from *Salvia miltiorrhiza* in rats, *Drug metabolism and disposition*, 35 (2), 234-239.
- Lu, X., Ma, L., Ruan, L., Kong, Y., Mou, H., Zhang, Z., Wang, Z., Wang, J. M. ve Le, Y., 2010, Resveratrol differentially modulates inflammatory responses of microglia and astrocytes, *Journal of neuroinflammation*, 7 (1), 1.
- Ma, J., Bolraa, S., Ji, M., He, Q. ve Ma, C., 2016, Quantification and antioxidant and anti-HCV activities of the constituents from the inflorescences of *Scabiosa comosa* and *S. tschilliensis*, *Natural product research*, 30 (5), 590-594.
- Maciel, M. A. M., Pinto, A. C., Veiga, J. V., Grynberg, N. F. ve Echevarria, A., 2002, Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares, *Química nova*, 25 (3), 429-438.
- Montanher, A. B. P., Pizzolatti, M. G. ve Brighente, I. M. C., 2002, An application of the brine shrimp bioassay for general screening of Brazilian medicinal plants, *Acta Farm. Bonaerense*, 21 (3), 175-178.
- Oyaizu, M., 1986, Studies on products of browning reaction--antioxidative activities of products of browning reaction prepared from glucosamine, *Eiyogaku zasshi= Japanese journal of nutrition*.
- Perdetzoglou, D. K., Efthymiopoulos, C. ve Harvala, C., 2000, A chemometric comparison of three taxa of *Scabiosa* Lsl, *Plant Biosystems*, 134 (1), 67-70.
- Pham-Huy, L. A., He, H. ve Pham-Huy, C., 2008, Free radicals, antioxidants in disease and health, *Int J Biomed Sci*, 4 (2), 89-96.
- Prieto, P., Pineda, M. ve Aguilar, M., 1999, Spectrophotometric quantitation of antioxidant capacity through the formation of a phosphomolybdenum complex: specific application to the determination of vitamin E, *Analytical biochemistry*, 269 (2), 337-341.
- Randhawa, S. ve Bahna, S. L., 2009, Hypersensitivity reactions to food additives, *Current opinion in allergy and clinical immunology*, 9 (3), 278-283.
- Rasul, A., Millimouno, F. M., Ali Eltayb, W., Ali, M., Li, J. ve Li, X., 2013, Pinocembrin: a novel natural compound with versatile pharmacological and biological activities, *BioMed research international*, 2013.
- Rice-Evans, C. A., Miller, N. J. ve Paganga, G., 1996, Structure-antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids, *Free radical biology and medicine*, 20 (7), 933-956.
- Romeijn, G. ve van Lammeren, A. A., 1999, Plant regeneration through callus initiation from anthers and ovules of *Scabiosa columbaria*, *Plant cell, tissue and organ culture*, 56 (3), 169-177.
- Sarikurkcu, C., Arisoy, K., Tepe, B., Cakir, A., Abali, G. ve Mete, E., 2009, Studies on the antioxidant activity of essential oil and different solvent extracts of *Vitexagnuscastus* L. fruits from Turkey, *Food and chemical toxicology*, 47 (10), 2479-2483.

- Scalbert, A., Johnson, I. T. ve Saltmarsh, M., 2005, Polyphenols: antioxidants and beyond, *The American journal of clinical nutrition*, 81 (1), 215S-217S.
- Sen, C. K., 1995, Oxygen toxicity and antioxidants: state of the art, *Indian journal of physiology and pharmacology*, 39 (3), 177-196.
- Shahidi, F., Janitha, P. ve Wanasundara, P., 1992, Phenolic antioxidants, *Critical reviews in food science & nutrition*, 32 (1), 67-103.
- Singleton, V. ve Rossi, J. A., 1965, Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents, *American Journal of Enology and Viticulture*, 16 (3), 144-158.
- Škrovánková, S., Mišurcová, L. ve Machu, L., 2012, 3 Antioxidant Activity and Protecting Health Effects of Common Medicinal Plants, *Advances in food and nutrition research*, 67, 75.
- Slikkerveer, L., Bogers, R., Craker, L. ve Lange, D., 2006, The challenge of non-experimental validation of MAC plants: towards a multivariate model of transcultural utilization of medicinal, aromatic and cosmetic plants, *Medicinal and aromatic plants: agricultural, commercial, ecological, legal, pharmacological and social aspects*, 1-28.
- Sokmen, A., Gulluce, M., Akpulat, H. A., Daferera, D., Tepe, B., Polissiou, M., Sokmen, M. ve Sahin, F., 2004, The in vitro antimicrobial and antioxidant activities of the essential oils and methanol extracts of endemic *Thymus spathulifolius*, *Food control*, 15 (8), 627-634.
- Thomas, C. E. ve Kalyanaraman, B., 1997, Oxygen Radicals and the Disease Process, *Hardwood Academic Publishers*, The Netherlands.
- Wang, Y., Zhu, J., Meng, X., Liu, S., Mu, J. ve Ning, C., 2016, Comparison of polyphenol, anthocyanin and antioxidant capacity in four varieties of *Lonicera caerulea* berry extracts, *Food Chem*, 197, 522-529.
- WHO, 1999, Monographs on selected medicinal plants *World Health Organization Geneva.*, 1.
- Wilson, B. G. ve Bahna, S. L., 2005, Adverse reactions to food additives, *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 95 (6), 499-507.
- Wojdyło, A., Oszmiański, J. ve Czemerys, R., 2007, Antioxidant activity and phenolic compounds in 32 selected herbs, *Food Chem*, 105 (3), 940-949.
- Xin, W., Tian, S., Song, J., He, G., Mu, X., Qin, X. ve Du, G., 2014, Research progress on pharmacological actions and mechanism of baicalein and baicalin, *Curr Opin Complement Alternat Med*, 1 (2), e00010.
- Yao, Y., Cheng, X., Wang, L., Wang, S. ve Ren, G., 2011, Biological potential of sixteen legumes in China, *International journal of molecular sciences*, 12 (10), 7048-7058.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Meltem Coşgun
Uyruğu : TC
Doğum Yeri ve Tarihi : Şuhut/1989
Telefon : 05413640478
Faks :
e-mail : meltemcosgun_@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Söke Yavuz Selim Lisesi	2007
Üniversite	: Selçuk Üniversitesi	2013
Yüksek Lisans	: Selçuk Üniversitesi	2016
Doktora	:	

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
-----	-------	--------

UZMANLIK ALANI

YABANCI DİLLER: İngilizce

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR