

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DOĞU KARADENİZ BÖLGESİ'NDE HALK ARASINDA TIBBİ AMAÇLI
KULLANILAN BAZI BİTKİLERİN ANTİOKSİDAN AKTİVİTELERİNİN
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Burhan HARŞIT

Artvin-2015

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DOĞU KARADENİZ BÖLGESİ'NDE HALK ARASINDA TIBBİ AMAÇLI
KULLANILAN BAZI BİTKİLERİN ANTIOKSİDAN AKTİVİTELERİNİN
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Burhan HARŞIT

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Şule CEYLAN**

Artvin-2015

T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

DOĞU KARADENİZ BÖLGESİ'NDE HALK ARASINDA TIBBİ AMAÇLI
KULLANILAN BAZI BİTKİLERİN ANTIOKSİDAN AKTİVİTELERİNİN
İNCELENMESİ

Burhan HARŞIT

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih :

Tezin Sözlü Savunma Tarihi :

Tez Danışmanı: Yrd.Doç.Dr. Şule CEYLAN

Jüri Üyesi :

Jüri Üyesi :

ONAY:

Bu Yüksek Lisans Tezi, AÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından.....tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun.....tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

.../.../.....

Doç. Dr. Turan SÖNMEZ
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Halk arasında kullanılan tıbbi bitkilerin kimyasal analizi ve antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi adlı bu çalışmada çeşitli odun dışı orman ürünlerinin kimyasal analizi yapılmış ve antioksidan seviyeleri belirlenmiştir.Yapılan analizler sonucunda tez aşamasında kullanılan odun dışı orman ürünlerinin kimyasal içeriği hakkında bilgi sahibi olunmuş ve elde edilen bilgiler kullanılarak çeşitli yorumlar yapılmıştır.

Bu tezin planlanmasında ve çalışmaların her aşamasında yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, örneklerin laboratuardaki ölçüm, tartım, kurutma işlemlerinde ve tezin yazım sürecinde kaynak ve bilgilerini açarak yardımlarını esirgemeyen bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, tez danışmanım Sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Şule CEYLAN'a içtenlikle teşekkür ederim.

Tezin hazırlanması sırasında yardımlarını esirgemeyen fikir bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım ve bu süreçte tezin her aşamada yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Özlem SARAL' a teşekkürü borç bilirim.

Arazi çalışmaları ve toplanan bitkilerin teşhisi gibi konularda her türlü desteği sağlayan Prof. Dr. Özgür EMİNAĞAOĞLU, Uzman Hayal AKYILDIRIM BEĞEN ve Arş. Gör. Güven AKSU' ya çok teşekkür ederim.

Bu süreç boyunca her konuda fikirlerinden ve bilgilerinden yararlandığım ve yardımlarını esirgemeyen Sevgili Canan AÇIKGÖZ'e ve değerli arkadaşım Uğur ÇUKUR'a ayrıca çalışmalarım boyunca desteğini esirgemeyem aileme çok teşekkür ederim.

Burhan HARŞIT

Artvin– 2015

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER	II
ÖZET.....	IV
SUMMARY	V
TABLolar DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
KISALTMALAR DİZİNİ	VIII
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Çalışmanın Amacı ve Önemi	4
1.3. Odun Dışı Orman Ürünleri Hakkında Bilgi	4
1.4. Tarhun (<i>Artemisia dracunculus</i> L.) Hakkında Bilgi	5
1.5. Kantaron (<i>Hypericum Bupleuroides</i> ve <i>Hypericum montbretii</i>) Hakkında Bilgi..	6
1.6. Trabzon Hurması (<i>Diospyros kaki</i> L.) Hakkında Bilgi.....	7
1.7. Centiyane (<i>Gentiana pyrenaica</i> L.) Hakkında Bilgi	8
1.8. Ahududu (<i>Rubus ideus</i>) Hakkında Bilgi	10
1.9. Karaçalı (<i>Paliurus spina-christi</i> Mill) Hakkında Bilgi	11
1.10. Serbest Radikaller	12
1.11. Antioksidanlar	13
1.12. Fenolik Bileşikler	14
1.12.1. Fenolik Asitler.....	15
1.12.2. Flavonoidler	16
1.12.2.1. Flavonoller	17
1.12.2.2. Flavonlar ve Flavanonlar.....	18
1.12.2.3. Flavanoller.....	19
1.12.2.4. İzoflavon	19
1.12.2.5. Antosiyaninler	19
1.13. Doğal Antioksidan Olarak Tıbbi Bitkilerin Kullanım Alanları	20
1.13.1. Doğal Bitkilerin Tıbbi Amaçlı Olarak Kullanımları.....	21
1.13.2. Doğal Bitkilerin Kozmetikte Kullanımları	23
1.13.3. Gıda Endüstrisinde Koruyucu Olarak Kullanımları.....	23

1.13.4. Anti-Helmintik Olarak Kullanımları.....	24
1.13.5. Zirai Mücadelede Kullanımlar	24
1.13.6. Hayvanlar Üzerinde Kullanımları	24
1.13.7. Doğal Boyamacılıkta Kullanımları	25
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	26
2.1. Materyal	26
2.1.1. Çalışmada Kullanılan Bitkilerin Elde Edildiği Bölge Hakkında Bilgi	26
2.1.2. Çalışmada Kullanılan Bitki Örnekleri.....	26
2.1.3. Çalışmada Kullanılan Kimyasal Maddeler	27
2.1.4. Çalışmada Kullanılan Alet ve Cihazlar.....	27
2.1.5. Analizler İçin Numune Çözeltilerinin Hazırlanması.....	28
2.2. Antioksidan Tayinleri.....	29
2.2.1. Toplam Polifenol Tayini	29
2.2.2. Toplam Flavonoid Madde İçerik Tayini	29
2.2.3. CUPRAC (Cu(II) İyonu İndirgeyici Antioksidan Kapasite) Yöntemi.....	30
2.2.4. DPPH• Radikali Giderme Aktivitesinin Tayini	31
2.2.5. FRAP (Fe ³⁺ İndirgeme Gücü) Metodu	31
3. BULGULAR VE SONUÇLAR.....	33
4. TARTIŞMA	38
5. ÖNERİLER	44
KAYNAKLAR	45
ÖZGEÇMİŞ.....	55

ÖZET

Bu çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki Artvin, Trabzon, Bayburt ve Giresun gibi çeşitli illerde yetişen ve halk arasında tıbbi amaçlı kullanılan; Kantaron (*Hypericum montbretii*), Kantaron (*Hypericum bupleuroides*), Centiyane (*Gentiana pyrenaica* L.), Trabzon Hurması (*Diospyros kaki*), Ahududu (*Rubus ideus*), Karaçalı (*Paliurus spina-christi* Mill), Tarhun (*Artemisia dracuncululus* L.) isimli odun dışı orman ürünlerinin yaprakları, meyveleri, çiçekleri ve bazı türlerin kökleri gibi 20 farklı örnek, ayrı ayrı incelenmiştir. Bitkisel ürünlerin antioksidan kapasitelerini değerlendirmek için çeşitli yöntemler kullanılmıştır. Bu yöntemler, FRAP (Fe^{3+} İndirgeme Antioksidan Gücü) DPPH• giderme, Toplam Polifenol Tayini, CUPRAC (Cu^{+2} İndirgeyici Antioksidan Kapasite) ve Toplam flavonoid yöntemini içermektedir.

Bulunan Antioksidan aktivite sonuçlarına göre Artvin ilinden elde edilen Kantaron (*Hypericum montbretii*.) bitkisinin kuru yaprak (AKKY) örneğinin yapılan tüm analizler içerisinde Toplam Polifenol analizi hariç en yüksek antioksidan aktiviteyi gösterdiği belirlenmiştir. Toplam Polifenol yöntemi ile yapılan analiz sonucunda ise Artvin ilinden elde edilen Centiyane (*Gentiana pyrenaica* L.) bitkisinin mor çiçeği (ACMÇ) aktivitesi $31,303 \pm 0,274$ mg GAE/g numune olarak ölçülerek en yüksek antioksidan aktiviteye sahip olarak bulunmuştur. Öte yandan yapılan hemen hemen tüm analizlerde en düşük antioksidan aktiviteyi Bayburt ilinden elde edilen Tarhun (*Artemisia dracuncululus* L.) kuru sap (BTS) ve kuru yaprak (BTKY) adlı örneklerin gösterdiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kantaron, Centiyane, Trabzon Hurması, Ahududu, Karaçalı, Tarhun, Antioksidan, Polifenol, Flavanoid, DPPH, FRAP, CUPRAC.

SUMMARY

INVESTIGATION OF ANTIOXIDANT OF SOME PLANTS USED AMONG THE PEOPLE MEDICAL PURPOSES THAT IS GROWN IN EASTERN BLACK SEA REGION

In this study, 20 different samples of non-wood forest products, such as leaves , fruits, flowers and roots of some species of Centuary (*Hypericum montbretii*), Centuary (*Hypericum bupleuroides*), Gentian (*Gentiana pyrenaica L.*), Persimmon (*Diospyros kaki*), Raspberry (*Rubus ideus*), Blackthorn (*Paliurus spina-christi Mill*), Tarragon (*Artemisia dracunculus L.*) plant extracts which are used for medical purposes in Eastern Anatolia Region (Artvin, Trabzon, Bayburt and Giresun) is investigated in detail. Various assays have been used to evaluation of antioxidant capacity of herbal products. These assays include FRAP (ferric ion reducing antioxidant power), DPPH[•] (free radical), Analysis of total polyphenol, CUPRAC (Cupric Reducing Antioxidant Capacity) and Total flavonoids assay.

According to the determination of antioxidant results, dry leave of Gentuary (*Hypericum montbretii*) (AKKY) plant (which is obtained from Artvin) has the best antioxidant activity that was carried out in all analyzes (except analysis of total polyphenol). In accordance with analysis of total polyphenol, activity of purple flower of Gentian (*Gentiana pyrenaica L.*) (ACMÇ) plant (which is also obtained from Artvin) was measured at 31,303±0,274 mg GAE /g sample and thus ACMÇ plant has the highest antioxidant activity. On the other hand, dry stalk of Tarragon (*Artemisia dracunculus L.*) (BTS) and dry leave of Tarragon (BTKY) (which is obtained from Artvin) were found to show low activity in almost all analyzes.

Key Words: Gentuary, Gentian, Persimmon, Raspberry, Blackthorn, Tarragon, Antioxidant, Polyphenol, Flavonoid, DPPH, FRAP, CUPRAC.

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Alet Ekipmanlar ve Satın Alındıkları Firmalar.....	27
Tablo 2. Toplam Fenolik Madde Tayini İçin Deney Şartları.....	29
Tablo 3. Toplam Flavonoid Madde İçerik Tayini İçin Deney Şartları	30
Tablo 4. CUPRAC İçin Deney Şartları	30
Tablo 5. FRAP Yöntemi İçin Deney Şartları	32
Tablo 6. Antioksidan Aktivite Sonuçları	33
Tablo 7. DPPH• Antioksidan Aktivite Sonuçları.....	34

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil1. Tarhun (<i>Artemisia dracunculus</i> L.)	6
Şekil 2. Kantaron (<i>Hypericum bupleuroides</i> ve <i>Hypericum montbretii</i>)	7
Şekil 3. Trabzon Hurması (<i>Diospyros kaki</i> L.)	8
Şekil 4. Centiyane (<i>Gentiana pyrenaica</i> L.)	9
Şekil 5. Ahududu (<i>Rubus ideus</i>).....	11
Şekil 6. Karaçalı (<i>Paliurus spina-christi</i> Mill).....	12
Şekil 7. Hidroksibenzoik Asit	15
Şekil 8. Hidroksisinamik Asit	16
Şekil 9. Flavonoidlerin Genel Yapısı (Manach vd., 2004)	17
Şekil 10. Flavonollerin Genel Yapısı	18
Şekil 11. Flavonlar ve Flavanonların Genel Yapısı	18
Şekil 12. Flavanollerin Genel Yapısı	19
Şekil 13. İzoflovanların Genel Yapısı	19
Şekil 14. Antosiyaninlerin Genel Yapısı.....	20
Şekil 15. Kurumaya Bırakılan Bitki Örnekleri	27
Şekil 16. Analizlere Hazırlanmış Bitki Örnekleri	29
Şekil 18. TPTZ.....	32
Şekil 19. DPPH• Aktivitesi Sonuç Grafiği	34

KISALTMALAR DİZİNİ

GKÇD	Giresun Karaçalı Disk (Sarı Çiçek)
AKSÇ	Artvin Kantaron Sarı Çiçek
AKÇ	Artvin Kantaron Çiçek
GKYY	Giresun Kantaron Yeşil Yaprak
BTKY	Bayburt TarhunKuru Yaprak
AA Y	Artvin Ahududu Yaprak
AKÇSÇ	Artvin Karaçalı Sarı Çiçek
AKKY S	Artvin Kantaron Kuru Yaprak Sarı
ASKKS	Artvin Sarı Kantaron Kuru Sap
ACMÇ	Artvin Centiyane Mor Çiçek
GKSC	Giresun Kantaron Sarı Çiçek
GKÇKY	Giresun Karaçalı Kuru Yaprak
THKY	Trabzon hurma Kuru Yaprak
ACK	Artvin Centiyane Kök
THYM	Trabzon Hurma Yaş Meyve
BTS	Bayburt Tarhun Sap
GKS	Giresun Kantaron Sap
AHKY	Artvin Hurma Kuru Yaprak
AKÇKY	Artvin Karaçalı Kuru Yaprak
AKKY	Artvin Kantaron Kuru Yaprak
Ca	Kalsiyum
Fe	Demir
Mg	Magnezyum
P	Potasyum
Se	Selenyum
Zn	Kalay
IgG	Immunoglobuling G Antikoru
IgA	Immunoglobuling A antikoru
Troloks®	6-hidroksi-2,5,7,8-tetrametilkroman-2-karboksilik asit

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Dünyada tedavi amaçlı ve baharat olarak kullanılan bitkilerin sayısının 20.000 civarında olduğu Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından rapor edilmiştir. Bugün doğada yetişen 300'e yakın bitki familyasından yaklaşık 1/3'ü uçucu yağ asidi içermektedir. Lamiaceae familyasına ait bitkilerdeki (*Origanum*, *Thymus*, *Ocimum*, *Mentha*, *Rosmarinus*, *Sideritis*, *Salvia*) uçucu yağlar bazı mayalar ve bakterilerin gelişimlerini engeller ve bu özelliklerinden dolayı yiyeceklerin doğal koruyucusu konumundadırlar. Bitkilerden ekstraktlar hazırlanarak ilaç olarak kullanılması, Çin'de M.Ö. 2700 yıllarına kadar uzanmaktadır. Dünya ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de deneme yanılma yöntemiyle bulunmuş halk arasında şifalı bitkiler olarak anılan birçok bitki hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Anadolu halkının yabani bitkileri ilaç olarak kullanması da çok eski devirlere kadar gitmektedir. Hitit dönemine ait tıbbi tabletlerde bulunan reçete formüllerinde kayıtlı bitki adları bunun bir kanıtı olarak gösterilmektedir. Bunlardan 500 kadarının ticari üretiminin yapıldığı kaydedilmektedir. Türk farmakopisine kayıtlı bitki sayısı ise 140 civarındadır. Halbuki halk arasında tıbbi amaçlı kullanılan bitki sayısı çok daha fazladır (Yiğit ve Benli 2005, Çenet vd., 2006).

Bitkilerin gıdalarda kullanımı ile ilgili ilk yazılı kayıt Eski Mısır'da yapılan kazılarda bulunmuştur. Mısır'da M.Ö. 2500 yıllarında cesetlerin mumyalanmasında başta nane olmak üzere çeşitli bitkilerin kullanıldığı bilinmektedir. Mumyalamada söz konusu bitkilerden elde edilen ekstraktlarla cesetler muamele edilmekte ve uygulanan diğer yöntemlerle beraber yüzyıllarca bozulmadan saklanabilmesi mümkün olmaktadır. Ayrıca birçok kutsal kitapta hem şifa hem de bir güç kaynağı olarak bitkilerden bahsedilmektedir (Başoğlu, 1982).

Bitki ve baharatların doğal antioksidan kaynaklar olarak kullanımlarını araştıran çalışmaların sayısı da gün geçtikçe artmaktadır (Dorman vd., 1995, Tomaino vd., 2005). Bitki uçucu yağ ve bileşenlerinin farmakolojik özellikleri incelenerek tıp, kozmetik ve endüstriyel alanlarda kullanılabilme imkânlarının yararlı olabileceği

belirtilmektedir (Kırbağ ve Bağcı, 2000). Sentetik antioksidan ve koruyucuların yerine kullanılacak, özellikle bitkisel materyallerden doğal antioksidan ve antimikrobiyal maddelerin elde edilmesi üzerinde yoğun bir ilgi oluşmuştur.

Bu konuda yapılan araştırmalar bitkisel materyallerin güçlü antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteye sahip çok sayıda fitokimyasal bileşik içerdiğini göstermektedir (Kırca, 2007).

Bitkilerde ikincil metabolit olarak adlandırılan ve günümüzde binlercesi tanımlanan kimyasalların en yaygını fenolik bileşiklerdir (Kafkas vd., 2008). Fenolik maddeler doğal antioksidanların en önemli gruplarını oluştururlar (Gray, 1978; Javonovic vd.,1984; Shahidi vd., 1992; Moure vd., 2001). Fenolik bileşiklerin diğer bir ifadeyle polifenollerin meyve, sebze ve bitkilerin yenen veya yenmeyen tüm bölümlerinde bulunduğu bildirilmektedir (Karakaya vd., 2001; Prior, 2003; Coşkun, 2006). Polifenoller, sağlık üzerine olumlu etkilerinden dolayı biyoaktif bileşikler olarak adlandırılmaktadır (Erbas, 2006). Fenolik bileşikler, bitkilerde yangı ve yaralanmaya karşı savunma ve UV ışınlarından koruma gibi fonksiyonlarının yanında normal büyüme ve gelişme için önemli bileşiklerdir (Karakaya vd., 2001; Karaaltın vd., 2005; Szajdek and Borowska, 2008).

Fenolik bileşikler kimyasal açıdan flavonoid olmayanlar (hidroksisinnamik, hidroksibenzoik asit ve türevleri, fenolik alkoller) ve flavonoidler (antosiyantinler, flavon-3-ol monomerleri ve polimerleri, flavonoller ve proantosiyanidinler) olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Benzoik asitlerin esterleşmesi sonucu oluşan hidrolize olabilen tanenler ve proantosiyanidinler (kondense tanenler), tanenler kategorisinde değerlendirilebilir (Ribéreau- Gayon vd., 2000).

Gün boyu soluduğumuz kirli hava, bozulmuş besinlerdeki zararlı maddeler, katkı maddeleri, bilinçsiz beslenme ve hareketsizlik vücutta serbest radikal adı verilen maddeleri oluşturmaktadır. Dışarıdan gelen bu zararlı etkilerle kopan oksijen vücutta serbestçe dolaşmakta, hidrojen atomlarını kopararak doku tahribine yol açmaktadır. Serbest radikaller özellikle hücre ve bağışıklık sistemine saldırılmaktadır. Vücuttaki serbest radikallerin etkisini minimuma indiren, bloke eden, pek çok hastalığa ve erken yaşlanmaya neden olabilecek zincir reaksiyonları önleyen moleküllere “antioksidan” madde denilmektedir. Bilindiği gibi antioksidanlar en çok yeşil ve

kırmızı yapraklı bitkilerde bulunmaktadır. Aynı zamanda A, C ve E vitaminleri doğal birer antioksidan özelliği göstermektedir (Alaca Güre ve Arabacı, 2005).

Biyolojik düzenleyici rolleri ve besleyici özelliklerinin ötesinde insan sağlığına olumlu katkıları bulunan fonksiyonel bileşenlerden en önemlilerini antioksidanlar oluşturmaktadır (Andlauer and Fürst, 1998; Temple, 2000; Kris-Etherton vd., 2002; Dimitrios, 2006; Perera and Yen, 2007; Fernandez-Panchon vd., 2008). Antioksidanlar, gerek gıdaları gerekse gıdaları tüketen insanları reaktif oksijen ve nitrojen türleri gibi serbest radikallerin oksidatif zararlarına karşı koruyan kimyasallardır. Antioksidan bileşenlerin en önemli kaynakları bitkisel gıdalar olduğu için diyetle alınan antioksidanlar genellikle fitokimyasal antioksidanlar olarak da adlandırılmaktadır.

Gıdalarda doğal olarak bulunan antioksidan bileşenler; serbest radikal bağlayıcı, indirgen ajan, metal şelatlayıcı veya singlet oksijen tutucu mekanizmalardan bir veya birkaçı yoluyla antioksidan etkilerini göstermektedir (Lee vd., 2004). Doğal kaynaklardan antioksidan üretimi ve kullanımı önem kazandığından, antioksidan bileşikler bakımından zengin gıdalara ilgi giderek artmaktadır. Üzümsü meyvelerden böğürtlen, ahududu, yaban mersini ve çilek bilinen doğal antioksidan kaynaklar arasında yer almaktadır (Heiononen, 1998; Wang and Lin, 2000).

Son zamanlarda meyve ve sebzelerin oksidatif stres sonucu oluşan hastalıklara karşı koruyucu özelliği üzerine yapılan araştırmalar dikkat çekmektedir (Kaur ve Kapoor, 2001; Manach vd., 2004).

Canlı organizmanın serbest radikallerin etkisinden korunması için antioksidatif korunma sistemine sahip olduğu bilinmektedir. Bazı durumlarda antioksidatif koruyucu sistemin iyi çalışmamasından dolayı, serbest radikallerin vücutta fazlaştığı görülür. Bu da vücutta bazı hasarlara neden olur, serbest radikallerin miktarı arttıkça önce yaşlanma hızlanır, hücre ölümü, sonra doku ölümü daha sonra ise beyin damarlarının tahribatına varan hasarlar oluşur (Bilaloğlu and Harmandar, 1999).

Günümüz teknoloji, serbest radikalleri yok etmede kullanılan doğal ve sentetik bileşikler üzerinde çalışmalarını yoğunlaştırmış bulunmaktadır. Serbest radikalleri

temizlemede birçok meyve türü kullanılmakla beraber yeni tür meyvelerin kullanımı sıklanmıştır.

1.2. Çalışmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de özellikle Doğu Karadeniz Bölgesi civarında yabancı olarak yetişen, son yıllarda alternatif tıbbi tarım ürünleri arasında üretimi gerçekleştirilen ve üretiminin yaygınlaştırılması için çalışmalar yapılan bitkilerin antioksidan seviyelerini belirlemek ve kimyasal yapıları hakkında bilgi sahibi olmaktır. Aynı illerden alınan aynı tür bitki türleri hakkında aynı sonuçlar elde edilmiş ve sonuçlar birbirleri ile karşılaştırılmıştır.

Antioksidanlar serbest radikallerin etkilerini yok edici sistemlerdir. Günümüzde, sentetik antioksidanların güvenilirlikleri üzerinde artan endişelerden dolayı çeşitli bitkisel materyallerden doğal antioksidanların elde edilmesi üzerinde yoğun bir ilgi oluşmuştur. Bu durum, doğal antioksidan kaynağı olarak büyük bir potansiyele sahip olan tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanımının giderek artmasına neden olmuştur.

Bu tez çalışmasında, Doğu Karadeniz Bölgesi’nde halk arasında tıbbi amaçlı kullanılan ve gün geçtikçe artan önemi nedeniyle çeşitli tıbbi ve aromatik bitkilerin antioksidan aktiviteleri belirlemek amaçlanmıştır.

1.3. Odun Dışı Orman Ürünleri Hakkında Bilgi

Orman ekosistemlerinden yararlanma odun hammaddesi elde etmek ile sınırlı değildir; bu, yararlanmanın sadece bir boyutudur. Odun Dışı Orman Ürünleri (ODOÜ) terimi, ekolojik veya biyolojik açıdan olduğu kadar, ekonomik ve kültürel açıdan da önem kazanmaktadır. ODOÜ orman içi ve açıklıklarında, dolayısıyla orman ekosistemlerinde yetişen, ticari veticari olmayan amaçlarla hasat edilen ya da toplanan, ağaççık, çalı ve her türlü bitki ve bunların parçalarıdır. Bu ürünler aynı zamanda “ikincil ürünler”, “özel orman ürünleri”, “geleneksel olmayan ürünler” olarak da adlandırılmaktadır. (Leakey vd., 1996).

Orman Genel Müdürlüğü’nün (OGM) Orman Tali Ürünlerinin Üretim ve Satış Esasları adlı 283 no’ lu tebliğinde ise ODOÜ “bazı orman ağaç ve ağaççıklarının

gövdelerine tekniğine uygun metotla yara açmak suretiyle elde olunan reçine, sığla yağı vs. gibi balzamik yağlar, defne, okaliptüs vs. gibi ağaç ve ağaççıkların yaprakları, mazi, palamut, sumak, mahlep, menengiç, çam fıstığı gibi meyvelerle bazı ağaç ve ağaççıkların gövde kabukları, ince dal ve sürgünleri ile gerek orman altı florayı teşkil eden gerekse orman rejimine giren sahalarda yayılış gösteren kekik, adaçayı, eğrelti otu, nane, pelin otu, hardal vs. gibi ağaççık, çalı, çalimsı görünüşteki bitkiler ile otsu, rizomlu, yumrulu ve soğanlı bitkiler orman tali ürünleri olarak adlandırılmaktadır (OGM, 1995).

1.4. Tarhun (*Artemisia dracunculus* L.) Hakkında Bilgi

Türkiye’de yetiştirilen kokulu otlardan birisi de tarhundur. Anayurdu Sibiryaya olan tarhun otu, ülkemizde Bayburt, Ankara, Erzurum, Gaziantep ve Şanlıurfa’da yetiştirilir. Koyu yeşil yaprakları taze olarak da kuru olarak da kullanılır. Çok hoş bir tadı ve kokusu vardır. Özellikle yeşil ve domatesli salatalara hoş bir lezzet katar. Çeşitli soslarda kullanılır. Güzel kokusuyla tuz, biber ve sirkenin yerini tutar (Binici, 2002).

Çok yıllık olan bu bitkinin kuvvetli kökleri ve kısa yan kökleri vardır. Seyrek yapraklı dik duran sapı 60-150 cm kadar yükselebilir. Esas yaprakları parçalı değildir. Ancak alt yaprakların uçları 3 parçalıdır ve hafif tüylüdür. Yapraklar lanzet şeklinde uç kısım dikenimsi, sivri, kenarları tam ve hafif dişlidir.

Yapraklar genel olarak 2-10 mm genişlikte olup, sapsızdır. Açık veya koyu yeşil mat veya parlaktır. Bitki az veya çok tüylüdür. Çiçek kümesi çok sayıda beyazımsı yeşil renkte, küçük yapraklar arasında bulunur. Dış glumalar uzunumsu, eliptik, genellikle yeşil, iç kısımları yumurta şeklinde, geniş, derimsi kenarlıdır. Kenar çiçekler dışi çiçeklerdir. İç çiçekler hermofrodit ve verimsizdir. Genel olarak yabancı döllenme yapar. İki kültür çeşidi vardır: Bunlardan biri Alman Estragonu, hakiki Estragon veya Fransız Estragonu denilen form *dracunculus* ’tur. Bu daha çok tutulan tiptir. Bu nedenle vegetatif olarak üretilir. Bunda yaprak orta veya koyu yeşil, az veya çok parlak tamamen çıplaktır. Yapraklar genel olarak 2,5 cm uzunlukta 0,5 cm genişliktedir. Yapraklarda damarlar belirgindir. Bu form daha aromatiktir. Diğer kültürü yapılan form ise Rus formu diye bilinen daha yabani bir tiptir. Form

redowskii (*A. dracunculoides*) daha az aromatikdir. Ancak fazla meyve bağlar. Bu nedenle de geniş bir morfolojik yünden varyasyona sahiptir. Yapraklar açıktan orta yeşile kadar değişir, uzunluğu 3,3 cm genişliği 3,4 mm kadardır, az veya çok tüylüdür. Sadece orta damar belirgindir (Ceylan, 1996). Tarhun tıbbi açıdan idrar söktürücü ve diğer *Artemisia* türleri gibi bağırsak parazitlerini felç edici etkiye sahiptir. Kan dolaşımını arttırarak vücuda zindelik verir, safra kesesinin çalışmasını arttırır, mide suyu azlığı ile karakterize tipteki gastritlerde, mide suyunu arttırarak şikayetleri azaltır (URL-1).



Şekil1. Tarhun (*Artemisia dracunculus* L.)

1.5. Kantaron (*Hypericum Bupleuroides* ve *Hypericum montbretii*) Hakkında Bilgi

Kantaron (*Hypericum bupleuroides*) ülkemizde tarla, yol ve orman kıyılarında doğal olarak bulunan ve kantaron, binbirdelik otu, kan otu, kılıç otu, yara otu, kuzu kıran gibi yöresel adlara sahip çok yıllık otsu bir tıbbi bitkidir (Baytop, 1999).

Bitki çok yıllıktır. Boyu 45-75 cm arasındadır ve dallanma olmamaktadır. Yapraklar 3-6 cm boyunda olup *H. perforatum*' un yapraklarına göre daha iridir. Görünüşleri *H. perforatum*' da olduğu gibi deliklidir. Taç yapraklar sarıdır ve eşit büyüklükte olmayıp oval şekilli ve hafif kıvrıktır. Yapraklar ve çiçek çok az sayıda siyah benek taşır. Kapsüller 10-14 mm uzunluğundadır ve elips şeklindedir. Doğu Karadeniz bölgemizin ormanlık alanlarındaki ıslak çayırlarda bulunur (Davis,1988).



Şekil 2. Kantaron (*Hypericum bupleuroides* ve *Hypericum montbretii*)

H. montbretii toprak yüzeyine oldukça yakın büyür ve kökleri eğilmiş çıkıntılıdır ve kısa rizomu derine oturmuş değildir. Çok yıllık bir bitkidir. Uzunluğu 15-60 cm arasında değişebilir. Yaprakları ovaldir ve uzunluğu 15-60 mm arasında değişir. Kapsül uzunluğu 7-10 mm'dir ve vezikül ile kaplıdır. Meyve septicid kapsüldür (Erkara ve Tokur, 2004).

Kantaron çay olarak kullanılırsa orta dereceli veya hafif depresyonlara karşı mümkün olduğunca yararı vardır. Uyurken idrar çıkarma problemi de psikolojiye bağlı olduğu için bu probleme de iyi gelmektedir. Uykusuzluk gerginlik, tedirginlik, korku gibi problemlerde de iyi sonuçlar ortaya koyar. Kantaronun diğer bir faydası ise tentür olarak kullanılmasıdır. Her türlü yanık veya güneş yakılarına karşı son derece etkilidir. Vücuttaki yaraları iltihaplı sivilceleri ve birçok mikrobik cilt yaralarını pansuman yaparken kullanılır (URL-2).

1.6. Trabzon Hurması (*Diospyros kaki* L.) Hakkında Bilgi

Trabzon hurması, *Ebenaceae* familyasının *Diospyros* cinsine aittir. Yunancadan gelmiş olan *Diospyros* adı “Kutsal Yiyecek”, “Tanrıların Yiyeceği” anlamındadır. *Diospyros* cinsi yaklaşık 400 tür içermektedir. Bunların çoğu tropik ve subtropik bölgelere özgü olup, her dem yeşil ve yaprağını döken ağaçları ve çalıları içine almaktadır (Sponberg, 1977).

Türkiye’de “Cennet Meyvesi”, “Cennet Elması”, “Frenk Elması”, “Amme”, “Hurma” gibi değişik isimlerle tanınmakta, albenisi ve tadı nedeniyle çok sevilmektedir. Bu meyve türü, anavatanı olan Çin’den Japonya’ya çok eski tarihlerde

getirilmiş ve burada üretimi büyük ölçüde yapılmıştır. Japonya’da 800’den fazla çeşidi bulunan Trabzon hurması “Japon Elması” olarak adlandırılmakta ve Japon halkı tarafından yaz kış sevilerek tüketilmektedir (Onur,1990).

Trabzon hurması bir subtropik iklim meyvesidir. Ayrıca sıcak ılıman iklimde ve tropik iklim bölgelerinin yüksek kısımlarında da yetiştirilebilmektedir (Onur, 1990). Trabzon hurması meyveleri özellikle A vitamini ve karbohidratlarca çok zengin olduğundan aranan bir türdür. Ayrıca endüstrinin değişik alanlarında kullanılan tanence de çok zengin meyvelere sahiptir. Cazip görünümü olup tatları mükemmeldir (Onur, 1990).

Trabzon hurması özellikle A vitamini ve karbonhidratlarca zengin içeriğiyle dikkat çekmektedir. Trabzon hurmasınının 100 gramında 14-20 gram arasında vitamin, 0.7 gram protein ve 0.4 gram yağ içermektedir. Yine Trabzon hurmasınının 100 gramda 20-25 miligram arasında C vitamini ile riboflavin, niasin ve tiamin gibi bazı B vitamini çeşitleri de bulunmaktadır. Ayrıca mineral madde içeriği bakımından zengin olduğu, özellikle potasyum, kalsiyum ve fosforu en yüksek oranlarda ihtiva ettiği yapılan araştırmalarda ortaya konulmuştur (URL-3).



Şekil 3. Trabzon Hurması (*Diospyros kaki* L.)

1.7. Centiyane (*Gentiana pyrenaica* L.) Hakkında Bilgi

Gentiana bitkisi, genellikle dağlık bölgelerde yetişmektedir. Kök ve rizomları kurutulup doğal ilaç olarak kullanılmaktadır (Hosokawa vd., 1997). Gentiopikrin ve gentisin gibi metabolitleri içeren *Gentiana* kökleri, mide asidini, tükürük salgısını düzenlemektedir ve ayrıca sedatif etkileri de bulunmaktadır (Ando vd., 2007).

Gentiana L. (*Gentianaceae*) cinsi yaklaşık 400 tür ile yeryüzünün hemen hemen tüm iklim kuşaklarında yayılış gösteren bir bitki topluluğudur. *Gentiana* türleri gösterdikleri etkiler nedeniyle çok uzun yıllardan beri gerek Anadolu'da ve gerekse dünyanın değişik bölgelerinde geleneksel halk tıbbında kullanılırlar.

Centiyaneler çok yıllık (nadiren tek yıllık) otsu bitkilerdir. Gelişme şekilleri bazen az çok dallanmış sürünücü kümeler halinde, bazen de etli bir toprak altı gövdesinden yükselen bir veya birkaç sürgün şeklindedir. Çiçekler 4-5(-9) parçalıdır. Kelikse az çok derinden yarılmış, parçalı, loblar kısmen bir iç zar ile birleşmiştir. Korolla yayık laminalı borudan huni şekline kadar değişen biçimlerde; soluk-, koyu- ve menekşe-mavi, sarı, krem, nadiren beyaz renkte; genellikle ana lobların aralarında daha küçük ara loblar yer almakta (plicae); korolla boğazı içte tüsüzdür. Anterler bazifikstir. Ovaryum üst durumlu, kısa stiluslu veya stilus yoktur. Stigma 2 adet, kalıcıdır. Nektaryumlar ovaryum tabanıdadır. Kapsula şeklindeki meyve elipsoidden oblonga kadar değişik şekillerde, saplı veya sapsızdır (Pritchard, N.M. 1978).

Gentiana bitkisi, genellikle dağlık bölgelerde yetişmektedir. Kök ve rizomları kurutulup doğal ilaç olarak kullanılmaktadır (Hosokawa vd., 1997). En çok kullanılan ham materyal olan *Gentiana* kökleri; tonik, iştah açıcı, kolagog, antipiretik, antihelmintik özelliklerinin yanı sıra, beyaz kan hücrelerini uyarıcı etkilere de sahiptir (Sand vd., 2008). Gastrit, hazımsızlık ve mide ekşimesinde etkili olan kökler, Avrupa ve Japon ilaç kodeksinde de yer almışlardır (Ando vd., 2007). C, H ve O içeren, terpenoid (nadiren sterol) yapıdaki toksik olmayan acı maddelerin mide salgısını arttırdığı belirlenmiştir (Sand vd., 2008).



Şekil 4. Centiyane (*Gentiana pyrenaica* L.)

1.8. Ahududu (*Rubus ideus*) Hakkında Bilgi

Ahududu (*Rubus ideus*), çok geniş bir yayılma alanına sahip olup, Asya, Avrupa ve Amerika'nın ılıman iklim bölgelerinde yer yer doğal olarak bulunur. *Rubus*, 12 alt cinsi ile bitkiler âleminde oldukça farklı özelliklere sahip cinslerden biridir. Bu alt cinslerden birisi olan *Idaeobatu* salt cinsi kırmızı ahududu (*Rubus idaeus subsp., Vulgatus Arrhn*), Kuzey Amerika kırmızı ahududusu (*Rubus idaeus, Strigosus Michs*) ve siyah ahududu (*Rubus occidentalis* L.) dışında 200'e yakın türe sahiptir. *Idaeobatus* alt cinsine ait olan ahududular olgunlaşan meyvelerin çiçek tablasından kolayca ayrılması ile böğürtlenlerden ayırt edilmektedir (Pehlivan, 2000).

Ahududu, üzümü meyveler gurubunda yer alıp dünya üzerinde geniş bir yayılma alanına sahiptir. Asya, Avrupa ve Amerika kıtalarının ılıman bölgelerinde doğal olarak yetişirler, ancak yabani formlarına göre ıslah edilmiş kültür çeşitleri önemlidir. Yabani formlarına göre kültür çeşitleri daha verimli, gösterişli ve ekonomik değerleri çok daha yüksektir (Ağaoğlu, 1986).

Ülkemizde meyilli arazilerin değerlendirilmesi, diğer meyve bahçelerinde ara ve çit bitkisi olarak kullanılması, aile işletmelerinde kadın ve çocuk iş güçlerinin değerlendirilmesinde önem arz eden ahududu, insan beslenmesinde ihtiyaç duyulan çok çeşitli vitamin ve mineral maddeleri yapısında bulundurmaktadır. Ayrıca cezp edici renk, tat, yapı ve kokusu, zengin vitamin ve mineral içeriği ile gıda endüstrisinde çok çeşitli kullanım alanları bulabilmektedir (Onur, 1996).

Halk sağlığında kullanılan ahudunun çeşitli faydaları vardır. Ahududu, tansiyonu düşürür, kanı temizler, vücutta biriken zehirli maddelerin atılmasını sağlar. Yapraklarının usaresi (özü) terletir ve idrar söktürür. Bağırsakların çalışmasını düzene sokar. Kabızlığı giderir, ateşi düşürür ve vücuda dinçlik verir. Ahudununun suyu ise; böbrek ve safra kesesi taşlarına, nikriz hastalığına çok faydalıdır. Boğaz, bademcik ve göz iltihablarında kullanılır. Göz iltihaplanmalarında suyuyla pansuman yapıldığında şifa verir (URL-4).



Şekil 5. Ahududu (*Rubus ideus*)

1.9. Karaçalı (*Paliurus spina-christi* Mill) Hakkında Bilgi

Karaçalı (*Paliurus spina-christi* Mill.); kışın yaprağını döken, 3 metreye kadar boylanabilen, sık dallı dikenli ve simpodial büyüme yapan, dağınık tepeli bir türdür. Halk arasında çaldiken, sincan diken, kara diken, isadiken gibi yöresel isimlerle anılmaktadır. Türkiye, Güney Avrupa, Balkanlar ve Kafkaslarda yayılış göstermektedir (Deligöz vd., 2007).

Ülkemizin her bölgesinde kurak, taşlık ve ormanlık alanlarda kendiliğinden yabani olarak yetişir. 2-3 m. büyüklüğündedir. Dikenli bir çalıdır. İlkbaharda salkım halinde sarı renkte çiçekleri açar. Yaprakları ova biçimli, çıplak ve saplı damarlıdır. Meyveleri 2-3 cm. büyüklükte, yuvarlak, yarıyarı kare biçiminde, kenarları kanatlı, kahverengi ve esmer renktedir. Çok yıllık bir bitkidir. Harici yaralara, yapraklarının lapası sarılır ayrıca ur, çıban ve şişliklerde de kullanılır. Meyvesi ve çiçeği kaynatılarak suyu içilir. Kurutularak dövülüp bala karıştırıldıktan sonra yenir.

Şekeri düşürmeye, böbrek ve idrar yolu hastalıklarına, iltihap ve kumuna, idrar arttırmaya, gözü kuvvetlendirmeye, harici şişlik, çıban ve urlara, rahim akıntılarına ve adet zorluğuna iyi gelir (URL-5).



Şekil 6. Karaçalı (*Paliurus spina-christi* Mill)

1.10. Serbest Radikaller

Serbest radikaller; ortaklanmamış elektron çifti taşıyan dolayısıyla bu elektron açığını kapatabilmek için başka atomların elektronlarını paylaşmaya çalışan atomlardır (Gök ve Serteser, 2003). Serbest radikaller genellikle kararsız ve hayli reaktif olup diğer moleküllere enerji verirler (Lee vd., 2004). Serbest radikaller vücudun yapı taşı olarak bilinen protein, lipit ve DNA gibi birçok biyolojik molekülü okside ederek zarar verebilirler (Choe and Min, 2005).

Vücutta doğal olarak bulunan antioksidan savunma sistemleri serbest radikallerin neden olduğu oksidasyon reaksiyonlarına karşı koymaya çalışırlar. Normal fizyolojik şartlarda bir denge halinde olan bu durum, antioksidan tüketimi veya serbest radikal oluşumunun artması durumunda birçok hastalığın oluşumundan sorumlu tutulan oksidatif strese yol açar (Günaydın ve Çelebi, 2003).

Serbest radikal oluşturan kaynaklar arasında radyasyon, güneş ışınlarının bir kısmı olan ultraviyole ışınları, fosil kökenli yakıtların bazı yanma ürünleri, sigara dumanı, virüsler, bulaşma, iltihap, stres, yağ metabolizmasının bazı toksik ürünleri, bazı tahrip edici kimyasallar, zirai mücadele ilaç kalıntıları, mitokondrilerde elektron transport zincirinde oksijenin tam olmayan redüksiyonu, bakır ve demir gibi geçiş metallerinin aracılık ettiği bazı kimyasal reaksiyonlar, iskemik dokuların reperfüzyonu ve cerrahi müdahale sonrası gözlenen organ hasarları yer almaktadır (Gök ve Serteser, 2003; Günaydın ve Çelebi, 2003; Lee vd., 2004).

Serbest radikallerin çoğunluğu ROS olup, ROS oksijen merkezli radikaller ve oksijen merkezli radikal olmayanlar şeklinde sınıflandırılabilir. Oksijen merkezli radikaller;

süper oksit radikali ($O_2\cdot^-$), hidroksil radikali ($OH\cdot$) ve lipid peroksil radikalidir. ($LOO\cdot$). Oksijen merkezli radikal olmayanlar ise; hidrojen peroksit (H_2O_2), hipokloraz asit ($HOCl$) ve singlet oksijendir (1O_2). Nitrik oksit ($NO\cdot$) nitrik dioksit ($NO_2\cdot$) ve peroksinitrit ($OONO\cdot$) gibi nitrojen türleri ise diğer reaktif nitrojen/oksijen türleri arasında yer almaktadır (Günaydın ve Çelebi, 2003; Lee vd., 2004).

1.11. Antioksidanlar

Antioksidan, bir başka molekülün oksidasyonunu yavaşlatabilen veya önleyebilen bir molekül olarak tanımlanabilir (Moon ve Shibamoto, 2009). Antioksidanlar vücutta serbest radikaller ile reaksiyona girerek oto oksidasyonu önleyen savunma mekanizmalarıdır. Yaşamsal olayların devamlılığı için gerekli olan oksijen aynı zamanda birçok hastalık ve dejeneratif gelişimin nedeni olarak görülmektedir.

İnsanlarda metabolik olaylar sırasında oksijen kullanımına bağlı olarak süper oksit, hidroksil, peroksil ($ROO\cdot$), alkoksil ($RO\cdot$), semikuinon ($Q\cdot$), nitrik oksit kökleri ile hidrojen peroksit, peroksinitrit ve singlet oksijen gibi aktif oksijen formları meydana gelmektedir. Ayrıca radyasyon, çeşitli gazlar, ağır metaller, herbisitler, pestisitler ile tedavi amaçlı kullanılan birçok ilaç, oksidatif stres nedeni olarak gösterilen aktif oksijen oluşumuna neden olurlar. Oksidatif stres, normal metabolik faaliyetler için gerekli olan aktif oksijen-antioksidan dengesini aktif oksijen lehine bozarak; DNA, protein, karbonhidrat ve lipitlerde zararlanmaya yol açmakta ve başta koroner hastalıklar, kanser, diyabet ve karaciğer tahribatı olmak üzere birçok hastalığa neden olmaktadır (Yücel ve Ötleş, 2001).

Antioksidanlar başlıca dört yolla oksidanları etkisiz hale getirirler;

1. Süpürme etkisi (Scavenging): Oksidanları daha zayıf yeni bir moleküle dönüştürerek etkisizleştirir. Antioksidan enzimler ve mikro moleküller bu yolla etki eder.
2. Söndürme etkisi (Quenching): Oksidanlara bir hidrojen aktararak inaktive etmesine denir. Vitaminler, flavanoidler, timetazidin ve mannitol bu şekilde etki eder.
3. Zincir reaksiyonlarını kırma etkisi: (Chain Breaking): Hemoglobin, serüloplazmin ve ağır mineraller oksidanları kendilerine bağlar ve inaktive eder.

4. Onarma etkisi (Repair): Oksidatif hasar görmüş biyomolekölü onarırlar (Gökpınar vd., 2006).

Vitamin E ve C, karotenoidler ve fenolik bileşikler antioksidan özellikleri ile dikkat çeken maddelerdir. Vitamin C, süper oksit, hidrojen peroksit, hipoklorit, hidroksil ve peroksil kökleri ile singlet oksijen formundaki aktif oksijenlerin temizlenmesinde en etkili antioksidandır. Vitamin E ise hidroksil, alkoksil, peroksil kökleri ve singlet oksijen gibi aktif oksijen formlarının neden olduğu oksidasyonu önler. β -karoten antioksidan özelliğini singlet oksijen aktivitesi (vücudun ışığa hassasiyet reaksiyonu) ve peroksil köklerine karşı göstermektedir (Yücel ve Ötleş, 2001).

1.12. Fenolik Bileşikler

Fenolik bileşikler, bir hoş kokulu halka ve buna bağlı olarak fonksiyonel türevleri de dâhil bir ya da birden fazla hidroksil grubu içeren maddeler olarak tanımlanmaktadır. Gıda bileşeni olarak fenolik bileşikler; insan sağlığı açısından işlevleri, tat, koku ve renk oluşumundaki etkileri, renk değişimlerine katkıları, antimikrobiyel ve antioksidan etki göstermeleri, enzim inhibisyonuna neden olmaları ve değişik gıdalarda saflık kontrol kriteri olmaları gibi birçok açıdan önem taşımaktadır. Antioksidan etki, fenol halkasındaki hidroksil grubu sayısı ile artmakta ve aynı bileşikte bu etki meta-, orto-, ve para- sırası ile yükselmektedir (Acar, 1998; Kim and Lee, 2004; Dimitrios, 2006; Nichenametla vd., 2006).

Fenolikler en aktif doğal antioksidanlar olup, antioksidan etkileri serbest radikalleri bağlamaları, metallere şelat oluşturmaları ve lipoksijenaz enzimini inaktive etmeleri ile gerçekleşmektedir (Gök ve Serteser, 2003; Nichenametla vd., 2006). Bir polifenolün antioksidan olarak tanımlanabilmesi için iki özelliğe sahip olması gerekmektedir. Birincisi, düşük konsantrasyonlarda bile oksidasyonu geciktirebilme, yavaşlatma veya önleme yeteneğine sahip olması, ikincisi de kendisi serbest radikale dönüştüğünde istikrarlı bir formda kalabilmesidir (Scalbert vd., 2005; Anıl, 2006).

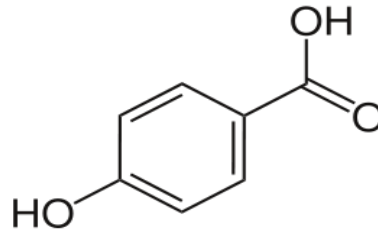
Birçok bitkisel kaynaklı gıda, en güçlü antioksidanlardan olan fenolik fitokimyasalları içermekte ve oksidatif zararlara karşı vücut savunmasına katkıda bulunmaktadır. Bu bileşikler hem gıdaları bozulmalara karşı korumakta hem de tüketilmeleri sonucu vücudumuza antioksidan madde sağlamaktadırlar. Bitkisel

gıdalarda bulunan fenolik maddeler; fenolik asitler, flavonoidler, lignanlar ve stilbenler gibi alt gruplara ayrılmaktadır. Bunlardan özellikle fenolik asitler ve flavonoidler antioksidan olarak önem taşımaktadır. Antioksidan davranışlarından dolayı flavonoidler, diyetle bulunan en önemli antikarsinojenlerden biri olarak kabul edilmektedir (Kim ve Lee, 2004; Scalbert vd., 2005; Anıl, 2006; Fernandez-Panchon vd., 2008).

Antioksidan aktivite gösteren fenolik maddelere soya fasulyesi, izoflavon glikozitleri (genistein, diadzein, glisitein) ve fenolik asitleri (hidroksisünamik asitler ve phidroksi benzoik asitler), yer fıstığı flavonoidleri (kuersetin ve rutin), pirinç dış kabuğu fenoliği (isoviteksin), yulaf fenoliği (avenantiramidler), buğday kepeği fenoliği (ferulik asit), susam tohumu fenoliği (sesamol), çay fenolikleri (kateşin ve türevleri) ve biberiye fenolikleri (rozmarik asit ve karnosik asit) örnek olarak verilebilir (Anıl, 2006). Flavanonlar genelde turunçgillerde ve nanede, flavonlar ise maydanozda bulunurlar. Kateşinler (Flavanoller) yüksek miktarda yeşil ve siyah çayda, antosiyaninler kiraz ve çilekte, izoflavonlar ise nohut ve soya gibi baklagillerde bulunur (am ve Hısıl, 2003).

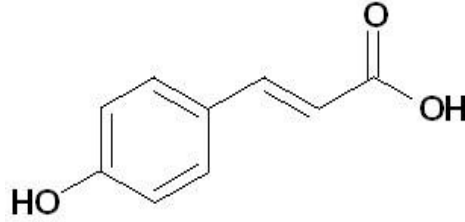
1.12.1. Fenolik Asitler

Fenolik asitler; hidroksibenzoik asit ve hidroksisünamik asit olarak 2'ye ayrılmaktadır (Manach vd., 2004; Shahidi and Ho, 2005). Hidroksibenzoik asit ve hidroksisünamik asit serbest asitler olarak nadiren bulunmaktadır (Howard and Hager, 2007). Gıdalardaki hidroksisünamik asit ve türevleri, hidroksibenzoik asitlerden daha yaygındır (Shahidi and Ho, 2005).



Şekil 7. Hidroksibenzoik Asit

Hidroksibenzoik asitlerden daha sık görülen hidroksisinamik asitler; meyve çeşitlerinde (yaban mersini, kivi, erik, kiraz, elma) 0,5-2 g/kg arasında değişiklik gösterebilmektedir (Manach vd., 2004).

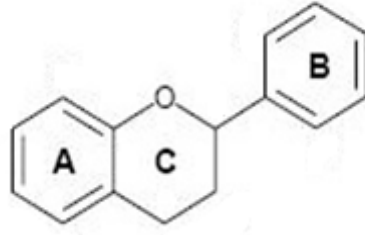


Şekil 8. Hidroksisinamik Asit

Hidroksisinamik asit ve türevleri; neredeyse sadece p-kumarik asit, kafeik asit ve ferulik asitten elde edilmektedir. Sinapik asit, diğerlerine kıyasla daha az bulunmaktadır. Kafeik asit ve esterleşmiş türevleri meyve çeşitlerinde en fazla bulunan hidrosinamik asitlerdir (Shahidi and Ho, 2005). Hidroksisinamik asitler; meyvenin bütününde yer almasına karşın olgunlaşmış meyvenin dış kısımlarında daha fazla bulunmaktadır (Manach vd., 2004). Hidroksisinamik asitler, çözünür formda hücre boşluklarında ya da çözünmeyen olarak hücre duvarı polisakkaritlerine bağlı olarak bulunabilmektedir (Szajdek vd., Borowska, 2008).

1.12.2. Flavonoidler

Flavonoidler fenolik bileşiklerin en geniş ve en önemli grubudur (Acar, 1998; Çam ve Hısıl, 2003). Flavonoidler, bitkisel gıdaların bütün kısımlarında bulunabilen, beslenmede yaygın bir bileşen olan difenil propanlardan oluşmaktadır. Flavonoidler, yapısı C6-C3-C6 olan bileşik grubunda yer almaktadır (Hertog vd., 1992). Flavonoid ve türevlerini oluşturan iskelet yapı şekil de görülmektedir (Manach vd., 2004; Howard ve Hager, 2007). Flavonoidler, gıdalarda genel olarak C3 pozisyonunda bir seker molekülü ile bağlı O-glikozitler halinde bulunmaktadır (Hertog vd., 1992).



Şekil 9. Flavonoidlerin Genel Yapısı (Manach vd., 2004)

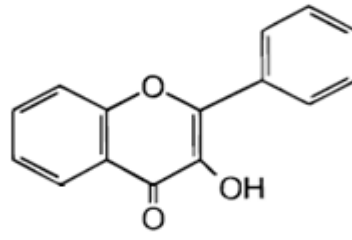
Kimyasal olarak flavonoidlerin antioksidan özellikleri aşağıda özetlenen üç nedenden kaynaklanmaktadır (Çam ve Hısıl, 2003):

1. Aromatik halka yapılarındaki hidroksil grupları sayesinde hidrojen vererek redoks reaksiyonuna girebilirler ve bu sayede serbest radikalleri yok edebilirler.
2. Aromatik, heterosiklik ve çoklu doymamış bağlardan oluşan yapılarıyla stabil bir delokalizasyon sistemi oluştururlar.
3. Metal şelatlama kapasitesine sahip yapısal grupları vasıtasıyla OH^- ve $\text{O}_2^{\cdot-}$ gibi reaktif oksijen türlerinin oluşumunu engelleyebilirler.

Flavonoidler hemen hemen tüm bitki dokularında sentezlenebilmektedir. Doğal olarak meydana gelen flavonoid türlerinin en az 2000 civarında olduğu belirtilmektedir (Shahidi and Ho, 2005). Flavonoidler flavonlar ve flavanonlar, flavonoller, izoflavon, flavanoller (kateşinler) ve antosiyanidinler olmak üzere sınıflandırılmaktadır (Manach vd., 2004; Shahidi and Ho, 2005). Genel olarak yapraklar, çiçekler ve meyveler veya bitki dokusu flavonoid glikozitleri içerirler. Bitkilerin hemen her yerinde bulunmalarından dolayı, flavonoidler diyetin ayrılmaz bir parçasıdır (Shahidi and Ho, 2005).

1.12.2.1. Flavonoller

Başlıca temsilcileri kuarsetin ile kamferol olan flavonoller gıdalarda en fazla bulunan flavonoid grubudur (Ho, 1992; Manach, vd., 2004). Yapılarında OH grubuna bağlı glukoz, amnoz, galaktoz, arabinoz, ksiloz ve glukuronik asit bulunabilmektedir (Manach vd., 2004).

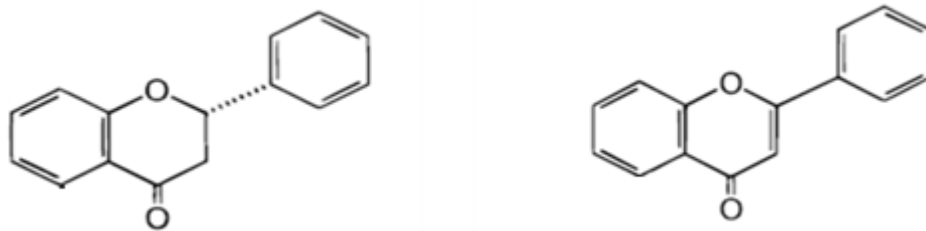


Şekil 10. Flavonollerin Genel Yapısı

Flavonoller gıdaların dış ve üst dokularında birikmektedir çünkü biyosentezleri ışık tarafından uyarılmaktadır (Manach vd., 2004). Kompozisyonda aynı ağaç üzerindeki meyvelerde hatta aynı meyvenin farklı yüzeyleri arasında güneş ışığına bağlı olarak farklılıklar mevcuttur (Manach vd., 2004). Flavonoller ısıya karşı duyarlıdır (Häkkinen vd., 2000), bazı üzümü meyvelerdeki (çilek, kırmızı ahududu, Frenk üzümü, kekremiş [kırmızı yaban mersini] ve yabani yaban mersini) flavonol içeriklerinin +22°C ve +5°C depolama sürelerinde farklı miktarlarda azaldığını, en fazla kaybın ise +22°C depolanan meyvelerde görüldüğünü bildirmektedir. Flavonolların genel yapısı şekilde gösterilmiştir.

1.12.2.2. Flavonlar ve Flavanonlar

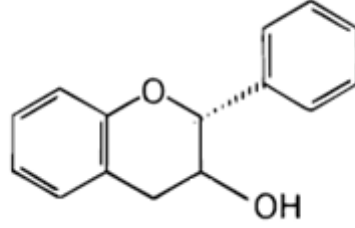
Meyve ve sebzelerde diğer flavonoid gruplara kıyasla çok az bulunmaktadır. Ancak, turunçgillerde yaygın olarak yer almaktadır (Manach vd., 2004). Flavanonların, flavonlardan farkı ortadaki halkada çift bağ bulunmamasıdır. Bu glikozitler genelde turunçgillerde yaygın olarak bulunurlar. En önemlileri narin genin ve hesperidindir (Pietta, 2000; Manach vd., 2004).



Şekil 11. Flavonlar ve Flavanonların Genel Yapısı

1.12.2.3. Flavanoller

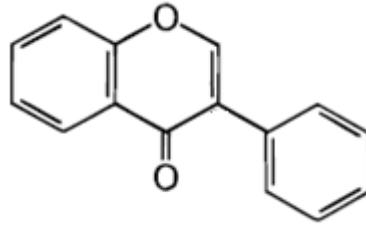
Hem monomer (kateşin) hem de polimer (proantosiyenin) formları bulunmaktadır (Manach vd., 2004). Kateşin ve epikatesin meyvelerde; gallokatesin, epigallokatesin, epigallokatesin gallat, baklagillerde üzümde ve çayda bulunmaktadır (Manach vd., 2004)



Şekil 12. Flavanollerin Genel Yapısı

1.12.2.4. İzoflavon

İzoflavonlar; östrojenler ile yapı bakımından benzerlik gösteren flavonoidlerdir. İzoflavonlar neredeyse sadece baklagillerde bulunurlar. Soya ve işlenmiş soya ürünleri beslenmede izoflavonların ana kaynağıdır (Manach vd., 2004; Shahidi and Ho, 2005). İzoflavonlar ısıya duyarlıdır ve endüstriyel süreç sırasında genellikle glikozitleri hidrolize olurlar.

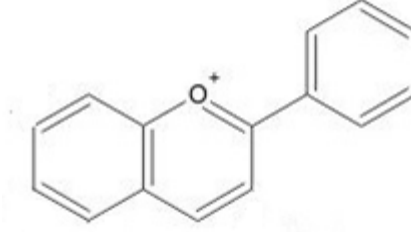


Şekil 13. İzoflovanların Genel Yapısı

1.12.2.5. Antosiyaninler

Antosiyaninler; C6-C3-C6 karbon iskeletinin temel yapısını oluşturan genellikle bitkisel polifenol olarak bilinen flavonoid bileşiklerin sınıfında yer almaktadır (Giusti and Jing, 2007). Antosiyaninler, antosiyanidinlerinin glikozit formlarıdır (Ogawa vd., 2008). Antosiyanidinler, a glikon olarak da adlandırılmaktadır. Domal olarak meydana gelen 19 farklı a glikon grubu bilinmesine rağmen sadece 6 tanesi sıklıkla

görülmektedir. Üzümsü meyvelerde ve doğada sıklıkla rastlanan a glikonlar; siyanidin, pelargonidin, peonidin, delfinidin, petunidin ve malvidindir.



Şekil 14. Antosiyaninlerin Genel Yapısı

Antosiyaninler; suda çözünebilen (Giusti and Jing, 2007) kırmızı, mavi, pembe veya mor renk veren çiçek, meyve ve yaprakların epiderm dokularının vaküoler öz suyunda dağılmış halde bulunan bileşiklerdir. Bir diğer ifadeyle meyve, çiçek ve yaprakların pigmentasyonundan sorumlu bileşiklerdir (Craig, 1997; Manach vd., 2004; Szajdek ve Borowska, 2008). Antosiyaninler, pH değerine bağlı olarak renkli renksiz olmak üzere farklı kimyasal formda bulunmaktadır (Manach vd., 2004). A glikonlar olarak adlandırılan antosiyanidinler çok kararsız olmalarına rağmen; bitkilerde ışık, pH ve oksidasyona karşı dayanıklıdırlar (Manach vd., 2004; Giusti ve Jing, 2007). Antosiyaninler kırmızı şarapta, bazı tahıllarda, belirli yaprak ve sebze köklerinde, fakat en bol renkli meyvelerde ve özellikle üzüksü meyvelerde dağılmış durumdadır (Manach vd., 2004; Ogawa vd., 2008). Siyanidin; gıdalarda en yaygın bulunan tosiyanidindir. Frenk üzümü, yabani yaban mersini ve kırmızı yaban mersini gibi üzüksü meyvelerde siyanidin çeşidinin varlığı bildirilmektedir (Kähkönen vd., 2003). Gıdalardaki antosiyanin miktarı genellikle renk yoğunluğu ile orantılıdır. Meyve olgunlaştıkça bu değer artmaktadır (Manach vd., 2004). Antosiyaninler, çilek ve kiraz gibi kırmızı meyve türleri hariç, bazı meyvelerin dış yüzeylerinde bulunmaktadır (Manach vd., 2004).

1.13. Doğal Antioksidan Olarak Tıbbi Bitkilerin Kullanım Alanları

Yaşanılan dünyada doğal olarak yetişen ve erişilebilen bitkilerin sağlığımız ve yaşamımızın devamı için önemli yararları vardır. Bu bitkiler tıbbi olarak, kozmetik sanayinde, gıda endüstrisinde koruyucu madde olarak, anti-helmintik olarak, zirai mücadelede, hayvanlar üzerinde ve doğal boyamacılıkta kullanılırlar. Bu çalışmada

kullanılan bitkilerin, tıbbi açıdan analizleri yapıldığından aşağıda genel olarak bitkilerin kullanım alanları ile ilgili bilgi verilmiş olup, tıbbi açıdan yararlarına geniş bir şekilde yer verilmiştir.

1.13.1. Doğal Bitkilerin Tıbbi Amaçlı Olarak Kullanımları

Hastalıkların tedavisinde tıbbi bitkilerin kullanımı, insanoğlunun yerleşik hayata geçmesiyle eş zamanlı gerçekleşen eski bir gelenektir. Bitkisel ilaçlar, gelişmekte olan ülkelerde kırsal toplulukların kültür ve geleneklerinin önemli bir parçasını oluşturur (Njume vd., 2009).

Dünya sağlık örgütü (WHO) raporlarına göre, gelişmekte olan ülkelere yaşayan nüfusun %80'i temel sağlık ihtiyaçları için genelde bitkisel kökenli geleneksel ilaçlara güvenirlir. Modern anlamda farmakolojik olarak üretilen ilaçların etken maddelerinin en az %25'i bitkilerden elde edilmektedir (Sekar ve Kandavel, 2010). Ayrıca, sentetik olarak üretilen birçok ilacın etken maddeleri de ilk defa bitkilerden izole edilen kimyasalların yapı benzerleridir (Sekar ve Kandavel, 2010). İlaç elde edilen bitkilere olan talep; düşük maliyetli olması, yan etkilerinin olmaması, toksik etkilerin azlığı ve doğal olarak üretilmiş olmasından dolayı hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelere artış göstermektedir (Sekar ve Kandavel, 2010).

Tıbbi bitkiler günümüzde birçok hastalığa karşı kullanılabilen bileşimlerin doğal kaynağıdır (Vital vd., 2010). Birçok bitki, insanlar üzerinde önemli biyolojik etkisi olan geniş çeşitliliğe sahip kimyasal madde içerir (Njume vd, 2009). Bitkilerin sentezlemiş olduğu flavonoid, alkaloid, terpenoid, tanin, berberin, kinin ve emetinler gibi kimyasallar enfeksiyon hastalıklarının tedavisinde yaygın şekilde kullanılmaktadır (Hussain, 2011).

Son yıllarda çoklu antibiyotik direncine sahip mikroorganizmaların artması yüzünden bu mikropların neden olduğu enfeksiyonun tedavisi giderek içinden çıkılmaz hale gelmektedir. Bilinen tüm antibiyotiklere direnç geliştirmekte olan bakterilerde, ilaç dirençliliği artmakta ve yayılmaktadır. Bu nedenle ilaçlara alternatif olarak tıbbi bitkilerin kullanılması önerilmektedir ve bazı geleneksel bitkiler antimikrobiyaller olarak kullanılmaktadır (Yarnell and Abascal, 2004). Bazı çalışmalar, bitkilerin tedavi edici etkilerinin tek bir etken maddeden ziyade çok

sayıda bileşimin sinerjik etkisinden kaynaklandığını, bu nedenle bitkisel bileşimlerin tek bir antibiyotikle öldürülmesi zor olan mikroorganizmaların dirençliliğine karşı koya-rak daha etkin bir tedavi sağladığını rapor etmektedir (Shanthi-Sree vd., 2010, Mohd Nazri vd., 2011). Bu durum, araştırmacıları bitki özütlerinden elde edilen doğal antimikrobiyal ajanların inhibitör etkiye sahip bileşimlerini araştırmaya yöneltmektedir (Dash vd., 2011).

Amerikalı bilim adamlarının Suudi Arabistan’da yaptıkları bir araştırmada, siyah çayın kalp hastalığı riskini önemli ölçüde azalttığını ortaya çıkarmıştır. “Preventive Medicine” dergisinin Ocak sayısında da yayımlanan araştırma sonuçlarına göre, siyah ve yeşil çayda bolca bulunan ve flavonoid adı verilen antioksidan maddenin, kalp ve damar hastalıklarını iyileştirdiği tespit edilmiştir. Amerikalı bilim adamlarının araştırmasına konu olan deneklerin, bazılarının sigara alışkanlığının olması ve sağlıksız beslenmelerine karşın, siyah çaydaki antioksidan maddenin, kalp hastalığı tehlikesini önemli ölçüde engellediğini tespit ettiklerini belirlemişler ve çay içmenin sosyal bir yaşam tarzı olduğu Suudi Arabistan’da yapılan araştırmaya katılan 30 ila 70 yaşlarındaki yetişkinlerin %20’si, günde 6 fincandan fazla çay tükettiklerini bildirmişlerdir. Uzmanlar, çaydaki flavonoid maddesinin ayrıca damar sertleşmesini engellediğini ve kötü kolesterolü de azalttığını belirtmişlerdir (URL 6).

Sıcak ve nemli iklimlerde kolaylıkla yetişen ve tropik bitki olan Aloe vera uzun yıllardan beri yanık tedavisinde kullanılmaktadır. Çeşitli formlarında kullanılan Aloe vera’nın 1. ve 2. yanıkların tedavi süresini kısalttığı, iyileşme ve epitel oluşum hızını artırdığı belirlenmiştir. Aloe vera jel ekstraktının yanık dokularda vaskularizasyonu sağladığı bildirilmiştir. Aloe vera içerdiği Acemanan (mannoz 6-fosfat) ile fibroblastları uyararak kollagen sentezini ve epitelizasyonu artırmakta, anti-inflamatuar, anti mikrobiyal ve nemlendirici etki yapmaktadır. Aloe vera ürünlerinin (krem, vazelin) topikal kullanımının güvenli olduğu yapılan çalışmalarla gösterilmiş olup herhangi bir ciddi yan etkiye rastlanılmamıştır (Maenthaisong, 2007).

Berber vd., (2013) yaptıkları çalışmada, Sinop’da yetişen 15 adet bitki türünden elde edilen ekstraktların 3 Gram-pozitif, 2 Gram-negatif ve 3 maya olmak üzere toplam 8 farklı mikroorganizmaya karşı antimikrobiyal aktivitelerini disk difüzyon yöntemi kullanılarak test etmişlerdir. Farklı bitki türlerinden elde edilen ekstrelerin, test

edilen mikroorganizmalara karşı önemli düzeyde antimikrobiyal etkiye sahip olduğunu, bu bitkilerin içerdiği etken maddelerin enfeksiyon hastalıkların tedavisinde bazı sentetik antibiyotiklere alternatif olabileceğini belirlemiştir.

1.13.2. Doğal Bitkilerin Kozmetikte Kullanımları

Etkili antioksidan olan flavonoidler, bağ dokusunun ana proteini olan ve bağ dokusunu koruyup, bağ dokusunun bütünlüğünü ve esnekliğini korumasını sağlayan kollajeni dokuya bağlayıp, stabilize ederler. Flavonoidler potansiyel olarak sağlık uygulamalarında, alerjik reaksiyonlardan korunma, derinin elastikiyetini koruma, kırışık oluşumunu engelleme ve yara iyileşmesini hızlandırma gibi özelliklere sahiptirler (Ren vd., 2003). Tıbbi bitkilerde bunlara ilaveten vücudumuzun işlevlerinde mutlaka olması gereken Ca, Fe, Mg, P, Se ve Zn gibi pek çok mineral yeterince bulunmaktadır (Başgel ve Erdemoğlu, 2006).

Kozmetikte özellikle krem formülasyonlarında çoğunlukla bitkisel kökenli hammaddeler tercih edilmektedir. Bunun başlıca nedenleri tıbbi bitkilerin zengin etken madde içeriğine bağlı olarak geniş bir etki profiline sahip olmaları ve biyolojik sistemlerle daha uyumlu olmaları ve daha önemlisi daha yüksek güvenilirliğinin bulunmasıdır (Aslan, 2007).

Gül (*Rosa damascena*) uçucu yağı sadece kozmetik ürünler ve aroma terapide değil aynı zamanda antiseptik ve antiinflamatuvar amaçlı pek çok kozmetik preparatın hammaddesini oluşturan önemli bir ihraç ürünüdür (Bardakçı ve Seçilmiş, 2006)

1.13.3. Gıda Endüstrisinde Koruyucu Olarak Kullanımları

Gıda endüstrisinde gıda muhafaza süresini uzatabilmek amacıyla bitki ekstraktlarının kullanımı gün geçtikçe artmaktadır. Doğal olmaları ve kalıntı sorununa yol açmamaları nedeniyle bitkilerin ve baharatların, özellikle organik gıda üretiminde önemli bir antimikrobiyal olarak değer bulacağı tahmin edilmektedir (Cerit, 2008).

Tıbbi ve aromatik bitkiler ve uçucu yağlar; hazır yiyecek ürünlerine ilave edildiğinde gösterdikleri antimikrobiyal etki ile yiyeceklerin depolanma süresini arttırmaktadır (Farak vd., 1989). Bakteri ve küflere karşı antimikrobiyal etki gösteren uçucu yağlar

mercanköşk, kekik, adaçayı, biberiye, karanfil, çörekotu, sarımsak ve soğana aittir (Nychas, 1995). Maya ve mantarların inhibe olmasını sağlayan yağların özellikle fenol, aldehit ve alkoller bakımından zengin olması gerekmektedir (Bruni vd.,2003).

1.13.4. Anti-Helmintik Olarak Kullanımları

Parazitlerin hayvana vereceği zararlar genellikle hayvanın besleme seviyesine bağlıdır. (Lunn vd., 1988). Yaşama payı seviyesinde beslenen hayvanlar enfeksiyonlara daha hassastırlar (Niezen vd., 1996). Yaşama payı seviyesi üzerinde beslenen hayvanlarda ise, parazitlere karşı daha dayanıklı ve parazitlerin açacağı zararları daha kolay bir şekilde önleyebilmektedirler.

1.13.5. Zirai Mücadelede Kullanımlar

Bitkileri ve ürünlerini hastalık, zararlı ve yabancı otlardan meydana gelecek zararlardan korumak suretiyle üretimi arttırmak ve ürün kalitesini yükseltmek Bitki Koruma çalışmalarının amacını oluşturmaktadır. Zirai mücadele metotlarından Kimyasal mücadele metotlarının uygulanmasında insan sağlığı, gıda sağlığı, çevre ve doğal hayatın korunmasında dikkatli olunması, uygulamaların teknik talimat ve tavsiyeler doğrultusunda yapılması gerekmektedir. Bunun sağlanabilmesi için tarımla ilgili çiftçiler, çiftçiye hizmet veren kişi ve kuruluşların doğru bilinçlendirilmesi ve bu birimlere doğru yolun gösterilmesi gerekmektedir. Bitkinin ve toprağın verimliliğini ve direncini arttırıcı ve diğer canlılar için zararsız doğal bitki ekstraktlarından elde edilen maddeleri kullanmak biyolojik savaş yöntemlerinin amaçlarından birisidir (Türküsay ve Onoğur, 1998).

1.13.6. Hayvanlar Üzerinde Kullanımları

Birçok tıbbi ve hoş kokulu bitki; tohum, meyve, yaprak ya da köklerinde bulunan aktif kimyasal bileşikler nedeniyle, farklı etki şekillerinden dolayı, çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Bu bitkilerin hayvan besleme bilimi açısından iştah açıcı ve sindirimi stimüle edici özellikleri yanında antiseptik etkileri de büyük önem taşımaktadır. Etken maddelerine göre etkileri değişmekle birlikte pek çok esansiyel yağ; antimikrobiyal, karminatif, koloretik, sedatif, diüretik, antispazmodik etkilere sahiptir (Maksimoviç vd., 2005). Bitkilerden elde edilen tüm uçucu yağlar IgG ve

IgA üretimini artırmak suretiyle, bağışıklık sistemini kuvvetlendirmektedir (Çelik, 2007). Bitkilerden elde edilen uçucu yağların iştah artırıcı, sindirimi uyarıcı, antimikrobiyal ve antioksidan özelliklerinden dolayı etlik piliç yemlerinde yem katkı maddesi olarak kullanılabilmesi belirtilmektedir (Bilgin ve Kocabağlı, 2010).

1.13.7. Doğal Boyamacılıkta Kullanımları

Doğal boya bitkileri çevre kirliliği oluşturmayan, toksik ve kanserojen olmayan özelliklerle de yıllık veya iki yıllık bitkilerdir. Doğal boyamacılığın tekstil elyafında kullanımının MÖ 4000 yıllarında Hindistan'da ve Mezopotamya'da başlamış olduğu bilinmektedir. Adi karamuk (*Berberis vulgaris* L.) kadıntuzluğu olarak da bilinen karamuk bitkisinin köklerinin birçok kaynakta kullanımı 14. yüzyıla kadar gitmektedir. Çok basit ve çabuk bir boyama yöntemi ile farklı türleri kolayca boyayabilen bir bitkidir. Ancak boyanmış olan elyaf zamanla kahverengine dönüşür. Bu nedenle, I. Dünya Savaşında Osmanlı Ordularının çadırlarının boyanmasında kullanılmıştır. Günümüzde bitkinin sarı renkli kökleri halen Anadolu'da yün boyamacılığında kullanılmaktadır. Adi kızılağaç (*Alnus glutinosa* L.) yaklaşık 1940 yıllarına kadar Malatya'da adi kızılağaç kabuklarının tuzlu suda kaynatılmasıyla elde edilen boyarmadde, çarık derisi ve iplik boyamacılıkta kullanılmıştır. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) bir yağ bitkisi olarak yetiştirilmenin yanında; resim, kâğıt, tekstil, gıdaların renklendirilmesi ve kozmetik gibi çeşitli alanlarda boyarmadde olarak da kullanılmıştır. Bunların dışında; ceviz (*Juglans regia* L.), melisa (*Melissa officinalis* L.), ebe gümece (*Malva sylvestris*), gümüşi ihlamur (*Tilia argentea*), ısırgan otu (*Urtica dioica* L.), kantaron (*Hypericum petrifolium* Wild.), kekik (*Thymus sp.*), bit otu (*Inulaviscosa* (L.) Aiton), boyacı katırtırnağı (*Genistatinctoria* L.), cehri (*Rhamnus petiolaris* Boiss), civan perçemi (*Achillea sp.*), çivit otu (*Isatistinctoria* L.), defne (*Daphneoleoides* Schreber), efelek (*Rumex p.*), havacıva otu (*Alkannatinctoria* Tausch ve *Arnebia densiflora*), hayıt (*Vitexagnuscastus* L.), kadife çiçeği (*Tagetes erecta* L.), katırtırnağı (*Spartium junceum* L.), kök boya (*Rubia tinctorum* L.) ve mazı meşesi (*Quercus infectoria* Olivier) gibi bitkiler boyamacılıkta kullanılan bitkilerden bazılarıdır (Karadağ, 2007).

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

2.1.1. Çalışmada Kullanılan Bitkilerin Elde Edildiği Bölge Hakkında Bilgi

Bu çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesinin çeşitli illerinden elde edilen Kantaron (*Hypericum montbretii*) Kantaron (*Hypericum bupleuroides*), Karaçalı (*Paliurus spina-christi* Mill), Ahududu (*Rubus İdeus*), Tarhun (*Artemisia dracuncululus* L.), Centiyane (*Gentiana pyrenaica* L.) ve Trabzon Hurması (*Diospyros kaki*) adlı bitkiler kullanılmıştır.

Doğu Karadeniz Bölgesi Karadeniz Bölgesinin en dağlık, en fazla yağış alan, bulutlanmanın çok olduğu, nem oranının en fazla olduğu bölümdür. Bu bölümde halk geçimini balıkçılık ve tarımdan kazanır. Aynı zamanda Karadeniz Bölgesinin en çok balıkçılığın ve tarımın yapıldığı bölümdür. Bu bölümde Karadeniz Bölgesinin en çok çay, fındık ve mısırın yetiştiği yerdir. Ulaşımı en zor, bölgenin en çok engebeli ve en çok göç veren bölümdür. Tarım alanı kıyı şeridi boyunca dardır. Bölgenin engebeli olmasından dolayı makineleşme azdır. Giresun, Rize, Artvin, Trabzon, Gümüşhane, Bayburt önemli yerleşim merkezidir.

Bölgenin en gelişmiş illeri Trabzon ve Rize'dir. Türkiye de Alpin çayırılıkların en güzel örnekleri Doğu Karadeniz Bölgesinde görülür. Alpin çayırılıklar yaylacılığın da mekânıdır. Kümbet, Ayder, Anzer, Çağırın Kaya yaylaları bunlara güzel birer örnektir. Yıllık yağış oranı 1500 mm ye kadar ulaşır.

2.1.2. Çalışmada Kullanılan Bitki Örnekleri

Deneyleerde kullanılan bitkiler Giresun, Bayburt, Trabzon ve Artvin illerinden arazi çalışması ile elle toplanarak temin edilmiştir. Örnekler, Artvin Çoruh Üniversitesi laboratuvarlarında 1-2 ay süreyle sabit tartım seviyesine gelinceye kadar kurumaya bırakılmıştır. Örnekler kuruduktan sonra analizlerde kullanılmak üzere çalışmalar başlayınca kadar kavanozlarda muhafaza edilmiştir.



Şekil 15. Kurumaya Bırakılan Bitki Örnekleri

2.1.3. Çalışmada Kullanılan Kimyasal Maddeler

Kullanılan kimyasallar analitik saflıkta olup, metanol, etanol, neokuproine, NaOH Sigma-Aldrich Chemie GmbH (Steinheim, Germany) ve Merck (Darmstadt, Germany) firmalarından, Trolox[®] (6-hidroksi-2,5,7,8-tetrametil kroman-2-karboksilik asit) Sigma-Aldrich Chemie GmbH (Steinheim, Germany) firmasından, 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH[•]), Folin-Ciocalteu's, phenol reaktifi ve 2,4,6-tri (2-pridil)-S-triazin (TPTZ) Fluka Chemie GmbH (Buchs, Switzerland) dan, sodyum asetat, ferrik klorür, glacial asetik asit, HCl, KCl, sodyum karbonat, H₂SO₄ ve karbon tetraklorür Merck (Darmstadt, Germany) firmasından temin edilmiştir.

2.1.4. Çalışmada Kullanılan Alet ve Cihazlar

Bu tezin hazırlanması aşamasında kullanılan cihazlar, kimyasal aletler ve satın alındıkları firmalar Tablo 1' de verilmektedir.

Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Alet Ekipmanlar ve Satın Alındıkları Firmalar

UV Spektrofotometre	Shimadzu, Japan
Etüv	Binder ED 53, Germany
Manyetik karıştırıcı	IKA, China
Yarıotomatik pipet	Eppendorf
Hassas Terazî	IKA, China

2.1.5. Analizler İçin Numune Çözeltilerinin Hazırlanması

Artvin'den alınan örnekler 1-2 ay kurutulduktan sonra bıçaklı blendırdan geçirilerek toz haline getirilmiştir. Toz haline gelen örneklerden; Centiyane mor çiçeğin (ACMÇ) miktarı 8,70 g, Centiyane kök (ACK) miktarı 10,70 g, Ahududu yaprak (AAY) miktarı 10,60 g, Kantaron sarı çiçek (AKSÇ) miktarı 10,67 g, Sarı Kantaron kısa sap (ASKKS) miktarı 10,26 g, Karaçalı sarı çiçek (disk) (AKÇSÇ) miktarı 10,20 g, Kantaron çiçek (AKÇ) (*Hypericum montbretii*), miktarı 10,22 g, Trabzon hurması kuru yaprak (AHKY) miktarı 10,22 g, Kantaron kuru yaprak (sarı) (AKKYS) miktarı 10,18 g, Kantaron kuru yaprak (AKKY) (*Hypericum montbretii*) miktarı 4,59 g, Karaçalı kuru yaprak (AKÇKY) miktarı 10 g'dır.

Trabzon 'dan taze halde alınan trabzon hurması örneğinin yaprakları 1-2 ay süreyle kurutulmuş meyvesi ise yaş olarak kullanılmıştır. Örnekler blendırdan ayrı ayrı geçirilerek saklanmıştır. Toz haline gelen örneklerden Trabzon hurması kuru yaprak (THKY) miktarı 4,14 g, Trabzon hurma yaş meyve (THYM) miktarı ise 11,10 g'dır.

Giresun'dan alınan ve kurutulan bitki örnekleri ayrı ayrı bıçaklı blendırdan geçirilip saklanmıştır. Bu örneklerden; Kantaron sarı çiçek (GKSÇ) miktarı 10,60 g, Kantaron sap (GKS) miktarı 10,16 g, Karaçalı disk sarı çiçek (GKÇD) miktarı 10,54 g, Kantaron yeşil yaprak kuru miktarı (GKYY) 10,71 g, Karaçalı kuru yaprak (GKÇKY) miktarı ise 10,90 g'dır.

Bayburt' tan taze halde alınan Tarhun örnekleri 1-2 ay kuruduktan sonra ayrı ayrı olacak şekilde sap ve yaprakları bıçaklı blendırdan geçirilip toz haline getirilmiştir. Toz haline getirilen Bayburt Tarhun sap örneğinin ağırlığı (BTS) miktarı 10,27 g, Bayburt Tarhun kuru yaprak (BTKY) örneğinin ağırlığı ise 10,90 g olarak belirlenip saklanmıştır.

Ekstraksiyon işlemi her bir örnek için ayrı olmak üzere metanol içerisinde 24 saat boyunca çalkalayıcıda karıştırılarak gerçekleştirildi. Daha sonra adi süzgeç kâğıdı kullanılarak süzölmüş ve belli hacimlere ilgili çözücüleri ile tamamlanmıştır. Son olarak ise tüm örnekler için, Toplam Polifenol, FRAP ve DPPH•, CUPRAC ve Toplam Flavonoid yöntemleri kullanılarak antioksidan aktivite tayinleri yapılmıştır.



Şekil 16. Analizlere Hazırlanmış Bitki Örnekleri

2.2. Antioksidan Tayinleri

2.2.1. Toplam Polifenol Tayini

Slinkard ve Singleton (1977) tarafından ileri sürülen metoda göre numunedeki toplam çözülebilir fenolik madde Folin-Ciocalteu reaktifi ile 760 nm de maksimum absorbanısı veren renkli bir karmaşık yapı oluşturur. Gallik asit ile standart çalışma grafiği hazırlanarak tayin yapılmıştır.

Tablo 2. Toplam Fenolik Madde Tayini İçin Deney Şartları

	Tanık Deney	Standart	Deney
Destile Su	0,7 mL	-	-
Standart (değişik konsantrasyonlarda)	-	0,68 mL	-
Numune	-	-	0,68 mL
0,2 N Folin Reaktifi	0,4 mL	0,4 mL	0,4 mL
3 dakika bekledikten sonra			
%10 Na₂CO₃	0,4 mL	0,4 mL	0,4 mL
2 saatlik inkübasyondan sonra 760 nm de tanık deneye karşı absorbanısı okunur.			

2.2.2. Toplam Flavonoid Madde İçerik Tayini

Metodun prensibi, AlCl₃' ün flavonlar ve flavonollerin C-4 keto grubu ve C-3 veya C-5 hidroksil grupları ile asitte kararlı kompleksler oluşturması esasına dayanmaktadır. Buna ek olarak, AlCl₃, flavonoidlerin A- veya B- halkalarının orto-dihidroksil grupları ile karmaşık oluşturur. Standart olarak kuersetin kullanıldı (1-

0,03125 mg/mL). Konsantrasyona karşılık bulunan absorbands değerleri ile standart grafiği çizildi.

Tablo 3. Toplam Flavonoid Madde İçerik Tayini İçin Deney Şartları

	Kör	Renk Körü	Std	Numune
Numune	–	0,5 mL	–	0,5 mL
Std.	–	–	0,5 mL	–
Metanol	4,8 mL	4,5 mL	4,3 mL	4,3 mL
%10 AI(NO ₃) ₃	0,1 mL	–	0,1 mL	0,1 mL
1M				
NH ₄ CH ₃ COO ⁻	0,1 mL	–	0,1 mL	0,1 mL

40 dakika oda sıcaklığında inkübe edilir. Daha 415 nm de absorbands okunur

2.2.3. CUPRAC (Cu(II) İyonu İndirgeyici Antioksidan Kapasite) Yöntemi

Apak vd., (2004) geliştirdiği bu yöntemde 2,9-dimetil-1,10-fenantrolin (Neokuproin-Nc)'in Cu(II) ile oluşturduğu Cu(II)-neokuproin kompleksinin (Cu(II)-Nc), 450 nm'de maksimum absorbands veren Cu(I)- neokuproin [Cu(I)-Nc] kelatına indirgenme yeteneğinden yararlanarak antioksidan kapasite hesaplamaktadır.

Analizde standart olarak Troloks[®] (1-0,03125 mM) kullanılmıştır. Elde edilen test sonuçları Troloks[®] eşdeğeri antioksidan kapasite (TEAC) cinsinden verilmiştir.

Tablo 4. CUPRAC İçin Deney Şartları

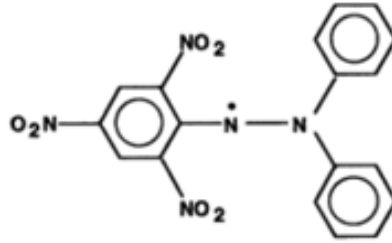
	Test	Renk Körü	Kör
10mM CuCl ₂	1 mL	–	1 mL
7,5 mM Neocuproin	1 mL	–	1 mL
NH ₄ CH ₃ COO ⁻ Tamponu (1M pH 7,0)	1 mL	–	1 mL
Numune	X mL	X mL	–
Su	(1,1-x) mL	–	(1,1-x)mL

1 saat sonra 450 nm de absorbands okunur.

2.2.4. DPPH• Radikali Giderme Aktivitesinin Tayini

DPPH• radikali (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) ticari olarak satın alınabilen bir radikal olup (Yu vd., 2002) çalışmalarımızda bu radikalın 4 mg/100 ml metanolik çözeltisi kullanılmıştır. Elde edilen ekstraktlar değişik konsantrasyonlarda hazırlandı. Eşit hacimde (750 µL) DPPH• çözeltisi ve numune çözeltileri karıştırılıp oda sıcaklığında 50 dakika inkübasyona bırakıldı. Süre sonunda DPPH•'ın maksimum absorbanı verdiği 517 nm'de absorbanlar okundu. Kör olarak DPPH• çözeltisi ve numunenin çözüldüğü çözücü kullanıldı. Bulunan absorbanlara karşılık gelen konsantrasyonlar grafiğe geçirilerek SC50 değerleri mg/mL cinsinden hesaplandı.

Troloks standardı için uygulanan DPPH• radikal temizleme aktivitesi testinde absorbanı karşı çizilen konsantrasyon grafiği yardımıyla % 50 inhibisyon olarak bilinen SC50 değerleri mg/mL cinsinden hesaplandı ve burada numune konsantrasyonu standarda ne kadar yakın ise temizleme aktivitesi o kadar yüksektir.

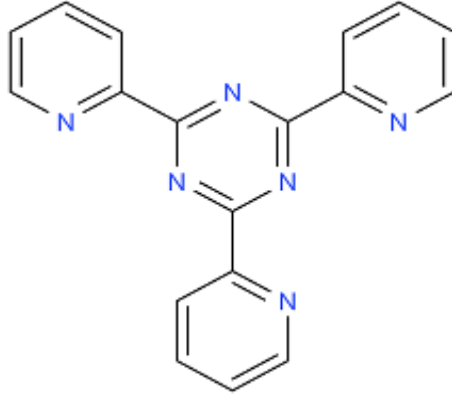


Şekil 17. Difenil-1-pikrilhidrazil

2.2.5. FRAP (Fe³⁺ İndirgeme Gücü) Metodu

Bu metotta düşük pH'da ferrik tripiridiltriazin kompleksi (Fe⁺³-TPTZ) antioksidanların etkisiyle ferröz kompleksine (Fe⁺²-TPTZ) indirgenir. Oluşan kompleksin 593 nm' de absorbanı ölçülür. Böylece elektron vermenin antioksidanların toplam indirgeme kapasitesiyle lineer olduğu varsayılır. Bu yaklaşımın dezavantajı, metot okside olabilen bir substrat içermediğinden antioksidanların koruyucu özellikleri hakkında bilgi sağlamamasıdır (Benzie ve Strain, 1996, Huang vd., 2005). Metanol ekstrasyonları sonucunda hesaplanan FRAP

içeriği Troloks eşdeğeri (TEAP değeri) cinsinden μmol Troloks /g numune olarak bulunmuştur.



Şekil 18. TPTZ

Tablo 5. FRAP Yöntemi İçin Deney Şartları

	Reaktif Tanık Tüpü	Numune Renk Tanık Tüpü (Metanol)	Numune Renk Tanık Tüpü (Su)	Standart	Numune
FRAP Reaktifi	3 mL	-	-	3 mL	3 mL
Numune	-	100 μL	100 μL	-	100 μL
Troloks (Değişen kons.)	-	-	-	100 μL	-
Destile Su	0,1 mL	-	3 mL	-	-

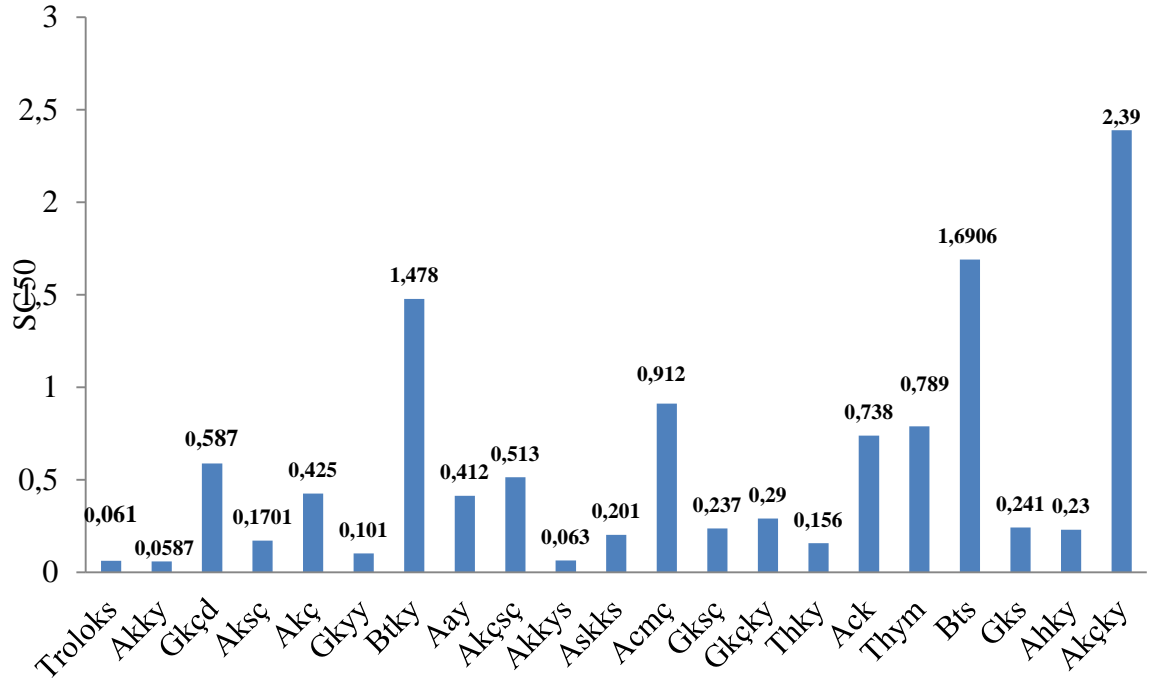
4 dk sonra 593 nm de absorbansı okunur

3. BULGULAR VE SONUÇLAR

Metanol ekstraksiyonları sonucunda hesaplanan toplam polifenol, toplam flavonoid, CUPRAC ve FRAP sonuçları Tablo 6’da, DPPH• aktivitesi sonucu ise Şekil 19’ de verilmiştir. Ayrıca Tablo 7 ‘de DPPH• aktivite bulguları verilmiştir.

Tablo 6. Antioksidan Aktivite Sonuçları

Numuneler	Cuprac Testi mmol (TEAC/g numune)	Frap Testi ($\mu\text{mol FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O/g}$ numune)	Toplam Polifenol Testi (mg GAE /g numune)	Toplam Flavonoid Testi (mg Kuersetin/g num.)
AKKY	2,248 \pm 0,080	380,924 \pm 4,777	21,765 \pm 3,280	168,448 \pm 1,525
GKÇD	0,193 \pm 0,051	35,086 \pm 1,849	4,354 \pm 0,254	9,731 \pm 0,969
AKSÇ	0,639 \pm 0,161	96,721 \pm 4,745	13,950 \pm 2,488	62,057 \pm 2,860
AKÇ	0,239 \pm 0,017	57,975 \pm 2,573	22,485 \pm 0,656	25,843 \pm 2,207
GKYY	1,082 \pm 0,085	185,722 \pm 1,934	18,885 \pm 6,263	141,887 \pm 3,326
BTKY	0,178 \pm 0,012	18,844 \pm 1,165	2,681 \pm 0,120	10,975 \pm 0,270
AAV	0,254 \pm 0,030	107,074 \pm 3,292	11,644 \pm 0,770	17,926 \pm 1,155
AKÇSÇ	0,448 \pm 0,063	59,410 \pm 1,316	8,237 \pm 5,993	11,742 \pm 2,610
AKKYS	1,116 \pm 0,130	164,796 \pm 12,376	5,932 \pm 4,711	101,487 \pm 4,821
ASKKS	0,159 \pm 0,007	62,289 \pm 0,466	8,318 \pm 0,969	32,748 \pm 0,850
ACMÇ	0,310 \pm 0,008	54,463 \pm 0,515	31,303 \pm 0,274	18,058 \pm 0,529
GKSÇ	1,069 \pm 0,136	103,895 \pm 1,987	14,963 \pm 0,421	97,447 \pm 2,202
GKÇKY	0,791 \pm 0,094	92,887 \pm 3,099	10,142 \pm 0,938	67,721 \pm 1,880
THKY	0,559 \pm 0,063	115,526 \pm 3,932	11,182 \pm 1,874	64,512 \pm 4,153
ACK	0,325 \pm 0,002	66,063 \pm 1,908	15,048 \pm 0,391	26,230 \pm 1,113
THYM	0,229 \pm 0,050	30,064 \pm 0,653	2,008 \pm 0,045	0,457 \pm 0,053
BTS	0,025 \pm 0,001	7,781 \pm 0,256	3,010 \pm 0,103	3,219 \pm 0,248
GKS	0,541 \pm 0,023	55,261 \pm 1,449	6,047 \pm 0,615	40,367 \pm 0,585
AHKY	0,251 \pm 0,031	89,108 \pm 2,609	10,989 \pm 1,257	84,236 \pm 2,461
AKÇKY	0,328 \pm 0,039	53,602 \pm 0,125	7,267 \pm 0,764	34,846 \pm 1,866



Şekil 19. DPPH• Aktivitesi Sonuç Grafiği

DPPH• tablosunda örneklerden elde edilen değerler; troloks (standart) değerine ne kadar yakınsa örneğin antioksidan seviyesi o kadar büyüktür.

Tablo 7. DPPH• Antioksidan Aktivite Sonuçları

NUMUNELER	DPPH• AKTİVİTE SONUCU (mg/mL)
TROLOKS (Std.)	0,061
AKKY	0,0587
GKÇD	0,587
AKŞÇ	0,1701
AKÇ	0,425
GKY	0,101
BTKY	1,478
AAAY	0,412
AKÇŞÇ	0,513
AKKYS	0,063

Tablo 7 (Devamı). DPPH• Antioksidan Aktivite Sonuçları

NUMUNELER	DPPH•AKTİVİTE SONUCU (mg/mL)
ASKKS	0,201
GKSÇ	0,237
GKÇKY	0,29
THKY	0,156
ACK	0,738
THYM	0,789
BTS	1,6906
GKS	0,241
AHKY	0,23
AKÇKY	2,39

Bu tez çalışmasında 20 ayrı örnek için yapılan analizler sonucunda, CUPRAC, FRAP, DPPH• ve Toplam Flavonoid antioksidan aktivite belirleme yöntemleri kullanılarak Artvin ilinden elde edilen Kantaron kuru yaprak (**AKKY**) (*Hypericum montbretii*) örneğinin her dört analizde de en yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğu bulunmuştur. Toplam polifenol yönteminde ise diğerlerinin aksine en yüksek antioksidan aktiviteyi yine Artvin ilinden elde edilen Centiyane mor çiçeği (**ACMÇ**) göstermiştir.

Diğer taraftan hemen hemen tüm antioksidan analiz yöntemlerinde en düşük antioksidan aktiviteyi Bayburt ilinden elde edilen Tarhun kuru sap (**BTS**) ve Tarhun kuru yaprak (**BTKY**) bitklerinin gösterdiği bulunmuştur.

Bu tez çalışmasında Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bulunan Artvin, Trabzon, Bayburt ve Giresun illerinden toplanan bitkiler için FRAP, DPPH•, CUPRAC, Toplam Flavonoid ve Toplam Polifenol yöntemleri kullanarak antioksidan aktiviteleri seviyeleri belirlenmiştir. Bu testlerde UV spektrofotometrik yöntemi kullanılmıştır. Spektrofotometrik yöntemler doğal ham maddelerin standardizasyonu için sıklıkla kullanılmaktadır.

Elde edilen bulgularda FRAP yöntemine göre yapılan analizde en yüksek aktivite Artvin ilinden toplanan Kantaron kuru yaprak (**AKKY**) (*Hypericum montbretii*) 'da

380,924±4,777 µmol FeSO₄.7H₂O/g numune olarak ölçülmüştür. Giresun ilinden toplanan Kantaron yeşil yaprak kuru (**GKYY**) ve yine Artvin ilinden toplanan Kantaronun başka türü olan Artvin Kantaron kuru yaprak sarı (**AKKYS**) ise diğer bitki türlerine göre daha yüksek aktivite gösterdiği bulunmuştur. En düşük aktivitenin de Bayburt ilinden elde edilen Tarhun sap (**BTS**) (7,781±0,256 µmol FeSO₄.7H₂O/g numune) ve Tarhun kuru yaprak (**BTKY**) (18,844±1,165 µmol FeSO₄.7H₂O/g numune)'da olduğu görülmüştür.

Uygulanan DPPH• yönteminin sonucuna göre ise yine en yüksek aktivite 0,0587 mg/mL olarak Artvin'deki **AKKY** (*Hypericum montbretii*) bitkisinde ölçülmüştür. Onu takiben (**AKKYS**) ve (**GKYY**) bitkileri diğerlerine nazaran daha yüksek aktiviteye sahiptir. En düşük aktivite ise Artvin ilinden elde edilen Karaçalı kuru yaprak (**AKÇKY**) 2,39 mg/mL olarak ölçülmüştür. Yine (**BTS**) ve (**BTKY**) kodlu bitkiler çok az aktivite göstermiştir. Bu tez çalışmasında Tarhun (*Artemisia dracuncululus* L.) örneklerinin nerdeyse tüm analizlerde düşük aktivite gösterdiği belirlenmiştir..

Yapılan CUPRAC analizi sonucunda (**AKKY**) (*Hypericum montbretii*) bitkisinin antioksidan aktivitesi 2,248±0,080 mmoL Troloks/g numune olarak ölçülerek yine diğer bitkiler arasında birinci olmuştur. Artvin'den elde edilen (**AKKYS**) ve Giresun'dan elde edilen Kantaron sarıçiçek (**GKSC**)'de iyi derecede aktivite gösterdiği bulunmuştur. En düşük aktivite ise (**BTS**) 0,025±0,001 mmoL Troloks/g numune olarak ölçülmüştür. Artvin'den elde edilen Sarı Kantaron kuru sap (**ASKKS**), Bayburt'dan (**BTS**) ve Giresun'dan Karaçalı bitkisinin disk kısmı (**GKÇD**) bitkilerinin de çok az aktivite gösterdiği bulunmuştur.

Toplam Flavanoid analizi sonuçlarına göre ise en iyi değer (**AKKY**) (*Hypericum montbreti*) aktivitesi 168,448±1,525 mg Quercetin/g numuneolarak ölçülmüştür. İkinci yüksek aktivite olarak (**GKYY**) ve ardından (**AKKYS**) bitkileri gelmektedir. Aktivitesi 0,457±0,0153 mg Quercetin/g numune olarak bulunan Trabzon'dan elde edilen Trabzon Hurması yaş meyve (**THYM**) ise en düşük aktiviteye sahiptir. Yine (**BTS**) ve (**GKÇD**) bitkilerinin oldukça az aktiviteye sahip olduğu görülmüştür.

Son olarak ise Toplam Polifenol yöntemi ile yapılan analiz sonucunda diğer analiz sonuçlarından farklı olarak, Artvin ilinden elde edilen Centiyane bitkisinin mor

çiçeği (**ACMÇ**) aktivitesi $31,303\pm0,274$ mg GAE /g numune olarak ölçölerek en yüksek aktiviteye sahip olarak ilk sıraya yerleşmiştir. Yine Artvin den elde edilen Centiyane bitkisinin kökü (**ACK**) ve Giresun'dan elde edilen (**GKSÇ**) bitkilerinin yüksek aktivite değerlerine sahip olduğu bulunmuştur. Toplam Polifenol yöntemine göre, en düşük aktivite ise $2,008\pm0,045$ mg GAE /g numune olarak ölçölerek **THYM'** ye aittir.

4. TARTIŞMA

Gıdalar, metabolik aktivitemiz için gerekli farklı besin öğelerini içermektedirler. Buna ek olarak bazı besinler sağlığımız üzerinde olumlu etkileri olan farklı bileşenler de ihtiva edebilirler. Antioksidanlar bu bileşenlerin başında gelmektedirler (Öğüt 2014).

Konuyla ilgili yapılan çalışmalarda, antioksidan yapıların etki mekanizmaları ile birçok hastalığı önleyebildiği belirlenmiştir. Son zamanlarda araştırmacılar doğal antioksidan olarak değerlendirebileceğimiz, bitkilerde bulunan polifenoller ve flavonoidlere daha çok ilgi göstermektedirler (Frankel ve Finley 2008, Moon ve Shibamoto, 2009).

Tıbbi açıdan öneme sahip pek çok bitki türünde flavonoidlerin aktif indirgeyenler olduğu düşünülür. Bitkilerde genellikle glikozitler şeklinde bulunan flavonoidler hidroliz aktivite ve kimyasal stabiliteye sahip bileşiklerdir (Çam ve Hısıslı, 2003).

Bitkilerde çok farklı antioksidanlar mevcuttur ve her bir antioksidan bileşeni ayrıca ölçmek çok zordur. Bu nedenle her özütün antioksidan potansiyelini değerlendirmek için birkaç farklı test kullanmak daha bilgilendirici ve hatta gerekli olabilir (Tsai vd., 2002; Beretta vd., 2005; Huang vd., 2005; Zalibera vd., 2008).

Literatürde, İran’ da yetişen Kantaron (*Hypericum perforatum*) türü üzerine yapılan bir çalışmada (Fathi vd., 2013) DPPH• aktivitesi $96,0 \pm 3,7$ mg/mL , Toplam Polifenol içeriği $505,7 \pm 18$ mg GAE/ g numune Toplam Flavanoid miktarı da $28,8 \pm 1,6$ mg Quercetin/g numune olarak bildirilmiştir. Bizim değerlerimizle karşılaştırdığımızda Artvin’de yetişen Kantaron (*Hypericum montbretii*) türünün DPPH• aktivitesi ve Toplam Flavanoid miktarı İran’da yetişene göre çok daha yüksek olduğu bulunmuştur.

İran’da yetişen kantaron türü ile bu tez çalışmasında kullanılan kantaron örneklerinin farklılık göstermesini sebebi bitkilerin buldukları ortamların sıcaklık değerleri,

iklimi, yağış miktarları, güneş alma süreleri, güneş ışığı alma açıları, bakıları, yükseklikleri gibi etmenler etkilemiş olabilir.

H. perforatum'un toprak üstü kısımlarının metanol, etanol ve sulu ekstralarının, bioaktif bileşenleri açısından bileşimini ve antioksidan aktivitesini tayin etmek için çalışılmıştır. Sonuçlar, gelişme fazında tomurcukların bitkinin çiçeklerinden dahayüksek konsantrasyonda hiperforin ve karşılaştırılabilir konsantrasyonda da hiperisin ve psödohipersin içerdiğini göstermiştir. Çalışılan çeşitli bitki fraksiyonları arasından, filizler ve dallar yüksek fenolik içeriklerinden dolayı önemli antioksidan aktivite göstermiştir. HPLC-DPPH• antioksidan aktivite ölçümü ile ekstraların 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH•) antioksidan aktivitesinin ölçümü, bu antioksidan özelliğinin hiperforin, adhiperforin ve analoglarından kaynaklandığını göstermiştir (Gioti and ark.2009).

Yapılan bir çalışmada, Balkanlarda doğal olarak yetişen 9 *Hypericum* türünü (*H. barbatum*, *H. hirsutum*, *H. linarioides*, *H. maculatum*, *H. olympicum*, *H. perforatum*, *H. richeri*, *H. Rumeliacum* ve *H. tetrapterum*) metanol ekstralarının antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteleri in vitro olarak fosfomolibden metodu ve standardize bakteri ve mantar paneline karşı disk difüzyon metodu kullanılarak incelenmiştir. Tüm ekstralar, geniş spektrum göstererek güçlü antimikrobiyal aktiviteye sahiptir. Total antioksidan kapasitesi sonuçları, çalışılan *Hypericum* türlerinin metanol ekstresinin önemli antioksidan aktiviteye sahip olduğunu göstermiştir. *H. Perforatum* çiçeklerinin total metanol ekstresi en yüksek antioksidan kapasite göstermiştir. Bitkinin çiçek, yaprak ve gövdesinin total metanol ekstralarının antioksidan kapasitesinin bitki organlarındaki flavonoidlerin dağılımı ile ilişkili olduğu görülmüştür (Radulovic ve ark. 2007).

Kırca vd.,tarafından 2007 yılında yapılan çalışmada antioksidan aktivite belirleme yöntemlerinden biri olan DPPH• yöntemini kullanmış vede Sarı Kantaron (*Hypericum bupleuroides*) ve Karaçalı (*Paliurs spina-christi*) bitkilerinin doğal antioksidan kaynağı olarak ümit verici bitki olduklarını bildirmişlerdir. Bu tez çalışmasında da verilen literatüre paralel olarak aynı tür Karaçalı üzerinde yapılan DPPH• yöntemi sonucunda Artvin'den elde edilen Karaçalı Kuru yaprağının (AKÇKY) çok düşük aktivite gösterdiği fakat Karaçalı Kuru çiçeğinin (AKÇSÇ) ise

iyi derecede antioksidan aktivite gösterdiği bulunmuştur. Giresundan elde edilen Karaçalı Kuru yaprağı (**GKÇKY**) ve Karaçalı Çiçek örneğinin (**GKÇD**) ise orta derecede antioksidan aktivite gösterdiği bulunmuştur.

Araştırmalar kalp hastalıklarından ölüm oranlarının azalması, sık görülen kanser türlerinin ve yaşlanmanın yanı sıra dejeneratif hastalık oranının azalması ile meyve sebze tüketimi arasında belirgin anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir (Kalt vd., 1999; Kaur and Kapoor, 2001; Yıldız ve Eyduran, 2009). Bu durumun meyve ve sebzelerdeki fitokimyasal bileşiklerden kaynaklandığı ileri sürülmektedir (Manach, 2004). Meyve ve sebzeler başta olmak üzere bitkilerde bulunan fitokimyasallar fenolik bileşikler, karotenoidler, vitaminler, glutatyon ve bazı metabolitleri içermektedir (Kähkönen vd., 1999; Wang and Lin, 2000).

Üzümsü meyve grubuna dahil olan böğürtlen, yaban mersini, Frenk üzümü, ahududu, çilek ve üzüm doğal antioksidanların iyi birer kaynaklarıdır ve çoğu kez fonksiyonel gıda olarak adlandırılmaktadır (Heiononen vd., 1998; Wang ve Lin, 2000; Szajdek and Borowska, 2008). Bununla birlikte böğürtlen, siyah ve kırmızı kuş üzümü, yaban mersini, kırmızı ve siyah ahududu meyve ekstraktlarının kimyasal olarak oluşturulan süper oksit radikallere karşı son derece etkili olduğu bildirilmektedir (Heiononen vd., 1998). Çeşitli böğürtlen, ahududu ve beктаşi üzüm kültürlerinin meyve ekstraktlarının serbest radikalleri inhibe ettiği saptanmıştır (Pantelidis vd., 2007). Üzümsü meyveler fenolik bileşiklerin ve askorbik asidin önemli bir kaynağıdır. Üzümsü meyvelerin antioksidan aktivitesinin, yüksek fenolik madde içerikleri ile ilişkili olduğu belirtilmektedir (Pantelidis vd., 2007). Üzümsü meyvelerde bulunan polifenoliklerin kimyasal yapısının vücuttaki biyolojik etkiye, metabolizma ve biyoyararlılık üzerine doğrudan etkili olduğu düşünülmektedir (Seeram, 2008).

Wang ve Lin tarafından 2000 yılında yapılan çalışmada 100 g taze ahududu meyvesinde 208-267 mg arasında fenolik madde içeriği olduğunu söylenmiştir. Anttonena ve Karjalainen ise 2005 yılında yaptıkları çalışmada ise taze ahududu meyvesinin 100 gramında 192- 353 mg fenolik madde içeriği saptamışlardır.

Wu vd., tarafından 2004 yılında Amerika' da Ahududu (*Rubus İdeus*) meyvesi üzerine yapılan çalışmada CUPRAC yöntemini uygulayarak antioksidan aktivitesini 49.24 mmol Trolox/g numune olarak bulmuştur. Bu tez çalışması kapsamında ise

Artvin’de yetişen Ahududu yaprak (**AAŸ**)’da ise aktivite değeri 0,254 mmol Troloks/g numune olarak ölçülmüş ve oldukça düşük aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir.

Literatürde Centiyane kökü (*Gentiana lutea*) üzerine yapılan çalışmada (Calliste vd., 2001) yüksek derecede DPPH• aktivitesinin bulunduğu belirtilmiştir. Bu tez çalışmasında Artvin’den elde edilen Centiyane kökü (**ACK**) DPPH• aktivitesinin ise orta düzeyde antioksidan özelliğinin olduğu fakat çok yüksek derecede Toplam polifenol miktarına sahip olduğu bulunmuştur.

Celep vd., tarafından Susurluk, Balıkesir ilinde yetişen Kuru Trabzon Hurması meyvesi (*Diospyros kaki* L.) üzerine 2012 yılında yapılan çalışmada antioksidan aktivitesini FRAP yöntemini kullanarak $1,25\pm 0,04$ $\mu\text{mol FeSO}_4\cdot 7\text{H}_2\text{O/g}$ Numune olarak bulmuştur, CUPRAC yöntemini kullanarak $71,0\pm 0,14$ mmol Troloks/g numune, DPPH• yöntemini kullanarak $440\pm 12,1$ mg/mL, Toplam flavonoid yöntemini kullanarak $32,39\pm 0,79$ mg Quercetin/g numune olarak bulmuşlardır.

Bu tez çalışmasında ise Artvin ve Trabzon illerinden ayrı ayrı elde edilen Trabzon Hurması (*Diospyros kaki* L.) kuru yaprak (**AHKY**) ve (**THKY**) örneklerinin yukarıda belirtilen yöntemlerle herbirinin analizleri yapılmış olup orta-iyi seviyede antioksidan aktivite gösterdikleri bulunmuştur. Trabzon’dan taze halde alınan yaş meyve örneklerinin (**THYM**) ise FRAP yöntemini kullanarak $30,064\pm 0,653$ $\mu\text{mol FeSO}_4\cdot 7\text{H}_2\text{O/g}$ Numune, CUPRAC yöntemini kullanarak $0,229\pm 0,050$ mmol Troloks/g numune, DPPH• yöntemini kullanarak $0,789$ mg/mL, Toplam flavonoid yöntemini kullanarak $0,457\pm 0,053$ mg Quercetin/g numune sonuçları bulunmuştur.

Isıl işlemlerin ıspanak, lahana, kırmızı lahana ve taze soğan gibi birçok sebzenin toplam fenolik madde içeriğini azalttığı tespit edilmiştir (İsmail, Marjan ve Foong; 2004). Meyve ve sebzelerde bulunan doğal antioksidanlar işleme ve depolama sonucunda önemli miktarlarda kayıplara uğramaktadır. Kesme, doğrama, kabuk soyma ve ısıl işlemler azalmaya neden olmaktadır (Mc carthy m.a. ve Mattheus r.h. 1994; Jonsson I. 1991.).

Üzüm kabuklarının değerlendirilmesi sırasında kurutma işlemi üzerine yapılan bir çalışmada, 60 °C ve 140 °C de kurutulan kabuklardan 60 °C 'de kurutulanların

antioksidan aktiviteleri ile toplam fenolik bileşik içerikleri dondurularak kurutulmuş referans örneğe göre önemli bir farklılık göstermemiş, antioksidan aktivitesi 100 °C 'de kurutmada %28, 140 °C 'de kurutmada %50, toplam fenolik bileşik ise sırasıyla %18.6 ve %32.6 oranında azalmıştır (Larrauri j.a., Ruperez p. ve Saura-Calixto f. 1997).

Yukarıdaki verilen örneklerden anlaşılacağı gibi; meyve ve sebzelerin işleme, depolama ve saklanma koşulları gibi etmenler içerdikleri doğal antioksidan ve antioksidan aktivitelerini ve fenolik bileşik miktarlarını değiştirmektedir.

Analizi yapılan yaş ve kuru meyve örnekleri arasında antioksidan seviye miktarlarında farklılık görülmesinin sebebi yaş meyve ile kuru meyvenin fenolik madde miktarları arasında farklılıktan kaynaklanabilir.

Piccaglia ve ark. (1993), Akdenizde tipik olarak bulunan 11 adet aromatik bitkinin (lavanta, kekik, geyik otu, biberiye, ada çayı, nane, sarı papatya, tarhun otu, acı ve tatlı rezene), buhar distilasyonla elde edilen esansiyel yağlarının antioksidan ve antibakteriyel etkisine çalışmıştır. Bu çalışmada kekik ve geyik otunun test edilen bakteriyel üyelerle karşı en yüksek antibakteriyel, sarı papatyanın ise en yüksek antioksidan aktivite gösterdiği rapor edilmiştir.

Bu tez çalışmasında ise Tarhun (*Artemisia dracunculus* L.) örneklerinin neredeyse tüm analizlerde düşük aktivite gösterdiği belirlenmiştir. Ancak bu durum Tarhun (*Artemisia dracunculus* L.) örneğinin düşük antioksidan seviye gösterdiği anlamına gelmez. Farklı çözücülerde farklı antioksidan belirleme yöntemleriyle ve başka yerlerden toplanan örnekler kullanıldığında antioksidan seviye farklı çıkabilir.

Besinlerdeki fenolik maddelerin çeşidinin ve miktarının bitkinin olgunluğuna, çevresel faktörlere, besinin işlenmesi ve saklanması gibi yöntemlere bağlı olarak değişiklik gösterdiği bilinmektedir. Fenoliklerin depolama ve işleme süreçlerinde oksidasyona maruz kalarak besinde istenmeyen bileşiklerin oluşmasına neden olabildiği de bilinmektedir (Bravo L. 1998). Ayrıca fenolik bileşikler mekanik streslere veya bakteri, virüs, mantarların neden olduğu enfeksiyonlara bağlı biyolojik streslere karşı savunma mekanizmalarında rol alırlar. Bu gibi durumlarda fenolik madde konsantrasyonunda azalma görülebilmektedir (Vinson vd., 1995).

Bu durumun ise, meyvenin genetik özelliklerine, yetiştirme şartlarına, yetiştiği toprağın özelliklerine, su miktarına ve güneşlenme süresine bağlı olarak değiştiği ve her fenolik bileşiğin antioksidan kapasitenin değişiklik göstermesinden kaynaklandığı söylenebilir. Genetik farklar , tür özellikleri, yükseklik, enlem, bakı, sıcaklık, yağmur, toprak şartları ve güneşi alma açısı analiz sonuçlarını etkileyebilir.

5. ÖNERİLER

Bu uygulamada Artvin ilinde yetişen Kantaron (*Hypericum montbretii*) ile Artvin ve Giresun ilinde yetişen Kantaron (*Hypericum bupleuroides*) türü incelenmiştir. Aynı zamanda Trabzon ilinde bulunan Kantaron türü içinde bu uygulama denenip iller arası karşılaştırma yapılabilir.

Analiz sonuçlarına göre en çok sayıda iyi antioksidan aktiviteye sahip Artvin ilinden elde edilen Kantaron bitkisi olduğu için, yine bu ilde bulunan diğer Kantaron türleri üzerinde aynı analizler yapıp Artvin iline ait en iyi aktiviteye sahip Kantaron türü belirlenebilir ve gerekli kimyasal analizler yapıp ileriki çalışmalar için kullanılabilir.

Bu çalışmada Trabzon'dan ve Artvin'den toplanan Trabzon Hurması'nın sadece kuru yaprakları ve yaş meyvesi türü üzerinde araştırma yapılmıştır. Bu uygulama genişletilerek Trabzon Hurması'nın kuru meyvesinde antioksidan aktivite değerleri araştırılabilir.

Bu tez çalışmasında kullanılan örneklerin her biri için ayrı ayrı olmak üzere aynı zamanda antimikrobiyal, antikanser, antienflamatuar vb. biyolojik aktivitelerinin olup olmadığı araştırılabilir.

Yine bu çalışmada kullanılan her bir bitki örneğinin ekstraktları kullanılarak anti-ürez ve anti-lipaz gibi biyolojik aktiviteleri ölçülebilir.

KAYNAKLAR

- Acar, J., 1998. Fenolik bileşikler ve doğal renk maddeleri. Gıda Kimyası, Ed: Saldamlı, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 435-452.
- Ağaoğlu, Y. S., 1986. Üzümsü meyveler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 984, 377 S Ankara.
- Alaca Güre, F. ve Arabacı O., 2005 Bazı tıbbi bitkilerdeki doğal antioksidanlar ve önemi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Antalya , (Derleme Sunusu) Cilt I, Sayfa 465-470.
- Anıl, M., 2006. Antioksidan olarak tahıllar. Hububat 2006 - Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi, 7-8 Eylül 2006, Gaziantep.
- Andlauer, W. and Fürst, P., 1998. Antioxidative power of phytochemicals with special reference to cereals. Cereal Foods World, 43, 356-360.
- Ando, H., Hiral, Y., Fujii, M., Hori, Y., Fukumura, M., Niiho, Y., Nakajima, Y., Shibata, T., Toriizuka, K., and Y., 2007, Chemical Constituents of Fresh Gentiana Roots, J Nat Med., 61: 269-279.
- Apak R., Güçlü K., Özyürek M., Karademir S.E., 2004. Novel total antioxidant capacity index for dietary polyphenols and vitamins C and E, using their cupric ion reducing capability in the presence of neocuproine: CUPRAC Method, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 52 (26) 7970-7981.
- Aslan, İ., 2007. Bitkiler ve kozmetik bilimi. Fitomed;3:49-51.
- Bardakçı, B. ve Seçilmiş, H. 2006. Isparta bölgesindeki gül yağının kimyasal içeriğinin GC-MS ve FTIR Spektroskopisi tekniği ile incelenmesi. SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi (E Dergi), 2006,1;64-9.
- Başgel, S. ile Erdemoğlu, S. B., 2006. Determination of mineral and trace elements in some medicinal herbs and their infusions consumed in Turkey. Sci Total Environ, 359:82-9.
- Baytop, T., 1999. Türkiye’de Bitkilerle Tedavi. Nobel Tıp Yayınevi. 2. Baskı. İstanbul, s:256.
- Başoğlu, F. 1982. Gıdalarda kullanılan bazı baharatların mikroorganizmalar üzerine etkileri ve kontaminasyondaki rolleri. Gıda. 7(1), 19-24.
- Benzie Iff., Strain Jj., 1996: “The ferric reducing ability of plasmav(FRAP) assay a measure of “Antioxidant Power”: The FRAP Assay.” Analytical Biochemistry, 239, 70-76.

- Beretta, G., Granataa, P., Ferrero, M., Oriolia, M. and Maffei Facinoa,R., 2005. Standardization of antioxidant properties of honey by a combination of spectrophotometric/fluorimetric assays and chemometrics. *Analytica Chimica Acta*. (533): 185–191.
- Berber, İ., Avşar, C., Çine, N., Bozkurt, N. ve Elmas, E. 2013. Sinop’da yetişen bazı bitkilerin metanolik ekstraktlarının antibakteriyal ve antifungal aktivitelerinin belirlenmesi, *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi* 3 (1), 10-16.
- Bilgin, Ş. ve Kocabağlı, N. 2010. Etlik piliç beslemede esansiyel yağların kullanımı. *İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg.* 36 (1), 75-82.
- Bilaloğlu, G.V. and Harmandar, M. 1999. Flavonoidler, Bakanlar Matbaacılık Ltd. Şti. p.336-343, İstanbul.
- Binici, A., 2002. Baharat Değerlendirme Raporu. Orta Anadolu İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği. Ağustos, 2002. Ankara.
- Bravo L. 1998. Polyphenols: Chemistry, dietary sources, metabolism and nutritional significance. *Nutr Rev*, 56, 317-333.
- Bruni, R., Medici, A., Andreotti, E., Fantin, C., Muzzoli, M. and Dehesa, M. (2003). Chemical composition and biological activities of Ishpingo essential oil, A traditional Ecuadorian spice of *Ocotea quixos* (Lam) Kosterm. (Lauraceae) flower calices. *Food Chemistry*. 85(3): 415-421.
- Calliste, C.A., Trouillas, P., Allais, D.P., Simon, A., Duroux, J.L. (2001).Free radical scavenging activities measured by electron spin resonancespectroscopy and B16 cell antiproliferati ve behaviors of seven plants.*Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49(7), 3321-3327.
- Celep, E., Aydın, A., Yeşilada, E.,2012. A comparative study on the in vitro antioxidant potentials of three edible fruits: Cornelian cherry, Japanese persimmon and cherry laurel. *Food and Chemical Toxicology*. Vol.50 ISSN.9 Pages 3329–3335.
- Cerit, L.S., 2008. Bazı baharat uçucu yağlarının antimikrobiyal özellikleri. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi,Denizli, s. 45.
- Ceylan, A., 1996. Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ Bitkileri), Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayını, No:481, Bornova/İZMİR.
- Choe, E.O. and Min, D.B., 2005. Chemistry and reaction of reactive oxygen species in foods. *Journal of Food Science*, 70, 142-159.
- Coşkun, F., 2006. Gıdalarda bulunan doğal koruyucular. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*. 2:27-33. [http:// ejft. Teknoloji karastirmalar.com/ detay.php?id=51](http://ejft.Teknoloji.karastirmalar.com/detay.php?id=51) Erişim tarihi: 11.04.2015. 13:46.

- Craig, W.J., 1997. Phytochemicals: Guardians of our Health. *Journal of the American Dietetic Association*, 97: 199–204.
- Çam, M. ve Hıslıl, Y., 2003. Gıdalardaki flavonoidler ve önemleri. 3. Gıda Mühendisliği Kongresi, 2-4 Ekim 2003, Ankara.
- Çelik, L., 2007. Kanatlı hayvanların beslenmesinde verim artışı sağlayıcı ve ürün kalitesini iyileştirici doğal-organik etkilil maddeler. *Yem Magazin*, 47: 51-55.
- Çenet, M. ve Toroğlu, S., 2006. Tedavi amaçlı kullanılan bazı bitkilerin kullanım alanları ve antimikrobiyal aktivitelerinin belirlenmesi için kullanılan metodlar. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 9(2): 12-20.
- Dash, B. K., Sultana, S. and Sultana, N. 2011. Antibacterial activities of methanol and acetone extracts of Fenugreek (*Trigonella foenum*) and Coriander (*Coriandrum sativum*). *Life Sci and Med. Res.*, 27:1-8.
- Davis, P.H., 1988. *Flora of Turkey and the east aegean islands*. Edinburgh, Edinburgh University Press.
- Deligöz, A., Gültekin H.C., Yıldız, D., Gültekin Ü.G.ve Genç, M., 2007. Karaçalı (*Paliurus spina-christi* Mill.) ve Hünnap (*Zizyphus jujuba* Mill.) tohumlarının çimlendirilmesi üzerine ga3 çıtlatma ve ekim zamanının etkileri. *süleyman demirel üniversitesi orman fakültesi dergisiseri: A, Sayı: 2, Yıl: 2007, ISSN: 1302-7085, Sayfa: 51-60*.
- Dorman, H.J.D., Deans, S.G. and Noble, R.C., 1995 Evaluation in vitro plant essential oils as natural antioxidants, *Journal of Essential Oil Research*, 71, 645-651.
- Dimitrios, B., 2006. Sources of natural phenolic antioxidants. *Trends in Food Science & Technology*, 17, 505-512.
- Erbas, M. 2006. Yeni bir gıda grubu olarak fonksiyonel gıdalar. *Türkiye 9. Gıda Kongresi Kitabı*, 791–795.
- Erkara, İ. P. Tokur, S. 2004. Morphological and anatomical investigations on some hypericum l. species growing naturally in and around eskişehir. *Trakya Univ J Sci*, 5(2): 97-105, ISSN 1302 647X DIC: 116IPREST510412040105.
- Farag, R. S., Daw, Z. Y., Hewedi, F. M. and El-Baroty, G.S.A. 1989. Antimicrobial activity of some egyptian spice essential oils. *Journal of Food Protection*. 52: 665-667.
- Fathi, H., Ebrahimzadeh, M.A., 2013. Antioxidant and free radical scavenging activities of *Hypericum perforatum* L. *Int. J. Forest, Soil and Erosion*. 20133(2):68-72 ISSN 2251-6387.
- Fernandez-Panchon, M.S., Villano, D., Troncoso, A.M., and Garcia-Parrilla, M.C., 2008. Antioxidant activity of phenolic compounds: From in vitro results to

- in vivo evidence. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 48, 649-671.
- Frankel, E.N. and Finley, J. W., 2008. How to standardize the multiplicity of methods to evaluate natural antioxidants. *J. Agric. Food Chem.*, 56, 4901–4908.
- Gök, V. ve Serteser, A., 2003. Doğal antioksidanların biyo yararlılığı. 3. Gıda Mühendisliği Kongresi, 2-4 Ekim, 2003, Ankara.
- Gökpmar, S., Koray, T., Akçiçek, E., Göksan, T., Durmaz, Y., 2006. Algal Antioksidanlar. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*. 23, 85-89.
- Günaydın, B. ve Çelebi, H., 2003. Genel anesteziyelerin serbest radikaller ve Antioksidanlarla ilişkileri. *Anestezi Dergisi*, 11, 87-98.
- Gioti, E. M., Fiagemos, Y.C., Skalkos, D.C. and Stalikas, C.D., 2009. Antioxidant activity and bioactive components of the aerial parts of *Hypericum perforatum* L. from.
- Giusti, M.M and Jing, P., 2007. Natural pigments of berries: Functionality and application. In: Zhao, Y., Editör, *Berry Fruit*, CRC Press, 105–146.
- Häkkinen, S.H., Kärenlampi, S.O., Heinonen, I.M., Mykkänen, H.M. and Törrönen, A.R., 2000. Influence of domestic processing and storage on flavonol contents in berries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48: 2960–295.
- Heinonen, I.M., Meyer, A.S. and Frankel, E.N., 1998. Antioxidant Activity of Berry Phenolics on Human Low-Density Lipoprotein and Liposome Oxidation. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46: 4107–4112.
- Hertog, M.G.L., Hollman, P.C.H. and Katan M.B. 1992. Content of Potentially Anticarcinogenic Flavonoids of 28 Vegetables and 9 Fruits Commonly Consumed in The Netherlands. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 40: 2379–2383.
- Ho, C.-T., 1992. Phenolic compounds in food. *Journal of the American Chemical Society*, ACS Symposium Series, 507: 2–7.
- Hosokawa, K., Matsuki, R., M., Oikawa, Y. and Yamamura, S., 1997, Genetic transformation of gentian using wild-type agrobacterium rhizogenes, plant cell, *Tissue And Organ Culture*, 51: 137-140.
- Howard, L.R. and Hager, T.J., 2007. Berry fruit phytochemicals. In: Zhao, Y., Editör, *Berry Fruit*, CRC Press, 73–104.
- Huang D., Ou B. and Prior R., 2005: “The chemistry behind antioxidant capacity assays”. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53, 1841-1856.

- Hussain, T., Arshad, M., Khan, S., Satar, H. and Qureshi, MS., 2011. In Vitro screening of methanol plant extracts for their antibacterial activity. Pak. J. Bot., 43:531-538.
- Javonovic, S.V., Steenken, S., Tomic, M., Marjanovic, B. and Simic, M.G., 1984. J.Am.Chem. Soc. 116, 4846.
- Jonsson I., 1991. Thermal degradation of carotenoids and influence of their physiological functions. In: Nutrition and Toxicological Consequences of Food Processing (edited by M. Friedman). Pp. 75 -82. New York, NY, USA: Plenum Press.
- Kafkas, E., Özgen, M., Özogul, Y. and Türemis, N., 2008. Phytochemical and fatty acid profile of selected red raspberry cultivars: A comparative study. Journal of Food Quality, 31: 67–78.
- Kähkönen, M.P., Heinämäki, J., Ollilainen, V. and Heinonen, M., 2003. Berry anthocyanins: isolate and antioxidant activities. Journal of the Science of Food and Agriculture. 83: 1403–1411.
- Kähkönen, M.P., Hopia, A.I., Vuorela, H.J., Rauha, J.-P., Pihlaja, K., Kujala, T.S. and Heinonen, M., 1999. Antioxidant activity of plant extracts containing phenolic compounds. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 47: 3954–3962.
- Kalt, W., Forney, C.F., Martin, A. and Prior, R.L. 1999. Antioxidant capacity, vitamin C, phenolics, and anthocyanins after fresh storage of small fruits. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 47: 4638–4644.
- Kaur, C. and Kapoor, H.C., 2001. Antioxidants in fruits and vegetables – the millennium's health. International Journal of Food Science and Technology, 36: 703– 725.
- Karaaltın, S., Sirikçi-Sezal, M. ve Yılmaz, M.F., 2005. Pigmentlerin sentezi, biyokimyası ve çeşitli bitki organlarının rengi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Antalya; 369–374.
- Karadağ, R., 2007. Doğal boyamacılık. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Döner Sermaye İşletmesi Merkez Müdürlüğü, Ankara.
- Karakaya, S., El, S.N. and Tas, A.A., 2001. Antioxidant activity of some foods containing phenolic compounds. International Journal of Food Sciences and Nutrition, 52: 501–508.
- Kırbağ, S. ve Bağcı, E., 2000 Picea abies (L.) Karst. ve Picea orientalis (L.) Link uçucu yağlarının antimikrobiyal aktivitesi üzerine bir araştırma, Journal of Qafqaz University, III (I), 183-190.
- Kırca, A., Bilişli, A., Demirel, N.N., Turhan, H. ve Arslan, E., 2007. Çanakkale florasındaki bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteleri. TÜBİTAK Proje No: 104 0 292. Çanakkale.

- Kim, D. O. and Lee, C.Y., 2004. Comprehensive study on vitamin C equivalent antioxidant capacity (VCEAC) of various polyphenolics in scavenging a freeradical and its structural relationship. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 44, 253-273.
- Kris-Etherton, P.M., Hecker, K.D., Bonanome, A., Coval, S.M., Binkoski, A.E., Hilpert, K.F., Griel, A.E., and Etherton, T.D., 2002. Bioactive compounds in foods: Their role in the prevention of cardiovascular disease and cancer. *American Journal of Medicine*, 113, 71S 88S.
- Larrauri J.A., Ruperez P. and Saura-Calixto F., 1997. Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels. *J Agric. Food Chem.* 45, 1390-1393.
- Lee, J., Koo, N., and Min, D.B., 2004. Reactive oxygen species, aging, and antioxidative nutraceuticals. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 3, 21-33.
- Leal-Cardoso, J.H. and Fonteles M.C., 1999. Pharmacological effect of essential oils of plants of the northeast of Brazil. *Acad Bras Cienc*, 71 (2): 207-13. Gray, J.I. 1978. *JAOCS* 55, 539.
- Leakey, R. B., Temu, A. B., Melynk, M., Vantomme, P., 1996, Domestication and commercialization of non-timber forest products, *Non-Wood Forest Products Series 9*, Rome, 92-5-103935-6.
- Lunn, P.G., Northrop, C.A. and Wainwright, M., 1988. Hypoalbuminemia in energy malnourished rats infected with *Nippostrongylus brasiliensis*. *Journal of Nutrition*, 118(1): 121-127.
- Manach, C., Scalbert, A., Morand, C., Rémésy, C. and Jiménez, L., 2004. Polyphenols: Food sources and bioavailability. *American Journal of Clinical Nutrition*, 79: 727–186.
- Maenthaisong, R., Chaiyakunapruk, N., Niruntraporn, S., & Kongkaew, C., 2007. The efficacy of aloe vera used for burn wound healing: a systematic review. *burns*, 33(6), 713-718.
- Maksimovic, Z.A., Dordevic, S. and Mraovic, M., 2005. Antimicrobial activity of chenopodium botrys essential oil. *Fitoterapia*. 76: 112-114.
- McCarthy M.A. and Mattheus R.H., 1994. Nutritional quality of fruits and vegetables subjected to minimal processes. In: *Minimally Processed Refrigerated Fruits and Vegetables* (edited by R.C. Wiley). Pp. 313 326. New York:
- Moon, J.K. and Shibamoto, T., 2009. Antioxidant assays for plant and food components. *J. Agric. Food Chem*, 57, 1655–1666.
- Mohd Nazri, NAA., Ahmat, N., Adnan, A., Syed Mohamad, SA. and Syaripah Ruzaina SA., 2011. In vitro antibacterial and radical scavenging activities of malaysian table salad. *Afr. J. Biotech.*, 10:5728-5735.

- Moure, A., Cruz, J.M., Franco, D., Dominguez, M., Sineiro, J., Dominguez, H., Nunez, M.J. and Parajo, J.C., 2001. *Food Chem.* 72, 145.
- Neizen, J.H., Charlestan, W.A.G., Hodgson, J., Mackay, A.D. and Leathwick, D.M., 1996. Controlling internal parasites in grazing ruminant without resource to anthelmintics. *Approaches, Experience and Prospects*, 26(8/9): 983-992.
- Njume, C., Afolayan, A.J. and Ndip, R.N., 2009. An overview of antimicrobial resistance and the future of medicinal plants in the treatment of *Helicobacter pylori* Infections. *Afr. J. Pharm. Pharmacol.*, 3:685-699.
- Nichenametla, S.N., Taruscio, T.G., Barney, D.L., and Exon, J. H., 2006. A review of the effects and mechanisms of polyphenolics in cancer. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 46, 161-183.
- Nychas, G. J. E., 1995. Natural antimicrobials from plants. In: Gould, G. W. (Ed.), *New Methods of Food Preservation*. (58pp) London, Blackie: Academic Profesional.
- Obanda, M. and Owuor, P.O., 1997. Flavanol composition and caffeine content of green leaf as quality potential indicators of Kenyan black teas. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 74, 209-215.
- Ogawa, K., Sakakibara, H., Iwata, R., Ishii, T., Sato, T., Goda, T., Shimoi, K. and Kumazawa, S., 2008. Anthocyanin composition and antioxidant activity of the crowberry (*Empetrum nigrum*) and other berries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56: 4457–4462.
- OGM, 1995, Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, İşletme ve Pazarlama Dairesi Başkanlığı, Orman Tali Ürünlerinin Üretim ve Satış Esasları, Tebliğ No 283, Ankara.
- Onur, C., Onur, S., Kepenek, K., 1999. Karadeniz bölgesinde ahududu seleksiyonu. Türkiye III. Bahçe Bitkileri Kongresi, Ankara1999, Sayfa 776–779, Ankara.
- Onur, C., 1996. Ahududu yetiştiriciliği. *Damla Ofset*, Antalya.
- Onur, S., 1990. Trabzon Hurması. *Derim dergisi Trabzon Hurması Özel Sayısı 7(1)*: 4-47.
- Öğüt, S., 2014. Doğal Antioksidanların önemi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 2014; 11(1) : 25 – 30.
- Pantelidis, G.E., Vasilakakis, M., Manganaris, G.A. and Diamantidis, Gr. 2007. Antioxidant capacity, phenol, anthocyanin and ascorbic acid contents in raspberries, blackberries, red currants, gooseberries and cornelian cherries. *Food Chemistry*, 102:777–783.
- Pehlivan, M., 2000. Bazı ahududu çeşitlerinin oltu ilçesine adaptasyonu üzerine bir araştırma. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.

- Perera, C.O. and Yen, G.M., 2007. Functional properties of carotenoids in human health. *International Journal of Food Properties*, 10, 201-230.
- Piccaglia, R., Marotti, M., Giovanelli, E., Deans, S.G and Eaglesham, E., 1993. Antibacterial and antioxidant properties of Mediterranean aromatic plants. *Industrial Crops and Products*, 2(1), 47-50.
- Pietta, P.-G., 2000. Flavonoids as antioxidants. *Journal of Natural Products*, 63: 1035–1042.
- Prior, R.L., 2003. Fruits and vegetables in the prevention of cellular oxidative damage. *American Journal of Clinical Nutrition*, 78: 570–578.
- Pritchard, N.M., 1978. *Gentiana L. P. H. Davis (Ed.). Flora of Turkey and the East Aegean Islands (c. 6, s. 183-190)*. Edinburgh: University Press.
- Radulovic, N., Stankov-Jovanovic, V., Stojanovic, G., Smelcerovic, A., Spiteller, M and Asakawa, Y., 2007. Screening of in vitro antimicrobial and antioxidant activity of nine *Hypericum* species from the Balkans. *Food Chemistry*, 103, 15-21.
- Ren, W., Qiao, Z., Wang, H., Zhu, L. and Zhang, L., 2003. Flavonoids: promising anticancer agents. *Med Res Rev*; 23:519-34.
- Ribéreau-Gayon, P., Glories, Y., Maujean, A., Duboirdeau and 2000. *Handbook of Enology, Volume 2: The Chemistry of Wine and Stabilization and Treatments*. John Wiley and Sons Ltd., England.
- Sand, C., Pop, M. R., Bobiț, D., Barbu, C. H and Lazurcă, D., 2008, Active Substances in Some *Gentiana lutea L.* Genotypes, Proceedings., 43rd Croatian and 3rd International Symposium on Agriculture. Opatija. Croatia, 508- 510.
- Scalbert, A., Manach, C., Morand, C., Rémésy, C., and Jiménez, L., 2005. Dietary polyphenols and the prevention of diseases. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 45, 287-306.
- Seeram, N.P., 2008. Berry fruits for cancer prevention: Current status and future prospects. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56: 630–635.
- Sekar, S. and Kandavel, D., 2010. Interaction of plant growth promoting rhizobacteria (pgpr) and endophytes with medicinal plants-New Avenues for Phytochemicals. *J. Phytology*, 2:91-100.
- Shahidi, F. and Wanasundara, K.J., 1992. Critical reviews in food science, *Nutrition* 32(1), 67.
- Shahidi, F. and Ho, C.-T., 2005. Phenolics in food and natural health products: an overview. *Journal of the American Chemical Society, ACS Symposium Series*, 909: 1–8.

- Shanthi, Sree, K.S., Yasodamma, N. and Paramageetham, CH., 2010. Phytochemical screening and in vitro antibacterial activity of the methanolic leaf extract: *Sebastiania chamaelea* Müell. Arg. *The Bioscan*, 5:173-175.
- Sponberg, S.A., 1977. *Ebeneaceae* hardy in temperate North America. (Q.W. Ruscoe, SIPC, DSIR). *Persimmon Culture in New Zealand*. DSIR Information Publishing Centre, Wellington 1984, 1-1.
- Szajdek, A. and Borowska, E.J., 2008. Bioactive compounds and health-promoting properties of berry fruits: a review. *Plant Foods for Human Nutrition*, 63: 147–156.
- Temple, N.J., 2000. Antioxidants and disease: More questions than answers. *Nutrition Research*, 20, 449-459.
- Tsai, C.V. Stewart, B. Roysam and H.L. Tanenbaum, 2002. Covariance-driven retinal image registration initialized from small sets of landmark correspondences, *IEEE International Symposium on Biomedical Imaging*, Washington DC.
- Türküsay, H. ile Onoğur, E., 1998. Bazı bitki ekstraktlarının in vitro antifungal etkileri üzerine araştırmalar. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 22:267-271
- Tomaino, A., Cimino, F., Zimbalatti, V., Venuti, V., Sulfaro, V., De Pasquale, A. and Saija, A., 2005. Influence of heating on antioxidant activity and the chemical comparison of some spice essential oils. *Food Chemistry*, 89, 549-554.
- Velioglu, Y.S., Mazza, G., Gao, L. and Oomah, B.D., 1998. Antioxidant activity and total phenolics in selected fruits, vegetables, and grain products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46: 4113–4117.
- Vinson J.A. and Hontz BA., 1995. Phenol antioxidant index: Comparative antioxidant effectiveness of red and wine wines. *J Agric Food Chem*, 43(2), 401-403.
- Vital, P.G., Velasco, JRN., Demigillo, JM. And Rivera, WL., 2010. Antimicrobial activity, cytotoxicity and phytochemical screening of *Ficus septica* Burm and *Sterculia foetida* L. leaf extracts. *J. Med. Plants Res.*, 4:058-063.
- Wang, S.Y. and Lin, H.-S., 2000. Antioxidant activity in fruits and leaves of blackberry, raspberry, and strawberry varies with cultivar and developmental stage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48: 140–146.
- Wang, S.Y. and Jiao, H., 2000. Scavenging capacity of berry crops on superoxide radicals, hydrogen peroxide, hydroxyl radical and singlet oxygen. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48: 5677–5684.
- Wu, X., Beecher, G.R., Holden, J.M., Haytowitz, D.B., Gebhardt, S.E. and Prior, R.L., 2004. Lipophilic and hydrophilic antioxidant capacities of

- commonfoods in the United States. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52: 4026–4037.
- Yarsan, E., 2008. Bitkisel antiparaziterler. [http://www.enderyarsan.net /bitki antelmentik.php](http://www.enderyarsan.net/bitki/antelmentik.php), Erişim tarihi: 02.06.2008. 14:44
- Yarnell, E. and Abascal, K., 2004. The leading publisher in biotechnology. *Alternative & Complementary Therapies Part 2: Vol. 10, No. 5: 277-284.*
- Yildiz, Ö. and Eydurán, S.P., 2009. Functional components of berry fruits and their usage in food technologies. *African Journal of Agricultural Research*, 4: 422–426.
- Yiğit, N. ve Benli, M., 2005. Ülkemizde yaygın kullanımı olan kekik (*Thymus vulgaris*) bitkisinin antimikrobiyal aktivitesi. *Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi*, 3(8), 1-8. [www.mikrobiyoloji.org/ pdf/702050801.pdf](http://www.mikrobiyoloji.org/pdf/702050801.pdf). Erişim Tarihi:19.12.2010. 15:55
- Yu, L., Haley, S., Perret, J., Harris, M., Wilson, J. ve Qian M., 2002. Free Radical Scavenging Properties of Wheat Extracts, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 1619-1624.
- Yücel U, Ötleş S., 2001. Şarabın bileşimi ve beslenmedeki önemi. *Dünya Gıda*, 6, 5,79-82.
- Zalibera, M., Stasko, A., Slebođova, A., Jancovicova, V., Cermakova, T., Brezova, V., 2008. Antioxidant and Radical-Scavenging Activities of Slovak Honeys- An Electron Paramagnetic Resonance Study. *Food Chemistry*, 110: 512–521.
- URL-1. http://www.rizegazete.com/haber.php?haber_id=6861 Erişim tarihi: 05.04.2015 13:05.
- URL-2. <http://www.kantaron.gen.tr/kantaron-faydalari.html> Erişim tarihi 05.04.2015 13:17.
- URL-3. <http://www.cennethurmasi.gen.tr/cennet-hurmasi-faydalari.html>Erişim tarihi: 05.04.2015 16:53.
- URL-4. [http:// www.saglikaktuel.com/bitki-ansiklopedisi-ahududu-nedir-faydalari-nelerdir-1469.html](http://www.saglikaktuel.com/bitki-ansiklopedisi-ahududu-nedir-faydalari-nelerdir-1469.html). Erişim tarihi: 12.04.2015.12:42
- URL-5. [http:// www.bitkiselkitap.com/sifali-bitkiler/bitkisel-kitap/sifali-bitkiler/karacali.html](http://www.bitkiselkitap.com/sifali-bitkiler/bitkisel-kitap/sifali-bitkiler/karacali.html) Erişim tarihi: 12.06.2015 12:58
- URL-6. <http://www.gidaraporu.com> Erişim tarihi:12.05.2015 13:45

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : HARŞIT Burhan
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve Yeri : 08.10.1990 Giresun
Medeni Hali : Bekar
Telefon : 0541 728 56 28
Faks : 0 (466) 215 1034
e-mail : burhan2028@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Başlangıç-Bitiş
Yüksek Lisans	Artvin Çoruh Ünv./Orman Mühendisliği Anabilim Dalı	End. 2013– ...
Lisans	Artvin Çoruh Ünv./Orman Mühendisliği Bölümü	End. 2009–2013
Lise	Giresun Lisesi/GİRESUN	2004-2007

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2010–2014	Giresun	Serbest Mühendislik

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar