

**ŞIRNAK BÖLGESİ'NDEKİ HALK ARASINDA TIBBİ AMAÇLI KULLANILAN  
BAZI BİTKİLERİN ANTIOKSİDAN VE BİYOLOJİK AKTİVİTELERİNİN  
BELİRLENMESİ**

**Resul YARAR**

**Yüksek Lisans  
Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı**

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

**2017**

**Artvin**

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

**ŞIRNAK BÖLGESİ'NDEKİ HALK ARASINDA TIBBİ AMAÇLI  
KULLANILAN BAZI BİTKİLERİN ANTİOKSİDAN VE BİYOLOJİK  
AKTİVİTELERİNİN BELİRLENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Resul YARAR**

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

**Artvin 2017**

## TEZ BEYANNEMESİ

Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Şırnak Bölgesi’ndeki halk arasında tıbbi amaçlı kullanılan bazı bitkilerin antioksidan ve biyolojik aktivitelerinin belirlenmesi” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Yrd. Doç. Dr. Şule CEYLAN’ın sorumluluğunda tamamladığımı, örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 14/06/2017

Resul YARAR

İmza

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

**ŞIRNAK BÖLGESİ'NDEKİ HALK ARASINDA TIBBİ AMAÇLI KULLANILAN  
BAZI BİTKİLERİN ANTİOKSİDAN VE BİYOLOJİK AKTİVİTELERİNİN  
BELİRLENMESİ**

Resul YARAR

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 14/06/2017

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 17/07/2017

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Şule CEYLAN .....

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Hüseyin PEKER .....

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Hüseyin TAN .....

ONAY:

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

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

.....  
Enstitü Müdürü

## ÖNSÖZ

“Şırnak Bölgesi’ndeki halk arasında tıbbi amaçlı kullanılan bazı bitkilerin antioksidan ve biyolojik aktivitelerinin belirlenmesi” konusunda yapılan bu çalışma; Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Endüstrisi Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Bu tezin planlanmasında ve çalışmaların her aşamasında yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, tez danışmanım sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Şule CEYLAN’a içtenlikle teşekkür ederim. Laboratuvar çalışmalarımıdaki yardımlarından ötürü Sayın Yrd. Doç. Dr. Özlem SARAL ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Yasemin CAMADAN hocalarıma da teşekkür ederim. Aynı zamanda antimikrobiyal aktivite çalışmalarından dolayı Arş. Gör. Dr. Özge ÖZŞEN’e teşekkürü borç bilirim.

Arazi çalışmaları ve toplanan bitkilerin teşhisi gibi konularda her türlü desteği sağlayan Orman Mühendisi olan Bayram İLHAN ve değerli arkadaşım Ömer faruk GİLİ’ye çok teşekkür ederim.

Tezin hazırlanması sırasında yardımlarını esirgemeyen fikir bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım ve bu süreçte tezin her aşamada yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Hüseyin PEKER’ e teşekkürü borç bilirim.

Bu süreç boyunca her konuda fikirlerinden ve bilgilerinden yararlandığım ve yardımlarını esirgemeyen değerli babam Murat YARAR’a ve ayrıca çalışmalarım boyunca desteğini esirgemeyen aileme çok teşekkür ederim.

Resul YARAR

Artvin - 2017

## İÇİNDEKİLER

	<u>SayfaNo</u>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	I
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	II
<b>ÖZET</b> .....	IV
<b>SUMMARY</b> .....	V
<b>TABLolar DİZİNİ</b> .....	VI
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	VII
<b>KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	VIII
<b>1 GENEL BİLGİLER</b> .....	1
1.1 Giriş.....	1
1.2 Çalışmanın Amacı ve Önemi .....	3
1.3 Odun Dışı Orman Ürünleri Hakkında Bilgi .....	3
1.4 Antep Fıstığı ( <i>Pistacia Vera L.</i> ).....	4
1.5 Badem ( <i>Prunus dulcis</i> ) Hakkında Bilgi .....	5
1.6. Yabani Acı Badem ( <i>Amygladus Amara</i> ) Hakkında Bilgi .....	6
1.7. Menengiç ( <i>Pistacia Terebinthus L.</i> ) Hakkında Bilgi .....	7
1.8. Alıç ( <i>Crataegus Monogyna</i> ) Hakkında Bilgi .....	8
1.9. Dardağan ( <i>Celtis aetnensis</i> ) Hakkında Bilgi.....	9
1.10. Sumak ( <i>Rhus Coriaria L.</i> ) Hakkında Bilgi .....	9
1.11. Rezene Otu ( <i>Foeniculum Vulgare</i> ) Hakkında Bilgi.....	10
1.12. Serbest Radikaller ve Oksidatif Stres.....	12
1.13. Antioksidanlar .....	13
1.13.1. Antioksidanların Sınıflandırılması .....	14
1.13.1.1. Doğal Antioksidanlar .....	14
1.13.1.1.1. Fenolik Bileşikler .....	14
1.13.1.1.1.1. Fenolik Asitler.....	14
1.13.1.1.1.2. Flavonoidler .....	14
1.13.1.2. Sentetik Antioksidanlar .....	20
1.13.1.3. Doğal ve Sentetik Antioksidanların Karşılaştırılması.....	20
1.13.1.4. Doğal Bitkilerin Kullanım Alanları .....	20
<b>2. MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	22
2.1. Materyal .....	22

2.1.1. Çalışmada Kullanılan Bitkilerin Elde Edildiği Bölge Hakkında Bilgi .....	22
2.1.2. Çalışmada Kullanılan Bitki Örnekleri.....	23
2.1.3. Çalışmada Kullanılan Test Mikroorganizmaları, Temini ve Saklanması .....	23
2.1.4. Mikroorganizmaların Üretilmesi İçin Kullanılan Besiyeri Bileşenleri.....	24
2.1.5. Çalışmada Kullanılan Kimyasal Maddeler .....	24
2.1.6. Çalışmada Kullanılan Alet ve Cihazlar.....	24
2.1.7. Analizler İçin Numune Çözeltilerinin Hazırlanması.....	25
2.2. Antioksidan Tayinleri.....	26
2.2.1. Toplam Polifenol Tayini .....	26
2.2.2. Toplam Flavonoid Madde İçerik Tayini .....	26
2.2.3. FRAP ( Fe <sup>3+</sup> İndirgeme Gücü ) Metodu .....	27
2.2.4. CUPRAC (Cu(II) İyonu İndirgeyici Antioksidan Kapasite) Yöntemi.....	28
2.3. Antimikrobiyal Aktivite Tayini.....	28
2.3.1. Minimum İnhibisyon Konsantrasyon (MİK) Yöntemi Çalışmaları.....	28
<b>3. BULGULAR VE SONUÇLAR .....</b>	<b>30</b>
3.1. Antioksidan Aktivite Çalışmaları.....	30
3.2. Antimikrobiyal Aktivite Çalışmaları.....	32
<b>4. TARTIŞMA .....</b>	<b>36</b>
<b>5. ÖNERİLER .....</b>	<b>40</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>41</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>47</b>

## ÖZET

### ŞIRNAK BÖLGESİ'NDEKİ HALK ARASINDA TIBBİ AMAÇLI KULLANILAN BAZI BİTKİLERİN ANTIOKSİDAN VE BİYOLOJİK AKTİVİTELERİNİN BELİRLENMESİ

Bu çalışmada Şırnak ilinin İdil ilçesine bağlı Akkoyunlu köyünde yetişen ve halk arasında tıbbi amaçlı kullanılan; Antep Fıstığı (*Pistacia vera*L.), Dardağan (*Celtis aetnensis*), Menengiç (*Pistacia terebinthus* L.), Alıç (*Crataegus monogyna*), Sumak (*Rhus Coriaria* L.), Badem (*Prunus dulcis*), Acıbadem (*Amygdalus Amara*), ve Rezene Out (*Foeniculum Vulgare*) isimli odun dışı orman ürünlerinin meyveleri ve yaprakları gibi 15 farklı örnek ayrı ayrı incelenmiştir. Bitkisel ürünlerin antioksidan kapasitelerini değerlendirmek için çeşitli yöntemler kullanılmıştır. Bu yöntemler, FRAP (Fe<sup>3+</sup> İndirgeme Antioksidan Gücü) Toplam Polifenol Tayini, CUPRAC (Cu<sup>+2</sup> İndirgeyici Antioksidan Kapasite) ve Toplam flavonoid yöntemini içermektedir. Aynı zamanda her bir örneğin antimikrobiyal aktivitesi minimum inhibisyon konsantrasyon (MİK) yöntemi ile incelenmiştir.

Bulunan Antioksidan aktivite sonuçlarına göre incelenen örnekler arasında Sumak bitkisi meyvesi (**SUM**) (*Rhus Coriaria* L.) örneğinin hemen hemen uygulanan tüm antioksidan analizlerde en yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğu bulunmuştur. Diğer taraftan tüm antioksidan analiz yöntemlerinde ise en düşük antioksidan aktiviteyi Badem meyvesi (**BAM**) (*Prunus dulcis*) bitkisi göstermiştir.

Yapılan antimikrobiyal analizler sonucunda ise genel olarak bitki ekstraktlarının kullanılan test bakterilerinden daha çok maya suşları üzerine daha etkili olduğu yani antifungal etkisinin daha yüksek olduğu bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Antep Fıstığı, Dardağan, Menengiç, Alıç, Sumak, Badem, Acı Badem, Rezene otu, Antioksidan, Antimikrobiyal, Polifenol, Flavanoid, FRAP, CUPRAC.



## SUMMARY

### INVESTIGATION ANTIOXIDANT AND BIOLOGICAL ACTIVITIES OF SOME PLANTS USED AMONG THE PEOPLE MEDICAL PURPOSES THAT IS GROWN IN SOUTHEASTERN ANATOLIA REGION

In this study, 15 different samples of non-wood forest products, such as leaves , fruits, flowers and roots of some species of Pistachio (*Pistacia vera*L.), Celtis (*Celtis aetnensis*), Terebinth (*Pistacia terebinthus* L.), Hawthorn (*Crataegus monogyna*), Sumac (*Rhus Coriaria* L.),Almond (*Prunus dulcis*), Bitter Almond (*Amygdalus Amara*), ve Fennel (*Foeniculum Vulgare*) plant extracts which are used for medical purposes in the village of Akkoyunlu in Şırnak is investigated in detail. Several analyses have been used to determination of antioxidant activity of herbal products. These assays include FRAP (*ferric ion reducing antioxidant power*), Analysis of total polyphenol, CUPRAC (*Cupric Reducing Antioxidant Capacity*) and Total flavonoids assay. Also the antimicrobial activity was examined by the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) method for each sample.

According to the antioxidant results determined, among the samples examined fruit of the sumac (*Rhus Coriaria* L.) (**SUM**) plant has the best antioxidant activity in almost applied all antioxidant analyzes. On the other hand, fruit of almond (*Prunus dulcis*) (**BAM**) were found to show low antioxidant activity in almost all analyzes.

As a result of the antimicrobial analyzes performed, it was found that the plant extracts were generally more effective on yeast strains than the test bacteria used, that is, Most of the plants investigated have antifungal effect.

**Keywords:** Pistachio, Celtis, Menengiç, Terebinth, Hawthorn, Sumac, Almond, Bitter Almond, Fennel, Antioxidant, Antimicrobial, Polyphenol, Flavonoid, FRAP, CUPRAC.

## TABLULAR DİZİNİ

### Sayfa No

Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Alet Ekipmanlar ve Satın Alındıkları Firmalar.....	25
Tablo 2. Toplam Fenolik Madde Tayini İçin Deney Şartları.....	26
Tablo 3. Toplam Flavonoid Madde İçerik Tayini İçin Deney Şartları.....	26
Tablo 4. Frap Yöntemi İçin Deney Şartları.....	27
Tablo 5. Cuprac Yöntemi İçin Deney Şartları.....	28
Tablo 6. Antioksidan Aktivite Sonuçları.....	30
Tablo 7. Antimikrobiyal Aktivite Sonuçları .....	33
Tablo 8. Antimikrobiyal Aktivite Sonuçları.....	34

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Antep Fıstığı ( <i>Pistacia Veral</i> ).....	4
Şekil 2. Badem ( <i>Prunus Dulcis</i> ).....	5
Şekil 3. Yabani Acı Badem ( <i>Amygladus Amara</i> ).....	6
Şekil 4. Menengiç ( <i>Pistacia Terebinthus L.</i> ) .....	7
Şekil 5. Menengiç (Bıttım) Sabunu.....	7
Şekil 6. Alıç ( <i>Crataegus Monogyna</i> ) .....	8
Şekil 7. Dardağan ( <i>Celtis Aetnensis</i> ).....	9
Şekil 8. Sumak ( <i>Rhus Coriaria L.</i> ).....	10
Şekil 9. Rezene Otu ( <i>Foeniculum Vulgare</i> ).....	11
Şekil 10. Rezene Çayı ve Rezene Yağı.....	11
Şekil 11. Antioksidanların Sınıflandırılması.....	14
Şekil 12. Polifenolik Bileşiklerin Sınıflandırılması .....	16
Şekil 13. Hidroksisinnamik Asit ve Hidroksibenzoik Asit.....	17
Şekil 14. Flavonoidlerin Genel Yapısı .....	17
Şekil 15. Flavonolların Genel Yapısı.....	18
Şekil 16. Flavonların Genel Yapısı .....	18
Şekil 17. İzoflavonların Genel Yapısı.....	18
Şekil 18. Flavanonların Genel Yapısı .....	19
Şekil 19. Antosiyaninlerin Genel Yapısı.....	19
Şekil 20. Flavanollerin Genel Yapısı .....	19
Şekil 21. Kurutulmuş Bitki Örnekleri .....	23
Şekil 22. Analizlere Hazırlanmış Bitki Örnekleri .....	25
Şekil 23. TPTZ.....	27
Şekil 24. Antimikrobiyal Aktivite Analiz Çalışmaları i.....	29

## KISALTMALAR DİZİNİ

ABM	Acı Badem Meyve
ABY	Acı Badem Yaprak
AFM	Antep Fıstığı Meyve
AFY	Antep Fıstığı Yaprak
ALM	Alıç Meyve
ALY	Alıç Yaprak
BAM	Badem Meyve
BAY	Badem Yaprak
DM	Dardağan Meyve
DY	Dardağan Yaprak
MEM	Menengiç Meyve
MEY	Menengiç Yaprak
MİK	Minimal İnhibisyon Konsantrasyon
TAB	Tıbbi ve Aromatik Bitkiler
RO	Rezene Otu
SUM	Sumak Meyve
SUY	Sumak Yaprak

# 1 GENEL BİLGİLER

## 1.1 Giriş

İnsanoğlunun yerleşik hayata geçmesiyle birlikte tıbbi bitkilerin hastalıkların tedavisinde kullanılmaya başlaması çok eski bir gelenektir. Gelişmekte olan bir çok ülkelerde bitkisel ilaçlar, kırsal topluluklarda kültür ve geleneklerin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Bitkilerde insanların üzerinde önemli biyolojik aktivitelere sahip çok çeşitli kimyasal maddeler bulunmaktadır (Njume vd., 2009).

Enfeksiyon hastalığı gibi bir çok hastalıkların tedavisinde, bitkilerde yaygın olarak bulunan ve bitkilerin sentezlediği terpenoid, flavonoid, alkaloid, kinin ve emetin gibi kimyasallar sıklıkla kullanılmaktadırlar (Hussain vd., 2011).

Günümüzde farmakolojik olarak birçok ilaç üretilmektedir ve bunların %25'i bitkisel kaynaklıdır. Ayrıca bitkilerden izole edilen yapıların benzerleri sentetik olarak üretilen ilaçların yapısında yer almaktadır. Dünya sağlık örgütünün (WHO) yayınlamış olduğu raporlara göre gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yaşayan insanların %80'i sağlık sorunları için genellikle bitkisel kaynaklı ilaçlara güvenmektedirler. Bitkilerden elde edilen ilaçlara olan talep, doğal olması, yan etkilerinin az olması ve düşük fiyatla elde edilmesi gibi özelliklerinden dolayı giderek artmaktadır (Sekar ve Kandavel, 2010).

Şifalı bitkiler olarak bilinen bir çok bitki halk arasında deneme yanılma yoluyla bulunmuştur. Bu tür yabancı bitkiler dünyada ve ülkemizde hastalıkların tedavisinde kullanılması çok eski devirlere kadar gitmektedir (Yiğit ve Benli, 2005).

Kimyasal yapı bakımından zengin içerikli olan tıbbi bitkilerin yeni ilaç molekülleri geliştirme çalışmalarında kullanılması ilaç geliştirme alanında çalışan uzman kişilerin başlıca çalışma konusunu oluşturmaktadır. Fransız hekim Henri Leclerc (1870–1955) bitkilerden yararlanılarak yapılan bu şekilde ki tedaviyi “Fitoterapi” olarak tanımlamıştır. Leclerc'e göre fitoterapi; biyolojik olarak aktif özelliklere sahip bitkisel drogların ya da bitkilerden elde edilen ekstraksiyon ürünlerinin

kullanılmasıyla ortaya çıkan şurup, çay, kapsül gibi ürünlerin hastalıklarla mücadelede kullanılmasıdır (Hacıoğlu, 2005).

Serbest radikaller, çeşitli çevresel dış faktörlerin etkisiyle meydana geldiği gibi vücutta normal metabolik süreçte de meydana gelebilmektedir. Toksinler, aromatik hidrokarbonlar, çözücülerin yanında stres ve radyasyon gibi etkiler de serbest radikal oluşumunu tetiklemektedir (Akkuş, 1995). Oksijen merkezli olan serbest radikaller vücutta sürekli olarak üretirler. Hücre ölümleri ve doku tahribatına neden oldukları için yaşlanma sürecini hızlandırma ve hastalık yapma ile yakından ilişkilidir (Türkoğlu, vd., 2007).

Doğal ve bol miktarda fenolik bileşik içeren meyve ve sebzelerin insan vücudunu zararlı serbest oksijen radikallerine karşı koruduğu bilinmektedir. Bu tür korumayı meyve ve sebzelerde doğal olarak bulunan flavonoidler, karotenoidler, fenolik asitler, askorbik asit (C vitamini),  $\alpha$ - tokoferol (E vitamini) ve glutatyon gibi bileşiklerin sağladığı yapılan çalışmalarda bildirilmiştir. (Halvorsen vd., 2002).

Bitkilerde antioksidan aktiviteye sahip bileşikler yanında, çeşitli bitkilerden elde edilen uçucu yağlarda ve bitkisel özütlerinde biyolojik aktiviteler de bulunduğu bilinmektedir. Yapılan bilimsel araştırmalarda bitkisel ekstraktlarda bulunan antimikrobiyal maddelerin gıda güvenliğini korumayı yüksek oranda başardığı ve bu özelliklerinden dolayı bitkilerin doğal antimikrobiyal olarak kullanılabileceği kanıtlanmıştır (Souza vd., 2005).

Günümüzde hastalıkların tedavisinde kullanılan bir çok ilaç olmasına rağmen bulaşıcı hastalıklara neden olan mikroorganizmalar mevcut olan çoğu antibiyotiğe karşı direnç geliştirmiştir (Janovská vd. 2003). Bu direnç problemi de tedaviyi zorlaştırdığı için yeni kuşak ilaçların sentezini zorunlu kılmaktadır. Ancak yeni antibiyotiklerin üretilmesi yüksek maliyet gerektirdiğinden ilaç sektörünün doğal antimikrobiyal maddeler keşfetmesi ve yapılarını aydınlatması gerekmektedir (Singh vd., 2011). Aynı zamanda bazı antiviral ve mantar tedavisinde kullanılan ilaçların zehir etkisinin yüksek olması da kullanımlarını sınırlandırmıştır (Maregesi vd. 2008).

Bitkisel kaynaklı materyaller çok sayıda fitokimyasal bileşik içermektedir ve bunların güçlü antioksidan özelliğine ve iyi derecede antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğu literatürde bildirilmiştir (Kırca vd., 2007). Bitkilerden elde edilen ekstraktlar ve uçucu yağların antioksidan ve antimikrobiyal özellikleri üzerine yapılan bir çok çalışma mevcuttur (Leal-Cardoso ve Fonteles, 1999).

## **1.2 Çalışmanın Amacı Ve Önemi**

Sentetik yollarla elde edilen antimikrobiyal ve antioksidanların güvenilirlikleri konusunda sıkıntı olduğundan, gıda endüstrisi son zamanlarda çeşitli bitkisel kaynaklı doğal yolla elde edilen, zararsız antimikrobiyal ve antioksidanların elde edilmesi üzerine yoğunlaşmıştır.

Bu tez kapsamında Şırnak Bölgesi civarında, son yıllarda alternatif tıbbi tarım ürünleri arasında üretimi gerçekleştirilen ve üretiminin yaygınlaştırılması için çalışmalar yapılan bazı bitkilerin, çeşitli yöntemlerle antioksidan ve antimikrobiyal özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Aynı zamanda halk arasında kullanılan bu tıbbi bitki ekstraktlarının sentetik antioksidanların zararlarına karşı, alternatif bir doğal antioksidan ve antimikrobiyal kaynağı olarak kullanıp kullanılmayacağını belirlenmesi planlanmıştır.

## **1.3 Odun Dışı Orman Ürünleri Hakkında Bilgi**

ODOÜ'nin önemi günümüzde eskisi kadar olmasa değer kazanmaya başlamıştır. Özellikle sağlanan faydaların çok yönlü olması (sosyal, ekonomik, kültürel vb.) faydalanan kitlelerin ve faydalanılan ürün yelpazesinin çok geniş olması ODOÜ gösterilen ilginin artmasına sebep olmaktadır. Dünyada ODOÜ verilen önemin gün geçtikçe artmasıyla bazı ülkeler büyük bir ticari gelire sahip olmaya başlamış hatta bazılarının dış ticarete en önemli ekonomik kaynağı ODOÜ olmuştur (Özkan, vd., 2006).

Odun dışı orman ürünlerinin değerinin, üretiminin ve değerlendirilmesinin tüm dünyada artış göstermektedir. Bu artışın temelinde odun dışı orman ürünlerinin kullanım alanının artması başlıca etkili faktördür. Odun dışı orman ürünlerinin

kullanım alanlarına bakıldığında, tıp, eczacılık, gıda, kimya, kozmetik vb olduğu görülmektedir (Konukçu M., 1998).

#### 1.4 Antep Fıstığı (*Pistacia Vera L.*)

Etiler tarafından ilk olarak kültüre alınan Antepfıstığı Güney Anadolu'da özellikle kral sofralarında bol miktarda yer almaktaydı. Bu da çok eskilerden beri Antep fıstığının değerli bir kültür çeşidi olduğunu göstermektedir. Ülkemizde son zamanlarda Ege Bölgesi'nde yetiştirmeye başlasa da asıl yoğunlaştığı ve yetiştiği bölge Şırnak Bölgesidir (Tekin vd.,2001) (Şekil 1).



Şekil 1. Antep Fıstığı (*Pistacia Vera L.*)

Özel ekolojik şartlara ihtiyaç duyması ve uygulanması gereken özel yetiştirme şartlarından dolayı dünyada çok az ülkede ekonomik anlamda yetiştirilebilmektedir.

Sınırlı sayıda ki ülkeler arasında Antep fıstığı yetiştirebilen ülkeler arasında Türkiye ilk sıralarda yer almaktadır. Ülkemizde yetiştirilen iller arasında ilk sırada Gaziantep bulunmaktadır. Siirt, Şanlıurfa, Şırnak, Kahramanmaraş illerinde de Antep fıstığı yetiştirmektedir. Antep fıstığının ilk kez Şırnak Bölgesi'nde kültüre alınması ve sahip olduğu kendine özgü ekolojik yapısından dolayı bu meyve türünün başarılı bir şekilde yetiştirilmesi bu bölgede diğer bölgelere göre daha ön plandadır (Çınar, 2012).

Antep fıstığı B1, B2, E ve C vitamini, protein ve bol miktarda mineral barındırır ve 'Resveratrol' isimli antioksidan bir madde içerir. Bu antioksidan maddenin kanser riskini ve kronik kalp rahatsızlıklarını azalttığı tespit edilmiştir. Aynı zamanda böbrek ağrılarına iyi gelir. Karaciğer ve bağırsakların çalışmasına yardımcı olarak vücuda destek sağlar (URL-1).



### 1.5 Badem (*Prunus dulcis*) Hakkında Bilgi

Badem, gülgiller ailesindedir. Badem bitkisi mart ile nisan ayları arasında pembe ve beyaz çiçekler açar ve 5 ila 12 metre yüksekliğinde acı ve tatlı olarak 2 farklı türde olan bir ağaçtır. Bademin ana vatanı Güney Çin'dir. Zamanımızda bu ağaç genelde ılıman ve sıcak iklimlerin hâkim olduğu ülkelerde yetiştirilmekte ve doğal olarak yetişmektedir. Ülkemizde ise hemen hemen ülkenin her bölgesinde yetişir. Meyvelerin olgunlaşmasının ardına tahta kadar sert olan dış kabuklar kırılmak sureti ile elde edilir. Elde edilen badem kuruyemiş, tatlı ve ilaç olarak kullanılır. Ayrıca badem Avrupa mutfağında balık ile birlikte servis yapılmaktadır. Badem yağı elde etmek için bademin tohumları soğuk bir ortamda pres ile sıkılır. Lokum, çikolata, bademzesmesi ve şurupların yapımında, ilaç olarak ve bazı besinlerde tat ve koku verici olarak kullanılır. Badem kabukları toz haline getirilip su ile karıştırılır ve boğaz ağrısı ile anjine iyi gelir. Badem tüketimi koroner kalp hastalıkları riskini azaltmaktadır. Badem bor minerali bakımından zengin olduğundan kemikleri güçlendirir ve içindeki kalsiyum sayesinde kemik erimesini önlemede yardımcı olur (Şekil 2).



Şekil 2. Badem (*Prunus dulcis*)

Bademden elde edilen yaprak ve kabuklar karaciğere öksürüğe iyi gelir. Kabuğunun aynı zamanda idrar söktürücü özelliği vardır ve ateşi düşürmeye yardımcı olur. Bademin yağı hafif yanıklarda cilde sürülür ise deride su toplanmasını engeller. Badem yağı cilt için çok iyi bir besleyici ve yumuşatıcıdır.

Tatlı badem, gerek taze, gerek kuru yemiş olarak çok lezzetli ve sevilen bir meyvedir; ayrıca, çeşitli şekerlemeler ve güzellik malzemeleri yapımında kullanılır. Badem şekeri, badem kurabiyesi, ezmesi, sübyesi, helvası, badem sütü, kirpikler için besleyici badem yağı ve cilt yumuşatıcı sabunlar bulunmaktadır.

Ilık ve yumuşak iklimi sever. Ağacın yaprakları, beyaz ve ince bir tüy tabakasıyla kaplıdır. Tatlı bademin pembe renkteki güzel ve hoş kokulu çiçekleri, ilkbaharın en güzel müjdecisidir. Badem, A, B, C ve E vitamini, demir, kalsiyum, potasyum, fosfor, lif, az miktarda protein ve yüksek miktarda yağ içerir(Atlı,2008).

### **1.6. Yabani Acı Badem (*Amygladus Amara*) Hakkında Bilgi**

Yabani acı badem ağacı gülgiller familyasındandır. Sabit yağ ve glikozit içermektedir. Amigodakinin parçalanması ile zehirli bileşik olan, siyan hidrik asit oluşur. Mümkün oldukça az yenilmelidir. Fazla tüketilirse zehirlenmeye yol açar. Yabani acı badem ağacının meyvesi 3-4 adet tüketildiğinde öksürüğe iyi geldiği, kurt düşürücü özelliği olduğu bilinmektedir. 10'dan fazla yabani acı badem tüketildiğinde zehirlenme yapabilir hatta öldürücü etki yapabilmektedir. Yabani Acı badem asla normal olarak sürekli tüketilen kuruyemiş değildir. Bilinçsiz tüketimlerde zehirlenmeye neden olabilir (Şekil 3).



Şekil 3. Yabani Acı Badem (*Amygladus Amara*)

Yabani Acı bademin böbrek taşlarını düşürücü etkisi olduğu bilinmektedir ve bol miktarda protein ve şeker içermektedir. Saç üzerinde de oldukça faydalıdır.

Yabani Acı badem gıda olarak tüketilmekten çok ilaç gibi iyileştirme amaçlı kullanılır. Dalak ve böbreklerde oluşan tıkanıklara iyi gelir, akciğer hastalığından dolayı oluşan kanlı tükürmeye yardımcı olur. Göğüslerde oluşan ağrıyı kesici özelliği de bilinmektedir. Yabani Acı badem yağı göz yorgunluğuna ve gözlerdeki bulanıklığa karşı da faydalı olduğu bilinmektedir. Aynı zamanda ciltte bulunan güneş lekelerine, çillere ve sivilcelere karşı iyi gelmektedir (Yıldırım vd.,2007).

### 1.7. Menengiç (*Pistacia Terebinthus L.*) Hakkında Bilgi

Özellikle kırsal ve dağlık kısımlarda yetişen menengiç şifalı bir bitkidir. Işık isteği fazladır. Alkali olan kuru ve sıcak toprakları sever, yavaş büyüyerek fazla boylanmaz. Reçine kokusu verir. Yuvarlak taneler misket biçiminde yeşil renge sahiptirler. Akdeniz ve Batı Asya'nın tipik bir bitkisidir. Özellikle Şırnak, Doğu Anadolu ve Akdeniz Bölgesi yetişir. Menengiçin bölgelere göre adı değişmektedir. Çedene, çitlembik, çitemik, bittim ve çitlik olarak anılmaktadır. Mart ve nisan aylarında açan Menengiç ağacı Türkiye' de çam ormanlarında, kayalık ve tepelik olan yerlerde 1600 m yükseklikte yetişir. İlk sürgünlerde gelişen çiçek kırmızımsı-erguvan renktedir. Yuvarlak küçük meyveler ise olgunlaştığında mavimsi yeşil renge dönüşür (Baytop, 1984; Baytop, 1994) (Şekil 4).



Şekil 4. Menengiç (*Pistacia Terebinthus L.*)

Menengiçin eski çağlardan beri gıda olarak kullanıldığını arkeolojik bulgular göstermektedir. Ülkemizde Türkiye'nin güney kısımlarında meyveleri çerez olarak tüketilmektedir. Bazı kırsal kesimlerde ceviz ve kuru incire karıştırılarak yenilmektedir. Bazı yerlerde ise değişik baharatlarla karıştırılarak kullanılmaktadır. Ayrıca menengiçten elde edilen yağ yemeklere de katılmaktadır (Ayfer, 1973). Aynı zamanda farklı oranda menengiç yağları kullanılarak sabun yapılmıştır. “Menengiç sabunu” veya “bittim sabunu” diye tabir edilen ürünlerden ticari olarak yararlanılmaktadır (Karacan ve Çağran, 2009) (Şekil 5).



Şekil 5. Menengiç (Bittim) Sabunu

Menengiç tohumu karın ağrısına iyi gelmektedir, menengiç yaprakları ise halk arasında ülserin tedavisinde ve güneş çarpmasına karşı kullanılmaktadır. (Yeşilada vd., 1995; Tanker vd., 1998).

### 1.8. Alıç (*Crataegus Monogyna*) Hakkında Bilgi

Yabani bir sonbahar meyvesi olan Alıç; Ormanlarda, derelere bakan yamaçlarda ve taşlık yerlerdeki çalılıklar içinde yetişmektedir. 10 metreye kadar yükselebilen dikenli dallara sahip bir ağaçtır. Ekşiden, elma tadına kadar çok çeşitli tatlara sahip bir meyvedir. Yuvarlak bir görünümü olan ve kırmızı, beyaz, sarı, yeşil, pembe tonlara sahip değişik türde meyveleri rengine göre değişik tatlar içermektedir. Anadolu coğrafyasında pek çok türü mevcuttur. Antioksidan olarak zengin bir meyvedir. Ormanlık ve çalılık yerlerde yetişmektedir. Bir çok vitamin içerir ve C vitamini başta gelir. Alıç da bulunan çiçekten yapılan çay ve alıcın meyvesinin direk tüketilmesi kalp krizini azaltmaktadır.

Her tür iklime sahip yerlerde yetişebilir özel bir iklim isteği yoktur hatta karasal iklim özelliği olan yerlerde dahi yetişebilir. Alıç meyvelerinin olgunlaşması Eylül-Ekim aylarındadır. Türkiye’de 17 çeşidi vardır ama doğal olarak en çok yayılışı olan *Crataegus monogyna* türüdür (URL-2) (Şekil 6).



Şekil 6. Alıç (*Crataegus Monogyna*)

Alıcın meyvesinin damarlardaki tıkanıklığa iyi geldiğini, kalbi ferahlattığı ve rahat kan akışı sağladığı bilinmektedir. Uykusuzluğa iyi geldiği için depresyon tedavilerinde de kullanılır (URL-2).

Meriçli tarafından yapılan bir çalışmada alıç türlerinin meyve, çiçek ve yapraklarının bitkisel ilaçların yapısında kullanıldığı özellikle *Crataegus monogyna* türünün tıbbi olarak önemli olduğu bildirilmiştir (Meriçli, 1989).

### 1.9. Dardağan (*Celtis aetnensis*) Hakkında Bilgi

Bir çitlembik türüdür. Günümüzden yaklaşık 9 bin yıl önce de Anadolu'da insanların küçük küremsi meyvelerini yaygınlıkla yedikleri bir ağaçtır. Bitkinin çekirdekleri yöredeki dağ köylerinde bugünde öğütülerek bir tür bulamaç yapılmaktadır. Yöresel olarak adları, dağan, çeltik, çitlik veya çitmik olarak da bilinmektedir. Dardağan bitkisi çiftlik hayvanlarına yem olarak kullanıldığı gibi, odun kısmı yakacak olarak da kullanılır. Bu özelliklerinden dolayı kırsal alandaki insanlar için önemlidir. Ayrıca meyveleri çok lezzetli ve besleyicidir. Dardağan yaprakları çitlembik gibi öksürüğe, mide ağrısına ve bazı yaralara iyi gelmektedir ve kuvvetli bir sinir yatıştırıcıdır.

Karaağaç illerden, düz kabuklu, kerestesi sert ve dayanıklı bir ağaçtır. Bu ağacın mercimekten büyük, yuvarlak, buruk lezzette meyvesi vardır, meyvelerinin çapı ortalama 9-12 mm'dir ve bu meyve kısmı olgunlaştıkça farklı renkler alır. Başlangıçta yeşil, sonra portakal sarısı en son olgunlaştığında ise siyaha yakın bir renk olur (Şekil 7).



Şekil 7. Dardağan (*Celtis aetnensis*)

Parazitlere ve kuraklığa karşı dayanıklı kökleri olduğundan kurak olan bölgelerin ağaçlandırılmasında kullanılırlar. Aynı zamanda park ve bahçelerde süs bitkisi olarakta dekoratif amaçlı tercih edilmektedir (URL-3).

### 1.10. Sumak (*Rhus Coriaria L.*) Hakkında Bilgi

Çalı ya da küçük ağaç tipi bir bitki olan sumak gövdesi kalın değildir ve boyu 3 metreye kadar ulaşabilir. Ülkemizde çeşitli bölgelerde bulunmasına rağmen en çok Şırnak bölgesi ve Akdeniz Bölgesi'nde yetişmektedir. Sumak bitkisi yapraklarını kışın döker, başlangıçta yeşil olan meyvesi, sonbaharda kırmızı renk alır. Sumaktan elde edilen yaprak ve meyvelerin tedavi edici özelliği vardır. Kırmızı renkli bu

meyve kısmı kurutulup sofr tuzu ile ögütölür ve baharat olarak kullanılır. Salatalara ve bazı yemeklere ekşimsi tat vermesi için katılır. Aynı zamanda sıcak yaz günlerinde vücutlarını serinletmek için sumak limonatası yapılarak içilir. Serinletici etkisi vardır (Şekil 8).



Şekil 8. Sumak (*Rhus Coriaria L.*)

Bol miktarda C vitamini içeren bu yararlı baharat bol miktarda antioksidan içerir. İştah açıcıdır ve sağlığımız için çok önemli faydaları vardır. Kandaki şeker miktarını düzenleyici etkisi vardır ve hazmı kolaylaştırıcı etkisi vardır. Aynı zamanda da kalp damar dostudur ve kolesterolü de düzenler.

Belirli ölçülerde tüketildiğinde faydalı bir bitkidir. Fakat unutulmamalıdır ki her şeyin fazlası zarardır. Fazla sumak tüketilirse kabızlığa neden olabilir. Yüksek tansiyon yani hipertansiyonu olan kişilerin kullanması zararlıdır. Ayrıca bazı sumak türleri zehirli olabilir, rastgele toplanarak tüketilmemelidir (Başoğlu ve Cemeroğlu, 1984).

### **1.11. Rezene Otu (*Foeniculum Vulgare*) Hakkında Bilgi**

Haziran ve Temmuz aylarında çiçeklerini açan genellikle 2 ile 2,5 metre boylarında uzayabilen bu otsu bitki oldukça şifalıdır ve tedavi etkisi yüksektir. Rezene bitkisinin yeşil gövdesi ve sarıçiçekleri vardır. Ortadoğu ülkeleri ve Avrupa gibi birçok bölgede yabani olarak yetişir. Ülkemizde ise genel olarak Ege ve Akdeniz bölgelerinde bulunmaktadır (Şekil 9).



Şekil 9. Rezene Otu (*Foeniculum Vulgare*)

A, B, C ve E vitaminleri rezene bitkisinde bulunduğundan birçok rahatsızlıklara karşı tedavi amaçlı kullanılan doğal bitkilerin en önemlilerinden biridir. Şifa dağıtır, oldukça yararlıdır. Rezene tohumlarında yüksek miktarda yağ bulunur ve etkilidir. Rezene yaprakları ise yemeklerde ve baharatlarda kullanılmaktadır. Ayrıca rezenenin tohumları ve yaprakları kurutulmuş şifalı olan çayı yapılır. Son yıllarda özellikle emziren annelerin hem bebeklerinde hem de kendilerinde gaz problemlerini azaltması sebebiyle vazgeçilmez hale gelmiştir. Rezene bitkisini hazır poşette tüketmek yerine doğal olanını bulup kullanmak faydalıdır. Bitki ekildikten iki yıl sonraki ilk sonbaharda olgunlaşır ve tohumları yarılarak kullanıma hazır hale gelir. Toplanan tohumlar gölgede kurutulur. İçeriğinde nişasta, tanen, uçucu yağlar ve yapışkan bitki sıvısı ile birlikte şeker bulunur (Balcı, 2003) (Şekil 10).



Şekil 10. Rezene Çayı ve Rezene Yağı

Rezene çayının antioksidan özelliğinden dolayı tıbbi amaçlı olarak kullanılmaktadır. Bağırsakların sağlıklı ve düzenli bir şekilde çalışmasına yardımcı olur. Sindirim sistemine iyi gelerek midede gerçekleşebilecek hastalıkları engeller. Rezene çayının sakinleştirici özelliği de vardır, depresyon tedavisinde kullanılır. Vücutta ki yağların erimesine katkı sağlayarak kilo vermeye de yardımcı olur (URL-4).

Rezene yağı çok farklı uçucu yağlar içerir ve bu yağların birçok tıbbi etkisi vardır (gaz giderici, antiseptik ve balgam söktürücü, vb.). Yaraların mikrop kapmasını ve

enfeksiyondan korunmasını da sağlar. Aynı zamanda sindirim sisteminin sağlıklı olarak çalışmasına, sinirler ve kaslar üzerine olumlu etkileri vardır(Oğuz, 2000).

### **1.12. Serbest Radikaller ve Oksidatif Stres**

Serbest radikaller atomik ya da moleküler orbitallerde bir veya daha çok eşleşmemiş elektrona sahip molekül ya da atomlardır. Bu ortaklanmamış elektron(lar) serbest radikale büyük ölçüde reaktivite kazandırır. Serbest radikaller küçük moleküllerdir, düşük aktivasyon enerjisine sahiptirler ve kısa ömürlüdürler. Boyutlarının küçük olması hücre membranlarından kolaylıkla geçmelerine olanak sağlar (Jensen, 2003). En dış elektron zarfında bir elektron kaybetmiş, dolayısıyla bu elektron açığını kapatabilmek için başka atomların elektronlarını paylaşmaya çalışan atom grupları (süperoksit ( $\bullet\text{O}_2^-$ ), hidroksil ( $\text{OH}\bullet$ ), peroksil ( $\text{ROO}\bullet$ ), alkoksil ( $\text{RO}\bullet$ ), semiquinon ( $\text{Q}\bullet$ ), nitrik oksit ( $\text{NO}\bullet$ ) kökleri ile hidrojen peroksit ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ), ve peroksinitrit ( $\text{ONOO}\bullet$ ) ve singlet oksijen ( $\bullet\text{O}_2$ ) serbest radikaller olarak adlandırılırlar (Gök ve Serteser, 2003). Serbest radikaller genellikle kararsız ve hayli reaktif olup diğer moleküllere enerji verirler (Oğuz, 2008).

Reaktif oksijen türleri veya diğer serbest radikaller ile antioksidan sistem arasında oluşan dengesizliğe oksidatif stres adı verilir ve bu dengesizlik hücrenin önemli kısımlarında telafisi olmayan hasarlara sebep olabilir. Oksidatif stresin insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri önemli bir araştırma konusu haline gelmiştir. Metabolik yollarla ya da dış kaynaklı faktörlerin etkisi ile vücutta oluşan süperoksit anyonu ( $\text{O}_2^-$ ), hidroksil radikali ( $\text{OH}\bullet$ ) ve hidrojen peroksit ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) gibi reaktif oksijen türleri ile enzimatik ya da enzimatik olmayan antioksidan bileşikler arasındaki dengesizlik oksidatif strese neden olur (van den Berg vd., 1999).

Serbest radikal oluşturan kaynaklar arasında ultraviyole ışınlar, radyasyon, sigara dumanı, fosil kökenli yakıtların bazı yanma ürünleri, iltihap, virüsler, bulaşma, 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).

### **1.13. Antioksidanlar**

Serbest radikallerin oluşumunu yok ederek hücrenin zarar görmesini engelleyen ve yapısında genellikle fenolik fonksiyon taşıyan moleküllere antioksidan adı verilmektedir (Kahkönen vd., 1999).

Serbest radikaller, bağışıklık sistemini zayıflatarak vücuda zarar verirler. Serbest radikallerin nükleik asitlerle reaksiyona girmesi halinde bazı enzimlerin aktivasyonu sonucu hücrede oluşan zararlarla tümör oluşumlarına sebep olabilirler. Bedendeki serbest radikallerin sebep olduğu bu tür kanser gibi istenmeyen hastalıklara neden olan oksidatif zararı önlemede antioksidanlar en önemli görevi üstlenir (Özgen ve Scheerens, 2006).

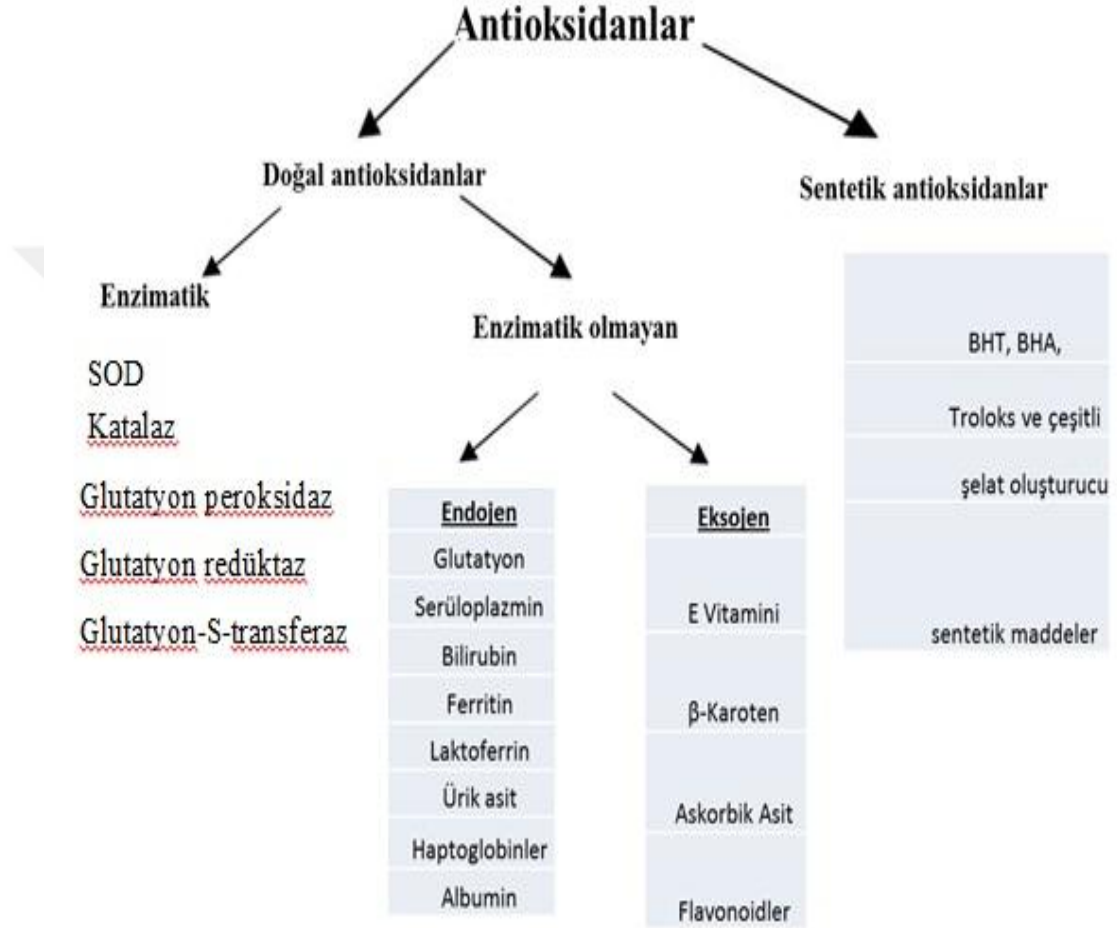
Antioksidanlar ya gıdalardaki kimyasal reaksiyonların sonucunda oluşur ya da gıdaların yapısında doğal olarak bulunur veya doğal kaynaklardan özütlenerek gıdalara eklenebilirler (Shahidi, 1996). Fenolik bileşikler, gıdalarda bulunan antioksidan bileşiklerin başında gelmektedir. Özellikle güçlü antioksidan aktivite gösteren flavonoidler meyve ve sebzelerde fazlasıyla bulunmaktadır (Güçlü vd., 2009).

Yapılan çalışmalar meyve ve sebze tüketimi ile kanser ve diğer bazı rahatsızlıkların oluşumu arasında ters bir orantı olduğunu göstermektedir. Meyve ve sebzelerde bulunan vitaminler (C ve E), karotenoidler ve fenolik bileşikler bu tür hastalıklardan korunmada önemli rol oynamaktadırlar. Bu yüzden vücudumuza alınan gıdaların antioksidan miktarlarının incelenmesi üzerine yapılan araştırmalar gittikçe önem sağlamaktadır (Sağlam, 2007).

Bitkisel kaynaklı antioksidanlar hem geniş bir çeşitlilik ve dağılım gösterirler hem de daha doğal ve daha güvenilirdir. Sağlıklı olmalarından dolayı araştırmacılar doğal kaynaklardan elde edilen ve yüksek aktiviteye sahip özütleri sentetik antioksidanların yerine kullanmayı hedeflemektedirler (Selen İşbilir, 2008).

### 1.13.1. Antioksidanların Sınıflandırılması

Hücreler, serbest radikal ürünleri ve peroksitler gibi moleküllerin neden olabileceği hasarlara karşı antioksidan savunma sistemleri tarafından korunur (Rice-Evans vd, 1997). Bu sistemler aşağıda gösterildiği gibi doğal ve sentetik antioksidanlar olarak iki gruba ayrılırlar (Şekil 11).



Şekil 11. Antioksidanların Sınıflandırılması

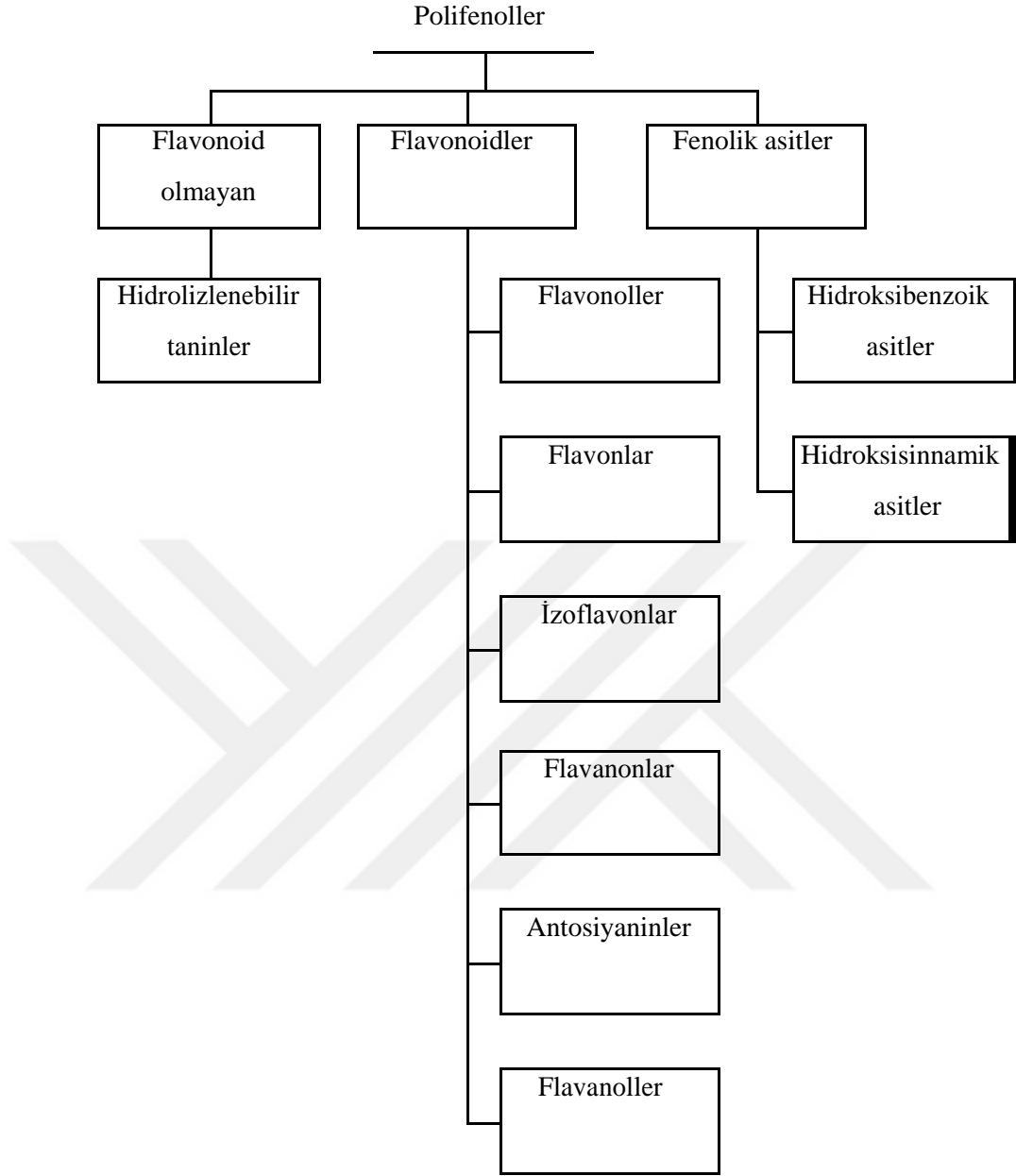
#### 1.13.1.1. Doğal Antioksidanlar

Doğal antioksidanlar da kendi aralarında enzimatik ve non-enzimatik (enzimatik olmayan) antioksidanlar olarak sınıflandırılmaktadır. Bitki veya hayvan dokularında bulunan ya da bitkisel veya hayvansal kaynaklı bileşiklerin işlem görmesi sonucu meydana gelen maddeler enzim yapısında olmayan antioksidanlardır. Neredeyse tüm mikroorganizmalarda, bitkilerde ve bazı hayvanların dokularında vardır (Görünmezöglü, 2008). Fenolik bileşikler doğal antioksidanların büyük bir kısmını

oluşturur ve bunlardan en önemlileri; flavonoidler, karotenoidler, askorbik asit (C Vitamini) ve tokoferoller (E Vitamini)'dir.

#### **1.13.1.1.1. Fenolik Bileşikler**

Bir aromatik halka ve bu halkaya bağlı farklı fonksiyonel türevler ve de bir ya da birden fazla hidroksil grubu varsa bu maddeler fenolik bileşikler olarak adlandırılır. Bitkisel kaynaklı birçok doğal gıda en güçlü antioksidanlardan olan fenolik bileşikler içermekte ve serbest radikallerin neden olduğu oksidatif zararlara karşı vücut savunmasına katkı sağlamaktadır. Bu tür bileşiklerin tüketilmesi sonucu hem vücudumuz antioksidan maddeye sahip olmakta hem de gıdaları bozulmalara karşı korumaktadırlar. Bitkisel kaynaklı gıdalarda bulunan fenolik bileşikler; flavonoidler, fenolik asitler, lignanlar ve stilbenler gibi alt gruplara bölünmektedir. Bunların içinden ise özellikle flavonoidler ve fenolik asitler antioksidan aktivite olarak en önemlilerindedir (Oğuz, 2008) (Şekil 12).

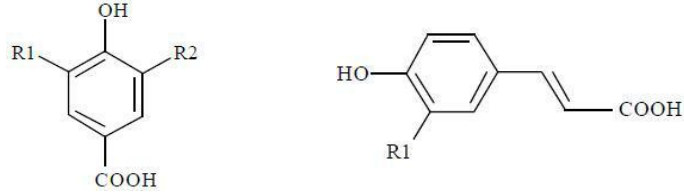


Şekil 12. Polifenolik Bileşiklerin Sınıflandırılması

#### 1.13.1.1.1 Fenolik Asitler

Fenolik asitler hidroksibenzoik ve hidroksisinnamik asitleri içeren bir grup oluştururlar. Hidroksibenzoik asitler C<sub>6</sub>-C<sub>1</sub> fenilmetan yapısında olup, genelde bitki içerikli gıdalarda az miktarda bulunurlar. Bunlar gallik asit, vanilik asitler gibi asitlerdir.

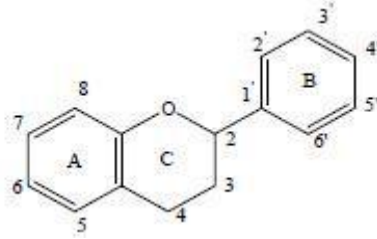
Hidroksisinnamik asitler ise C6-C3 fenilpropan yapısındadırlar. Fenilpropan bileşiğine bağlanan OH- grubunun yapısı ve konumuna göre değişik özellik gösterirler. Çok sık bulunanları; p-kumarik asit, o-kumarik asit,ferulik asit, ve kafeik asitlerdir. (Shahidi ve Ho, 2005) (Şekil 13).



Şekil 13. Hidroksisinnamik Asit Ve Hidroksibenzoik Asit

#### 1.13.1.1.2. Flavonoidler

Flavonoidler bitki fenollerinin en geniş ve en çok çalışılmış grubunu oluştururlar. Flavonoidlerin genel yapısı aşağıda gösterilmiştir (Şekil 14).



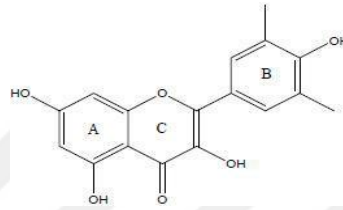
Şekil 14. Flavonoidlerin Genel Yapısı

Günümüzde 4000'den fazla flavonoid belirlenmiştir. Flavonoidler C6-C3-C6 karbon iskeleti ile karakterize edilirler (Peterson ve Dwyer, 1998). Molekül yapılarında bir aromatik halka (A), bir heterosiklik halka (C) ve buna bağlı ikinci bir aromatik halka (B) bulundurlar. Aromatik halkalara bağlı çok sayıda hidroksil grubu içerebilirler ki bu gruplar flavonoidlerin antioksidan aktivitelerini belirlemektedirler (Peterson ve Dwyer, 1998).

Flavonoidler hemen hemen tüm bitki dokularında sentezlenebilmektedir. Doğal olarak meydana gelen flavonoid türlerinin en az 2000 civarında olduğu belirtilmektedir. Flavonoidler flavonlar ve flavanonlar, flavonoller, izoflavon, flavanoller (kateşinler) ve antosiyanidinler olmak üzere sınıflandırılmaktadır. Genel olarak yapraklar, çiçekler ve meyveler veya bitki dokusu flavonoid glikozitleri

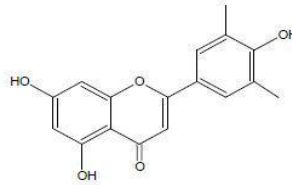
içerirler. Bitkilerin hemen her yerinde bulunmalarından dolayı, flavonoidler diyetin ayrılmaz bir parçasıdır (Shahidi and Ho, 2005).

Flavonoidlerin en yaygın sınıfı flavonollerdir ve en önemli bileşikleri kuersetin, kuersetin glikoziti olan rutin, kaempferol, mirisetin ve izoramnetindir. Flavonoller gıdaların dış ve üst dokularında birikmektedir çünkü biyosentezleri ışık tarafından uyarılmaktadır. Kompozisyonda aynı ağaç üzerindeki meyvelerde hatta aynı meyvenin farklı yüzeyleri arasında güneş ışığına bağlı olarak farklılıklar mevcuttur (Manach vd., 2004) (Şekil 15).



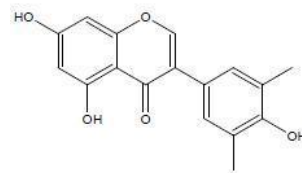
Şekil 15. Flavonolların Genel Yapısı

Flavon sınıfına ait temel bileşikler apigenin, luteolin ve krisindir. Maydanoz, kereviz ve zeytinde bol miktarda bulunmaktadırlar. Yüksek derişimlerde bulduklarında ya da metal iyonları ile kompleks oluşturdıklarında bitkiye renk vermekteler (Peterson, vd., 1998) (Şekil 16).



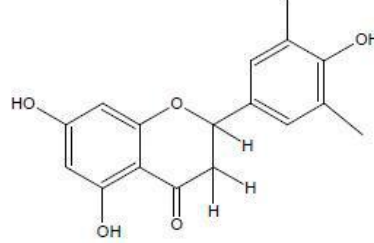
Şekil 16. Flavonların Genel Yapısı

Flavonların izomeri olan izoflavonların en bilinen bileşikler genistein ve daidzein olup baklagiller ve soya fasülyesinde fazla miktarda bulunmaktadırlar (Manach vd., 2004) (Şekil 17).



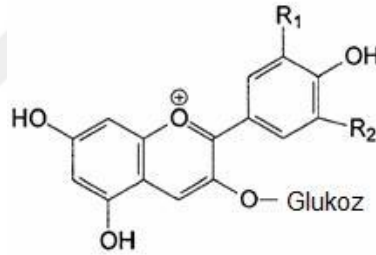
Şekil 17. İzoflavonların Genel Yapısı

Flavonların dihidro türevleri ise flavanonlardır. Greyfurt ve portakalda bol miktarda bulunurlar. Flavanonların, flavonlardan farkı ortadaki halkada çift bağ bulunmamasıdır (Manach vd., 2004) (Şekil 18).



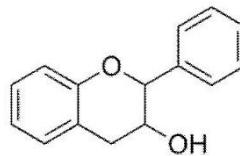
Şekil 18. Flavanonların Genel Yapısı

Antosiyaninler, çiçek, meyve ve sebzelerde bulunan ve bitkilere kırmızı, mavi ve mor renk veren pigmentlerdir. Üzüm ve kıvılcık gibi meyvelerde yüksek oranda bulunan antosiyaninler, antosiyanidinlerin glikozitleridir. Bitkilere verdikleri renk tonu ve yapıları pH ve ko-pigmentlere bağlı olarak değişmektedir (Clifford, 2000) (Şekil 19).



Şekil 19. Antosiyaninlerin Genel Yapısı

Flavanoller (flavan-3-oller) ise flavonların indirgenmiş türevleridir. En önemlileri katekin ve epikatekindir. Bu bileşikler çoğunlukla yeşil çay, kırmızı şarap, şeftalide fazla miktarda, ayrıca beyaz şarap ve elmada bulunurlar (Manach vd., 2004) (Şekil 20).



Şekil 20. Flavanollerin Genel Yapısı

### **1.13.1.2. Sentetik Antioksidanlar**

Serbest radikallerin sebep olduğu oksidasyonu önlemek amacıyla yağların oksidasyon mekanizmalarının anlaşılmasıyla antioksidan üretimi konusunda çok fazla çalışma yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda askorbik asidin doğala özdeş formları veya türevleri, tokoferoller laboratuvar ortamında sentezlenmiştir. Aynı zamanda doğal yapılara benzemeyen daha farklı yapay antioksidanlar da elde edilmiştir. 1940 yılından beri yüzlerce doğal olmayan yapay antioksidan bileşik üretilmesine karşın ancak bunların çok az bir kısmının kullanımı günümüze kadar gelmiştir (Eken, 2007).

### **1.13.1.3. Doğal ve Sentetik Antioksidanların Karşılaştırılması**

Ancak, son yıllarda elde edilen bulgular sentetik antioksidanların toksisite gösterebileceğini, yüksek maliyet gerektirdiğini ve doğal antioksidanlara göre daha az etki gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu nedenle özellikle besinlerle alınabilecek doğal antioksidanlar hem ekonomik hem de daha fazla antioksidan aktivite gösterdiğinden bu bileşiklere yönelik arayış oldukça artmıştır. Günümüzde 16 besin ve ilaçlara ilave edilen stabilize edici sentetik antioksidan bileşiklerin kullanımı zararlı etkilerinden dolayı yasal olarak sınırlanmakta ve bunların yerine doğal antioksidan bileşikler tercih edilmektedir. Ayrıca sentetik antioksidanların karaciğer, akciğer ve bağırsak hasarlarına neden olduğu (Wanasundara ve Shahidi, 1998) ve karsinojenik etkiye sahip olduğu gözlenmiş ve bu nedenle doğal antioksidanlara olan ilgi artmıştır. Sentetik bileşikler yerine doğal ürünlerin kullanılmasına yönelik ilginin giderek artması bitkiler üzerindeki çalışma sayısının artmasına neden olmuştur.

### **1.13.1.4. Doğal Bitkilerin Kullanım Alanları**

Son yıllarda dünya genelinde ve Türkiye’de doğal bitkilerin tercih edilmesi, kullanım alanları ve kültür ortamında yetiştiriciliği giderek artmaktadır(Gürel, 2014). Ülkemiz Asya, Avrupa ve Afrika kıtaların kesiştiği noktada bulunması ve üç farklı fitocoğrafik bölgenin (İran-Turan, Avrupa-Sibirya ve Akdeniz ) arasında kalmasından dolayı çok zengin bir bitki çeşitliliğine sahiptir(Başer, 2002). Coğrafyamıza bulunan bitki türlerine bakıldığında zaman 10.000 civarında bitki türü



bulunup, bunların yaklaşık 3.000 tanesi endemik türlerdir. Doğal olarak yetişen bu türlerin 500 e yakını tıbbi ve aromatik bitki olarak kullanılmaktadır.

Doğal bitkilerin önemi, içermiş oldukları uçucu yağlar, alkaloidler, glikozitler, fenoller, tanenler, reçineler gibi sekonder metabolit olarak adlandırılan kimyasal bileşiklerden kaynaklanmaktadır (Ceylan 1997, Bakkali vd., 2008).

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 boyamacılık gibi bir çok geniş alanda kullanılmaktadırlar.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. Materyal

#### 2.1.1. Çalışmada Kullanılan Bitkilerin Elde Edildiği Bölge Hakkında Bilgi

Bu çalışmada Şırnak Bölgesi'ndeki Şırnak, Mardin, Şanlıurfa, Batman ve Gaziantep gibi çeşitli illerde yetişen ve halk arasında tıbbi amaçlı kullanılan; Antep Fıstığı (*Pistacia vera L.*), Dardağan (*Celtis aetnensis*), Menengiç (*Pistacia terebinthus L.*), Alıç (*Crataegus monogyna*), Sumak (*Rhus Coriaria L.*), Badem (*Prunus dulcis*), Acıbadem (*Amygdalus Amara*), ve Rezene Otu (*Foeniculum Vulgare*) isimli bitkiler kullanılmıştır.

Şırnak Bölgesi alan bakımından en küçük bölgemizdir ve yer şekilleri oldukça sadedir. Bölgenin genelinde karasal iklim görülmeyle beraber, batı bölümü Akdeniz ikliminin etkisi altındadır. En yüksek sıcaklıklar bu bölgede görülür. Yıllık yağış miktarı İç Anadolu'dan fazla olmasına rağmen buharlaşma çok olduğu için en kurak bölgemizdir. Bitki örtüsü bozkırdır. Türkiye'de en az ormana ve nüfusa sahip bölgemizdir.

Bölgede en çok; buğday, mercimek, Antep fıstığı ve üzüm yetiştirilir. Küçük baş hayvancılık diğer bir uğraştır. Koyun, keçi ve hayvan ürünleri ticareti gelir kaynaklarındandır. En önemli gelir kaynağı petroldür. Petrol Diyarbakır, Siirt ve Adıyaman çevresinde çıkarılır. Petrolü Batman Rafinerisi işlemektedir. Gaziantep endüstri bakımından gelişmiştir. Bölgenin en önemli özelliği (ekonomik bakımdan) Türkiye'de petrolün tek çıkarıldığı yer olmasıdır. Ayrıca son yıllarda devreye sokulan Atatürk Barajı elektrik üretiminde önemlidir. Ülkemizde en çok Mercimek üretilen bölgemizdir.

Şırnak Bölgesi, etnobotanik özellikleri açısından araştırılması gereken bölgelerden biridir. Bölge halkının çoğunluğu, kırsal alanlarda yaşamaları nedeniyle yabani bitkilerle yakından ilgilidir.

### 2.1.2. Çalışmada Kullanılan Bitki Örnekleri

Deneyleerde kullanılan bitkiler Şırnak iline bağlı İdil ilçesinin Akkoyunlu köyünden 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 başlayıncaya kadar kavanozlarda muhafaza edilmiştir (Şekil 21).



Şekil 21. Kurutulmuş Bitki Örnekleri

### 2.1.3. Çalışmada Kullanılan Test Mikroorganizmaları, Temini ve Saklanması

Deneyleerde kullanılan ve aşağıda verilen tüm bakteri ve fungal izolatların saf kültürleri Amerika Birleşik Devletleri Tarım Araştırma Servisi Kültür Koleksiyonu (NRRL), Amerikan Tipi Kültür Koleksiyonu (ATCC) ve Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi ve ticari kültür koleksiyonlarından temin edilmiştir. Bakteri olarak *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Proteus vulgaris* NRRL B-123, *Salmonella typhimurium* ATCC 13311, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228, *Bacillus subtilis* NRRL B-4378, *Streptomyces griseolus* NRRL B-1062, *Pseudomonas citronellosis* NRRL B-2504, *Bacillus velezensis* NRRL B-14580, *Gordonia rubripertincta* NRRL B-3906, *Escherichia coli* ATCC 8739, maya olarak *Candida albicans* ATCC 90028, *Candida glabrata* ATCC 2001, *Candida krusei* ATCC 6258 suşları kullanıldı.

Alınan kültürler, +4°C'de muhafaza edildi. Saflıklarının kontrolü için düzenli aralıklarla alt kültürleri yapılmıştır. Tüm mikroorganizmalar %15 gliserolde ve -85°C'de (Ultrafreezer, New Brunswick) stoklanmıştır. Çalışmaya alınacak suşların devamlılığını sağlamak amacıyla Nutrient agar (NA) (Merck 1.05450.0500), Patates dekstroz agar (PDA) (Merck 1,10130), MHA ve Sabouraud dekstroz agar (SDA) (Fluka 84088) besi ortamları kullanılmıştır ve düzenli aralıklarla alt kültürleri

yapılarak +4°C'de stoklanmıştır. Antimikrobiyal aktivite çalışmalarında mikrodilüsyon yöntemleri için MHB ve RPMI 1640 besiyerleri kullanılmıştır.

#### **2.1.4. Mikroorganizmaların üretilmesi için kullanılan besiyeri bileşenleri**

Kültür koleksiyonlarından alınan fungal kültürler ilk etapta hazırlanan taze yatık agar besiyerinde, bakteriler ise Mueller hinton agar (MHA) (Sigma M-9552) besiyerinde üretildi. Daha sonra hazırlanan fungal kültürler Patates dekstroz agar (PDA), bakteriler ise Mueller hinton broth (MHB) (Merck 1,10293) sıvı besiyerlerine aktarılarak çoğaltıldı (Demirci, 2000; Özşen, 2011).

Çalışmada kullanılan metabolitlerin seçilen bakteri ve fungal izolatlara karşı antimikrobiyal aktivitelerinin değerlendirilmesinde Klinik ve Laboratuvar Standartları Enstitüsü (CLSI) tarafından önerilen standart yöntemler esas alınmıştır. Bu amaçla mikrodilüsyon teknikleri, bakteriler için (M100-S16, 2006); mayalar için (M27-A2, 2002) ve funguslar için de (M38-A2, 2008) protokollerinde bazı değişiklikler yapılmak suretiyle gerçekleştirilmiştir (M27-A2, 2002; M100-S16, 2006; M38-A2, 2008). Standart antibakteriyal ilaçlar olarak kloramfenikol; standart antifungal ilaçlar olarak da amfoterisin B ve ketokonazol kullanılmıştır.

#### **2.1.5. 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<sup>®</sup> (6-hidroksi-2,5,7,8-tetrametil kroman-2-karboksilik asit) Sigma-Aldrich Chemie GmbH (Steinheim, Germany) firmasından, 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH<sup>•</sup>), 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, glasiyal asetik asit, HCl, KCl, sodyum karbonat, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ve karbon tetraklorür Merck (Darmstadt, Germany) firmasından temin edilmiştir.

#### **2.1.6. Çalışmada Kullanılan Alet ve Cihazlar**

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

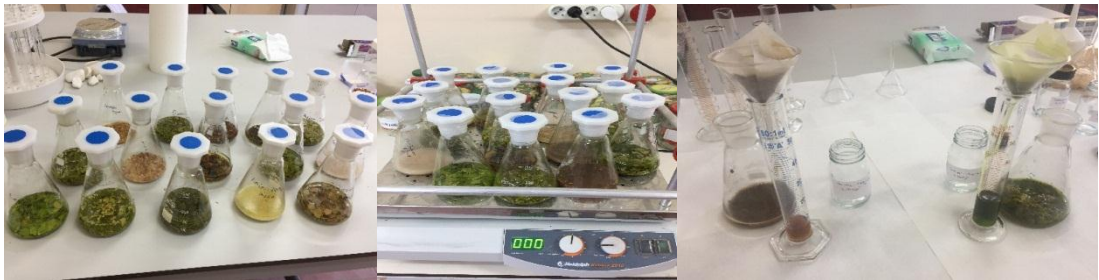
Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Alet Ekipmanlar Ve Satın Alındıkları Firmalar

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

### 2.1.7. Analizler İçin Numune Çözeltilerinin Hazırlanması

Şırnak'tan alınan örneklerin hem meyveleri hem de yaprakları ayrı ayrı olmak üzere 1-2 ay kurutulduktan sonra bıçaklı blenderden geçirilerek toz haline getirilmiştir. Toz haline gelen örneklerden; Dardağan meyve (DM) miktarı 8,16 g, Dardağan yaprak (DY) miktarı 10,24 g, Sumak meyve (SM) miktarı 10,18 g, Sumak yaprak (SY) miktarı 10,20 g, Alıç meyve (ALM) miktarı, 12,30 g, Alıç yaprak (ALY) miktarı 10,91 g, Acı badem meyve (ABM) miktarı 9,28 g, Acı badem yaprak (ABY) miktarı 9,60 g, Menengiç meyve (MEM) miktarı 10,22 g, Menengiç yaprak (MEY) miktarı 11,22 g, Badem meyve (BAM) miktarı 12,25 g, Badem yaprak (BAY) miktarı 14,40 g, Antep fıstığı meyve (AFM) miktarı 10,42 g, Antep fıstığı yaprak (AFY) miktarı 12,47 g, Rezene otu (RO) miktarı 11,20 g 'dır.

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 hABMlere ilgili çözücüleri ile tamamlanmıştır. Son olarak ise tüm örnekler için, Toplam Polifenol, FRAP, CUPRAC ve Toplam Flavonoid yöntemleri kullanılarak antioksidan aktivite tayinleri yapılmıştır (Şekil 22).



Şekil 22. 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 absorbansı veren renkli bir karmaşık yapı oluşturur. Gallik asit ile standart çalışma grafiği hazırlanarak tayin yapılmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Toplam Fenolik Madde Tayini İçin Deney Şartları

	<b>Kör</b>	<b>Standart</b>	<b>Numune</b>
<b>Destile Su</b>	0,7 mL	-	-
<b>Standart</b> (değişik konsantrasyonlarda)	-	0,68 mL	-
<b>Numune</b>	-	-	0,68 mL
<b>0,2 N Folin Reaktifi</b>	0,4 mL	0,4 mL	0,4 mL
<b>Tüpler karıştırılıp, 3 dakika beledikten sonra</b>			
<b>%10 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub></b>	0,4 mL	0,4 mL	0,4 mL
<b>2 saatlik inkübasyondan sonra 760 nm de tanık deneye karşı absorbansı okunur.</b>			

### 2.2.2.. Toplam Flavonoid Madde İçerik Tayini

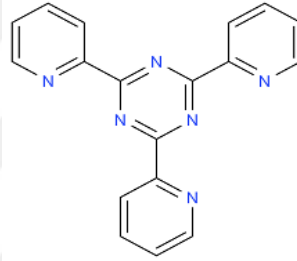
Metodun prensibi, AlCl<sub>3</sub>' ün flavonlar ve flavonollerin C-4 keto grubu ve C-3 veya C-5 hidroksil grupları ile asitte kararlı kompleksler oluşturması esasına dayanmaktadır. Buna ek olarak, AlCl<sub>3</sub>, flavonoidlerin A- veya B- halkalarının orto-dihidroksil grupları ile karmaşık oluşturur. Standart olarak kuersetin kullanıldı (1-0,03125 mg/mL). Konsantrasyona karşılık bulunan absorbans değerleri ile standart grafiği çizildi (Zhishen vd. 1999) (Tablo 3).

Tablo 3. Toplam Flavonoid Madde İçerik Tayini İçin Deney Şartları

	<b>Kör</b>	<b>Standart</b>	<b>Numune</b>
<b>Numune</b>	-	-	0,5 mL
<b>Std.</b>	-	0,5 mL	-
<b>Metanol</b>	4,8 mL	4,3 mL	4,3 mL
<b>%10 Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub></b>	0,1 mL	0,1 mL	0,1 mL
<b>1M NH<sub>4</sub>CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup></b>	0,1 mL	0,1 mL	0,1 mL

### 2.2.3. FRAP ( Fe<sup>3+</sup> İndirgeme Gücü ) Metodu

Bu metotta düşük pH'da ferrik tripiridiltiazin kompleksi (Fe<sup>+3</sup>-TPTZ) antioksidanların etkisiyle ferröz kompleksine ( Fe<sup>+2</sup>-TPTZ) indirgenir (Şekil 23). Oluşan kompleksin 593 nm' de absorbansı 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 (Tablo 4).



Şekil 23. TPTZ

Tablo 4. FRAP Yöntemi İçin Deney Şartları

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

**4 dk sonra 593 nm de absorbansı okunur**

#### 2.2.4. 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<sup>®</sup> (1-0,03125 mM) kullanılmıştır. Elde edilen test sonuçları Troloks<sup>®</sup> eşdeğeri antioksidan kapasite (TEAC) cinsinden verilmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. CUPRAC Yöntemi İçin Deney şartları

	Kör	Standart	Numune
10mM CuCl <sub>2</sub>	1 mL	1 mL	1 mL
7,5 mM Neocuproin	1 mL	1 mL	1 mL
NH <sub>4</sub> CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup> Tamponu (1M pH 7,0)	1 mL	1 mL	1 mL
Standart	-	0.2 mL	-
Numune	-	-	0.2 mL
Su	1.1 mL	0.9 mL	0.9 mL

**1 saat sonra 450 nm de absorbands okunur.**

#### 2.3. Antimikrobiyal Aktivite Tayini

##### 2.3.1. Minimum inhibisyon konsantrasyon (MİK) yöntemi alışmaları

Broth mikrodilüsyon yöntemleri ile antimikrobiyal duyarlılık tayini için öncelikle stok kültürlerden alınan izolatların MHA ve SDA besiyerlerinde canlandırılması sağlanmıştır. İnkübasyon sonrası besiyeri üzerinde gelişen kolonilerden alınıp, bakteriler için MHB; maya ve fungustürleri için de RPMI broth içeren tüplere aktarılmıştır. İnkübasyon sonrası süspansiyondaki kültürlerin bulanıklıkları, Mc Farland No: 0.5 (bakteriler için yaklaşık 10<sup>8</sup> cfu/mL, maya kültürü için 10<sup>6</sup> cfu/mL) olacak şekilde turbidometrik olarak ayarlanmıştır (şekil 24).





Şekil 24. Antimikrobiyal Aktivite Analiz Çalışmaları

Mikrodilüsyon deneyleri steril, U tabanlı ve 96 kuyulu mikroplaklarda yapılmış ve test izolatlarına karşı her metabolitin Minimal İnhibitor Derişimi (MİK) değeri belirlenmiştir. Bu amaçla öncelikle CLSI önerileri doğrultusunda stok solüsyonlar hazırlanmıştır. Testin yapılacağı gün, stok çözeltilerden önceden hazırlanıp iki katlık metabolit derişiminin 100 µL'si kuyulara inoküle edilmiş; daha sonra yine önceden iki kat seyreltilen inokülüm süspansiyonunun 100 µL'si de eklenmiştir. Böylece her kuyudaki son hABMi 200 µL olacak ve iki katlık test inokülüm oranları da sağlanmıştır. Her izolat için ilaçsız gelişim ve sterilit kontrolleri de hazırlanmıştır. Uygun inkübasyon sürelerinde bekletildikten sonra, kontrol kuyusu ile karşılaştırıldığında gelişimi %100 inhibe eden en düşük derişim MİK olarak belirlenmiştir. Deneyler iki kez tekrarlanmıştır. Maddeler için başlangıç konsantrasyonu 4mg/mL ve standartlar için başlangıç konsantrasyonu 80mg/mL'dir. Deneyler yapılırken bakteriyel izolatlar için dimetil sülfoksit (DMSO) (%100)'da çözülen test bileşenleri MHB ile seyreltilmiş ve test derişim aralıkları 4000 µg/mL-15,62 µg/mL ve standartlar için çalışma aralığı 40 µg/mL-0,04 µg/mL olacak şekilde ayarlanmıştır. DMSO negatif kontrol olarak kullanılmıştır. Resazurin çözeltilisi ilave edilerek MİK sonuçları doğrulanmıştır.. Fungal izolatlar için spor sayımları Thoma lamı yardımıyla yapılmıştır ve spor solüsyonları steril %0.02 Tween-80 kullanılarak hazırlanmıştır (10<sup>8</sup> spore 1/mL) (M27-A2, 2002; M100-S16, 2006; M38-A2, 2008).

### 3. BULGULAR VE SONUÇLAR

#### 3.1. Antioksidan Aktivite Çalışmaları

Metanol ekstraksiyonları sonucunda hesaplanan toplam polifenol, toplam flavonoid, CUPRAC ve FRAP sonuçları Tablo 6’de verilmiştir.

Tablo 6. Antioksidan Aktivite Sonuçları

Numuneler	Cuprac Testi mmol (TEAC/g numune)	Frap Testi ( $\mu$ mol FeSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O/g numune)	Toplam Polifenol Testi (mg GAE /g numune)	Toplam Flavonoid Testi (mg Kuersetin/g num.)
DM	0,43±0,01	0,02±0,00	1,55±0,43	0,16±0,27
DY	1,47±0,17	0,07±0,00	2,44±0,13	1,49±1,88
SUM	3,33±0,17	0,79±0,28	51,57±3,10	19,31±3,77
SUY	1,75±0,10	0,31±0,02	44,43±3,98	21,33±2,59
ALM	0,82±0,03	0,04±0,00	1,84±0,27	0,01±0,00
ALY	4,30±0,98	0,26±0,00	9,07±0,06	0,09±0,00
ABM	0,68±0,09	0,02±0,00	1,09±0,11	0,57±0,01
ABY	0,07±0,00	0,32±0,02	9,09±0,57	0,06±0,00
MEM	3,90±0,45	0,26±0,01	7,31±0,38	2,67±0,10
MEY	1,33±0,08	0,55±0,03	22,55±1,71	5,33±0,05
BAM	0,28±0,02	0,01±0,00	0,73±0,13	0,01±0,00
BAY	0,27±0,00	0,11±0,02	5,18±0,68	0,76±0,01
AFM	0,51±0,01	0,01±0,00	3,38±2,09	1,59±0,16
AFY	0,16±0,01	0,50±0,01	20,61±0,76	6,50±0,66
RO	0,32±0,02	0,36±0,02	6,45±0,20	0,52±0,02

Bu tez çalışmasında Şırnak iline bağlı İdil ilçesinin Akkoyunlu köyünden toplanan bitkiler için CUPRAC, FRAP, Toplam Flavonoid, Toplam Polifenol ve DPPH• yöntemleri kullanarak 15 ayrı örnek için yapılan analizler sonucunda antioksidan aktiviteleri seviyeleri belirlenmiştir. Bu testlerde UV spektrofotometrik yöntemi kullanılmıştır. Spektrofotometrik yöntemler doğal ham maddelerin standardizasyonu için sıklıkla kullanılmaktadır.

İncelenen örnekler arasında Sumak Bitkisi Meyvesi (**SUM**) (*Rhus Coriaria* L.) örneğinin hemen hemen uygulanan tüm antioksidan analizlerde en yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğu bulunmuştur. Diğer taraftan tüm antioksidan analiz yöntemlerinde ise en düşük antioksidan aktiviteyi Badem meyvesi (**BAM**) (*Prunus dulcis*) göstermiştir.

Elde edilen bulgularda, CUPRAC yöntemine göre yapılan analizde en yüksek aktivite Alıç bitkisinin yaprağında (**ALY**) bitkisinde  $4,30 \pm 0,98$  mmol Troloks/g numune olarak ölçülmüştür. Menengiçin meyve kısmı (**MEM**) (*Pistacia terebinthus* L.) ile Sumak bitkisinin meyve (**SUM**) (*Rhus Coriaria* L.) kısımlarının iyi derecede aktivite gösterdiği bulunmuştur. En düşük aktivite ise Acı badem bitkisinin yaprak kısmında (**ABY**) (*Amygladus Amara*) görülmüş ve  $0,07 \pm 0,00$  mmol Troloks/g numune olarak ölçülmüştür. Antep fıstığı yaprak (**AFY**) (*Pistacia vera* L.) ve Badem yaprak (**BAY**) (*Prunus dulcis*) bitkilerinin de çok az aktivite gösterdiği bulunmuştur.

Uygulanan FRAP analizi sonucunda en yüksek aktivite  $0,79 \pm 0,28$   $\mu\text{mol FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O/g}$  numune olarak Sumak bitkisinin meyvesinde (**SUM**) bulunmuştur. Menengiç bitkisinin yaprak kısmı (**MEY**) ile Rezene otu bitkisi (**RO**) (*Foeniculum Vulgare*) diğer bitki türlerine göre daha yüksek aktivite gösterdiği belirlenmiştir. En düşük aktivitenin de Badem meyve kısmında (**BAM**) ( $0,01 \pm 0,00$   $\mu\text{mol FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O/g}$  numune) 'da ve de Dardağan bitkisinin meyve kısmında (**DAM**) (*Celtis aetnensis*)  $0,02 \pm 0,00$   $\mu\text{mol FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O/g}$  numune olduğu görülmüştür.

Yapılan Toplam Polifenol yöntemi analizi sonucunda Sumak bitkisinin meyvesinde (**SUM**) antioksidan aktivitesi  $51,57 \pm 3,10$  mg GAE /g numune olarak ölçülerek yine diğer bitkiler arasında birinci olmuştur. Sumak yaprak (**SUY**), Menengiç yaprak (**MEY**) ve Antep fıstığı yaprak (**AFY**) bitkilerinin de iyi derecede aktivite değerlerine sahip olduğu bulunmuştur. Toplam Polifenol yöntemine göre, en düşük

aktivite ise  $0,73\pm 0,13$  mg GAE /g numune olarak ölçülerek, Bademin meyve kısmı (**BAM**) ve  $1,09\pm 0,11$  mg GAE /g numune olarak ölçülerek Acı bademin meyve (**ABM**) kısmına aittir.

Toplam Flavanoid analizi sonuçlarına göre ise en iyi değer Sumak yaprak (**SUY**) aktivitesi  $21,33\pm 2,53$  mg kuercetin/g numune ve Sumak meyve (**SUM**)  $19,31\pm 3,77$  mg kuercetin/g numune olarak ölçülmüştür. Antep fıstığı yaprak (**AFY**) ve ardından Menengiç yaprak (**MEY**) bitkileri ise orta derece aktivite göstermişlerdir. Aktivitesi  $0,01\pm 0,00$  mg kuercetin/g numune olarak bulunan Badem meyve bitkisi (**BAM**) ise en düşük aktiviteye sahiptir. Yine Alıç bitkisinin meyvesinin de (**ALM**) oldukça az aktiviteye sahip olduğu görülmüştür.

### **3.2. Antimikrobiyal Aktivite Çalışmaları**

Hazırlanan bitki ekstraktlarının, antioksidan aktivitelerinin yanı sıra, 10 tane bakteri ve 3 tane maya suşu olmak üzere toplam 13 tane test mikroorganizmaları üzerine etkileri de incelenmiştir (Tablo 7 ve Tablo 8).

Antimikrobiyal aktivite çalışmaları için önemli bitki ve insan patojeni olan, biyofilm üreten ve son çalışmalarda da pek çok araştırmacı tarafından araştırma konusu olan mikroorganizmalar seçilmişlerdir.

Antimikrobiyal testler için sıvı mikrodilüsyon referans testi ile CLSI (funguslar için; M38-A2 bakteriler için; M100-S16 ve mayalar için; M27-A2) kullanılmıştır.

Tablo 7. Antimikrobiyal Aktivite Sonuçları

Bakteri	Minimal İnhibisyon Konsantrasyon (MİK) Değerleri (µg/mL)									
	DM	DY	SUM	SUY	ALM	ALY	ACIM	Klor.		DMSO
<i>Staphylococcus aureus</i>	1000	1000	500	1000	1000	1000	1000	0.625		2.kuy
<i>Proteus vulgaris</i>	1000	1000	500	500	1000	500	1000	0.625		2.kuy
<i>Salmonella typhimurium</i>	1000	1000	500	500	500	500	1000	0.156		3.kuy
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1000	1000	500	500	500	1000	1000	1.25		2.kuy
<i>Bacillus subtilis</i>	1000	1000	500	1000	1000	500	500	0.156		2-3.kuy
<i>Streptomyces griseolus</i>	500	500	250	500	500	500	1000	0.156		3.kuy
<i>Pseudomonas citronellosis</i>	500	500	500	500	500	500	500	1.25		3.kuy
<i>Bacillus velezensis</i>	500	500	500	500	500	500	500	<		3.kuy
<i>Gordonia rubripertincta</i>	1000	1000	1000	1000	1000	500	1000	0.156		2.kuy
<i>Escherichia coli</i>	1000	500	500	1000	500	500	1000	0.313		2.kuy
<b>Candida</b>	<b>DM</b>	<b>DY</b>	<b>SUM</b>	<b>SUY</b>	<b>ALM</b>	<b>ALY</b>	<b>ACIM</b>	<b>AmfB/Ket.</b>		
<i>Candida albicans</i>	125	62.5	<	<	125	125	125	0.31	0.04	2.kuy
<i>Candida glabrata</i>	125	15.63	<	<	15.63	15.63	125	0.16	0.04	3.kuy
<i>Candida krusei</i>	125	15.63	<	<	62.5	7.813	15.63	0.31	0.16	2.kuy

Tablo 8. Antimikrobiyal Aktivite Sonuçları

Bakteri	Minimal İnhibisyon Konsantrasyon (MİK) Değerleri (µg/mL)										
	ACY	MEM	MEY	BAM	BAY	AFM	AFY	RO	Klor.		DMSO
<i>Staphylococcus aureus</i>	1000	1000	1000	1000	1000	1000	500	1000	0.625		2.kuy
<i>Proteus vulgaris</i>	1000	500	500	1000	500	1000	500	250	0.625		2.kuy
<i>Salmonella typhimurium</i>	500	500	500	1000	500	1000	500	1000	0.156		3.kuy
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1000	500	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1.25		2.kuy
<i>Bacillus subtilis</i>	500	500	500	1000	500	500	500	500	0.156		2-3.kuy
<i>Streptomyces griseolus</i>	500	125	500	500	1000	1000	250	500	0.156		3.kuy
<i>Pseudomonas citronellosis</i>	500	500	500	500	500	500	250	500	1.25		3.kuy
<i>Bacillus velezensis</i>	500	500	500	500	500	500	500	500	<		3.kuy
<i>Gordonia rubripertincta</i>	1000	500	500	1000	500	1000	1000	1000	0.156		2.kuy
<i>Escherichia coli</i>	1000	500	1000	1000	500	1000	1000	1000	0.313		2.kuy
<b>Candida</b>	<b>ACY</b>	<b>MEM</b>	<b>MEY</b>	<b>BAM</b>	<b>BAY</b>	<b>AFM</b>	<b>AFY</b>	<b>RO</b>	<b>AmfB/Ket.</b>		
<i>Candida albicans</i>	15.6	125	1.953	125	125	125	1.95	62.5	0.31	0.04	2.kuy
<i>Candida glabrata</i>	3.91	31.25	<	125	125	250	<	15.6	0.16	0.04	3.kuy
<i>Candida krusei</i>	1.95	15.63	<	31.25	125	125	<	15.6	0.31	0.16	2.kuy

Yapılan antimikrobiyal analizler sonucunda ise genel olarak bitki ekstraktlarının kullanılan test bakterilerinden daha çok candidalar üzerine daha etkili olduğu yani antifungal etkisinin daha yüksek olduğu bulunmuştur.

İncelenen tüm bitkiler arasında test bakterilerine karşı iyi derece aktivite gösteren tek bitki Menengiç bitkisinin meyve kısmıdır. Diğer bitkiler maya suşlarına karşı aktivite gösterirken bakterilere karşı iyi bir aktivite sergilememiştir.

Menengiç bitkisinin meyve (**MEM**) kısmı test bakterilerinden sadece *Streptomyces griseolus* NRRL B-1062'a karşı 125 µg/mL mik değeri iyi derece aktivite göstermiştir. Yaprak kısmı ise (**MEY**) test bakterilerinin hiç birine karşı aktivite göstermemiştir. Fakat menengiç bitkisinin hem meyve hem de yaprak kısmının maya suşlarının hepsine karşı aktivite sergilediği belirlenmiştir.

Menengiç bitkisinin yaprak kısmı (**MEY**) ile Antep fıstığı bitkisinin yaprak kısmı (**AFY**), maya suşlarından olan *Candida albicans* ATCC 90028'a karşı 1.95 µg/mL mik değeri ile en yüksek antifungal aktiviteye de sahip olduğu o alanda standart antifungal ilaç olarak kullanılan amfoterisin B'ye yakın aktivite gösterdiği gözlenmiştir.

Acı badem bitkisinin yaprağının (**ABY**), meyvesine göre daha iyi aktivite sergilediği gözlenmiştir. Diğer bitki örnekleri ile kıyaslandığında 3.90 µg/mL mik değeri ile maya suşlarından olan *Candida glabrata* ATCC 2001 ve 1.95 µg/mL mik değeri ile *Candida krusei* ATCC 6258'a karşı en iyi derecede aktivite gösterdiği görülmüş ve o alanda standart antifungal ilaç olarak kullanılan ketokonazol'a yakın aktivite gösterdiği bulunmuştur.

Hemen hemen tüm antioksidan belirleme yöntemlerinde en iyi aktiviteye sahip olan Sumak bitkisinin ne meyvesi (**SUM**) ne de yaprağı (**SUY**) hiç bir test mikroorganizmasına karşı etkili olamamıştır. Maya suşları üzerine yapılan aktivite çalışmasında ise çalışan o konsantrasyonlar da aktivite gösterememiştir.

#### 4. TARTIŞMA

Bu yüksek lisans tez çalışmasında, Şırnak ilinden toplanan bitkilerden elde edilen, meyve veya yaprak hali olmak üzere toplam 15 adet bitki örneği metanol ile ekstrakte edildi. Her bir metanolik ekstraktın indirgeme kapasitesi (CUPRAC, FRAP) iki farklı yöntemle antioksidan özellikleri ayrıntılı olarak incelendi. Dahaönceki çalışmalardan antioksidan aktivite ile fenolik, flavonoid madde miktarları arasında bir orantı olduğu ve fenolik maddelerin büyük çoğunluğunun antioksidan özellik gösterdiği bilinmektedir (Turkoğlu vd., 2007, Mohd-Esa vd., 2010). Bu yüzden bu çalışmada tüm ekstraktlarının fenolik madde miktarı gallik asit, flavonoid miktarı da kuersetin eşdeğeri cinsinden tayin edildi.

Gıdalar, metabolik aktivitemiz için ihtiyABMız olan farklı besinleri içermektedirler. Aynı zamanda bazı besinler sağlık üzerinde iyi etkileri olan değişik bileşenler de ihtiva edebilirler. Bu bileşenlerin başında antioksidanlar gelmektedirler. Antioksidanların kullanımının giderek artması bu bileşikler üzerinde incelemelerin yoğunlaşmasına neden olmuştur (Öğüt, 2014).

Bitkilerde çok farklı antioksidanlar bulunmaktadır ve her bir antioksidan bileşeni ayrıca ölçmek çok zordur. Bu nedenle her özütün antioksidan potansiyelini değerlendirmek için değişik farklı testler kullanmak daha bilgilendirici olmaktadır (Huang vd., 2005; Zalibera vd., 2008).

Doğal olmaları ve kalıntı sorununa yol açmamaları nedeniyle bitkilerin, özellikle organik gıda üretiminde önemli bir antimikrobiyal olarak değer bulacağı tahmin edilmektedir.

Literatürde İtalya'da yetişen Antep Fıstığı (*Pistacia vera* L.) meyvesinin metanol ekstraktı üzerine yapılan bir çalışmada (Barreca vd., 2016) toplam fenol miktarı,  $11,7 \pm 0,48$  mg GAE /g numune ve toplam flavonoid miktarı  $0,69 \pm 0,02$ mg kuercetin/g numune olarak hesaplanmıştır. Bu tez çalışmasında ise Antep fıstığının hem meyvesi hem de yaprağı ayrı ayrı incelenmiştir. Antep fıstığı meyvesinde (AFM) toplam polifenol miktarı  $3,38 \pm 2,09$  mg GAE /g numune olarak, İtalyada yetişenden daha düşük çıkmıştır. Fakat Antep fıstık yaprağında (AFY)  $20,61 \pm 0,76$  mg GAE /g numune ölçülerek daha yüksek çıkmıştır. Toplam flavonoid miktarı ise



meyvesinde  $1.59 \pm 0.16$  mg kuercetin/g numune, yaprağında ise  $6.50 \pm 0.66$  mg kuercetin/g numune olarak İtalya'da yetişen fıstığın aktivitesinden daha yüksek çıkmıştır. Aynı zamanda bu çalışmada Antep fıstığının antimikrobiyal aktivitesi incelenmiş , hem meyvesinin hem yaprağının da literatürde bildirildiği gibi (Duru vd., 2003) antifungal etkiye sahip olduğu bulunmuştur.

Meyve ve sebzelerde en çok bulunan fitokimyasal fenolik bileşikler, bitki patojenlerine karşı doğal silah olan fenoller güçlü antioksidanlardır. Sebzelerdeki fenollerin alt bileşenlerinde bulunan antioksidan aktivitenin, vitamin C ve Vitamin E'yi dahi aşabildiği bilinmektedir (Prenesti, 2007).

Yıldız tarafından Tokat'da yetişen Menengiç (*Pistacia terebinthus* L.) meyvesi ve kahvesi üzerine bir çalışma yapılmış olup, literatürün de genelinde olduğu gibi sadece toplam polifenol ve toplam flavonoid içerikleri belirlenmiştir (Yıldız, 2013). Bu tez çalışmasında ise bunların dışında aynı zamanda CUPRAC ve FRAP indirgeme yöntemleri de kullanılarak menengiç bitkisinin hem meyvesi hem de yaprağının aktivitesi incelenmiştir. CUPRAC hariç, yapılan tüm antioksidan aktivite belirleme yöntemlerinde menengiç yaprağının (**MEY**), meyvesinden (**MEM**) daha iyi aktivite gösterdiği bulunmuştur. Hatta Menengiç bitkisinin yaprak kısmı (**MEY**) maya suşlarından olan *Candida albicans* ATCC 90028'a karşı  $1.95 \mu\text{g/mL}$  mik değeri ile çok iyi derecede antifungal aktiviteye sahip olduğu o alanda standart antifungal ilaç olarak kullanılan amfoterisin B'ye yakın aktivite gösterdiği gözlenmiştir.

Son yıllarda sentetik kökenli maddelerin yan etkilerinin daha fazla olması, özellikle antimikrobiyal olarak kullanılan sentetik ilaçlara karşı organizmaların direnç oluşturmaları gibi nedenler doğal bitkisel kaynakların ve bu maddeleri taşıyan tıbbi bitkilerin önemini daha çok arttırmıştır. Geleneksel tıpta kullanılan bu bitkilerin yeni antimikrobiyal bileşiklerin potansiyel bir kaynağı olarak, bilimsel açıdan araştırılmaları oldukça önemlidir.

2014 yılında İrlanda da yapılan bir çalışmada Alıç (*Crataegus monogyna*) bitkisinin meyvesi ve yaprağı toplam polifenol, FRAP ve DPPH• yöntemleri kullanılarak ayrı ayrı incelenmiştir (Shortle vd., 2014). Literatürde, toplam polifenol miktarı; Alıç meyvesinde  $0,80 \pm 0,01$  mg GAE /g numune, yaprağında  $1,42 \pm 0,03$  mg GAE /g

numune bulunmuştur. Bu çalışmada ise meyvesinde (**ALM**) 1,84±0,27 mg GAE /g numune, yaprağında (**ALY**) ise 9,07±0,06 mg GAE /g olarak ölçülmüş ve Şırnak'ta yetişen alıç bitkisinin literatür de ki değerden daha yüksek aktivite gösterdiği bulunmuştur. FRAP yöntemine göre ise İrlanda da yetişen Alıç'ın daha yüksek aktivite gösterdiği görülmüştür. Literatürden farklı olarak bu çalışmada Alıç bitkisinin biyolojik aktivitesi incelenmiş hem meyvesinin hem de yaprağının maya suşları üzerine etkili olduğu belirlenmiştir.

Kossah ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada Çin'de yetişen Sumak (*Rhus typhina* L.) bitkisinin meyvesinin antioksidan miktarları belirlenmiş ve antimikrobiyal aktiviteleri incelenmiştir (Kossah vd., 2017). DPPH• yöntemine göre iyi derecede antioksidan aktiviteye sahip olduğu bulunmuş, aynı zamanda gram pozitif ve gram negatif bakterilere karşı iyi geldiği belirtilmiştir. Bu tez çalışmasında ise sumak bitkisinin diğer bir türü olan *Rhus Coriaria* L.'nin hem meyvesi hem de yaprak kısmı incelenmiştir. Yapılan tüm antioksidan analizleri içerisinde meyvesinin (**SUM**) ve yaprağının da (**SUY**) iyi derecede aktivite gösterdiği bulunmuştur, fakat uygulanan test mikroorganizmaları üzerine iyi bir etki göstermemiştir.

Yakın zamanda Hindistan'da yapılan bir çalışmada Badem (*Prunus dulcis*)meyvesinin antifungal etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Aynı zamanda hegzan, etil asetat ve bütanol gibi değişik çözücülerde antioksidan aktiviteleri belirlenerek çözücü etkileri karşılaştırılmıştır. Çözücü cinsine göre antioksidan miktarları değişmiştir (Dhingra vd., 2017). Bu çalışmada, aynı tür bademin hem meyve kısmı (**BAM**) hem de yaprağının (**BAY**) antioksidan aktivitesi incelenmişveçözücü olarak ise sadece metanol kullanılmıştır. Bademin hem meyvesinin hem de yaprağının literatürdeki gibi antifungal etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Rezene Out (*Foeniculum Vulgare*) ile ilgili yapılan çalışmalardan bir tanesi olan ve Endonezya'da yetişen rezene otunun yüksek derecede antioksidan etkiye sahip olduğu aynı zamanda, bazı alerjilere iyi geldiği ve ağrı kesici özelliği bulunduğu belirtilmiştir (Choi ve Hwang, 2004).

Literatürde Dardağan (*Celtis aetnensis*) ve Acıbadem (*Amygdalus Amara*), türü üzerine ne meyvesi ne de yaprağı için antioksidan kapasitesi ile ilgili pek bir çalışma

bulunmamaktadır. Bu türün toplam polifenol, toplam flavonoid, FRAP ve CUPRAC yöntemleri kullanılarak antioksidan analizleri ölçülüp literatüre kazandırılmış aynı zamanda 13 tane test mikroorganizması üzerine antimikrobiyal aktiviteleri incelenmiş ve antifungal aktiviteye sahip olduğu bulunmuştur.

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).

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 tez çalışmasında Şırnak ilinde yetişen bazı bitki türleri üzerine antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteler incelenmiştir. Başka illerde yetişen yine aynı türler üzerinde aynı analizler yapıp, farklı iller arasında bulunan sonuçlar karşılaştırılabilir.

Bitkisel ürünlerin antioksidan kapasitelerini değerlendirmek için Toplam Polifenol, Toplam flavonoid Tayini, FRAP ve CUPRAC ve yöntemleri kullanılmıştır. Bir diğer yöntem olan DPPH● giderme yöntemi ile de antioksidan kapasitesi belirlenip diğerleriyle kıyaslama yapılabilir.

Kullanılan bitki türlerinin hepsi kurutulmuş bir şekilde analiz edilmiştir. Aynı bitki türlerin yaş halleri üzerine de analizler yapıp örneklerin kuru ve yaş halleri arasındaki analiz sonuçları kıyaslanabilir.

Antioksidan analizler için bitkilerin sadece metanol ekstraktları kullanılmıştır. Etanol, aseton, eter ve su gibi başka çözücülerde kullanılarak analizler tekrarlanabilir. Bu şekilde aynı tür bitkilerin farklı çözücülerde ki antioksidan miktarları arasında karşılaştırma yapıp, en iyi aktivite gösteren çözücü belirlenebilir.

Bu tez çalışmasında kullanılan bitki örneklerinden antimikrobiyal çalışma sonucunda iyi çıkan örneklerin her biri için ayrı ayrı olmak üzere aynı zamanda antikanser, antiinflamatuvar vb. biyolojik aktivitelerinin olup olmadığı araştırılabilir.

Bu çalışmada tüm antioksidan ve antimikrobiyal analiz sonuçlarında en iyi sonuç veren sumağın meyvesi (SUM) ve yaprağı (SUY) kullanılarak çayı, sabunu, veya şampuanı üretilerek ticari olarak faydalanılabilir.

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

## KAYNAKLAR

- Akkuş İ., 1995. Serbest radikaller ve fizyopatolojik etkileri, Mimoza yayınları, Konya.
- Atlı, H. S., 2008. Badem yetiştiriciliğinde tozlanma, yayınlanmamış ders notları, Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Gaziantep.
- Apak R., Güçlü K., Özyürek M., Karademir S.E., 2004. Novel total antioxidant capacityin dexfordietary polyphenolsan dvitamins C and E, usingtheir cu pricionredu cingcapability in the presence of neocuproine, *Cuprac Method, Journal of Agricul turaland Food Chemistry*, 52, 26: 7970-7981.
- Ayfer. M., 1973. Bazı önemli Pistacia türlerinin meyvelerinde yağ miktarı ile yağ asitlerinin çeşit ve oranları ve bunlardan biyokimyasal sistematikte yararlanma olanakları üzerinde araştırmalar, *Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yıllığı*, 23: 125-140.
- Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., Idaomar, M., 2008. Biologiceffects of essentialoils, *Areview, Foodand Chemical Toxicology*, 46, 2: 446-475.
- Balcı, H., 2003. Rezene (*Foeniculumvulgare* var. *azoricum*) Yetiştiriciliği, Diploma Tezi (Basılmamış), Trakya Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Edirne.
- Barreca, D.,Laganà, G., Leuzzi, U., Smeriglio, A., Trombetta, D., Bellocco, E., 2016. Evaluation of thenutraceutical, antioxidantand cytoprotective properties of ripepistachio (*Pistaciavera L.*, variety Bronte) hulls, *Food Chem.* 196: 493-502.
- Başer, K.H.C., 2002. Aromatic biodiversityamongthe flowering planttaxa of Turkey, *Pure Applied Chemistry*, 74, 4: 527–545.
- Başoğlu F., Cemeroğlu B., 1984. Sumak'ın kimyasal bileşimi üzerine araştırma, *Gıda* 84: 167-172.
- Baytop, T., 1984. Türkiye' de Bitkiler ile Tedavi, İstanbul Üniversitesi, Yayın No, 3255, İstanbul.
- Baytop, T., 1994. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, *Türk Dil Kurumu Yayınları*, No. 578 Ankara.
- BenziIff.,StrainJ., 1996. Theferricreducingability of plasmav (FRAP) assay a measure of “Antioxidant Power” The Frap Assay, *Analytical Biochemistry*, 239: 70-76.
- Bravo, L., 1998. Polyphenols Chemistry, dietarysources, metabolismand nutrition alsignifi cance. *Nutr Rev*, 56: 317-333.
- Ceylan, A., 1997. Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ İçerenler), Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Yayın. No: İzmir, 481: s:188.
- Choi, F. M., Hwang, J. K. 2004. Antiinflammatory, analgesi candanti oxidanta ctivities of thefruit of *Foeniculumvulgare*, *Fitoterapia*, 75, 6: 557-565.

- Clifford, M. N., 2000. Anthocyanins—nature, occurrence and dietary burden, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80: 1063-1072.
- Çınar, B., 2012. Türk Antepfıstığı Çeşitlerinin Vitamin, Mineral Madde, Yağ ve Yağ Asitleri Bileşimi Üzerinde Araştırmalar, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Demirci, F., 2000, Biyoaktif monoterprenlerin mikrobiyal transformasyonu, Anadolu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 137 s, Eskişehir.
- Dhingra, N., Kar, A., Sharma, R., Bhasin, S., 2017. In-vitroantioxidativepotential of different fractions from Prunus dulcis seeds: Vis a visantipro liferativean dantibacteriala ctivities of activecompounds, *South African Journal of Botany*, 108: 184-192.
- Eken, S., 2007. Bazı Materyallerde Antioksidan Tayinleri, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Görünmezoğlu, Ö., 2008. Kayısı ve İncir Meyvelerinin Antioksidan Kapasitelerinin Karşılaştırılması. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.
- Güçlü, K., Apak, R., Özyürek, M., 2009. Hidroksil ve Süperoksit Radikallerinin Süpürülmesine Dayalı Yeni Antioksidan Aktivite Tayin Yöntemlerinin Geliştirilmesi. Tübitak Proje, pp. 1-114.
- Gürel, M., 2014. Türkiye’de Yaygın Olarak Kullanılan Çeşitli Tıbbi Bitkilerin Bazı Makro Ve Mikro Element İçeriklerinin Belirlenmesi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Ordu.
- Hacıoğlu Ö., 2005. Achillea (Anthemideae) cinsi Filipendulinae ve Santolinoideaseksiyonunlarına ait yedi türün uçucu yağ kompozisyonları ve antimikrobiyal aktivite özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Halvorsen B. L., Holte K., Myhrstad M. C. W., Barigmo I., Hvattum E., Remberg S. F., vd., 2002. A systematic screening of total antioxidants in dietary plants, *The Journal of Nutrition*, 132, 3: 461-471
- Huang D., Ou B., ve 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., ve Qureshi, M. S., 2011. In Vitro screening of methanol plant extracts for antibacterial activity. *Pak. J. Bot.*, 43: 531-538.
- Janovská, D., Kubíková, K., Kokoška, L., 2003. Screening for Antimicrobial Activity of Some Medicinal Plants Species of Traditional Chinese Medicine, *Czech J. Food Sci.*, 21: 107-110.
- Jensen, S.J.K. 2003. Oxidative stress and free radicals, *Journal of Molecular Structure Theochem*, 666–667: 387–392.
- Kahkönen, M. P., Hopia, A. I., Vuorela, H. J., Rauha, J. P., Pihlaja, K., Kujala, T. S., Heinonen, M., 1999. Antioxidant activity of plant extracts containing

- phenolic compounds, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47: 3954-3962.
- Karacan, M.S., Çağran, F., 2009. Multielement determination in fruit, soaps, and gumm extract of *Pistacia terebinthus* L. by ICP OES, *Turkish Journal of Biology*, 33: 311-318.
- Kırca, A., Bilişli, A., Demirel, N. N., Turhan, H., ve Arslan, E., (2007). Çanakkale florasındaki bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteleri, Tübitak Proje No: 104 0 292. Çanakkale.
- Konukçu M., 1998. Ormancılığımız, DPT yayınları, Ankara,
- Kossah, R., Zhang, H., Chen, W., 2011. Antimicrobial and antioxidant activities of Chinese sumac (*Rhus typhina* L.) fruit extract, *Food Control*, 22, 1: 128-132.
- Leal-Cardoso, J. H. ve Fonteles M. C., (1999). Pharmacological Effect of essential oils of plants of the Northeast of Brazil, *Acad Bras Cienc*, 71, 2: 207-13.
- 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.
- Maregesi, S. M., Pieters, L., Ngassapa, O. D., Apers, S., Vingerhoets, R., Cos, P., Berghe, D.A., Vlietinck, A. J., 2008. Screening of Some Tanzanian Medicinal Plants from Bunda District for Antibacterial, Antifungal and Antiviral Activities, *J. Ethnopharmacol.*, 119: 58-66.
- Duru, M. E., Cakir, A., Kordali, S., Zengin, H., Harmandar M., Izumi, S., Hirata T., 2003. Chemical composition and antifungal properties of essential oils of three *Pistacia* species *Fitoterapia*, 74: 170-176
- Meriçli, A. H., 1989. *Crataegus* (Alıç) türlerinin kimyasal bileşikleri ve farmakolojik etkileri, *Pharmacia-JTPA*, 29, 63: 26-30.
- Mohd-esa N., Hern F. S., Ismail A., Yee C.L., (2010): "Antioxidant activity different part of Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) extracts and potential exploitation of these seeds" *Food Chemistry*, 122: 1055-1060
- M100-S16, 2006. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing, Sixteenth informational supplement, Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) [formerly NCCLS], Wayne, Pennsylvania, USA, 26, 3, 188 p.
- M27A2, 2002. Reference method for broth dilution antimicrobial susceptibility testing of yeasts: approved standard, Second Edition, Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) [formerly NCCLS], Wayne, Pennsylvania, USA, 22, 15, 51 p.
- M38A2, 2008. Reference method for broth dilution antimicrobial susceptibility testing of filamentous fungi: approved standard, second edition, Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) [formerly NCCLS], Wayne, Pennsylvania, USA, 22, 16, 51 p.

- Njume,C., Afolayan, A. J., 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.
- Oğuz, A., 2000. Rezene (*Foeniculum vulgare* var. dulce)'de Farklı Yetiştirme Yöntemlerinin Verim ve Uçucu Yağ Oranına Etkisi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Oğuz, A., 2008. Bazı Çerez Gıdaların Antioksidan Kapasiteleri, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- Özgen, M., ve Scheerens, J. C., 2006. Bazı Kırmızı Ve Siyah Ahududu Çeşitlerinin Antioksidan Kapasitelerinin Modifiye Edilmiş Teac Yöntemi İle Saptanması Ve Antikanser Özelliklerinin Tartışılması, II. Üzümsü Meyveler Sempoiumu, Tokat.
- Öğüt, S., 2014. Doğal Antioksidanların önemi, *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11, 1: 25-30.
- Özkan, Z. C., Akbulut, S., 2014. Ormancılık Uygulamaları Ders Notları, Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi, s:1-2, Trabzon.
- Özşen, Ö., 2011. İzoforon analoglarının sentezi, biyotransformasyonu ve biyolojik etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Kimya Bölümü, 62s., Eskişehir.
- Peterson,J., Dwyer, J., 1998. Flavonoids: Dietary occurrence and bio chemical activity, *Nutrition Research*, 18: 1995-2018.
- Prenesti E., Berto S., Daniele P. G., Toso S., 2007. Antioxidant power quantification of decoction and cold infusions of Hibiscus sabdariffa flowers, *Food Chemistry*, 100: 433-438.
- Rice-Evans, C. A., Miller, N. J., Paganga, G.. 1997. Antioxidant properties of phenolic compounds, *Trends in Plant Science*, 2: 152-159.
- Sağlam, S., 2007. Antosiyanince Zengin Dut, Kiraz ve Gilaburu Meyvelerindeki Fenolikler ve Antioksidan Kapasitesi Üzerine Reçel Yapım İşleminin Etkisi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Sekar, S., Kandavel, D., 2010. Interaction of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) and Endophytes with Medicinal Plants - New Avenues for Phytochemicals, *J. Phytology*, 2: 91-100.
- Selen-İşbilir, Ş., 2008. Yaprakları Salata-Baharat Olarak Tüketilen Bazı Bitkilerin Antioksidan Aktivitelerinin İncelenmesi, Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, , 2-4, Edirne.
- Shahidi, F., 1996. Natural antioxidants: chemistry, health effects, and applications. Aocs Press, Champaign- Illinois 1-11. Aocs Press, Champaign Illinois, pp. 209, USA.



- Shahidi, F., ve 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.
- Shortle, E., O'Grady, M. N., Gilroy, D., Furey, A., Quinn, N., Kerry, J. P., 2014. Influence of extraction technique on the anti-oxidative potential of hawthorn (*Crataegus monogyna*) extracts in bovine muscle homogenates, *Meat Science*, 98, 4: 828-834.
- Singh, B., Dutt, N., Kumar, D., Singh, S., Mahajan, R., 2011. Taxonomy, Ethnobotany and Antimicrobial Activity of *Croton bonplandianum*, *Euphorbia hirta* and *Phyllanthus fraternus*. *J. Adv. Develop. Res.*, 2: 21-29.
- Slinkard, K. Singleton, V. L., 1977. Total phenol analyses: Automation and Comparison with Manual Methods. *Am. J. Enol. Vitic.*, 28: 49-55
- Souza, E. L., Stamford, T. L. M., Lima, E. O., Trajano, V. N., ve Filho, J. M. B., 2005. Antimicrobial effectiveness of spices: an approach for use in food conservation systems, *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 48: 549-558.
- Tanker, M., ve Tanker, N., 1998. *Farmakognazi* (2nd ed.), Ankara University-Faculty of Pharm, *ABY Publication*, 65.
- Turkoglu A., Duru M. E., Mercan N., Kıvrak İ., Gezer K., 2007. Antioxidant and antimicrobial activities of *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill, *Food Chemistry*, 101: 267–273.
- Van den Berg, R., Haenen, G. R. M. M., Van den Berg, H., Bast, A., 1999. Applicability of an improved Trolox equivalent antioxidant capacity (TEAC) assay for evaluation of antioxidant capacity measurements of mixtures, *Food Chemistry*, 66: 511-517.
- Wanasundara, U. N., Shahidi, F., 1998. Antioxidant and pro-oxidant activity of green tea extracts in marine oils, *Food Chemistry*, 63: 335-342.
- Yeşilada, E., Gisho, H., Sezik, E., Tubate, M., Fujite T, Tanaka, T., Takedu, Y., Takaishi, Y., 1995. Traditional medicine in Turkey, V. Folk medicine in the inner Taurus Mountains, *Journal of Ethnopharmacology*, 46: 133-152.
- Yıldırım, A. N., Tekintas, E., Koyuncu, F., 2007. Isparta Bölgesinde Geç Çiçeklenen ve Üstün Nitelikli Meyve Veren Badem (*Batsch.*) Genotiplerinin *Prunus Amygdalus* Seleksiyonu, *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4, 1-2: 39-48.
- Yıldız, G., 2013. *Pistacia Terebinthus* (Menengiç) Meyve Ekstrelerinin ve Menengiç Kahvesinin Total Fenolik Ve Flavonoid Madde Kompozisyonlarının Ve Antioksidan Etkilerinin Karşılaştırılması, Erciyes Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Kayseri.
- Yiğit, N., ve Benli, M., 2005. Ülkemizde yaygın kullanımı olan kekik (*Thymus vulgaris*) bitkisinin antimikrobiyal aktivitesi, *Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi*, 3, 8: 18.
- Zalibera, M., Stasko, A., Slobodova, A., Jancovicova, V., Cermakova, T., Brezova, V., 2008. Antioxidant and Radical-Scavenging Activities of Slovak Honey-

An Electron Paramagnetic Resonance Study, *Food Chemistry*, 110: 512–521.

Zhishen, J., Mengcheng, T., ve Jianming, W., 1999. The Determination of Flavonoid Contentson Mulberryand Their Scavenging Effects on Superoxide Radical, *Food Chemistry*, Cilt 64, sayı. 4, Sf. 555–559.

URL-1.<http://www.sabah.com.tr/saglik/2015/12/03/Antep-fistiginin-mucizevi-faydalari> (13.03.2017, 13:50).

URL-2.[http://www.batem.gov.tr/urunler/sus\\_ve\\_tibbi/tibbi/tibbi\\_bitkiler.htm#ALIÇ](http://www.batem.gov.tr/urunler/sus_ve_tibbi/tibbi/tibbi_bitkiler.htm#ALIÇ) (13.03.2017, 14:40).

URL3.<https://www.frmartuklu.org/konu/da%C4%9Fda%C4%9Fanhakk%C4%B1nda-bilgi.244794/> (15.03.2017, 13:55)

URL-4.<http://www.bitkicaylarininfaydalari.com/rezene-cayinin-faydalari/> (15.03.2017, 14:45)



## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : Resul YARAR  
Uyruğu : T.C.  
Doğum tarihi ve Yeri : 05.04.1990 İdil  
Medeni Hali : Evli  
Telefon : 05438506053  
Faks :  
e-mail : bezikre@gmail.com

### Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Başlangıç-Bitiş
Yüksek Lisans	Artvin Çoruh Üniv./Orman End. Mühendisliği Anabilim Dalı	2014- ...
Lisans	Artvin Çoruh Üniv./Orman End. Mühendisliği Bölümü	2010-2014
Lise	Midyat Aziz Önen Lisesi/MİDYAT	2002-2005

### İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2010-2014	Şırnak	Serbest Mühendislik

### Yabancı Dil

İngilizce

### Yayınlar