

T.C.  
MUĞLA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

*Liliaceae* FAMILİYASINDAN *Urginea maritima* ( L.) Baker ve *Colchicum  
balansae* Planchon TÜRLERİ ÜZERİNDE FİTOKİMYASAL ÇALIŞMALAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DERYA DEMİR UYSAL

EYLÜL 2007

MUĞLA

T.C.  
MUĞLA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

*Liliaceae* FAMILİYASINDAN *Urginea maritima* ( L.) Baker ve *Colchicum  
balansae* Planchon TÜRLERİ ÜZERİNDE FİTOKİMYASAL ÇALIŞMALAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ




Derya DEMİR UYSAL

MUĞLA 2007

T.C  
MUĞLA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Yrd. Doç. Dr. Çiğdem GÖRK danışmanlığında Derya DEMİR UYSAL tarafından hazırlanan “*Liliaceae* Familyasından *Urginea maritima* ( L.) Baker ve *Colchicum balansae* Planchon Türleri Üzerinde Fitokimyasal Çalışmalar” başlıklı tez, 28/10/2007 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Biyoloji anabilim Dalı’nda yüksek lisans tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Ramazan MAMMADOV  
Üye : Yrd. Doç. Dr. Çiğdem GÖRK  
Üye : Yrd. Doç. Dr. Ayşe AFACAN

İmza :   
İmza :   
İmza : 

## ÖNSÖZ

“*Liliaceae* Familyasından *Urginea maritima* ( L.) Baker ve *Colchicum balansae* Planchon Türleri Üzerinde Fitokimyasal Çalışmalar” isimli yüksek lisans tezimi hazırlamada her konuda bana yardımcı olan, bilgisini, desteğini ve hoşgörüsünü esirgemeyen danışman hocam Yrd.Doç. Dr. Çiğdem GÖRK ve değerli hocam Prof. Dr. Ramazan MAMMADOV’a,

Deneysel ölçümlerim sırasında yardımcı olan Kimya Bölümü Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Ayşe AFACAN’a ve Araş.Gör. İlyas Deveci’ye, arazi ve laboratuvar çalışmalarım sırasında desteğini gördüğüm değerli arkadaşım Halil İbrahim IŞIK’a,

Anlayış ve yardımlarını hiçbir zaman eksik etmeyen sevgili eşim Tandoğan UYSAL’a, beni bugünlere getiren, maddi ve manevi destekleriyle hep yanımda olan değerli aileme,

Ve çalışmamda emeği geçen herkese çok teşekkür ederim.

DERYA DEMİR UYSAL

01.10.2007

MUĞLA

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET.....	V
ABSTRACT.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
TABLolar VE ÇİZELGELER DİZİNİ.....	X
SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	XI
1.GİRİŞ .....	1
2.GENEL BİLGİLER VE KAYNAK ÖZETLERİ.....	3
2.1. <i>Urginea maritima</i> ( L.) Baker ve <i>Colchicum balansae</i> Planchon türlerinin Botanik Özellikleri.....	3
2.1.1.Liliaceae Familyası.....	3
2.1.1.1. <i>Urginea maritima</i> ( L.) Baker (Adasoğanı).....	3
2.1.1.2. <i>Colchicum balansae</i> Planchon (Güz çiğdemi, Acı çiğdem).....	4
2.2. <i>Urginea</i> ve <i>Colchicum</i> cinsleri Üzerinde Yapılan Fiyokimyasal Çalışmalar.....	5
2.3. <i>Urginea maritima</i> ( L.) Baker ve <i>Colchicum balansae</i> Planchon Türlerinde Bulunan Fitokimyasal Bileşikler .....	6
2.3.1.Müsilağlar.....	6
2.3.1.1. Kimyasal Yapı.....	7
2.3.1.2. Kullanım Alanları.....	7
2.3.2. Antrasenozitler.....	8
2.3.2.1. Kimyasal Yapı.....	8
2.3.2.2. Kullanım Alanları.....	10
2.3.3.Flavonoidler.....	10
2.3.3.1. Kimyasal Yapı.....	11
2.3.3.2. Kullanım Alanları.....	12
2.3.4. Saponinler.....	13
2.3.4.1. Kimyasal Yapı.....	13
2.3.4.2. Kullanım Alanları.....	15
2.3.5. Tanenler.....	15
2.3.5.1. Kimyasal Yapı.....	16

2.3.5.2. Kullanım Alanları.....	17
2.3.6. Alkaloidler.....	17
2.3.6.1. Kimyasal Yapı.....	18
2.3.6.2. Kullanım Alanları.....	20
2.4. Oksidasyon ve Antioksidan Aktivite.....	20
2.5. Antioksidanların Doğal Kaynakları.....	22
2.6. Fenolik Bileşiklerin Antioksidan Aktivitelerinin Karşılaştırılması.....	24
2.7. Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi.....	25
2.8. Çalışmanın amacı.....	28
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	29
3.1. Materyal.....	29
3.1.1. Bitkisel Materyal.....	29
3.1.2. Bitki Ekstraktlarının Hazırlanması.....	29
3.2. Antioksidan Aktivite Analiz Yöntemleri.....	29
3.2.1. Toplam Antioksidan Aktivitenin Belirlenmesi.....	29
3.2.2. Serbest Radikal Giderim Aktivitenin Belirlenmesi.....	30
3.3. Fitokimyasal Bileşikleri Tanıma Reaksiyonları.....	30
3.3.1. Müsilajları Tanıma Reaksiyonları.....	30
3.3.2. Antrasenozit Tanıma Reaksiyonları.....	31
3.3.3. Flavonoid Tanıma Reaksiyonları.....	31
3.3.4. Saponin Tanıma Reaksiyonları.....	32
3.3.5. Tanen Tanıma Reaksiyonları.....	32
3.3.6. Alkaloid Tanıma Reaksiyonları.....	33
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	34
4.1. Fitokimyasal Bileşikleri Tanıma Reaksiyon Sonuçları.....	34
4.1.1. Müsilajları Tanıma Reaksiyon Sonuçları.....	34
4.1.2. Antrasenozit Tanıma Reaksiyon Sonuçları.....	35
4.1.3. Flavonoid Tanıma Reaksiyon Sonuçları.....	38
4.1.4. Saponin Tanıma Reaksiyon Sonuçları.....	40
4.1.5. Tanen Tanıma Reaksiyon Sonuçları.....	43
4.1.6. Alkaloid Tanıma Reaksiyon Sonuçları.....	46
4.2. Toplam Antioksidan Aktivite Sonuçları.....	49

4.3. Serbest Radikal Giderim Aktivite Sonuçları.....	54
5. SONUÇLAR ve TARTIŞMA .....	57
KAYNAKLAR.....	61
ÖZGEÇMİŞ.....	71

***Liliaceae* FAMILYASINDAN *Urginea maritima* ( L.) Baker ve *Colchicum balansae* Planchon TÜRLERİ ÜZERİNDE FİTOKİMYASAL ÇALIŞMALAR**

(Yüksek Lisans Tezi)

**Derya DEMİR UYSAL**

**MUĞLA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**2007**

**ÖZET**

Yapmış olduğumuz bu çalışmada, *Urginea maritima* ( L.) Baker ve *Colchicum balansae* Planchon türlerinin bazı fitokimyasal özellikleri araştırılmıştır. Bitkilerin soğan ve yapraklarının aseton, petroleum benzin, etanol ve metanol gibi çözücülerle elde edilen ekstraktların antioksidan aktiviteleri ve serbest radikal giderim aktiviteleri incelenmiştir. Antioksidan aktivitenin belirlenmesinde DPPH' ve  $\beta$ -karoten-linoleik asit yöntemi kullanılmıştır. *Urginea maritima* ( L.) Baker bitkisinde en yüksek antioksidan aktivite soğanından etanolle elde edilen ekstrakta ( $72.67 \pm 0,5$ ) *Colchicum balansae* Planchon bitkisinde en yüksek antioksidan aktivite ise yaprağından etanolle elde edilen ekstrakta ( $64.00 \pm 1,1$ ) görülmüştür. Ekstraktların serbest radikal giderim aktiviteleri 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH') serbest radikali kullanılarak belirlenmiştir. Serbest radikal giderim aktiviteleri ise, BHT'nin değerlerine ( $91,12$ ) yakın değerler göstermiştir. *Urginea maritima* ( L.) Baker soğanının metanollü ekstraktında ( $66,89 \pm 0,37$ ), *Colchicum balansae* Planchon bitkisinin yaprağının petroleum benzinli ekstraktında ( $68,35 \pm 0,29$ ) olarak belirlenmiştir. *Urginea maritima* ( L.) Baker ve *Colchicum balansae* Planchon bitkilerinin soğan ve yapraklarında bulunan müsilaj, tanen, saponin, flavonoid ve alkaloid içerikleri de belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Liliaceae*, Fitokimyasal, Antioksidan aktivite,  $\beta$ -Karatol, DPPH'.

**Sayfa Adedi:** 82

**Tez Yöneticisi:** Yrd.Doç.Dr. Çiğdem GÖRK

**THE PHYTOCHEMICAL STUDIES ON *Urginea maritima* ( L.) Baker ve  
*Colchicum balansae* Planchon SPECIES of *Liliaceae* FAMILIES**

(M.Sc. Thesis)

**Derya DEMİR UYSAL**

**MUĞLA UNIVERSITY**

**INSTITUTE of SCIENCE and TECHNOLOGY**

**2007**

**ABSTRACT**

In this study, some phytochemical characteristics of the species of *Urginea maritima* ( L.) Baker and *Colchicum balansae* Planchon have been investigated. Acetone, petroleum benzine, ethanol and methanol extracts of the bulbs and leaves have been investigated for their antioxidant activity and free radical scavenging activities.. During the determination of the antioxidant activity DPPH' and  $\beta$ -caroten/Linoleic acid method have been used. Ethanol extract of bulbs of *Urginea maritima* ( L.) Baker has shown the highest total antioxidant activity ( $72.67 \pm 0,5$ ) and ethanol extract from the leaves of *Colchicum balansae* Planchon showed the highest total antioxidant activity ( $64.00 \pm 1,1$ ). We determined the free radical scavenging activity of the extracts using the free radical 1,1- diphenil-2-picrylhydrazyl (DPPH'). Free radical scavenging activities have values which are very close to those of BHT ( $91,12$ ). *Urginea maritima* has been determined as ( $66,89 \pm 0,37$ ) in the methanol extracts of the (L.) Baker tuber. and in the extraction of the leaf of *Colchicum balansae* as ( $68,35 \pm 0,29$ ) .Musilaj, tanin, saponin, flavonoid and alkaloid contents of *Urginea maritima* ( L.) Baker ve *Colchicum balansae* Planchon bulbs and leaves have been determined.

**Key words:** *Liliaceae*, Phychemistry, Antioksidant activity,  $\beta$ -Carotene, DPPH'.

**Page Number:** 82

**Adviser** : Yrd.Doç.Dr. Çiğdem GÖRK

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. <i>Urginea maritima</i> (L.) Baker .....	4
Şekil 2.2. <i>Colchicum balansae</i> Planchon .....	5
Şekil 2.3. Müsilajların Kimyasal Yapısı .....	7
Şekil 2.4. Antresan'ın Yapısı .....	8
Şekil 2.5. Antrakinin, Oksantron, Antron .....	8
Şekil 2.6.. 1,8-Dihidroksiantrokinon .....	9
Şekil 2.7. Flavonoidler .....	12
Şekil 2.8. Triterpenik Saponinler ( $\beta$ -amirenol iskeleti) .....	14
Şekil 2.9. Spirostanol .....	14
Şekil 2.10. Furostanol .....	14
Şekil 2.11. Elajik Asit .....	16
Şekil 2.12. Pirokateşol ve Floroglusinol .....	17
Şekil 2.13. Kinolein ve İzokinolein Alkaloidleri .....	18
Şekil 2.14. Piridin ve Piperidin Halka Sistemi.....	19
Şekil 2.15. Tropan ve Nortropan halka Sistemi .....	19
Şekil 2.16. İndol İzindol Halka Sistemi .....	19
Şekil 2.17. Pürin Halka Sistemi ve Kafein Alkaloidi .....	19
Şekil 4.1. <i>Urginea maritima</i> (L.) Baker'ın Müsilajları .....	34
Şekil 4.2. <i>Colchicum balansae</i> Planchon'un Müsilajları .....	35
Şekil 4.3. Borntraeger Reaksiyonu sonucunda <i>Colchicum balansae</i> Planchon bitkisinin yaprağından elde edilen renk .....	36
Şekil 4.4. . Borntraeger Reaksiyonu Sonucunda <i>Colchicum balansae</i> bitkisinin soğanından elde edilen renk .....	36
Şekil 4.5. Borntraeger Reaksiyonu Sonucunda <i>Urginea maritima</i> (L.)Baker bitkisinin yaprağından elde edilen renk .....	37
Şekil 4.6. Borntraeger Reaksiyonu sonucunda <i>Urginea maritima</i> (L.)Baker bitkisinin soğanından elde edilen renk .....	37
Şekil 4.7. <i>Urginea maritima</i> (L.)Baker bitkisinin soğanında flavonoid teşhisi .....	38

Şekil 4.8. <i>Urginea maritima</i> (L.)Baker bitkisinin yaprağında favonoid teşhisi .....	39
Şekil 4.9. <i>Colchicum balansae</i> Planchon bitkisinin yaprağında flavonoid teşhisi .....	39
Şekil 4.10. <i>Colchicum balansae</i> Planchon bitkisinin soğanında favonoid teşhisi .....	40
Şekil 4.11. <i>Colchicum balansae</i> Planchon bitkisinin soğanında saponin teşhisi.....	41
Şekil 4.12. <i>Urginea maritima</i> (L.)Baker bitkisinin soğanında saponin teşhisi.....	41
Şekil 4.13. <i>Colchicum balansae</i> Planchon bitkisinin yaprağında saponin teşhisi.....	42
Şekil 4.14. <i>Colchicum balansae</i> Planchon bitkisinin soğanında bulunan steroidal saponin . .....	42
Şekil 4.15. <i>Urginea maritima</i> (L.)Baker bitkisinin yaprağında bulunan steroidal Saponin.....	43
Şekil 4.16. <i>Urginea maritima</i> (L.)Baker bitkisinin soğanında bulunan tanen Teşhisi.....	44
Şekil 4.17. <i>Colchicum balansae</i> Planchon bitkisinin soğanında bulunan tanen teşhisi.....	44
Şekil4.18. <i>Colchicum balansae</i> Planchon bitkisinin yaprağında bulunan tanen teşhisi.....	45
Şekil 4.19. <i>Urginea maritima</i> (L.)Baker bitkisinin yaprağında bulunan tanen teşhisi .....	45
Şekil 4.20. <i>Urginea maritima</i> (L.)Baker bitkisinin soğanında bulunan alkaloid teşhisi .....	46
Şekil 4.21. <i>Urginea maritima</i> (L.)Baker bitkisinin yaprağında bulunan alkaloid teşhisi .....	47
Şekil 4.22. <i>Colchicum balansae</i> Planchon bitkisinin soğanında bulunan alkaloid teşhisi .....	47
Şekil 4.23. <i>Colchicum balansae</i> Planchon bitkisinin yaprağında bulunan alkaloid teşhisi.....	48

Şekil 4.24. $\beta$ -Karoten-Linoleik Asit Yönteminde Metanollü Bitki Ekstraktların Absorbans Grafiği .....	50
Şekil 4.25. $\beta$ -Karoten-Linoleik Asit Yönteminde Etanollü Bitki Ekstraktların Absorbans Grafiği .....	50
Şekil 4.26. $\beta$ -Karoten-Linoleik Asit Yönteminde Asetonlu Bitki Ekstraktların Absorbans Grafiği .....	51
Şekil 4.27. $\beta$ -Karoten-Linoleik Asit Yönteminde Benzinli Bitki Ekstraktların Absorbans Grafiği .....	51
Şekil 4.28. $\beta$ -Karoten-Linoleik Asit Yöntemi İle Metanollü Ekstraktların Antioksidan Aktiviteleri .....	52
Şekil 4.29. $\beta$ -Karoten-Linoleik Asit Yöntemi İle Etanollü Ekstraktların Antioksidan Aktiviteleri .....	52
Şekil 4.30. $\beta$ -Karoten-Linoleik Asit Yöntemi İle Asetonlu Ekstraktların Antioksidan Aktiviteleri .....	53
Şekil 4.31. $\beta$ -Karoten-Linoleik Asit Yöntemi İle Benzinli Ekstraktların Antioksidan Aktiviteleri .....	53
Şekil 4.32. DPPH' Yöntemi İle Metanollü Ekstraktların Serbest Radikal Giderim Kapasiteleri .....	55
Şekil 4.33. DPPH' Yöntemi İle Etanollü Ekstraktların Serbest Radikal Giderim Kapasiteleri .....	55
Şekil 4.34. DPPH' Yöntemi İle Asetonlu Ekstraktların Serbest Radikal Giderim Kapasiteleri .....	56
Şekil 4.35. DPPH' Yöntemi İle Benzinli Ekstraktların Serbest Radikal Giderim Kapasiteleri .....	56

**TABLolar / ÇİZELGELER DİZİNİ**

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa</u>
<u>No</u>	
Tablo2.1.Oksijenden ve Nitrik Oksitten Oluşan Başlıca Reaktif Türler.....	21
Tablo 4.1. Fitokimyasal Bileşikleri Tanıma Reaksiyonları Sonuç Tablosu.....	48
Tablo 4.2. Ekstraktların $\beta$ -Karoten-Linoleik Asit Sisteminde Antioksidan Aktiviteleri.....	49
Tablo 4.3. DPPH' Yöntemi İle Ekstraktların Serbest Radikal Giderim Kapasiteleri.....	54

## SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
$\alpha$	Alfa
$\beta$	Beta
BHA	Bütillenmiş Hidroksi Anisol
BHT	Bütillenmiş Hidroksi Toluen
°C	Santigrad Derece
Cm	Santimetre
CS	<i>Colchicum balansae</i> Planchon Soğan
CSA	<i>Colchicum balansae</i> Planchon Soğan Aseton
CSB	<i>Colchicum balansae</i> Planchon Soğan Benzin
CSE	<i>Colchicum balansae</i> Planchon Soğan Etanol
CSM	<i>Colchicum balansae</i> Planchon Soğan Metanol
CY	<i>Colchicum balansae</i> Planchon Yaprak
CYA	<i>Colchicum balansae</i> Planchon Yaprak Aseton
CYB	<i>Colchicum balansae</i> Planchon Yaprak Benzin
CYE	<i>Colchicum balansae</i> Planchon Yaprak Etanol
CYM	<i>Colchicum balansae</i> Planchon Yaprak Metanol
Cu	Bakır
Dk	Dakika
Fe	Demir
gr	Gram
l	Litre
mg	Miligram
ml	Mililitre
mm	Milimetre
nm	Nanometre
$\mu$ l	Mikrolitre
pH	Asitlik Derecesi
Sn	Saniye
<i>În vitro</i>	Hücre Dışı (Laboratuar Ortamında)
<i>În vivo</i>	Hücre içi
US	<i>Urginea maritima</i> (L.) Baker Soğan
USA	<i>Urginea maritima</i> (L.) Baker Soğan Aseton
USB	<i>Urginea maritima</i> (L.) Baker Soğan Benzin
USE	<i>Urginea maritima</i> (L.) Baker Soğan Etanol
USM	<i>Urginea maritima</i> (L.) Baker Soğan Metanol
UY	<i>Urginea maritima</i> (L.) Baker Yaprak
UYA	<i>Urginea maritima</i> (L.) Baker Yaprak Aseton
UYB	<i>Urginea maritima</i> (L.) Baker Yaprak Benzin
UYE	<i>Urginea maritima</i> (L.) Baker Yaprak Etanol
UYM	<i>Urginea maritima</i> (L.) Baker Yaprak Metanol
WHO	Dünya Sağlık Örgütü

## 1.GİRİŞ

İnsanlar çok eski zamanlardan beri çevresindeki bitkilerden değişik şekillerde faydalanmışlardır. Bitkileri gıda, yakacak, silah, ilaç veya mesken yapımı için kullanmışlardır (Baytop 1984). İnsanoğlu yeryüzünde ilk insandan beri beslenmesini sağlamak amacı ile mevcut besin maddelerinden faydalanma, daha sonra planlı bir şekilde üretme yolu seçerken, hastalık etmenlerine karşı da kendini koruma yöntemleri aramıştır. Bu koruma bilinci başlangıçta iç güdülerine dayanan bir usul halinde belirmiş aradan geçen çok uzun yıllar içinde çevresinde bulunan hem ekolojik faktörleri ve hem de biyotik (bitkiler, hayvanlar vb) faktörleri kendi tedavilerinde kullanma yoluna gitmişlerdir. Bu artık içgüdüsel bir yaklaşım değil, bilinçli bir şekilde yararlanma durumu haline gelmiştir (Ceylan, 1995)

M.Ö 3000 yıllarında kullanılmaya başlanan şifalı bitkiler,1900'lü yıllarda modern tıbbın gelişmesiyle popülaritesini kaybetmeye başlamıştır. Yerini büyük ölçüde kimyasal ilaçlara bırakmış ve alternatif bir tıp dalı olarak anılmaya başlamıştır. Yıllar geçtikçe kimyasal ilaçların yan etkilerinin ortaya çıkmasıyla ve modern tıp ilaçlarının hala birçok rahatsızlıkta tam bir başarı sağlayamaması nedeniyle bitkisel ilaçlara dönüş başlamıştır. Bu eğilim “Doğaya Dönüş”sloganıyla nitelenmekte “Yeşil Devrim” ve “Yeşil Dalga” gibi çarpıcı isimlerle de önemi vurgulanmaya çalışılmaktadır (Başer, 1990).

Bilindiği gibi bugün dünya üzerinde 1.000.000 kadar bitki türü bulunmaktadır; bunların yarısına yakını tanımlanıp adlandırılmıştır. Gıda elde etmek için yetiştirilen türler 3000 kadardır. Ancak tedavi gayesiyle kullanılan bitkilerin miktarı antik çağlardan beri devamlı bir artış göstermiştir. Mezopotamya uygarlığı zamanında kullanılan bitkilerin miktarı 250 kadarken; Orta çağlarda 4000'e kadar çıkan bu sayı, 19.y.y. başlarında 13.000'e ulaşmıştır. 1979 yılında Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından yapılan bir araştırmanın sonuçlarına göre, 5'den fazla ülkenin farmakopelerinde kayıtlı olan ve ticareti yapılan 1900 farklı bitkisel drog saptanmıştır. Yine aynı örgüt, tıbbi bitkiler üzerinde 91 ülkede yapılan yayınlara ve farmakopelerine dayanarak hazırladığı raporda, tedavi amacıyla kullanılan tıbbi bitki sayısının 500 civarında olduğunu belirtmiştir (Ceylan, 1995).

Ilıman kuşak içerisinde bulunan Türkiye, sahip olduğu bitki çeşitliliği açısından çevresinde yer alan birçok ülkeden farklı olan özellikleri ile dikkati

çekmektedir. Türkiye’de yayılış gösteren bitki türlerinin sayısı, Avrupa kıtasının tümünde yayılış gösteren bitki türlerinin sayısına yakındır. Son yıllarda yapılan keşiflerin de eklenmesiyle, Türkiye’nin 12.000 civarında bitki taksonuna ( tür, alttür ve varyete düzeyinde ) sahip olduğu ortaya çıkmıştır (Erik ve Tarıkahya, 2004).

Yurdumuz üç büyük fitocoğrafik bölgenin kesişim yerinde bulunduğundan floristik açıdan oldukça zengindir. İklim, yer şekilleri ve toprak özellikleri bakımından birçok bitkinin yetişmesi için uygun şartlara sahip olan Anadolu birçok bitkinin gen merkezidir(Baytop, 1984).

Ayrıca ülkemiz sadece flora zenginliği olarak değil endemik tür zenginliği bakımından da çok önemli bir yerdedir. Türkiye florasındaki endemik tür sayısı 2.891’dir. Bu sayıya endemik olan 497 alttürü ve 390 varyeteyi dâhil ettiğimizde endemik takson sayısı 3.778’e çıkmaktadır ve bunların floradaki bütün bitkilere oranı %31 civarındadır (Davis ve ark, 1965-1988).

Yurdumuzun bu denli zengin bir floraya sahip olmasından dolayı geofitler de ülkemizde çok çeşitlilik göstermektedir. 500 civarında geofit tür yurdumuzda doğal olarak yetişmektedir (Ekim ve ark. 1992).

Muğla ili, gerek iklim koşulları gerekse coğrafi konumundan dolayı, sahip olduğu bitki çeşitliliği yanında endemik bitkiler bakımından da oldukça zengin illerimizden biridir. Muğla il sınırları içerisinde 1219 tane takson, 1164 tane tür bulunmaktadır. Bu türlerin 238 tanesi endemiktir (Davis ve ark, 1965-1988).

Geofitlerin bitkiler aleminde yeri incelendiğinde, bunların Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta) bölümünde, Kapalı Tohumlu Bitkiler alt bölümünde, yer aldığı görülmektedir. Bu grup Tek Çenekli Bitkiler (Liliopsida) ve Çift Çenekli Bitkiler (Magnoliopsida) olmak üzere iki sınıfa ayrılır (Seçmen ve ark, 1998).

Yeryüzündeki yaklaşık 400.000’den fazla tohumlu bitkinin % 6-7’si geofit bitkilerden olup, 19 familyaya ait yaklaşık 21.000 tür bulunmaktadır (Sezik, 1984). Yurdumuzdaki geofitlerin büyük bir kısmı; Liliaceae (Zambakgiller), Amaryllidaceae (Nergisgiller), Iridaceae (Süsengiller), Orchidaceae (Salepgiller), Ranunculaceae (Düğünçiçeğigiller), Araceae (Yıllanyastığıgiller), Primulaceae (Çuhaçiçeğigiller) ve Crassulaceae (Damkörüğügiller) familyalarına aittir. Yurdumuzda yetişen geofitlerin çoğu Batı Anadolu, Toroslar ve Kuzey Doğu Anadolu çevresinde yayılış göstermektedir (Koyuncu, 1994).

Geofitlerin soğanlı, yumrulu ve rizomlu toprak altı gövdelerinin gelişmeleri açısından yaz mevsiminin sıcak ve kurak ayları, kış mevsiminin soğuk ve karlı ayları elverişsiz dönemleri olmaktadır. Bitkiler bu elverişsiz ayları toprak altında uyku halinde geçirmektedirler. İlkbahar ve sonbaharda yağmurların başlaması ve sıcaklığın normale dönmesi ile hızlı bir gelişme göstererek yaprak, çiçek ve tohum oluşturmaktadırlar. Geofitler en bol olarak ilkbahar ve sonbahar aylarında toprak üzerinde görülmektedir (Koyuncu, 1994).

Geofitlerin en önemli özelliklerinden biri soğan, yumru ve rizomlarının içerdikleri etken maddeler sayesinde tedavi amaçlı kullanılmalarıdır. Geofitlerle tedavi çok eski zamanlardan beri kullanılmaktadır (Demirhan, 2001).

## **2. GENEL BİLGİLER VE KAYNAK ÖZETLERİ**

### **2.1. *Urginea maritima* ( L.) Baker ve *Colchicum balansae* Planchon Türlerinin Botanik Özellikleri**

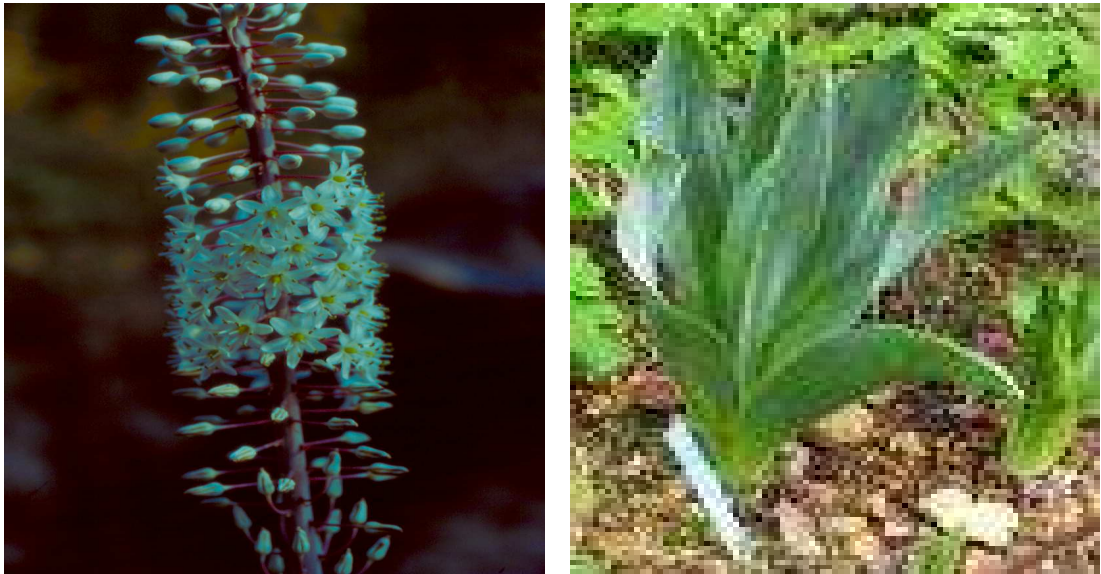
#### **2.1.1. Liliaceae Familyası**

Çok yıllık, (nadiren tek yıllık) otsu bitkiler; genellikle rizomlu, kormlu, bulb (soğan)'lı veya tuberli, tek yıllıklar, nadiren dikenli tırmanıcılar. Yapraklar bazal yada gövde üzerinde (nadiren eşit ), bazen gövde pulları şeklinde indirgenmiş ve bu durumda ovat veya linear kladotlar kalıcı. Çiçek durumu 1 panikula, rasem, umbella veya korimbos veya çiçekler tek tek. Periant 2 serili (veya nadiren içteki dairenin ortadan kaybolması ile nadiren tek serili); segmentler(4-)6(-8), ayrık veya üst üste binmiş, genellikle petal yapısında. Stamenler (4-)6(-10). Nektarlar septal, bazal'da veya periant üzerinde bulunmakta. Ovaryum 3 lokuluslu, genellikle üst durumlu (nadiren perigin diskli. Stillus 1-3, nadiren 5, basit veya loblu. Meyve kapsüle veya berry. Tohumlar yuvarlak, üçgenimsi veya diskoit (Davis, 1984).

#### **2.1.1.1. *Urginea maritima* ( L.) Baker (Ada Soğanı)**

5-15 cm çapında bulb (soğanlı)'lu çok yıllıklar. Bulb genişçe oval, imbrikat pullar yok. Yapraklar yassı, yapraklanmadan önce çiçeklenir, bazalda, genellikle 17-50x2-6 cm, silindir veya yassı. Çiçek durumu uzamış çıplak skaposlu, 1 rasemos, sık çok sayıda çiçekli. Brakteler çiçekte 1 çift, en alttakiler dökülen mahmuzlu. Pediseller 15-20 mm, çiçeklenme süresinde sarkık, meyvada dik duruma gelmekte.

Periant segmentleri ayırık, yaygın veya geri dönük, yeşilimsi şeritli, beyaz renkli, 7-8mm. Filamentler epipetalus, kaidede bölünmüş, silindir şeklinde; anterler dorsifiks, boyuna yarıklarla açılır, 1.5-2 mm. Üç köşeli lokulisit kapsüla. Tohumlar çok sayıda, köşeli veya yassılaştırmış,  $2n=50$ , çiçeklenme Ekim ve Kasım aylarıdır. Kıyusal habitatlar, deniz seviyesinden 300m kadar. Çoğunlukla sonbahar yağmurlarında önce açar (Davis, 1984).



**Şekil 2.1.** *Urginea maritima* (L.) Baker

#### **2.1.1.2. *Colchicum balansae* Planchon (Güz çiğdemi, Acı çiğdem)**

Korm 4-5 x 2-3 cm, ovoid; en dış tunik mat, koyu siyahımsı-kahverengi renkte, içteki kırmızımsı-kahverengi, zarımsıdan derimsiye kadar değişken yapıda, en ucu 25cm kadar olabilen, çok uzun, zayıf ve kalıcı sert fibrozlu. Yapraklar 4-5, çiçeklenmeden sonra çıkar, dik- belirgin, eliptik'ten oblong-eliptik'e kadar (en dıştakiler), ligulat (içtekiler) 18-24x4-6 (-7.5) cm genişliğinde, apeks yuvarlaklaşmış tüysüz. Çiçekler (-3) 4-6 (11), huni şeklindedir. Perigon segmentleri beyaz-eflatunumsu pembe, darca oblong-eliptik, 4.5-7.5x4-9(-13) mm genişlikte, yuvarlak-yarı akut tüysüz. Filamentler 10-19mm, tüysüz, anterler sarı, 10-17 x 1mm, boylamasına zarımsı kenarlı; polenler sarı. Stillus uçta kıvrık, stigma 1.5-3 mm boyunda, geriye dönük. Kapsül oblong-ovoid 3-3.5 x 1-1.5 cm, açık kahverengi, çıplak, gagalı. Temmuz , ağustos nadiren eylül aylarında çiçeklenirler. Maki ve

çalılıklardaki kayalık alanlar, *Juniperus feotidissima* Willd. aralarında, *Pinus sp.* ağaçları altında. 50-1800 m arası yüksekliklerde yayılış gösterir (Davis,1984).



Şekil 2.2. *Colchicum balansae* Planchon

## 2.2. *Urginea* ve *Colchicum* Cinsleri Üzerine Yapılan Fitokimyasal Çalışmalar

2000 yılında *Urginea maritima* (L.) Baker bitkisinin kök ekstraktlarının pozitif inatofik etkisiyle kurbağa kalbi üzerinde sistolik kalp atımını durdurduğu gözlenmiş, sonuç olarak; *Urginea maritima* (L.) Baker bitki soğanının kalp üzerine etkili kimyasal madde içerdiği görülmüştür (Dias ve ark. 2000).

1998 yılında Güney İspanyanın yabani bitki florasında bitki ekstraktlarının insektisit etkisinin aktivitesini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; 57 bitki türünden ekstraksiyon yapılmıştır, *Urginea maritima* (L.) Baker bitkisinin soğan ekstraktlarının böcekler üzerinde %100 toksik etkisi olduğu bulunmuştur (Pascual-Villalobos ve ark. 1998).

*Urginea maritima* (L.) Baker bitkisi üzerinde yapılan bir diğer çalışmada *Urginea maritima* (L.) Baker bitkisinin soğanının etanollü ekstraksiyonu % 10 yemle karıştırılarak böceklere verildiğinde 14 hafta sonunda böcek larvalarının büyümesini inhibe ettiği ve bitkinin soğanlarının indirek güneş ışınlarına maruz kalmasının aktiviteyi arttırdığı görülmüştür (Pascual -Villalobos ve ark. 1999) .

*Colchicum* türleri hakkında yapılmış çok az çalışma bulunmaktadır. Kolşisin ilk defa 2000 yıl önce *Colchicum autumnale* L. türünden hazırlanan preparatlar halinde kullanılmış, kesin yapısı 1955'te Carrodi ve Hardegger tarafından tayin edilmiştir. Kolşisin gut hastalığının tedavisinde kullanılan bir alkoloittir. Türkiye'de yetişen *Colchicum* türlerinin tohumlarında bulunan kolşisin miktarı yüksek Basınç Sıvı Kromotoğrafisi yöntemiyle incelenmiş ve Trabzon – Uzungöl civarında toplanan *Colchicum speciosum* Steven türünde en yüksek miktarda kolşisin tesbit edilmiştir(Tanker ve ark.1995).

Yapılan bir çalışmada *Colchicum speciosum* Steven bitkisinin soğanından izole edilen 3-desmetilkolşisin'in farelerde L1210 lenfoit lösemiye karşı antilösemik aktiviteye sahip olduğu görülmüştür (Kupchan ve Britton,1973).

### **2.3. *Urginea maritima* ( L.) Baker ve *Colchicum balansae* Planchon Türlerinde Bulunan Fitokimyasal Bileşikler**

#### **2.3.1.Müsilajlar**

Müsilajlar su ile yüksek vizkoziteli çözelti meydana getiren heteropoliholozitlerdir. Müsilajlar soğuk veya sıcak su ile droktan ekstraksiyonla elde edilebilen bileşiklerdir. Yüksek vizkoziteli olan bu çözeltiler zamkların aksine yapışkan yapıda değildirler (Sakar ve Tanker, 1991).

Zamklar, çoğu zaman patolojik ürünler olduğu halde; müsilajlar bitkinin normal maddelerindendirler; özel müsilaj hücreleri içinde bulunurlar(Tanker ve Tanker, 2003).

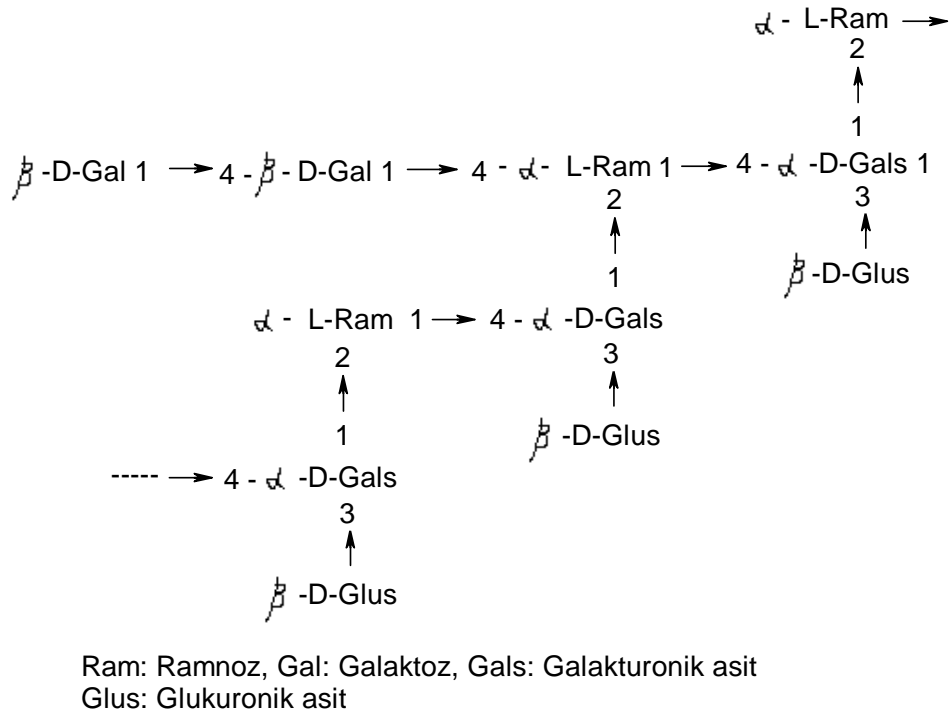
Müsilaj miktarı mevsimlere bağlı olarak değişmektedir. Sonbaharda maksimum düzeye çıkan müsilaj maddesinin ilkbaharda ise minimum düzeye indiği belirtilmiştir (Sakar ve Tanker, 1991).

Müsilajlar saf olduğu zaman beyaz renkli amorf bir kitle halindedir ve suda koloidal vizkoz bir çözelti vermektedirler ki bu çözelti yapışıcı değildir. Bazı müsilajlar ise çözeltilere amonyum tuzu ilave edilerek çöktürülebilmektedir; ancak kireç sütü ile çöktürülmeleri mümkün olmamaktadır (Tanker ve Tanker, 2003)

### 2.3.1.1.Kimyasal yapısı

Müsilajlar genellikle zamklar gibi uronik asitlerle bazı şekerlerin kondansasyonu ile oluşur. Uronik asit olarak genellikle D - galakturonik asit bulunmaktadır. Bazılarında ise uronik asit hiç bulunmaz. Örneğin salep yumrularında uronik asit bulunmaz (Tanker ve Tanker, 2003).

Bitkisel müsilajlara prototip olarak *Althaea officinalis* L. (Hatmi - Malvaceae) kökündeki müsilajlar gösterilebilir. Bu müsilaj L-ramnoz, D-galaktoz, D-galakturonik asit ve D-glukoronik asitlerden oluşmaktadır (Şekil 2.3.), (Sakar ve Tanker, 1991).



Şekil 2.3. Müsilajların Kimyasal Yapısı (Fessenden ve Fessenden,1992).

### 2.3.1.2.Kullanım alanları

Müsilaj taşıyan droglar antiinflamatuvar özelliklerinden dolayı haricen çıiban, bezeler ve ağız boşluğu iltihaplanmalarında, dahilen ise bağırsakta tahrişi azaltıcı ve antidiyaretik olarak kullanılmaktadırlar (Sakar ve Tanker, 1991). Suda çözünmeyen ve bağırsakta çok fazla şişebilen polisakkaritler ise hacim artmasından dolayı hafif laksatif olarak ve gastrointestinal sistem ve solunum yollarında mukoz

dokuların enflamasyonunun tedavisi için kullanılmaktadırlar (Tanker ve Tanker, 2003).

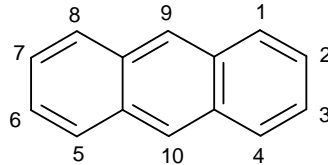
Müsilaj eczacılık alanında da çok geniş bir kullanım alanına sahiptir, (aljin gibi). Bundan başka agar agar da bakteriyolojide kültür ortamı olarak kullanılmaktadır (Tanker ve Tanker, 2003).

### 2.3.2.Antrasenozitler

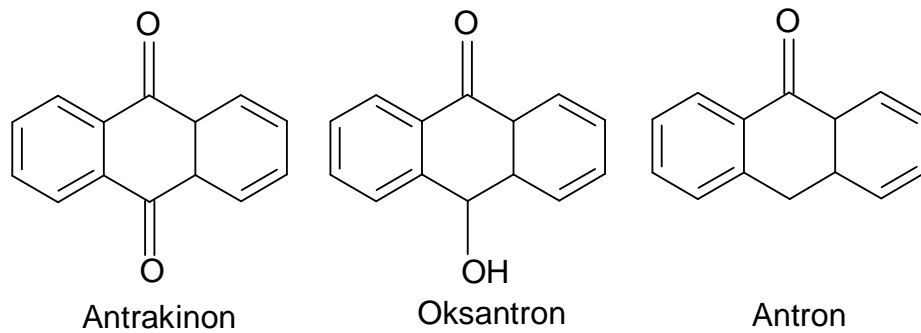
Çeşitli familyalara ait bazı droglar aglikonu antrasen türevi olan bazı heterozitleri içermektedirler. Antrasen türevi bu maddelerinden dolayı kullanılan droglar, özellikle Liliaceae, Fabaceae, Polygonaceae ve Rhamnaceae familyalarından elde edilmektedir (Tanker ve Tanker, 2003).

#### 2.3.2.1.Kimyasal yapısı

Bu gruptaki bileşikler trisiklik antrasen türevleridir(Şekil 2.4.).Antrasen türevi bileşikler bitkide 115 tipte bulunmaktadır. Oksantron, antron ve antrakininon (Şekil 2.5.) en yaygın bulunan antrasenozitlerdir. Oksantronun enol şekli antrahidrokinon, antronun enol şekli ise antranol adını alır (Tanker ve Tanker, 2003).

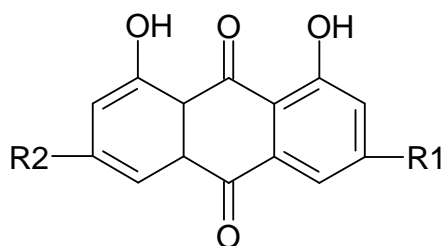


Şekil 2.4. Antrasen (Fessenden ve Fessenden,1992)



Şekil 2.5. Antrakininon, Oksantron, Antron (Fessenden ve Fessenden,1992)

Bu üç tip arasında en sabit olanı antrakinonlardır. Antranol ve antrahidrokinonlar kolaylıkla okside olarak antrakinon haline geçerler. Antranol ve antronlar heterozit teşkil etmek ya da dimerleşerek diantron ve diantranolleri meydana getirmek üzere de sabit hale gelebilirler. Bunların arasında eczacılık yönünden önemli olanlar 1,8 - Dihidroksiantrakinon türevi maddelerdir (Şekil 2.6.) (Tanker ve Tanker, 2003).



1,8 - Dihidroksiantrokinon

**Şekil 2.6.** 1,8 – Dihidroksiantrokinon (Fessenden ve Fessenden,1992)

Antrasenozitler sarı renklidir. Serbest antronlar, oksantron ve antrahidrokinon üzerinden portakal veya kırmızı renkli antrakinona okside olmaktadır (Sakar ve Tanker, 1991).

Heterozitler 1, 6, 8, 9, 10, karbona bağlı —OH gruplarının birinden O-heterozidi şeklinde veya antron ile antranollerde, 10. karbondan C-heterozidi olarak meydana gelmektedir. Bu yapıda şeker olarak ise genellikle glukoz ve ramnoz, nadiren de apioz bulunmaktadır (Tanker ve Tanker, 2003).

10. karbon atomları arasında C-C köprüsü kurarak birleşen antron veya antranoller ya birbirinin aynısıdır veya birbirinden farklı iki molekülden meydana gelmişlerdir (Tanker ve Tanker, 2003).

### 2.3.2.2.Kullanım alanları

1,8-Dihidroksiantrakinon türevi maddeler purgatif etkili olarak kullanılmaktadır. Bu etkinin nedeni ilacın kalın bağırsak çeperinde peristaltizmi arttırmasıdır. Bu etkinin asıl nedeni antrakinonun kendisinden ziyade bir şekerle birleşmiş olmasından ileri gelmektedir (Tanker ve Tanker, 2003).

Aslında en yüksek etkiye sahip olan antrasen türevi madde antranoldür ancak antranolün bulantı, kusma ve mideyi tahriş etmesi gibi yan etkileri bulunmaktadır. Bu nedenle bir yıl bekletilmesi veya 100 °C de bir saat ısıtılması gerekmektedir. Bu işlemin amacı ise antranollerin bekletilerek veya ısıtılarak okside edilmesi ve antrakinon haline geçirilmesidir. Antranoller veya antronlar yüksek etkiye sahip olmaları nedeni ile psoriasis, kuru ekzema ve fungal deri hastalıkları gibi bazı deri hastalıklarına karşı antiseptik olarak kullanılmaktadırlar (Tanker ve Tanker, 2003).

Antrasen türevi bileşikleri taşıyan müstahzar sayısı, Türkiye'de 10'u bulmamaktadır. Hâlbuki Avrupa ülkelerinde çok sayıda bu tip müstahzara rastlanmaktadır. Örneğin Almanya'daki bitkisel laksatifleri taşıyan müstahzarların sayısı 100'ün üzerindedir ve bunların çoğunluğu antrasen droglarıdır. Aslında Türkiye'de de müstahzar sayısının fazla olmamasına rağmen aktarlardan alınan bitkisel drogların halk ilacı olarak kullanılması oldukça yaygındır(Tanker ve Tanker, 2003).

### 2.3.3.Flavonoidler

Flavonoidler bitkiler aleminde çok yaygın olarak bulunan sarı pigmentlerdir. Bunlar en çok şekerlerle birleşmiş durumda yani heterozit olarak bulunurlar ve bunlara Flavonozitler denir (Tanker ve Tanker, 2003).

Eczacılıkta %0,5 ten fazla flavonoid taşıyan droglar flavonoid drogları olarak adlandırılırlar (Sakar ve Tanker, 1991). Işıklı ortamda bulunan bitkilerde daha fazla bulunurlar. Genelde düşük yapılı bitkilerde bulunmaz. Su ve etanolde çözünür (Koç, 2002). Bitkilerde birçok renkli bileşiği oluşturan bu maddeler, hidroksil grubu ne kadar fazla ve ortamın asiditesi ne kadar yüksek ise o kadar koyu renkli olmaktadır (Tanker ve Tanker, 2003).

Flavonoidlere bitkilerin bütün kısımlarında rastlanılmakla beraber, bu bileşikler daha çok toprak üstü organlarında bulunurlar. Kök ve rizomlarda genellikle

flavonoidler bulunmazlar. Flavon heterozitleri vakuoldeki hücre özsuyunda bulunur. Flavonoidlerin temel iskeletleri, oksidasyon dereceleri gibi özellikleri familyaya, cinse ve türe göre bazı özellikler taşır. Bu da kemo taksonomi açısından çok önemlidir (Sakar ve Tanker, 1991).

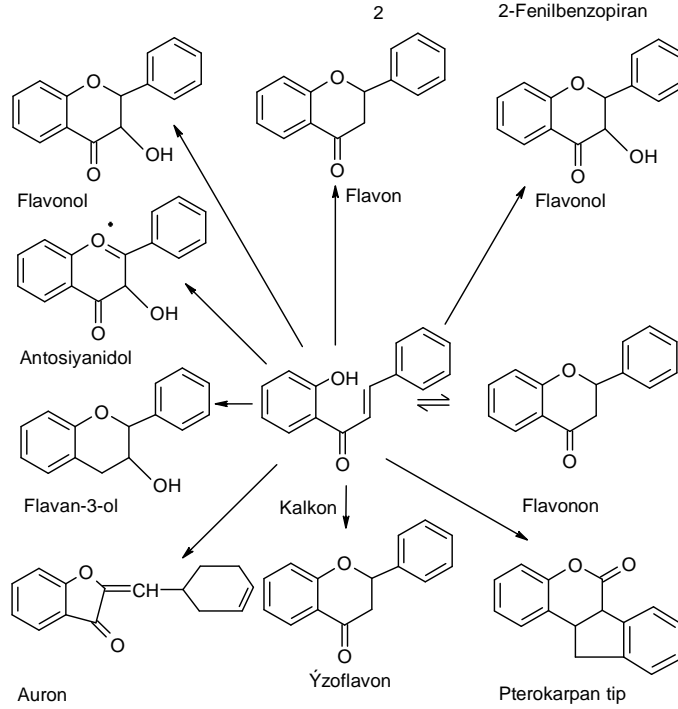
### **2.3.3.1. Kimyasal yapısı**

Flavonozitler flavonoidlerin heterozitleridir. Flavonoidler ise kromon türevi maddelerdir. Fenil kromon çekirdeğinin hidroksilli türevleridir. Kromon benzo- $\gamma$ -piron dur ve bugüne kadar serbest olarak rastlanılmamıştır (Tanker ve Tanker, 2003).

Flavonoidler 15 karbonludur(Şekil 2.7.). Bitkide flavonoidlerden meydana gelen ilk bileşik halkası açık olan kalkondur. Kalkonlar kendisine tekabül eden kapalı halkalı flavanonlarla denge halinde bulunur. Kalkondan doğrudan doğruya dihidrokalkon, auron ve fenil halkasının kayması sonucu izoflavon meydana gelir. Flavanonun dehidratasyonu ile flavon, kalkon'un oksidasyonu ile flavanol meydana gelir (Sakar ve Tanker, 1991).

Flavonoid O-heterozitlerde bulunan şekerler, genellikle, D-glukoz, D-galaktoz, L-ramnoz, L-arabinoz, D-ksiloz, D-glukuronik asit veya D-galakturonik asitlerdir. O-heterozitlerinin yanında özellikle flavonlarda viteksin ve orientin gibi C-heterozitleri de mevcuttur (Sakar ve Tanker, 1991).

En önemli flavonoid çeşitleri olarak; flavonlar, flavonoller, flavon ve flavanol heterozitleri, kalkon, dihidrokalkon ve auronlar, biflavonoidler, flavonol ve dihidroflavonoller, izoflavonoidler, antosiyanidoller, proantosiyanidoller ve neoflavonoidler sayılabilir (Tanker ve Tanker, 2003).



**Şekil 2.7.** Flavonoidler (Fessenden ve Fessenden,1992)

### 2.3.3.2. Kullanım alanları

Flavonoidlerin çok değişik kullanım alanları bulunmaktadır. Çok eskilerden beri flavonoidler boya olarak kullanılmaktadır. Antioksidan ve antikarsinojenik etkiye sahiptirler (Demirhan, 2001).

Flavonoidlerin birçoğu diüretik ve diyaforetikdir. Bazıları ise antispazmotik tesirlidir. Birçok flavonoidin az ya da çok östrojenik etkisi bulunmaktadır. Ancak bu etki östrojenin salgılanması şeklinde değil de progesteronun bloke edilmesi şeklinde olmaktadır (Tanker ve Tanker, 2003).

Flavonoidlerin aynı zamanda kapiller permeabiliteyi azalttığı da tespit edilmiştir. Bunun etki mekanizması ise; bu maddelerin adrenal oto oksidasyonunu inhibe etmesi olarak açıklanmıştır (Tanker ve Tanker, 2003).

Aynı zamanda kolesterolün safra asitlerine dönüştürülmesinde ve kolesterolün damar cidarlarında birikmesinin engellenmesinde de etken rol oynamaktadırlar. Bu etkilerinden başka antiviral, fungustatik ve fungutoksik özellikleri de bulunmaktadır. Flavonoidlerin antihemorrojik, antisklerotik, antienflamatuar, ödem boşaltıcı, antihepatotoksik etkilere sahip oldukları da kaydedilmiştir (Sakar ve Tanker, 1991).

### 2.3.4.Saponinler

Bitkilerde bulunan bazı heterozitlerin sudaki çözeltileri çalkalanınca kalıcı köpük meydana getirir. Bu tip heterozitlere saponin adı verilmektedir. Saponinler bitkiler aleminde çok yaygın maddelerdir. Scrophulariaceae, Liliaceae, Dioscoreaceae, Caryophyllaceae, Fabaceae gibi familyalar, etken maddesi saponin olan drogları ihtiva etmektedirler (Tanker ve Tanker, 2003).

Saponinler, amorf, kokusuz, renksiz, tahriş edici lezzette maddelerdir. Genellikle kaynar metanol ve etanolde çözünür, soğutulunca çökerler. Kan zehiri olduklarından hemoliz özelliğine sahiptirler (Tanker ve Tanker, 2003)

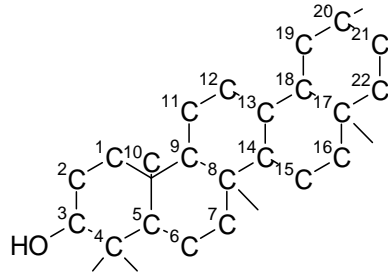
#### 2.3.4.1. Kimyasal yapısı

Bu heterozitlerin yapısında şeker olarak genellikle glukoz, bazen galaktoz, arabinoz, ksiloz, ramnoz ve hatta bazen de bir uronik asit olan glukoronik asit bulunur. Saponinlerin aglikonuna sapogenol denir. Sapogenoller polisiklik maddelerdir.

İçerdikleri sapogenollerin yapısına göre saponinler ikiye ayrılırlar.

1. Steroidal saponinler (C<sub>27</sub>)
2. Triterpenik saponinler (C<sub>30</sub>)

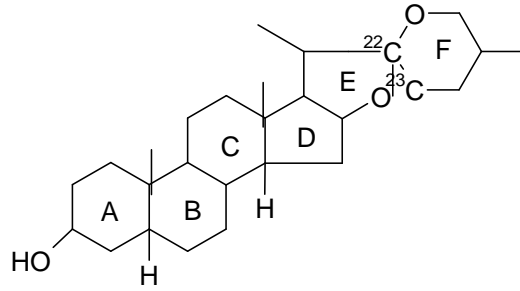
Doğada bulunan saponinlerin büyük bir kısmı triterpenik saponinler grubuna dahildir (Şekil 2.8.). Bugün 120'den fazla triterpen bilinmektedir. Aglikon 30 karbonludur ve pentasiklik yapıdadır. Nadiren de tetrasiklik yapı gözlenir. Asidik yapıdaki saponinlerin hepsi bu gruba dahildir. 360°C de dehidrojenasyonla pentasiklik bir hidrokarbür verirler. Bu sapogenoller pek çok bitkide bulunan β - amirenol ile aynı iskeleti taşırlar (Tanker ve Tanker, 2003).



$\beta$  - amirenol

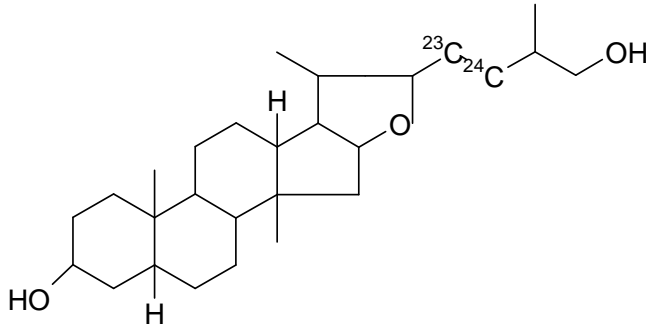
**Şekil 2.8.** Triterpenik Saponinler ( $\beta$  – amirenol iskeleti), (Fessenden ve Fessenden,1992)

Steroidal saponinler ise 360 ° C de selenyum muamelesi sonucu bir metil siklopentanofenantren halkası verirler. Bu saponinler iki tipte bulunur; Spirostanol (Şekil 2.9.) ve furostanol (Şekil 2.10.). Furostanol heterozitleri daha çok bitkinin asimilasyon organlarında bulunurken, spirostanol heterozitleri ise daha çok kök, yumru ve tohumlarda bulunmaktadır (Sakar ve Tanker, 1991).



Spirostanol

**Şekil 2.9.** Spirostanol, (Fessenden ve Fessenden,1992)



Furostanol

**Şekil 2.10.** Furostanol, (Fessenden ve Fessenden,1992)

#### 2.3.4.2. Kullanım alanları

Saponinler yüzey gerilimini azaltır ve dahilen refleks yolu ile bronş salgısını çoğaltırlar. Teknik alanda ise temizleyici ve emülsiyon yapıcı olarak kullanılmaktadır (Tanker ve Tanker, 2003).

Bazı saponinler damar permeabilitesini ve kapiller frajilitesini azaltırlar. Ödem önleyici ve ödem boşaltıcı etkileri vardır. Bazıları ise spazmolitik, diüretik ve ekspektoran olarak kullanılmaktadır (Tanker ve Tanker, 2003).

#### 2.3.5. Tanenler

Bitkilerde bulunan azotsuz polifenolik bir yapısı olan, su, etanol ve asetonda eriyen, eter ve kloroformda az eriyen, buruk lezzette, deri ile birleşerek onu sertleştiren maddelere tanen adı verilmektedir (Tanker ve Tanker, 2003).

Tanenler pek çok bitkide bulunmaktadır. Tanence zengin bitkileri ihtiva eden başlıca familyalar; Fabaceae, Polygonaceae, Rosaceae, Rubiaceae'dır. Meşe mazısı ve Meşe palamudu çok yüksek tanen içeriğine sahiptirler (Baytop,1984).

Bitkinin bütün organları tanen ihtiva edebilir. Tanenlere hücre vakuolünde ve ekseriya alkoloit, protein, şeker gibi diğer bazı maddelerle birleşmiş olarak rastlanılmaktadır (Tanker ve Tanker, 2003).

Tanenlerin özellikleri:

- Tanenler soğuk suda az sıcak suda iyi çözünür, lipofilik çözeltilerde pratik olarak çözünmezler.
- Sulu çözeltisi hafif asidik ve buruk lezzetlidirler.
- Proteinlerle (jelâtin), ağır metal iyonlarıyla ve alkaloidleri suda zor bileşikler verirler. FeCl ile mavi veya yeşil renkli kompleks vermektendirler.
- Havanın oksidasyonu, enzimatik polimerizasyon veya asitle açık kahverengi, koyu kahve renkli, siyah veya kırmızı renkli suda çözünmeyen ve fizyolojik olarak etkisiz ürünlere (flobafen, tanen kırmızısı) dönüşürler (Tanker ve Tanker, 2003).

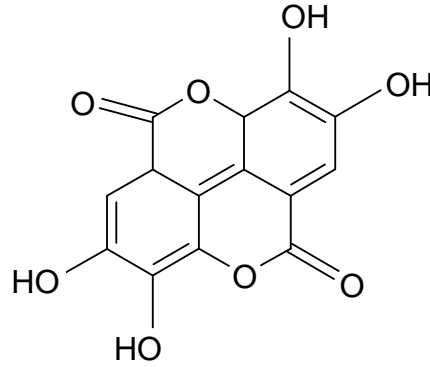
### 2.3.5.1. Kimyasal yapısı

Bitkilerde tanenler kompleks halde bulunurlar ki bu komplekslere tannoid adı verilir. Bazıları şekerlerle birleşmişlerdir. Bunlara da tannozit denir. Tanenler belli başlı iki grupta toplanır:

- 1- Hidroliz olabilen tanenler: Gallik ve elajik tanenler
- 2- Kondanse tanenler

Hidroliz olabilen tanenler: Hidroliz olabilen tanenler asit fenollerin şekerlerle yaptıkları esterlerdir. Gallotanenler ve elajik tanenler diye ikiye ayrılır.

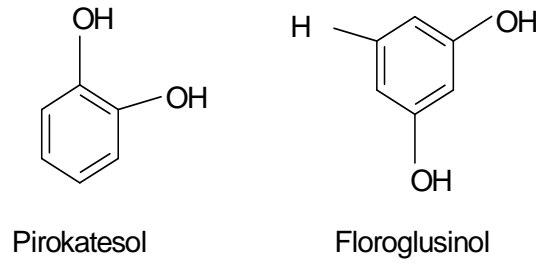
Gallik tanenlerde şeker bir veya birkaç gallik asit molekülüne bağlıdır. Gallik asitler depsidik olarak m-digallik, m-trigallik asit gibi veya C-C bağlanması şeklinde bulunurlar. Elaji-tanenler daha kompleks bir yapıya sahiptirler. Bu tip tanenler elajik asit ihtiva etmektedirler. Elajik asit (Şekil 2.11.), canlı bitkide şekerlerle, yan asetal bağı ile birleşmiş olarak bulunmaktadır (Tanker ve Tanker, 2003).



Elajik asit

**Şekil 2.11.** Elajik asit, (Fessenden ve Fessenden,1992)

Kondanse Tanenler: Bu gruptaki tanenlerin bileşimine genellikle kateşol (flavari-3-ol) ve onun izomeri girmektedir. Bu arada hidroksi flavan 3,4 diol (lokoaitosiyanol), kafeik asit ve floroglusinol(Şekil2.12.), kondanse tanenlerin yapısına girmektedir. Hidroliz olmayan kondanse tanenlere "kateşik tanenler" adı da verilmektedir. Bu maddeler asitlerle veya tannaz ile hidroliz olmazlar. Kuvvetli asitlerle sıcakta veya oksidasyon ajanlarıyla kırmızı veya esmer renkli bileşikler meydana getirirler. Kondanse tanenleri oluşturan kateşol türevi bileşikler, kateşol, epiteşol, gallokateşol, epigallokateşol ile bunların gallik asitle yaptıkları esterler gibi yapıları birbirine oldukça benzeyen maddelerdir (Tanker ve Tanker, 2003).



**Şekil 2.12.** Pirokatesol ve Floroglusinol, (Fessenden ve Fessenden,1992)

### 2.3.5.2 Kullanım Alanları

Tanenler haricen astrensini ve dahilen de antidiyaretiktir. Bağırsak peristaltizmini arttırırlar. Deri ve mukozada bir tabaklama yapar ve permeabilitesini azaltırlar. İnce damarlarda damar daraltıcı etkileri de vardır. Bu nedenle yüzeysel yaralar ve hemoroitte kullanılırlar. Yanıklarda da antienflamatuar olarak kullanılabilirler (Tanker ve Tanker, 2003).

Tanen drogları aynı zamanda mantar, bakteri ve virüslerin gelişimini durdurmaktadır. Bu nedenle akciğer hastalıkları antiseptiği olarak da kullanılırlar. Dericilikte çok kullanılır ve çok önemlidirler. Tabaklamak sureti ile deri suyu daha az geçirir hale gelir; çürümez ve bozulmaz. Özellikle antrasen droglarından antron ve antranoller ile birlikte kullanılırsa hastanın antrasen türevi bu droglara tahammülü artmaktadır(Tanker ve Tanker, 2003).

### 2.3.6. Alkaloidler

Alkaloidler, insan ve hayvan organizmasında karakteristik fizyolojik etkilere sahip ve genellikle bitkilerde bulunan N içeren kompleks yapıda bazlardır. Bilinen alkaloid sayısı 3000 den fazladır. Bitkilerde alkaloid oranı %0,01 - %10,00 arasında değişmektedir (Koç, 2002).

İlk bulunan alkaloid 1803 yılında keşfedilen morfindir. Bu keşiften sonra alkaloid türevi maddelere ilgi artmış ve birçok yeni alkaloid izole edilmiş ve tedavide kullanılmaya başlanılmıştır.

Alkaloidlerin tam bir tanımını yapmak gerekirse; bitkilerden elde edilen az miktarda bile çok yüksek fizyolojik ve farmakodinamik aktivite gösteren halka

içinde bir veya daha fazla N atomu taşıyan az veya çok bazik reaksiyon gösteren maddelerdir.

En fazla alkaloid dikotil bitki türlerinde bulunmaktadır. Sıcak bölge bitkileri alkaloid bakımından zengindirler. Alkaloidler bitkinin her organında bulunabilmektedir. Ancak her bitkide bulunduğu yer farklıdır. Bitkide nadiren bir alkaloid bulunur. Genel olarak bitkide birbirine benzeyen alkaloidler birlikte bulunmaktadır(Tanker ve Tanker,2003).

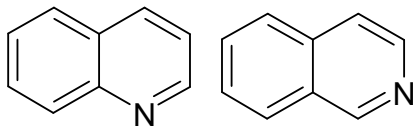
### 2.3.6.1.Kimyasal yapısı

Alkaloidler kimyasal olarak amonyağa benzer bileşiklerdir. Molekülünde oksijen bulunanlar genellikle sıvı, uçucu ve kuvvetli kokuludur. Diğerleri ise katıdır (Cordell, 2000).

Genel olarak suda az, organik çözücülerde ise çok çözünürler. Genel olarak acı bir tatları vardır.

Alkaloidler çok çeşitlidir. Kimyasal yapılarına göre pseudo alkaloid (heterosiklik azot halkası içerenler ancak azot kaynağı aminoasit değildir.), Proto alkaloid (azot halka içinde değil, yan zincirlerde bulunur.) ve gerçek alkaloidler (heterosiklik azot halkası içerenler ve azot kaynağı aminoasittir) olarak sınıflandırılırlar.

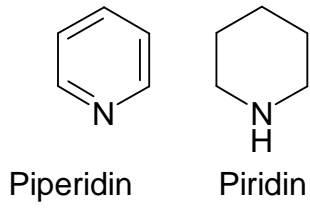
Alkaloidleri; kinolein ve izokinolein alkaloidleri (Şekil 2.13.), (kinin, eroin, morfinnaskopin, kodein vs.), pirolidin alkaloidleri, piperidin ve piridin (Şekil 2.14.), alkaloidleri (nikotin vs.), tropan alkaloidleri (Şekil 2.15.), (atropin, kokain vs), pirolizin ve kinolizin alkaloidleri, indol alkaloidleri(Şekil 2.16.), (Vincristin, vinblastin, striknin vs), imidazol alkaloidleri, purin alkaloidleri (Şekil 2.17.), (kafein vs) ve steroidal alkaloidleri olarak sınıflandırabiliriz (Tanker ve Tanker,2003).



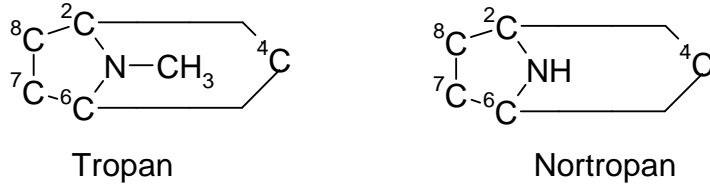
Kinolein

Izokinolein

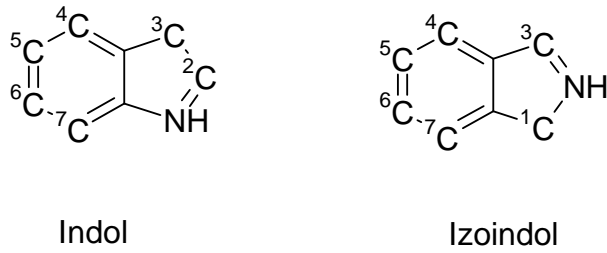
**Şekil 2.13.** Kinolein ve İzokinolein Alkaloidleri, (Fessenden ve Fessenden,1992)



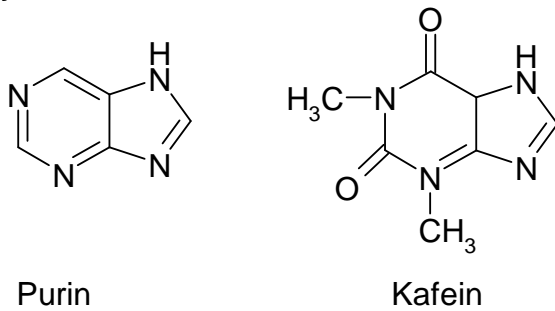
**Şekil 2.14.** Piridin ve Piperidin Halka Sistemi, (Fessenden ve Fessenden,1992)



**Şekil 2.15.** Tropan ve Nortropan Halka Sistemi, (Fessenden ve Fessenden,1992)



**Şekil 2.16.** İndol ve İzoindol Halka Sistemi, (Fessenden ve Fessenden,1992)



**2.17.** Pürin Halka Sistemi ve Kafein Alkaloidi, (Fessenden ve Fessenden,1992)

### 2.3.6.2 Kullanım Alanları

Alkaloidlerin kullanım alanları çok geniştir. Çok eski dönemlerden beri tedavide kullanılmaktadırlar. Çünkü çok az miktarlarda bile çok yüksek fizyolojik aktiviteye sahiptirler. Değişik alkaloid grupları antienflamatuar, antispazmodik, antibakteriyal, göz tedavisinde, kusturucu, hipnotik olarak, analjezik, kanser tedavisinde, afrodisyak, yüksek tansiyonun önlenmesinde, fare zehiri, halüsinojenik, psikoregülatif ve insektisid olarak kullanılmaktadırlar(Tanker ve Tanker, 2003).

### 2.4. Oksidasyon ve Antioksidan Aktivite

Oksidasyon yani yükseltgenme, bir atom ya da molekülün bir alıcıya elektron vermesi prosesidir. Yükseltgenme potansiyeli karşısındakine göre yüksek olan madde yükseltgenirken diğeri indirgenmektedir. Vücudumuzdaki ve besinlerdeki lipidler, proteinler, karbonhidratlar, nükleik asitler oksidasyona uğrayabilmekte ve canlı organizma için zararlı olabilecek oksidasyon ürünleri oluşturabilmektedir. Bilimsel alemde bu durum yaygın olarak “Oksidatif stres” şeklinde ifade edilmektedir (Papap, 1996).

Oksidatif stres bazı kanser türleri ve koroner kalp hastalıkları (Gerber ve ark., 2002; Kris-Etherton ve ark., 2002; Serafini ve ark, 2002) gibi çeşitli kronik hastalıkların riskini arttırmanın yanı sıra, Parkinson gibi nörodejeneratif rahatsızlıklarla (Di Matteo ve Esposito, 2003) hücre ve deri yaşlanmasına da (Ames ve ark, 1993) neden olmaktadır. Oksidatif stresin baş sorumlusu reaktif oksijen ve azot türleridir. Oksijenin normal solunumu sırasında yan ürün olarak oluşan bu reaktif oksijen ve azot türleri, radikalik ve radikalik olmayan türleri içermektedir (Tablo 2.1 ). Radikalik oksijen türlerine süperoksit anyonu ( $O_2^{\bullet-}$ ), hidroksil ( $\bullet OH$ ), peroksit ( $\bullet OOH$ ) ve alkoksi ( $\bullet OR$ ) radikalleri; azot türlerine, azot oksit ( $\bullet ON$ ) radikali örnek verilebilir. Radikalik olmayan oksijen türlerine hidrojen peroksit ( $H_2O_2$ ), ozon ( $O_3$ ) ve singlet oksijen ( $^1\Delta g \ ^1O_2$ ); azot türlerine ise nitroz asit ( $HNO_2$ ), nitrozok kationu ( $NO^+$ ) ve nitroksi anyonu örnek verilebilir (Aruoma ve Cuppett, 1997). Bu serbest radikallerin yanı sıra tiyol radikalleri ( $\bullet SR$ ) ve karbon merkezli radikallerde mevcuttur (Candan, 2001).

**Tablo 2.1.** Oksijenden ve Nitrik Oksitten Oluşan Başlıca Reaktif Türler(Candan, 2001)

Tür	Adı
$^1\text{O}_2$	Singlet oksijen
$\text{O}_2^{\cdot -}$	Süperoksit radikali
$\text{H}_2\text{O}_2$	Hidrojen peroksit
$\cdot\text{OH}$	Hidroksil radikali
$\text{ROO}\cdot$	Peroksi radikali
$\text{ROOH}$	Hidroperoksit radikali
$\text{RO}\cdot$	Alkoksi radikali
$\text{ROOR}\cdot$	Endoperoksit
$\text{HO}_2\cdot$	Hidroperoksi radikali
$\text{NO}\cdot$	Nitrik oksit radikali
$\text{NO}_2\cdot$	Nitrojen dioksit radikali
$\text{NO}_2^+$	Nitril katyonu
$\text{NO}^-$	Nitrosil radikali
$\text{NO}^+$	Nitrozil (Nitrozonyum iyonu)
$\text{ONOO}^-$	Peroksinitrit anyonu
$\text{ONOO}\cdot$	Peroksinitrit radikali
$\text{N}_2\text{O}_3$	Dinitrojen trioksit
$\text{N}_2\text{O}_4$	Dinitrojen tetraoksit

Gıdalarda bulunan bitkisel ve hayvansal yağların oksidatif yıkımı sonucu sekonder potansiyelli toksik bileşikler oluşmakta; bu durum ise besinin kalitesini ve güvenilirliğini düşürmekte, besinin tat ve kokusunda bozulmalara neden olmaktadır. Antioksidanların ilavesi besinlerin lezzetini, rengini korumak ve vitaminlerin yıkımının engellenmek için de gereklidir. Gıdaların korunumunda yaygın olarak sentetik antioksidanlar kullanılmaktadır. Bunlara örnek olarak bütillenmiş hidroksi anisol (BHA), bütillenmiş hidroksitoluen (BHT), Propil gallat (PG) ve ter-bütül hidrokinon (TBHQ) verilebilir. Gıdalarda doğal antioksidan olarak tokoferoller de kullanılmaktadır. Raporların BHT ve BHA'nın toksik olduğunu göstermesi ve tüketicinin gıda katkı maddelerinin güvenilirliği hakkında bilinçliliğinin artması nedeniyle; düşük etkisi, yüksek maliyeti olmasına rağmen tokoferol gibi alternatif, doğal ve güvenilir daha fazla gıda antioksidanlarının tanımlanması gerekmiştir (Sherwin, 1990; Wanasundara ve Shahidi, 1998).

Reaktif oksijen ve azot türleri insan vücudunda değişik nedenlerle bulunabilmektedir. Bazıları biyokimyasal döngü içerisinde olmaması gereken kimyasal reaksiyonlar sonucunda oluşurlar. Örneğin; süperoksit ve hidrojen peroksit

miktarı, bazı biyomoleküllerin (adrenalin, dopamin, tetrahidrofolat ile mitokondrial ve sitokrom P450 elektron transport zincirlerinin bazı bileşikleri) O<sub>2</sub> tarafından doğrudan oksidasyonu ile artabilmektedir (Fridovich, 1986; Halliwell, 1994). Yiyecek ve içeceklerin çeşitli hastalıklara karşı etkili olmasının, bu yiyecek ve içeceklerde bulunan vitamin C, vitamin E ( $\alpha$ - tokoferol),  $\beta$ -karoten ve fenolik bileşiklerden kaynaklandığı da bilinmektedir (Abushita ve ark, 1997; Aruoma, 1997). Canlı sistemde, normal metabolik süreç içerisinde bu reaktif radikal türleri, ya diyetle alınan antioksidanlar ile (Askorbik asit) ya da endogenaz enzimler (Süperoksit dismutaz, Glutasyon peroksidaz, katalaz vb.) giderilmektedir. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda, antioksidanların, hücreleri serbest radikallerin zararlı etkilerinden koruduğu (Saint-Cricq ve ark, 1999) bunun yanında antimikrobiyal, antiviral ve antimutagenik (Ikken ve ark. 1999), antialerjik (Noguchi ve ark 1999) ve antikanserojenik (Carrol ve ark 1999) etkilere de sahip oldukları rapor edilmiştir.

## 2.5. Antioksidanların Doğal Kaynakları

Doğal antioksidan kaynaklarıyla (Moure ve ark 2001) ve meyvelerde bulunan güçlü antioksidan bileşiklerle ilgili (Wang ve ark 1996) birçok çalışma rapor edilmiştir. Meyveler içerisinde çilek (*Fragaria vesca* L.) (Abuja ve ark, 1998), böğürtlen (*Rubus* sp.) (Heinonen ve ark, 1998), kiraz (*Cerasus avium* L.) (Wang ve ark 1999; Wang ve ark, 1999a), turunçgiller (Rutaceae) (Saleh ve ark, 1998), kivi (*Actinidia chinensis* P.) (Dawes ve Kene, 1999), kuru erik (*Prunus x domestica* L.) (Donovan ve ark 1998), Portakal suyu (*Citrus sinensis* L.) (Polydera ve ark 2005), yaban mersini (*Vaccinium* sp.) (Yu ve ark, 2004) antioksidan aktivitesi analiz edilen meyvelere örnek olarak verilebilir.

Meyvelerin yanı sıra birçok sebzenin de antioksidan aktivitesine bakılmıştır. Ispanak (*Spinacia oleracea* L.) (Amin ve ark, 2006), lahana (*Brassica* L.), kişniş (*Coriandrum sativum* L.) (Shyamala ve ark, 2005), havuç (*Daucus carota* L.) (Yu ve ark, 2004), biber (*Capsicum annuum* L.), yeşil fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), bezelye *Pisum sativum* L.), pırasa (*Allium porrum* Don), domates (*Lycopersicon esculentum* Miller) (Toor ve Savege, 2006), patates (*Solanum tuberosum* L.) (Al-Saikan ve ark 1995), bakla (*Vicia faba* L.) (Ganthavorn ve Hughes, 1997) gibi sebzelerin antioksidan aktivitelerine bakılmıştır. Günümüzde tıp ve kozmetik

alanında kullanılan Aloe vera (*Aloe* sp.) (Hu ve ark 2005) ve tarih boyunca insanların kullandığı bal'ın (Meda ve ark 2005) da önemli bir antioksidan kaynağı olduğu gözlemlenmiştir. Kahve (*Coffea* sp.) (Lopez, ve ark 2006) ve çay (*Camelia sinensis* L.) (Ho ve ark, 1992) gibi çok fazla tüketilen içeceklerde de antioksidan aktivitesi bulunmuştur. Ayrıca çayın anti-hipertansiyon (Henry ve Stephens-Larson, 1984) ve antikarsinojenetik (Shi ve ark, 1994) aktivite gösterdiği de belirlenmiştir. Çayın bu özelliklerinin yapısında bulunan katekinlerden (Amarowicz ve Shahidi, 1996) kaynaklandığı düşünülmektedir. Katekinler metal iyonlarını bağlayıcı ve oksijen radikalini tutan etkili antioksidanlar olarak tanınmaktadırlar (Husain ve Cillard, 1987). Katekinlerden başka çay kuru ağırlığının %30'u kadar da fenolik bileşik içermektedir (Lin ve ark 1998).

Ağaçlar da potansiyel antioksidan kaynağı olan bitkilerdendir (Chung ve ark 1999). Selvi (*Cupressus* sp.), çam (*Pinus* sp.) (Sacchetti ve ark 2005), meşe (*Quercus* sp.) (Rakic ve ark 2005) çeşitli söğüt türleri (*Salix* sp.) (Julkunen-Tiito, 1985), dut (*Morus* sp.) (Zhishen ve ark 1999) ve avakado (*Persea gratissima* M.) (Torres ve ark 1987) yapraklarının da antioksidan içerdikleri rapor edilmiştir.

Kabuklu yiyeceklerin kabukları ile tarımsal ve endüstriyel atıkları da antioksidan bileşikler içermektedirler (Shahidi ve Nacz, 1995). Zeytinyağı atık suları (Fki ve ark 2005), zeytin ağacının (*Olea europaea* L.) odunsal parçaları (Altarejos ve ark 2005), elma (*Malus sylvestris* Miller.), kuşkonmaz (*Asparagus officinalis* L.), çilek (*Fragaria* L.) gibi meyvelerle; domates (*Lycopersicum esculentum* Miler.), kırmızı pancar (*Beta vulgaris* L. var. *cruenta* Alef) , salatalık (*Cucumis sativus* L.) ve enginar (*Cynara scolymus* L.) gibi sebzelerin atıksal ürünlerinin (Peschel ve ark 2005), domates kabuğu (Toor ve Savage, 2006), Portakal kabuğu (*Citrus sinensis* L.) (Anagnostopoulou ve ark 2006), pirinç kabuğu (*Oryza sativa* L.) (Iqbal ve ark 2005), buğday kabuğu (*Triticum sativum* L.) (Esposito ve ark 2005), Antep fıstığı (*Pistacia vera* L.) kabuğu (Goli ve ark 2004), ve bakla kabuklarında (Duh ve Yen 1997) antioksidan bileşik içerdikleri rapor edilmiştir.

Ayrıca halk arasında tedavide ve baharat olarak kullanılan çeşitli bitki parçaları da antioksidan aktivite yönünden incelenmiştir. Biberiye (*Rosmarinus ofisinalis* L.) (Montero ve ark 2005), nane (*Mentha* sp.), oğul otu (*Melissa ofisinalis* L.), kekik otu (*Thymus* sp.) (Capecka ve ark 2005), susam tohumu (*Sesamum* sp.)

(Xu ve ark 2005), gül (*Rosa* sp.) (Li ve ark 2005), fesleğen (*Ocimum* sp.), maydanoz (*Petroselinum crispum* Miller.), zencefil (*Zingiber officinale* Roscoe), anason (*Pimpinella anisum* L.) tohumu, rezene (*Foeniculum vulgare* Miller.), kimyon (*Cuminum cyminum* L.) (Hinneburg ve ark 2005), kekik otu (*Thymus* sp.) (Lee ve ark 2005), gece cuhaçiçeği (*Primula* sp.) (Balasinska ve Troszyska 1998) ve ayçiçeği tohumlarında (*Helianthus annuus* L.) (Kubicka ve ark 1999) aktif bileşikler tespit edilmiştir.

## 2.6. Fenolik Bileşiklerin Antioksidan Aktivitelerinin Karşılaştırılması

Fenolik bileşiklerin kimyasal yapıları antioksidan aktivitelerini etkilemektedir. Bazı araştırmacılar tarafından bu maddelerin antioksidan aktivitelerini tahmin etmek için teorik bir metot olarak yapı-aktivite ilişkisi incelenmiştir (Das ve Pereira 1990; Zhang, 1999). Polimerik polifenollerin basit monomerik fenoliklerden daha etkili antioksidanlar olduğu farklı araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir. Basit fenoller aracılığıyla peroksit radikallerinin giderilmesinde hidrolize edilebilen tanenlerin daha yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğu gösterilirken (Hagerman ve ark 1998), bazı araştırmacılar da flavonollerin polimerizasyon derecesi yükseldikçe süperoksit giderim aktivitesinin de arttığı belirlenmiştir (Yamaguchi ve ark 1999). Ayrıca antilipoperoksidant etkinin hem benzen halkasındaki metoksi ve hidroksil gruplarının sayısına ve pozisyonuna, hem de çift bağlardaki elektron dekolizasyonuna bağlı olduğu belirlenmiştir (McPhail ve ark 1999). Farklı sebzelerden elde edilen flavonların şeker grupları ihtiva etmesinin flavonların antioksidan aktivitesini önemli derecede etkilediği gösterilmiştir (Plumb ve ark 1999a,b).

Antioksidan aktivite ayrıca; ekstraktlama, çözücüsünün polaritesi ve türüne, izolasyon tekniklerine ve aktif bileşiklerin saflığına bağlı olmaktadır (Meyer ve ark 1998). Bu faktörlerden hariç ekstraktlamanın süresinin de antioksidan aktiviteyi etkilediği belirlenmiştir (Lapornik ve ark 2005). Lipidler için antioksidan aktivite belirleme faktörleri moleküllerin lipofilik özelliklerine bağlıdır (Brand-Williams ve ark 1995). Fenolik bileşiklerin antioksidan aktivitesinin fenolik asitlere bağımlı olduğu rapor edilmiştir. Antioksidan aktivite için antioksidanın diğer bileşiklerle etkileşimi önemli bir rol oynadığından, bir bileşiğin antioksidan potansiyeli

antioksidan test sistemine, aynı test sistemi için çözücü polaritesine göre farklılıklar gösterebilmektedir (Pekkarinen ve ark 1999). Bu sebepten bir bileşiğin antioksidan aktivitesi belirlenirken, bu bileşiğin bir yöntemde güçlü bir antioksidan, başka bir yöntemde ise prooksidan olduğu rapor edilmiştir (Von Gadov ve ark 1997).

## 2.7. Antioksidan Aktivitenin Belirlenmesi

Lipid oksidasyonu boyunca antioksidanlar metal iyon bağlayıcı, radikal giderici ve peroksit bozucu olarak çeşitli şekillerde hareket ederler ve sinerjiye neden olmalarından dolayı sıklıkla birden fazla mekanizma içermektedirler. Antioksidanların gıda sistemlerinde etkili olarak kullanılabilmesi için bu türlerin potansiyel sağlık faydalarının yanı sıra hücre içi antioksidasyonun mekanizmasının da bilinmesi gerekmektedir (Aruoma, 1998, Aruoma 1999). *In vitro* yöntemlerde etkili olan bir antioksidanın *in vivo* şartlarda da etkinliğinin belirlenmesinden önce biyogeçerlilik, absorpsiyon, metabolizma ve farmakokinetik gibi özelliklerinin dikkate alınması gereklidir. (De la Torre Boronat ve Lopez Tamames 1997) antioksidanları işlevlerine göre 3 sınıfa ayırmıştır:

- 1- Peroksidasyonu durdurucular,
- 2- Antiradikaller ve birincil antioksidanlar,
- 3- Metal şelatlayıcılar

Buna ilaveten zincir başlama hızını yavaşlatmaları nedeniyle primer ve sekonder antioksidanlar diye de sınıflandırma yapılabilir, ancak bazı bileşikler hem primer hem de sekonder aktiviteye sahiptirler. Sıklıkla en çok ölçülen ürünler birincil oksidasyon için konjuge edilen hidroperoksitler iken, ikincil oksidasyon için ölçülenler uçucu yağlardır.

Bu nedenle bitkilerin antioksidan aktivitesi farklı mekanizmalar içeren farklı testlerle değerlendirilmelidir. İnsan vücudunda oksidatif yıkımın seviyesini ölçmek için sıklıkla en çok aşağıdaki metotlar kullanılmaktadır (Aruoma ve ark.1997).

Toplam oksidatif DNA yıkımı,

- 1- Antioksidan enzimlerin seviyeleri, düşük molekül ağırlıklı antioksidanlar (katalaz, süperoksit dismutaz, glutatyon peroksidazlar, ürik asit, glutatyon, flavonoidler, katekinler, antosiyaninler) ve vitaminler (E,C ve  $\beta$ -karoten),

- 2- Lipidlerin oksidatif yıkımı,
- 3- Protein yıkımı.

Kimyasal metotların çoğu farklı radikalleri süpürme yeteneğine bağlıdır, ancak aynı zamanda Uv-absorbsiyonu ve şelatlama yeteneği de yağ sistemlerinde antioksidan aktivitenin kaynağıdır (Chen ve Ahn, 1998). Süperoksit radikali ( $O_2^{\bullet-}$ ), hidroksil ( $\bullet OH$ ), nitrik oksit ( $NO^{\bullet}$ ), alkil peroksil radikalleri, ABTS<sup>+</sup> (2,2 – azobis 3- etil benzothiozilene–6-sülfonat), DPPH (1,1-difenil–2-pikril hidrazil) radikalleri gibi farklı radikallerle yapılan radikal giderim aktivite testleri geliştirilmiş ve gıda antioksidan çalışmaları ile ilgili reaktif oksijen türlerini belirleme metotları Aruoma ve arkadaşları tarafından incelenmiştir (Aruoma ve ark, 1997). Diğer yandan antioksidanların serbest radikal zincirini durdurduğuna fenolik hidroksil gruplarından hidrojen vererek kararlı bir son ürün oluşturarak ileri lipid oksidasyonunun başlamasını ve ilerlemesini engellediğine inanılmaktadır (Sherwin, 1978).

Lipid oksidasyonuna karşı koruyucu hareketin ölçümü için oksidasyon maddeleri olarak saf triaçil gliseroller, bitkisel yağlar (ayçiçeği, soya, zeytin, palmiye vb.) balık yağları veya domuz yağı sıklıkla kullanılmaktadır. Bu gibi yağlar doymamış yağ asitlerince zengindir. Doymamış yağ asitleri oksidatif bozunmaya karşı oldukça duyarlı olmalarından dolayı doğal antioksidan testlerinde kullanılmaktadır (Nieto ve ark, 1993; Wanasundara ve Shahidi, 1998; Yi ve ark, 1991). *In vitro* test sistemlerinde düşük yoğunluklu lipoprotein oksidasyonunun, damar sertliği rahatsızlıklarını destekleyen LDL oksidasyonuna benzemesi nedeniyle, polifenolik bileşiklerin oral tatbikatından sonra insan ve tavşan kan plazmasındaki bu tür bileşiklerin antioksidan kapasitelerini belirlemek için yaygın olarak çalışılmıştır (Carbonneau ve ark, 1998).

Oksidasyon belirlemelerinde katalizör olarak metal katyonları kullanılabilir (Chen ve Ahn, 1998; Ganthavorn ve Hughes, 1997). Aynı zamanda hemoglobin gibi metal kompleksli organik moleküller de kullanılabilir (Kuo ve ark, 1999). Antioksidan aktivite reaktif türlerin üretilmesini sağlayan metalik katalizörlere bağlıdır (Lapidot ve ark, 1999) ve bu metalik katalizörler varsayılan antioksidanın prooksidant olarak davranıp davranmadığını belirlemektedir (Roeding-Penman ve Gordon, 1998).  $Fe^{+3}$  gibi yaygın metal iyonları antioksidanlar tarafından, antioksidan bir maddeyi prooksidant

gibi davranmaya iten  $Fe^{+2}$  iyonlarına indirgenebilirler. Benzer etki diğer geçiş elementleri içinde söylenebilir. Bu yüzden dolaylı antioksidan aktivitenin ölçümü gibi metal iyonları (özellikle  $Fe^{+2}$  ve  $Cu^{+2}$ ) üzerine şelatlama etkisinin belirlenmesi; prooksidant etkiyi önleme yeteneğinin bir ölçümü olarak kullanılmaktadır (Okada ve Okada, 1998).

Ayrıca bitkilerin antioksidan aktivitesi, ekstraksiyon çözücüsünün polaritesine, türüne, izolasyon tekniklerine ve aktif bileşiklerin saflığına bağlı olmaktadır (Meyer ve ark, 1998). Lipidlerin antioksidan aktivitesini belirleme faktörleri moleküllerin lipofilik özelliklerine (Brand-Williams ve ark, 1995; Von Gadow ve ark, 1997); fenolik bileşiklerin antioksidan aktivitesi ise fenolik asitlere bağlıdır (Pekkarinen ve ark, 1999). Emülsiyonlarda lipofilik antioksidanlar daha iyi aktivite gösterirken, bulk yağlarında ise hidrofilik antioksidanlar lipofilik antioksidanlardan daha etkin aktivite göstermektedir. Hidrofilik antioksidanlar bulk yağ sisteminde hava-yağ ara yüzeyinde konsantre olarak, yağ ile hava arasında bir bariyer oluşturarak yağın oksidasyonunu önlemektedirler. Emülsiyon sistemlerinde hidrofilik antioksidanlar su fazında konsantre olmayı tercih edecekleri için yağ damlacıklarının oksidasyonunu etkili şekilde önleyememektedir. Lipofilik antioksidanlar ise yağ damlacıkları içerisinde çözünebildikleri için yağ-su emülsiyon sistemlerinde yağların oksidasyonunu daha etkili bir şekilde önlerler ( Frankel ve ark, 1994).

*In vitro* test sistemlerinde antioksidan olarak davranan maddeler metabolize edildikten sonra bu bileşiklerin metabolizma tarafından absorplanıp absorplanamayacağı, absorplansalar bile hala aktivitelerini koruyup koruyamayacakları kanıtlanması gereken bir durumdur (Saint Cricq ve ark, 1999). *In vitro* çalışmalar sonucunda belirlenen bir antioksidanın *in vivo* şartlarda da aynı biyolojik etkiye sahip olduğu desteklenmelidir. *In vitro* lipid oksidasyon çalışmaları için hayvan hücrelerinin mükemmel bir biyolojik model olduğu belirtilmiştir (Balasinska ve Traoszynska, 1998).

## 2.8.Çalışmanın Amacı

Günümüzde kullanılan ilaçların çoğunun menşesine bakıldığında bitki kaynaklı olduğu görülmektedir. Bunun sebebi bitkilerin yapısında bulunan farmakolojik özelliklere sahip olan bileşikler ve biyoaktif maddelerdir. Bitkilerin yapısında glikozit, organik asit, tanen, alkaloid, saponin, kumarin, flavon türevli bileşikler tıbbi kullanımı olan bileşiklerdir. Örneğin; atropin *Atropa belladonna* L. bitkisinden elde edilen bir alkaloiddir; tıpta çok değişik kullanım alanı vardır. Bu bileşiklerin birçok hastalığın sebebi olan vücuttaki zararlı serbest radikalleri etkisiz hale getiren antioksidan özellikleri bulunmaktadır. Antioksidanlar oksidatif stresin sebep olduğu birçok hastalıktan korunmada büyük öneme sahiptirler. Son yıllarda birçok meyve ve sebzenin bazı kanser türleri ve koroner kalp hastalıkları gibi riskleri azaltmada potansiyel olarak yararlı olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan çalışmalarda, bitkilerin yapısında bulunan ilaç hammaddesi olan birçok biyoaktif madde izole edilmiş ve tanımlanmıştır

Bitkilerden elde edilen ilk etken madde 1805'te alman Kimyacı Serturme tarafından afyon (*Papaver somniferum* L.) bitkisinden izole edilen morfindir. Bunu 1820'de kınakının (*Cinchona* L.) kabuklarından kinin, 1868'de yüksük otu (*Digitalis* sp.) yapraklarından kalp yetmezliği tedavisinde kullanılan digitalin ve 1890'da söğüt (*Salix* sp.) dalı kabuğundan asetil salisilik asidin izolasyonu takip etmiştir. Bazı doğal ilaçların laboratuvarında sentezi pahalı bir işlem olduğu için hala bitkisel droglar kullanılmaktadır. Bitkisel drogların tedavide kullanılmasının başka bir üstünlüğü de birkaç etkiye birden sahip olmalarıdır. Oysa sentetik ilaçlar sadece tek etkiye sahiptirler. Bu amaçla yeni doğal ilaç ham maddeleri bulmak üzere bitkiler üzerinde yapılan araştırmalar gün geçtikçe artmaktadır (Baytop, 1984).

Bu çalışmayı yapmaktaki amacımız; *Urginea maritima* (L.) Baker ve *Colchicum balansae* Planchon bitki türlerinin gövde ve yapraklarının içerdiği fitokimyasal maddeleri belirlemek, onların antioksidan özelliklerini öğrenmek ve bu yol ile bu ekstraktların tıbbi önemini ortaya koymaktır.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Bitkisel Materyal

Çalışmada kullanılan *Urginea maritima* ( L.) Baker ve *Colchicum balansae* Planchon bitkileri 2005 yılının ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde yapılan arazi çalışmalarında Muğla İlinin Kızıldağ karayolu girişi ile Gökova piknik alanı çevresinden toplanmıştır. Bitkilerin toprak üstü ve toprak altı kısımları gölgede kurutulduktan sonra blender ile parçalanarak analize hazır hale getirilmiştir.

##### 3.1.2. Bitki Ekstraktlarının Hazırlanması

Kurutularak toz haline getirilmiş bitki örnekleri, Soxhlet cihazı kullanılarak (Darwish ve ark, 2002; Aburjai ve ark, 2001; Sokmen ve ark, 1999) renk açılıncaya kadar (yaklaşık 4–6 saat) çeşitli çözücülerin (Etanol, metanol, aseton ve petroleum benzin) ekstraksiyonuna (Feresin ve ark, 2000) tabi tutulmuştur.

Çalışmada, her örnek için, 10 gr bitki ve 200 ml çözücü (Merck) kullanılmıştır. Ekstraksiyon sonucu elde edilen karışım filtre kâğıdından (Whatman no 1) süzülüş ve çözücüler rotary evaporatorde +48–49°C'de uçurulmuştur. Bitkilerin verim durumuna göre farklı miktarlarda elde edilen kuru ekstraktlar kapaklı, koyu renkli cam şişelerde +4°C'de test yapılana kadar korunmuşlardır.

#### 3.2. Antioksidan Aktivite Analiz Yöntemleri

##### 3.2.1. Toplam Antioksidan Aktivitenin Belirlenmesi

Ekstraktların antioksidan aktivitesi  $\beta$ -karoten-linoleik asit sistemiyle belirlenmiştir (Miller, 1991).  $\beta$ -karoten çözeltisi, 2 mg  $\beta$ -karotenin 10 ml kloroformda çözülmesiyle hazırlanmıştır. Bu çözeltinin 1 mililitresine, 40 mg linoleik asit ve 400 mg Tween 20 ilave edilmiştir. Kloroform rotary evaporatörde buharlaştırıldıktan sonra 100 ml destile su ile karıştırılmıştır. Bu emülsiyonunun 4,8 mililitresi 0,2 mg örnek içeren 0,2 ml ekstrakt çözeltileri bulunan test tüplerine ilave edilmiştir. Kontrol için test tüpüne ekstrakt yerine 0,2 ml çözücü (metanol, etanol, aseton veya petroleum benzin) konulmuştur. Emülsiyon test tüplerine ilave edilmez spektrofotometre (Shimadzu UV–1601, Japon) kullanılarak başlangıç absorbansları 470 nm'de ölçülmüştür. Tüpler 50 °C'de inkübasyona bırakılarak,

$\beta$ -Karotenin rengi kayboluncaya kadar inkübasyona devam edilmiştir (120 dakika). Toplam antioksidan aktivitesi aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplandı:

$$AA: [ 1 - (A_0 - A_t / A_0 - A_t^0) ] \times 100$$

Burada, AA antioksidan aktivite,  $A_0$  örneğin ilk absorbansı,  $A_t$  kontrolün ilk absorbansı,  $A_0^0$  örneğin 120 dk sonraki absorbansı,  $A_t^0$  kontrolün 120 dk sonraki absorbansıdır (Amin ve ark 2006).

### 3.2.2. Serbest Radikal Giderim Aktivitenin Belirlenmesi

Ekstraktların serbest radikal giderim aktiviteleri 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) serbest radikali kullanılarak belirlendi (Cuendet ve ark 1997; Kirby ve Scmidt, 1997). DPPH'nin % 0.004 lük (w/v) metanolik çözeltisinin 4 ml'si, ekstraktların 1 ml (1,0 mg)'si ile karıştırıldı ve oda sıcaklığında 30 dakika inkübasyondan sonra 517 nm de absorbansları ölçüldü. Örneklerin absorbans değerleri boş kontrole karşı değerlendirildi. Serbest radikal giderim aktivitesi aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplandı:

$$\text{İnhibisyon (\%)} = 100 - [(A_t / A_0) \times 100]$$

Burada;  $A_0$  kontrolün absorbansı ve  $A_t$  örneğin absorbansıdır (Duh ve Yen, 1997).

### 3.3. Fitokimyasal Bileşikleri Tanıma Reaksiyonları:

#### 3.3.1. Müsilajları Tanıma Reaksiyonları

##### Metilen Mavisi İle;

Asidik müsilajlar (glukuronik, glalakturonik asit taşıyanlar) bazik boyar maddeleri (Metilen mavisi, Thionin (%0,2 lik propanol-su 1+1 içinde) ile boyanırlar. Bu deney de aynı şekilde alınan yüzeysel bir kesite asidik bir boya ile muamelesi şeklinde gerçekleştirilmektedir. Deney sonucunda ise müsilaj varlığında koyu renkli boyanmış kısımlar gözlenmektedir.

### 3.3.2. Antrasenozit Tanıma Reaksiyonları

1,8-hidroksiantrasen türevi aglikonlarının Borntraeger reaksiyonu ile teşhisi esasına dayanmaktadır. Alkali ortamda 1,8-dihidroksiantrasen türevlerinin kırmızı rengi, iyonize olan fenol türevlerinin mezomerisinden ileri gelmektedir (Sakar ve Tanker, 1991). Bu deney yapılırken 50 mg toz drog 25 ml 2N HCl ile su banyosunda 15 dakika ısıtılır. Çözelti soğuduktan sonra ayırma hunisine aktarılır ve 20 ml eter ile çalkalanır. Eter tabakasına 10ml %10 (A/H) amonyak çözeltisi ilave edilir ve çalkalanır. Sulu tabaka pembe-kırmızı bir renk almaktadır (Sakar ve Tanker, 1991).

Genel olarak antrasen türevi heterozitler hidroliz edildiklerinde aglikon serbest hale geçmektedir. Benzen müdahalesi ile sarı renk oluşmaktadır. Daha sonra amonyak ilavesi ile ise antrasenozit türevleri niteleyici olarak ayrılmış olurlar (Borntraeger reaksiyonu). Bunun için toz edilmiş numunedan 0,1 g. alınarak 5 ml dilüe sülfürik asitle iki dakika kaynatılır. Hidroliz ürünü sıcak iken süzülmalıdır. Biraz benzen ile ekstre edildiğinde, üstteki benzen tabakası sarı renkli ise antrasenozit mevcut olduğu anlaşılmaktadır. Benzen tabakası ayrılır ve altta kalan kısım %10 luk amonyak çözeltisi ile çalkalanır. Amonyaklı tabaka gül pembesinden kiraz kırmızısına kadar bir renk almaktadır. Eğer antranol varsa renk sarıdır, sonra bu renk kırmızıya dönmektedir.

### 3.3.3. Flavonoid Tanıma Reaksiyonları

Bu tanıma reaksiyonları flavonoid türevi maddelerin asit ortamda değişik renk verme esasına dayanmaktadır. Tanıma için öncelikle siyanidin reaksiyonu kullanılmaktadır. Bu reaksiyonda toz haline getirilmiş yumrular magnezyum talaşı ile karıştırılıp üzerine %10'lik etanollü HCl ilave edilir ve renk gözlemlenir. Flavonlar portakal rengi, flavonoller kiraz kırmızısı, flavononlar menekşe kırmızısı bir renk vermektedir (Sakar ve Tanker, 1991).

HCl ve H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> muamelesi ile flavonun indirgenmesi ve hidrojen çıkışı ile pembe renk oluşması prensibine dayanan başka metotta ise; toz haline getirilmiş yumrular yoğunlaştırılmış sülfürik asit ile bir tüpte karıştırılarak renk gözlenmektedir. Benzer bir metotta ise 0,5 g numune 25 ml %1 lik HCl çözeltisi ile ekstre edilerek, süzülür. Süzütünün 10 ml si, 10 ml derişik H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ile 2 dakika kaynatılarak soğutulur. Bu çözeltinin 15 ml si üzerine magnezyum tozu

konulduğunda. Ve flavon varlığında pembe bir renk meydana gelmektedir. Başka bir tanıma reaksiyonunda da numuneden %2 lik bir dekoksasyon hazırlanarak süzülür ve soğutulur. Bu çözelti ikiye ayrılarak aşağıdaki reaksiyonlar yapılır..

A. 1–2 damla %10 luk amonyak çözeltisi damlatılır ve renk kaydedilir.

B. Sulu  $FeCl_3$  çözeltisinden damla damla ilave edilir ve renk kaydedilir(Sakar ve Tanker, 1991).

### 3.3.4. Saponin Tanıma Reaksiyonları

Köpürme deneyi adı verilen metotta 0,5 gr toz edilmiş numune, 10 ml sıcak su ile beraber bir deney tüpüne konurlar, soğuduktan sonra takriben 10 sn kadar kuvvetle çalkalanır. Saponin mevcutsa en az 10 dakika sabit kalan 1–10 cm yüksekliğinde ve üzerine 1–2 damla 2N HCl ilavesiyle kaybolmayan bir köpük tabakası meydana gelmektedir. Bu da saponinlerin varlığını göstermektedir(Sakar ve Tanker, 1991).

Salkovski deneyi adı verilen başka bir deneyde ise; 0,5 gr drog 3 ml  $H_2SO_4$  ile hidroliz edilir, süzülür ve süzüntüye eşit hacimde kloroform ilave edilerek çalkalanır. Kloroformlu tabaka alınır, 1ml kloroformlu kısım 1–2 damla derişik sülfirik asitle tabakalandırılır. Sarı renkli bir halka meydana gelir. Daha sonra ise çalkalamakla veya bekletmeyle kloroform tabakasının kan kırmızısı renk alması steroidal sapogenollerin varlığını göstermektedir(Sakar ve Tanker, 1991).

### 3.3.5.Tanen Tanıma Reaksiyonları

Bazı tanen tanıma reaksiyonları tanenlerdeki fenolik hidroksil gruplarının iki değerli ağır metal iyonları (Fe) ile çökelti vermesi esasına dayanmaktadır. Bu prensibe dayalı bir metotta 0,1 gr toz edilmiş drog 10 ml su ile 1 saat süre ile masere edip süzülür. Süzüntü üzerine 2 ml %10'luk (A/H) amonyaklı demir (II) sülfat çözeltisi ilave edilir. Çözelti bulanıktır ve koyu gri renge bakar çökelti dibe çökünce üstteki çözelti gri yeşil renk almaktadır (Sakar ve Tanker, 1991).

Diğer bir tanıma reaksiyonu da Fe (III) iyonları alkollü çözeltideki tanenlerin fenolik hidroksil gruplarıyla renk reaksiyonu vermesi esasına dayanmaktadır. Etanollü çözeltinin rengi sulu çözeltiliye nazaran daha stabildir. Bu reaksiyonda 0,5 gr toz edilmiş drog 5 ml etanolla ara sıra çalkalanarak 2 saat masere edildikten sonra

süzülmektedir. 1ml kahverengi-kırmızı renkli süzüntü alkolle 100 ml ye seyreltilir ve üzerine birkaç damla %10'luk (A/H) etanollu  $FeCl_3$  çözeltisi ilave edilerek karıştırıldığında çözelti yeşil bir renk almaktadır. Aynı prensibe dayanan başka bir deneyde ise 0,5 g numuneden 25 ml su ile bir dekoksasyon hazırlanır. 1 ml dekoksasyon bir tüp dolusu su ile seyreltilmektedir. Hazırlanan dekoksasyon içine damla damla %5 lik  $FeCl_3$  çözeltisi ilave edildiğinde; kondanse tanenler yeşil, hidroliz olabilen tanenler ise mavi-siyah bir renk vermektedir (Sakar ve Tanker, 1991).

### **3.3.6.Alkaloid Tanıma Reaksiyonları**

Alkaloid tanıma reaksiyonları alkaloid türevi bazik maddelerin tuz oluşturup çökelmeleri esasına dayanmaktadır. Bu reaksiyonda 0,5 g toz edilmiş drog, 5 ml 1N  $H_2SO_4$  içeren etanol ile 1 dakika çalkalanarak, çökmeye bırakılır. Üstteki kısım ayrılır ve gerekiyorsa süzülür. Bu ekstreden küçük bir miktar alınıp mayer reaktifi ile muamele edilmektedir. Eğer bir çökme varsa alkaloid var, yoksa ise alkaloid yok demektir(Sakar ve Tanker, 1991).

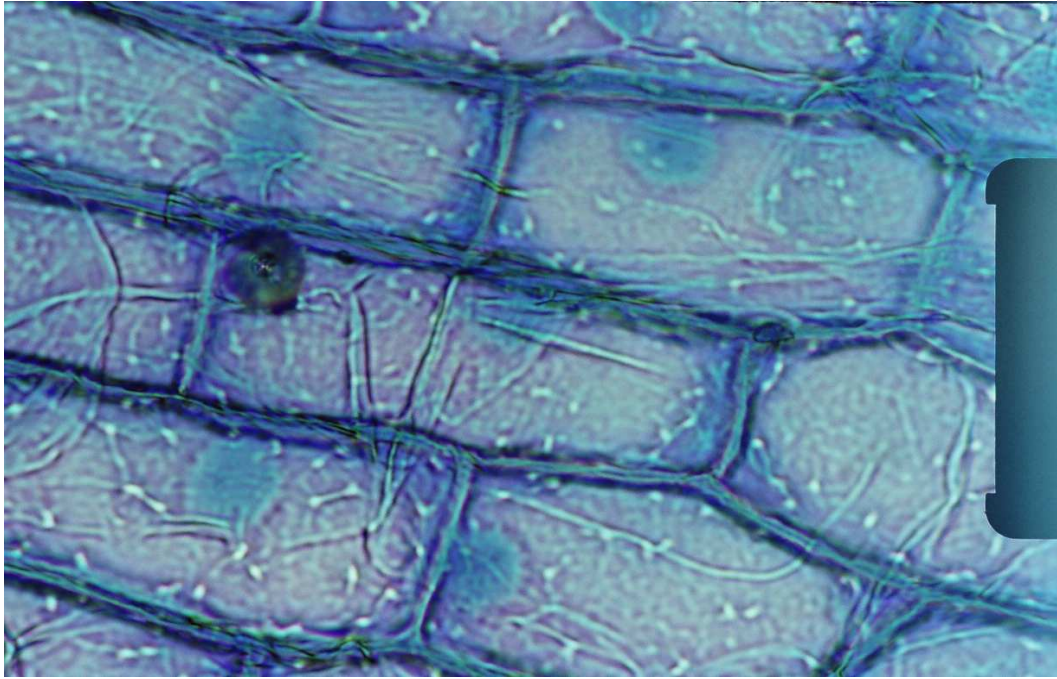
#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

##### 4.1. Fitokimyasal Bileşikleri Tanıma Reaksiyon Sonuçları

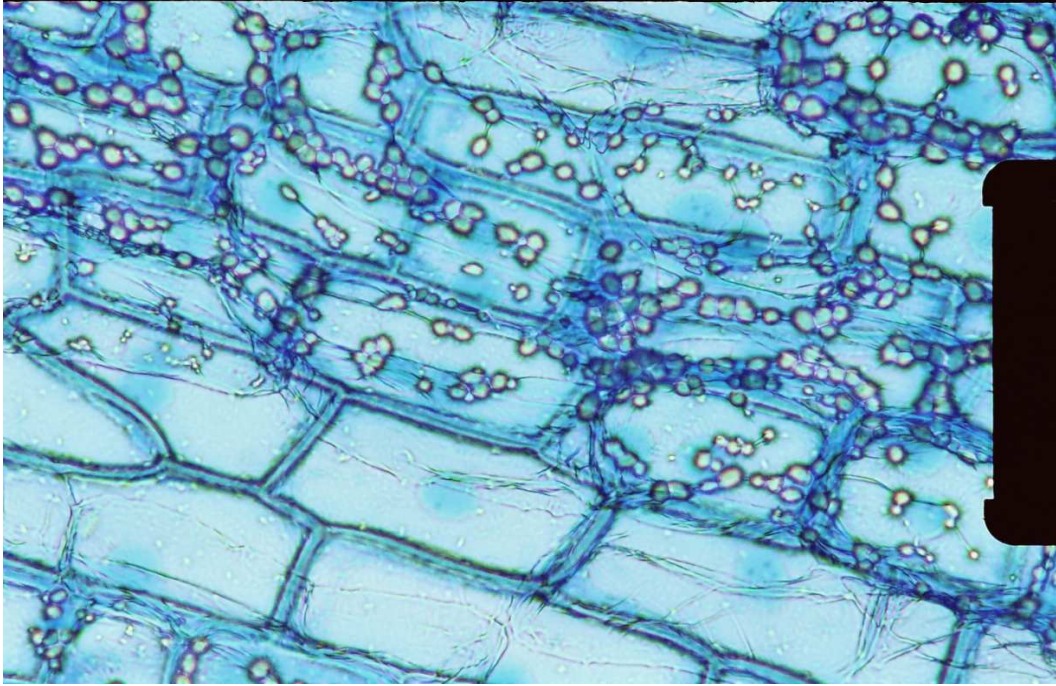
##### 4.1.1.Müsilajları Tanıma Reaksiyon Sonuçları

##### Metilen mavisi İle;

*Urginea* ve *Colchicum* bitkilerinin soğanlarından jilet yardımıyla bir kesit alınarak metilen mavisi ile muamele edildi. Ve müsilajlar bu asidik boyayı içine alarak boyandı. Bu kesit mikroskopta incelendiğinde mavi-mor renkli zonların meydana geldiği ve böylece müsilajların varlığı histokimyasal olarak saptandığı gösterilmiştir (Şekil 4.1., Şekil 4.2.).



**Şekil 4.1.** *Urginea maritima* ( L.) Baker Türünde Müsilaj Teşhisi



**Şekil 4.2.** *Colchicum balansae* Planchon Türünde Müsilaj Teşhisi

#### 4.1.2. Antrasenozitleri Tanıma Reaksiyon Sonuçları

Antrasenozit türevi maddelerin tespit edilmesinde Borntraeger reaksiyonu kullanılmaktadır. 50 mg toz edilmiş *Urginea* bitkisinin soğan ve yaprak, *Colchicum* bitkisinin soğan ve yaprak örneği alınmıştır. Daha sonra bu örnek 25 ml 2 N HCl ile 15 dakika ısıtılarak ayırma hunisi ile süzülmüştür. Elde edilen çözeltilerin üzerine 20 ml di etil eter ilave edilerek çalkalandıktan sonra %10 (A/H) amonyak çözeltisi ilave edildiğinde; *Colchicum* yaprağından elde edilen sıvı tabaka sarı, soğanından elde edilen sıvı tabaka koyu sarı, *Urginea* bitkisinin soğanından elde edilen sıvı tabaka beyaz, yaprağından elde edilen sıvı tabaka sarı ile kahverengi arası bir renk almıştır.

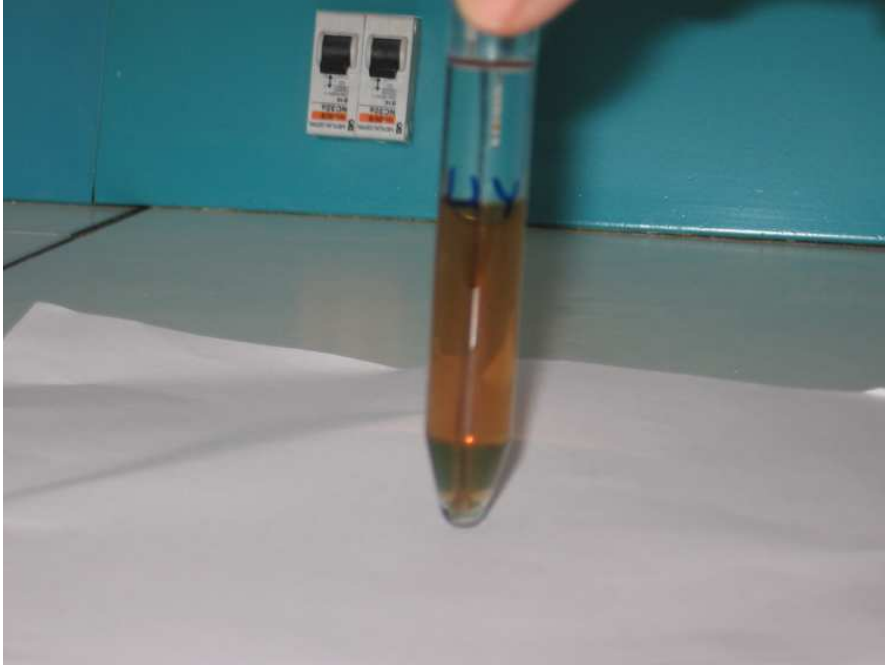
Her iki bitkinin soğan ve yaprakları ile yapılan çalışmada *Colchicum* yaprak, soğan ve *Urginea* yaprak'ta antrasen türevi maddelerin kısmen bulunduğunu, *Urginea* soğanında ise bulunmadığını göstermiştir (Şekil 4.3., 4.4., 4.5., 4.6 ).



**Şekil 4.3.** Borntraeger Reaksiyonu sonucunda *Colchicum balansae* Planchon bitkisinin yaprağından elde edilen renk



**Şekil 4.4.** Borntraeger Reaksiyonu sonucunda *Colchicum balansae* Planchon bitkisinin soğanından elde edilen renk



**Şekil 4.5.** Borntraeger Reaksiyonu sonucunda *Urginea maritima* (L.) Baker bitkisinin yaprağından elde edilen renk



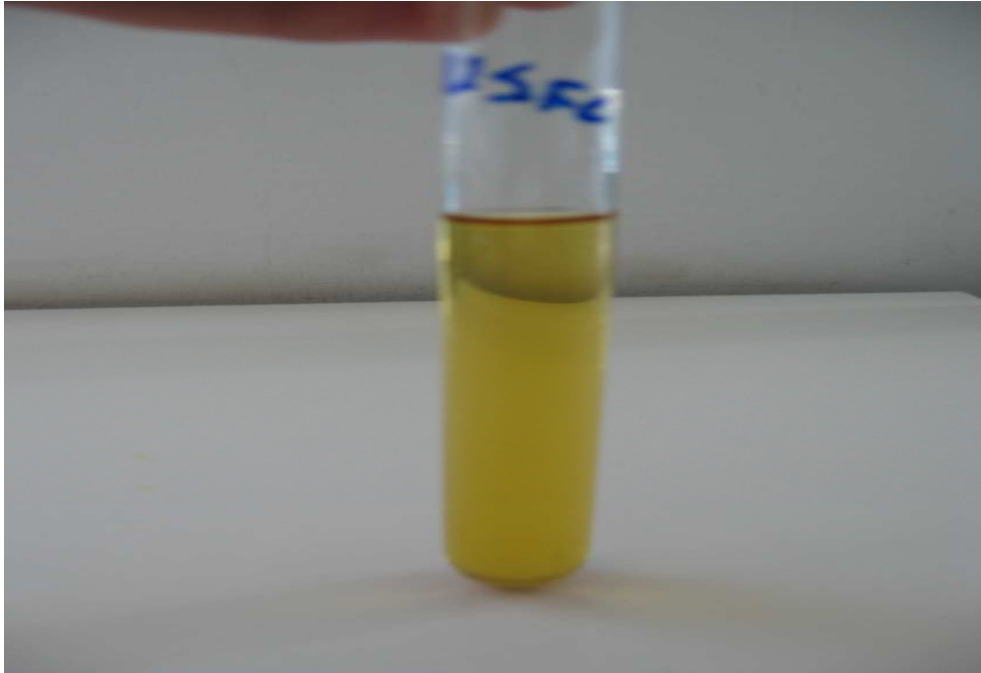
**Şekil 4.6.** Borntraeger Reaksiyonu sonucunda *Urginea maritima* (L.) Baker bitkisinin soğanından elde edilen renk

#### 4.1.3.Flavonoidleri Tanıma Reaksiyon Sonuçları

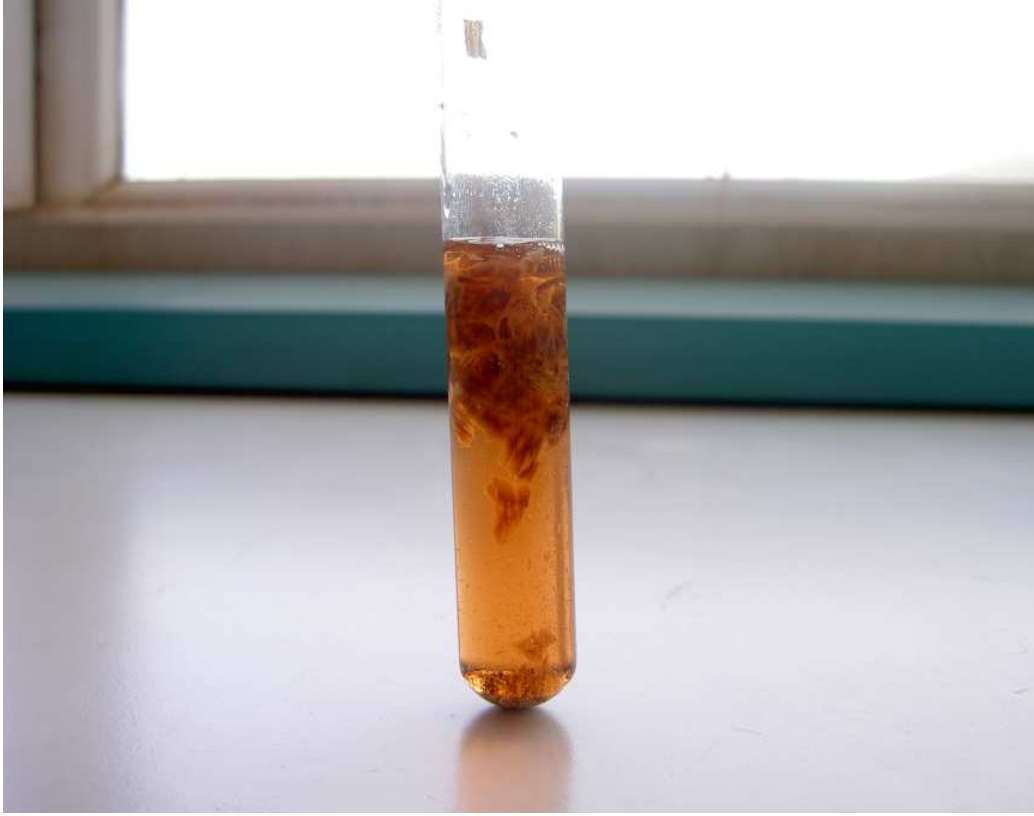
Flavonoidleri tanıma reaksiyonu olarak birbirini destekleyici birkaç test birden yapılmıştır. Her iki bitkinin de soğan ve yapraklarından elde edilen droktan bir miktar alınarak üzerine aynı miktarda magnezyum talaşı ilave edilmiştir. Daha sonra bu karışım üzerine % 10'luk etanollü HCl ilave edildiğinde numunelerde sarıdan turuncuya kadar çeşitli renkler gözlenmiştir.

Numuneden %2'lik bir dekoksiyon hazırlandı. Bu dekoksiyon ikiye ayrıldı. İlk örneğin üzerine % 10'luk amonyak çözeltisi damla damla ilave edildi. Örneklerin açık sarıdan kahverengiye doğru renk aldığı gözlemlendi. Diğer örnek üzerine ise sulu demir klorür ilave edildi. Ve örneklerin koyu sarıdan, turuncu ile kahverengi arası bir renk aldığı gözlemlenmiştir.

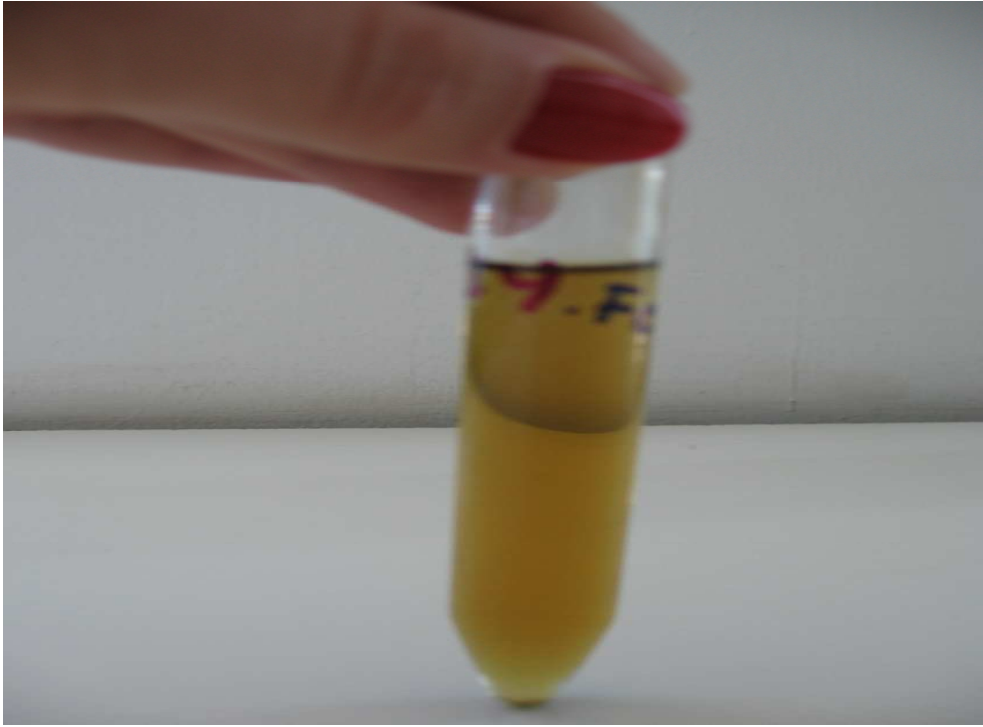
Sonuç olarak meydana gelmiş renk reaksiyonlarının ortak sonucu olarak *Urginea soğan* ve yaprağında, *Colchicum* yaprağında flavon türevi flavonoidlerin bulunduğu, *Colchicum* soğanında flavonoidlerin bulunmadığı görülmüştür.(Şekil 4.7, 4.8, 4.9, 4.10).



**Şekil 4.7.** *Urginea maritima* (L.) Baker bitkisinin soğanında flavonoid teşhisi



**Şekil 4.8.** *Urginea maritima* (L.) Baker Bitkisinin Yaprığında Flavonoid Teşhisi



**Şekil 4.9.** *Colchicum balansae* Planchon Bitkisinin Yaprığında Flavonoid Teşhisi



**Şekil 4.10.** *Colchicum balansae* Planchon Bitkisinin Soğanında Flavonoid Teşhisi

#### 4.1.4. Saponin Tanıma Reaksiyon Sonuçları

Saponin tespiti için ilk olarak köpürme deneyi yapıldı. 0,5 gr drog üzerine 10 ml sıcak su ilave edildi. Soğuduktan sonra 10 sn kadar kuvvetle çalkalandı. CS'da 1.5cm, US'da 1 cm kadar diğer numunelerde 1 cm'den az köpük tabakası oluştu. Daha sonra bu tabakanın üzerine 1–2 damla HCl ilave edildi ve tabanın kalıcı olduğu gözlemlendi (Şekil 4.11, 4.12, 4.13)

0.5 gr drog üzerine 3 ml sülfürik asit ilave edilerek hidroliz edildi. Daha sonra bunun üzerine eşit hacimli kloroform ilave edildi. Kloroformlu tabaka bir pipet yardımıyla alındı. Bu kloroformlu tabakanın 1 ml'si alındı ve üzerine 1–2 damla derişik sülfürik asit ilave edildi. Sarı renklı bir halka meydana geldi. Bir süre bekledikten sonra kuvvetle çalkalandı. Sarı-kırmızı arası renklerin oluştuğu gözlemlendi (Şekil 4.14, 4.15).

İlk deney sonucunda en fazla saponinin *Colchicum* soğan'da, ikinci deney sonucunda ise *Colchicum* soğan'da bu saponinlerden steroidal tip saponinlerin bol miktarda olduğu; *Urginea* Soğan, *Urginea* yaprak ve *Colchicum* yaprak'ta ise az miktarda olduğu tespit edildi.



Şekil 4.11. *Colchicum balansae* Planchon Bitkisinin Soğanında Saponin Teşhisi



Şekil 4.12. *Urginea maritima* (L.) Baker Bitkisinin Soğanında Saponin Teşhisi



**Şekil 4.13.** *Colchicum balansae* Planchon Bitkisinin Yaprığında Saponin Teşhisi



**Şekil 4.14.** *Colchicum balansae* Planchon Bitkisinin Soğanında Bulunan Steroidal Saponin



**Şekil 4.15.** *Urginea maritima* (L.) Baker Bitkisinin Yaprığında Bulunan Steroidal Saponin

#### 4.1.5. Tanen Tanıma Reaksiyon Sonuçları

0.1 gram drog 5 ml etanolle ara sıra çalkalanarak 2 saat süre ile mesare edilmiştir. Daha sonra ayırma hunisi yardımı ile süzüldü. Bu süzüntüden 1 ml alınıp alkolle 100 ml'ye seyreltildi. Üzerine birkaç damla % 10'luk etanollü  $FeCl_3$  çözeltisi ilave edildi. Çözeltilerin beyazdan açık yeşile kadar çeşitli renkler aldığı gözlemlendi.

Tanenlerin türevini belirlemek için yaptığımız ikinci deneyde ise, 0.5 gr drog ile 25 ml su kullanılarak bir dekoksiyon hazırlandı. Bu hazırlanan dekoksiyondan 1 ml alındı ve su ile seyreltildi. Bunun üzerine damla damla % 5'lik demir klorür çözeltisi ilave edildi ve çözeltilerin mavimsi siyaha yakın bir renk aldığı gözlemlendi.

Yapmış olduğumuz birinci deney sonucunda *Urginea* soğan, *Colchicum* soğan ve yaprakta açık yeşil renk gözlemlendiğinden kondanse tanen, ikinci deney sonucunda ise *Urginea* yaprağın çözeltilisinde siyaha yakın renk oluştuğundan hidroliz olabilen tanen bulunduğu saptanmıştır (Şekil 4.16, 4.17, 4.18, 4.19).



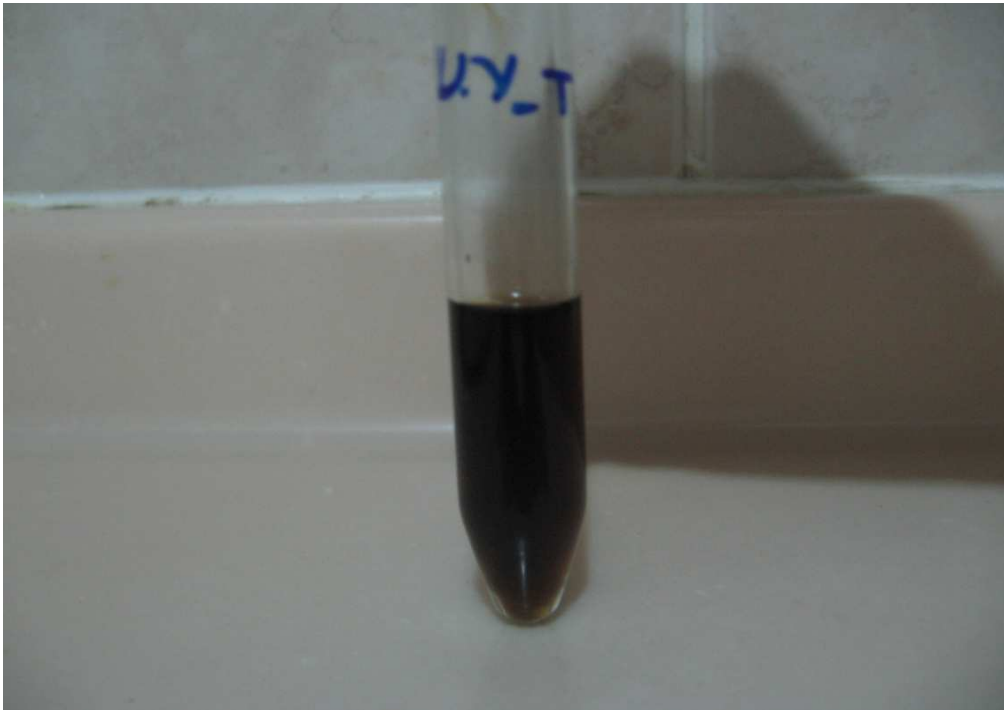
**Şekil 4.16.** *Urginea maritima* (L.) Baker Bitkisinin Soğanında Bulunan Tanen Teşhisi



**Şekil 4.17.** *Colchicum balansae* Bitkisinin Soğanında Bulunan Tanen Teşhisi



**Şekil 4.18.** *Colchicum balansae* Bitkisinin Yaprığında Bulunan Tanen Teşhisi



**Şekil 4.19.** *Urginea maritima*(L.) Baker Bitkisinin Yaprığında Bulunan Tanen Teşhisi

#### 4.1.6. Alkaloid Tanıma Reaksiyon Sonuçları

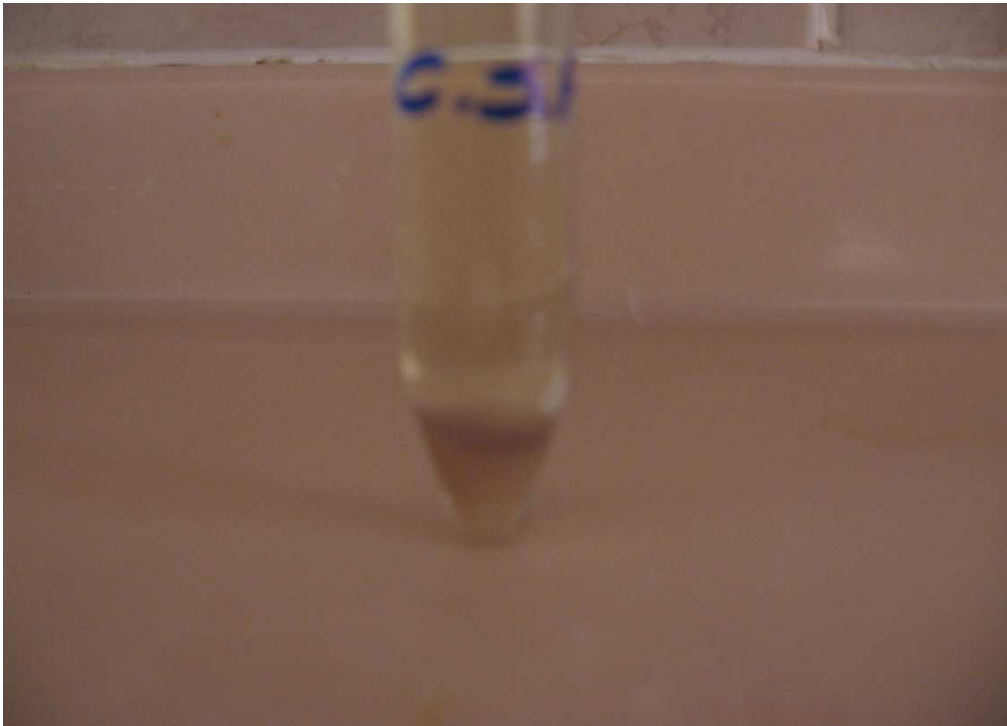
0,5 gr toz edilmiş numune, 5 ml 1N sülfürik asitle 1 dk boyunca çalkalandı ve süzüldü. Bu süzüntüden 1 ml alınarak üzerine hazırlanmış olduğumuz Mayer reaktifinden birkaç damla ilave edildi. (Mayer reaktifi: 25 gr KI, 6,77 gr HgCl<sub>2</sub> ve su ile 250 ml'ye tamamlanması ile elde edilir). Bu ilaveden sonra bir çökelti oluşmuştur. Bu deney sonucunda, *Urginea* soğan, *Urginea* yaprak , *Colchicum* soğan ve yaprağında çökelti oluştuğu için alkaloid bulunduğu tespit edilmiştir(Şekil 4.20, 4.21, 4.22, 4.23.).



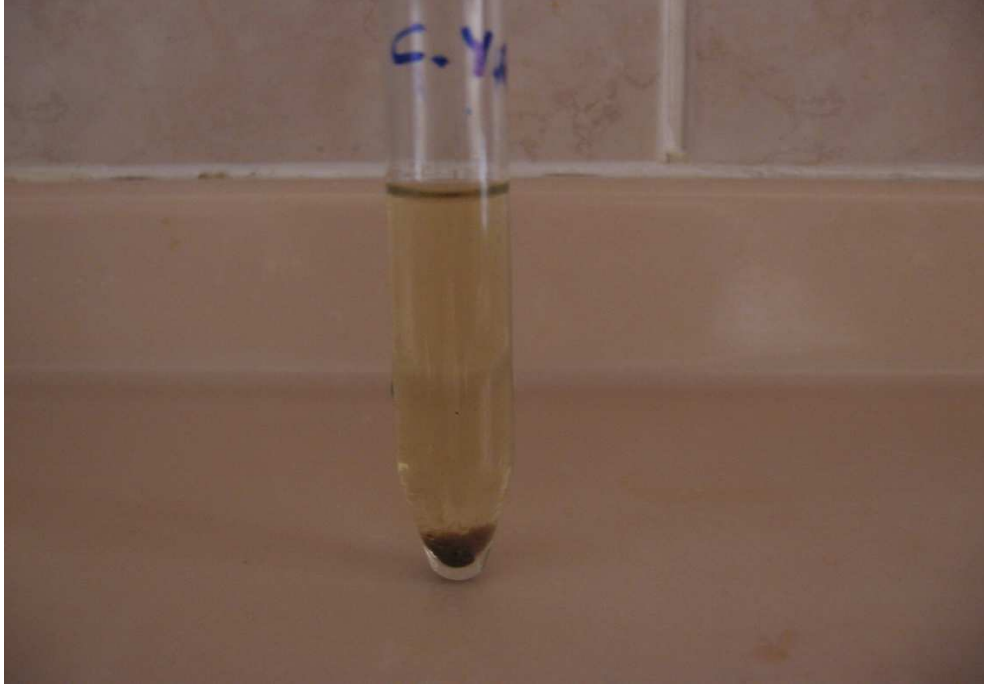
**Şekil 4.20.** *Urginea maritima* (L.) Baker Bitkisinin Soğanında Bulunan Alkaloid Teşhisi



**Şekil 4.21.** *Urginea maritima* (L.) Baker Bitkisinin Yaprığında Bulunan Alkoloid Teşhisi



**Şekil 4.22.** *Colchicum balansae* Planchon Bitkisinin Soğanında Bulunan Alkoloid Teşhisi



**Şekil 4.23.** *Colchicum balansae* Planchon Bitkisinin Yaprağında Bulunan Alkoloid Teşhisi

Yapılan bu deneylerle *Urginea maritima* ( L.) Baker ve *Colchicum balansae* Planchon bitki türlerinin soğan ve yapraklarında bulunan fitokimyasal bileşiklerden hangilerinin olup olmadığı belirlenmiştir (Tablo 4.1).

**Tablo 4.1.** Fitokimyasal Bileşikleri Tanıma Reaksiyonları Sonuç Tablosu

Bileşikler Bitkiler	Müsilaj	Antrasenozit	Flavonoid	Saponin	Tanen	Alkoloid
US	++	-	+	++	+	++
UY		+	++	+	++	++
CS	++	+	-	++	+	++
CY		+	+	+	++	++

(US: *Urginea maritima* ( L.) Baker Soğan, UY: *Urginea maritima* ( L.) Baker Yaprak, CS: *Colchicum balansae* Planchon Soğan, CY: *Colchicum balansae* Planchon Yaprak (+): Kısmen mevcut, (++): Mevcut)

#### 4.2. Toplam Antioksidan Aktivite Sonuçları

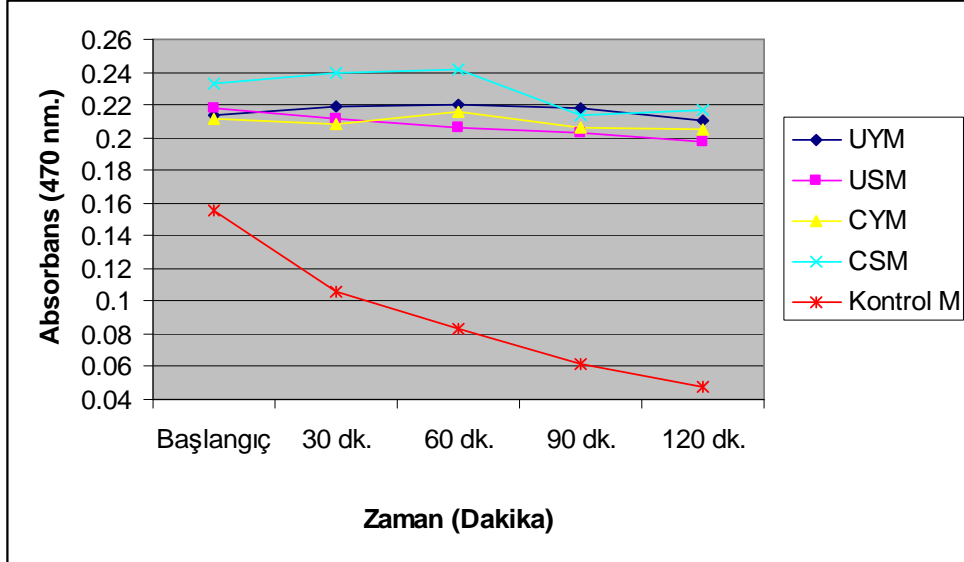
Amin ve arkadaşlarının (2006) kullandığı antioksidan aktivite belirleme yöntemi kullanılarak, *Urginea maritima* ( L.) Baker ve *Colchicum balansae* Planchon bitki türlerinin  $\beta$ -Karoten-Linoleik asit sistemiyle antioksidan aktivite değerleri belirlenmiştir (Tablo 4.2).

**Tablo 4.2.** *Urginea maritima* ( L.) Baker ve *Colchicum balansae* Planchon Bitkilerinin Soğan ve Yapraklarından Çeşitli Çözücülerle Elde Edilen Ekstraktların B-Karoten-Linoleik Asit Sisteminde Antioksidan Aktiviteleri.

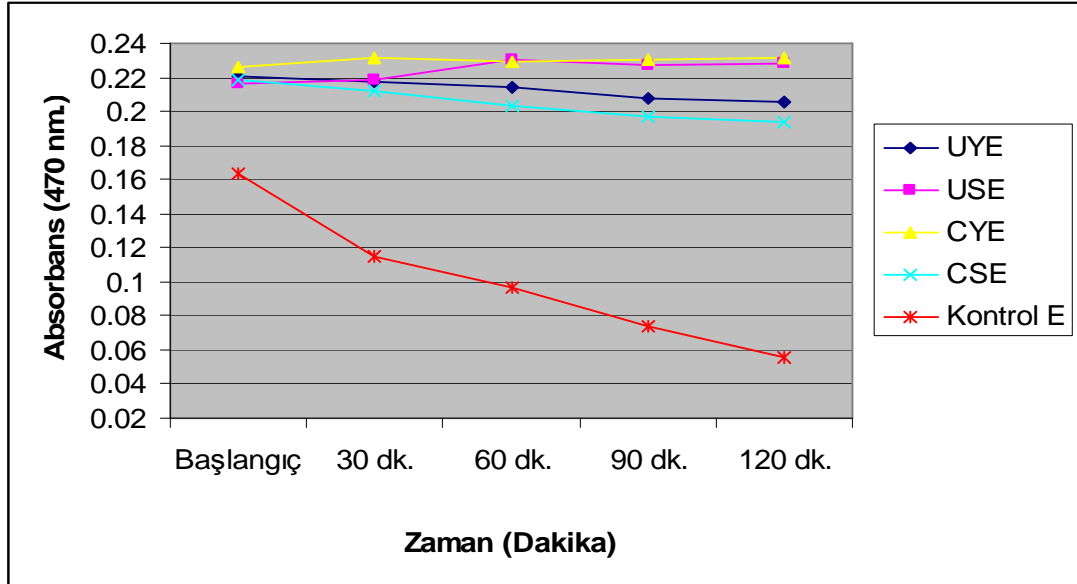
Bitki Ekstraktları	Toplam Antioksidan Aktivite (%)
<i>Urginea</i> Yaprak Metanol	63.58 $\pm$ 0,2
<i>Urginea</i> Soğan Metanol	57.71 $\pm$ 1,4
<i>Urginea</i> Yaprak Etanol	61.33 $\pm$ 0,8
<i>Urginea</i> Soğan Etanol	72.67 $\pm$ 0,5
<i>Urginea</i> Yaprak Aseton	34.39 $\pm$ 0,3
<i>Urginea</i> Soğan Aseton	31.46 $\pm$ 1,2
<i>Urginea</i> Yaprak Benzin	40.75 $\pm$ 1,4
<i>Urginea</i> Soğan Benzin	31.12 $\pm$ 0,6
<i>Colchicum</i> Yaprak Metanol	63.70 $\pm$ 0,3
<i>Colchicum</i> Soğan Metanol	53.85 $\pm$ 1,7
<i>Colchicum</i> Yaprak Etanol	64.00 $\pm$ 1,1
<i>Colchicum</i> Soğan Etanol	61.00 $\pm$ 0,4
<i>Colchicum</i> Yaprak Aseton	21.73 $\pm$ 0,8
<i>Colchicum</i> Soğan Aseton	47.58 $\pm$ 0,5
<i>Colchicum</i> Yaprak Benzin	28.19 $\pm$ 1,2
<i>Colchicum</i> Soğan Benzin	14.50 $\pm$ 0,6

Yukarıdaki Tablo 4.2'ye baktığımızda, *Urginea maritima* ( L.) Baker bitkisinin ekstraktlarının en yüksek antioksidan aktivitesi (%72.67 $\pm$  0,5) toprak altı kısmının etanollü çözücü ile elde edilen ekstraktında, en düşük antioksidan aktivite ise (%31.12  $\pm$  0,6) toprak altı kısımlarının petroleum benzin ile elde edilen ekstraktında görülmüştür. *Colchicum balansae* Planchon bitkisinin ekstraktlarında en yüksek antioksidan aktivite (%64.00  $\pm$  1,1) toprak üstü kısmının etanollü çözücü ile elde edilen ekstraktında, en düşük antioksidan aktivite ise (%14.50  $\pm$  0,6) toprak altı kısımlarının petroleum benzin ile elde edilen ekstraktında görülmüştür.

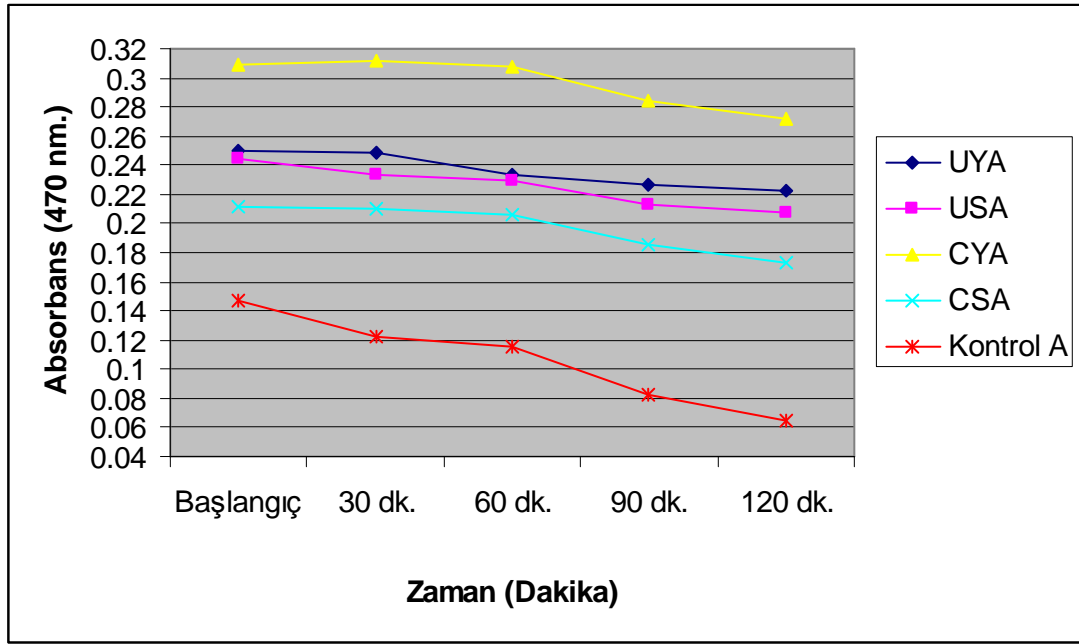
*Urginea maritima* ( L.) Baker ve *Colchicum balansae* Planchon bitki türlerinin sırasıyla metanol, etanol, aseton ve petroleum benzinli ekstraktlarının  $\beta$ -Karoten-linoleik asit sistemiyle belirlenen 30, 60, 90 ve 120. dakikalardaki absorbans değerleri Şekil 4.24, 4.25, 4.26, 4.27’de verilmiştir.



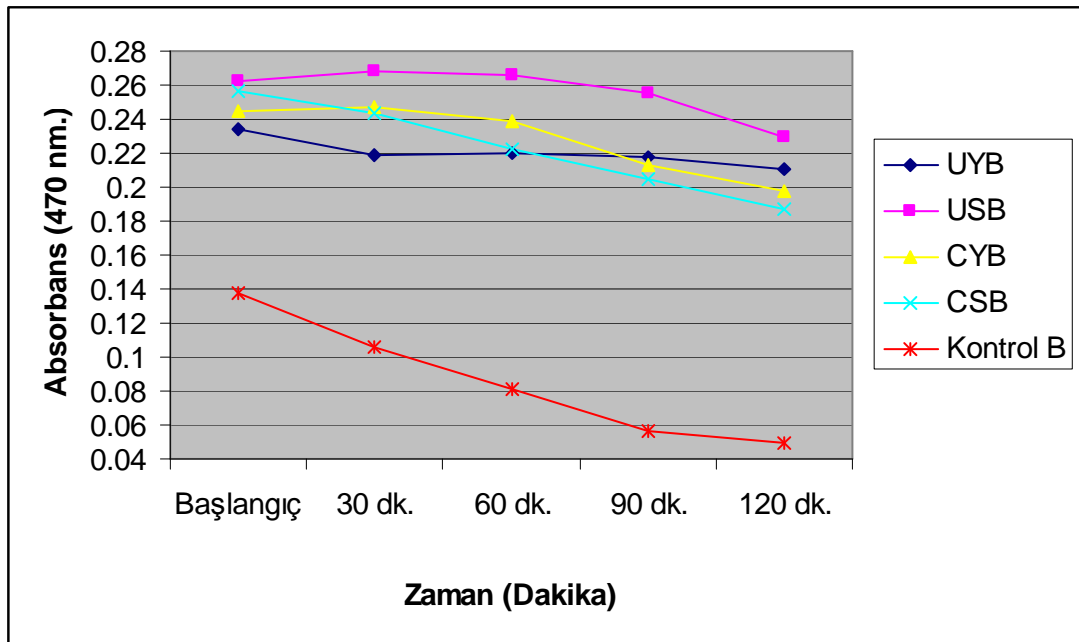
**Şekil 4.24.**  $\beta$ -Karoten-Linoleik asit yönteminde metanollü bitki ekstraktların absorbans grafiği (UYM: *Urginea* Yaprak Metanol, USM: *Urginea* Soğan Metanol, CYM: *Colchicum* Yaprak Metanol, CSM: *Colchicum* Soğan Metanol, Kontrol M: Metanollü Kontrol).



**Şekil 4.25.**  $\beta$ -Karoten-Linoleik asit yönteminde etanollü bitki ekstraktların absorbans grafiği (UYE: *Urginea* Yaprak Etanol, USE: *Urginea* Soğan Etanol, CYE: *Colchicum* Yaprak Etanol, CSE: *Colchicum* Soğan Etanol, Kontrol E: Etanollü kontrol).

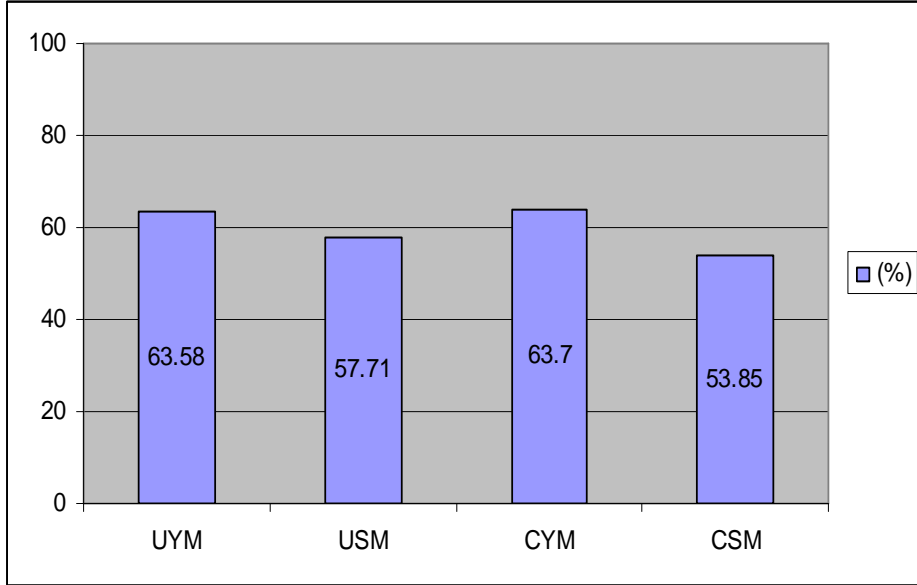


**Şekil 4.26.**  $\beta$ -Karoten-Linoleik asit yönteminde asetonlu bitki ekstraktların absorbans grafiği (UYA: *Urtica* Yaprak Aseton, USA: *Urtica* Soğan Aseton, CYA: *Colchicum* Yaprak Aseton, CSA: *Colchicum* Soğan Aseton, Kontrol A: Asetonlu kontrol).

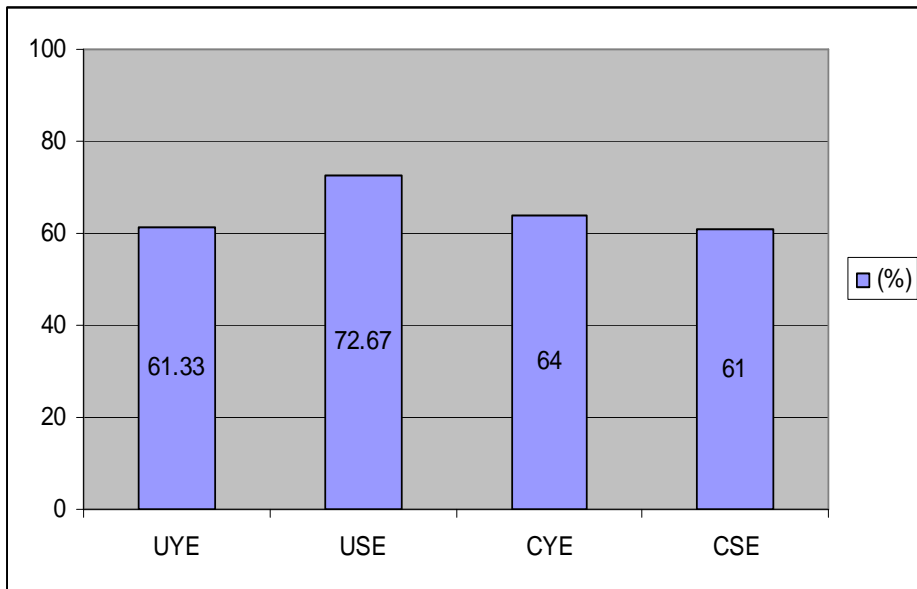


**Şekil 4.27.**  $\beta$ -Karoten-Linoleik asit yönteminde petroleum benzinli bitki ekstraktların absorbans grafiği (UYB:*Urtica* Yaprak Benzin, USB:*Urtica* Soğan Benzin, CYB: *Colchicum* Yaprak Benzin, CSB: *Colchicum* Soğan Benzin, Kontrol B: Benzinli kontrol).

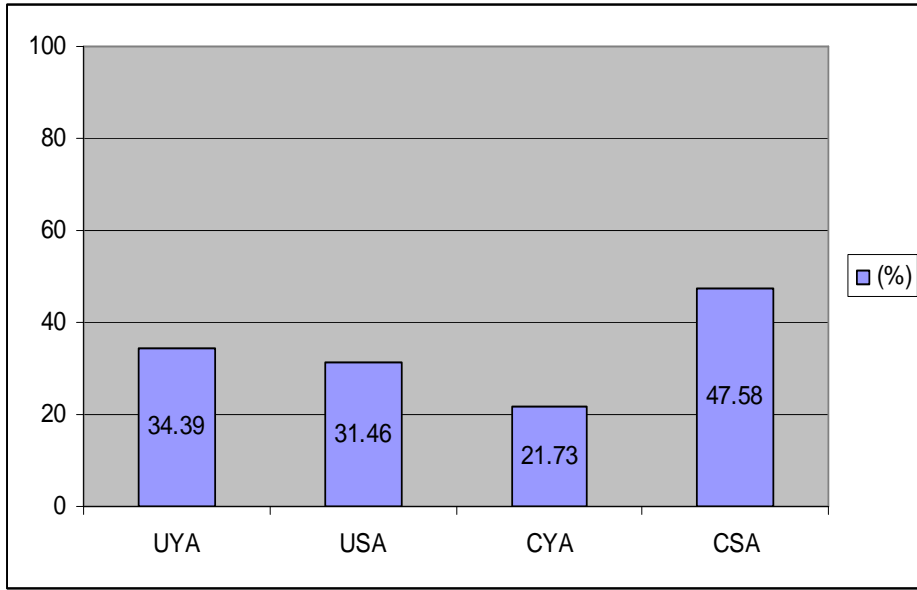
*Urginea maritima* ( L.) Baker ve *Colchicum balansae* Planchon bitki türlerinin sırasıyla metanol, etanol, aseton ve petroleum benzinli ekstraktlarının  $\beta$  - Karoten-linoleik asit sistemiyle belirlenen antioksidan aktivite değerleri Şekil 4.28, 4.29, 4.30, 4.31’de verilmiştir.



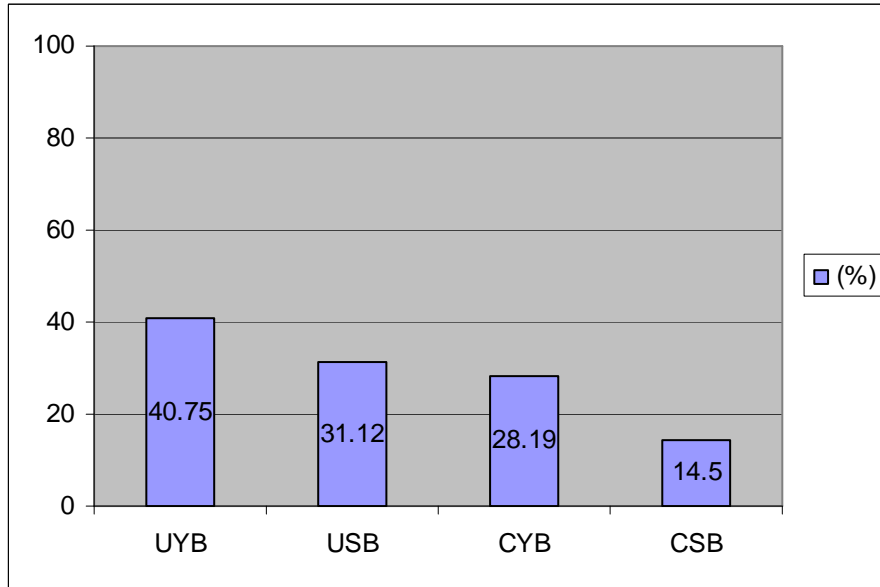
**Şekil 4.28.**  $\beta$ -Karoten-Linoleik Asit Yöntemi İle Metanollü Ekstraktların Antioksidan Aktiviteleri (UYM: *Urginea* Yaprak Metanol, USM: *Urginea* Soğan Metanol, CYM: *Colchicum* Yaprak Metanol, CSM: *Colchicum* Soğan Metanol ).



**Şekil 4.29.**  $\beta$ -Karoten-Linoleik Asit Yöntemi İle Etanollü Ekstraktların Antioksidan Aktiviteleri (UYE: *Urginea* Yaprak Etanol, USE: *Urginea* Soğan Etanol, CYE: *Colchicum* Yaprak Etanol, CSE: *Colchicum* Soğan Etanol).



**Şekil 4.30.**  $\beta$ -Karoten-Linoleik Asit Yöntemi İle Asetonlu Ekstraktların Antioksidan Aktiviteleri (UYA: *Urginea* Yaprak Aseton, USA: *Urginea* Soğan Aseton, CYA: *Colchicum* Yaprak Aseton, CSA: *Colchicum* Soğan Aseton)



**Şekil 4.31.**  $\beta$ -Karoten-Linoleik Asit Yöntemi İle Petroleum Benzinli Ekstraktların Antioksidan Aktiviteleri (UYB: *Urginea* Yaprak Benzin, USB: *Urginea* Soğan Benzin, CYB: *Colchicum* Yaprak Benzin, CSB: *Colchicum* Soğan Benzin)

### 4.3. Serbest Radikal Giderim Aktivite Sonuçları

Duh ve Yen'in (1997) kullandığı DPPH' serbest radikal giderim aktivite belirleme yöntemi kullanılarak, *Urginea maritima* ( L.) Baker ve *Colchicum balansae* Planchon bitki türlerinin DPPH' serbest radikal giderim aktivite değerleri belirlenmiştir (Tablo 4.3).

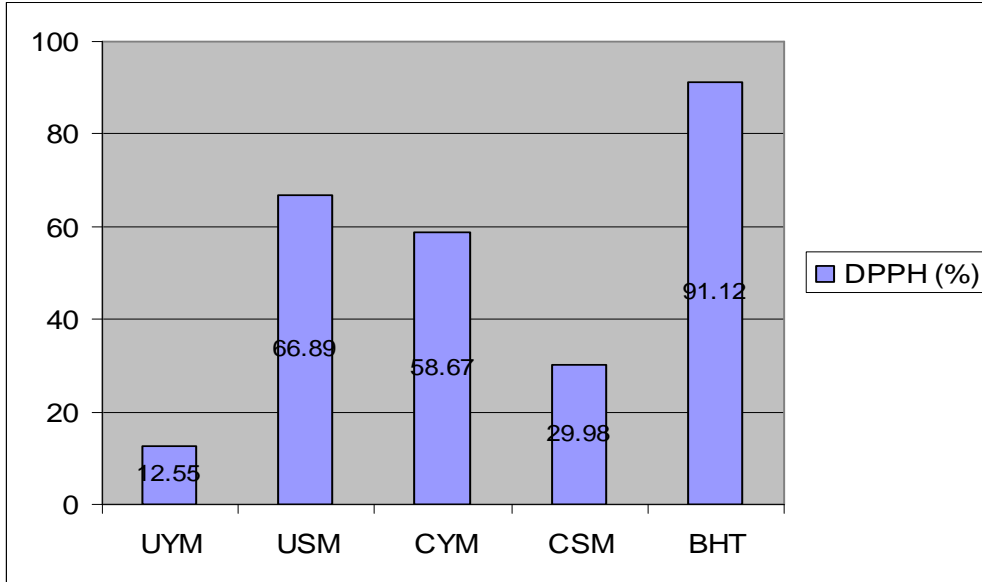
**Tablo 4.3.** DPPH' Yöntemi İle Ekstraktların Serbest Radikal Giderim Kapasiteleri

Bitki Ekstraktları	DPPH (%)
<i>Urginea</i> Yaprak Metanol	42,55 ± 0,68
<i>Urginea</i> Soğan Metanol	66,89 ± 0,37
<i>Colchicum</i> Yaprak Metanol	58,67 ± 0,44
<i>Colchicum</i> Soğan Metanol	29,98 ± 1,55
<i>Urginea</i> Yaprak Etanol	33,02 ± 0,85
<i>Urginea</i> Soğan Etanol	65,56 ± 0,34
<i>Colchicum</i> Yaprak Etanol	54,74 ± 0,78
<i>Colchicum</i> Soğan Etanol	20,48 ± 1,16
<i>Urginea</i> Yaprak Aseton	51,04 ± 0,43
<i>Urginea</i> Soğan Aseton	66,70 ± 0,75
<i>Colchicum</i> Yaprak Aseton	61,23 ± 0,88
<i>Colchicum</i> Soğan Aseton	53,61 ± 0,40
<i>Urginea</i> Yaprak Benzin	41,48 ± 1,12
<i>Urginea</i> Soğan Benzin	17,52 ± 1,63
<i>Colchicum</i> Yaprak Benzin	68,35 ± 0,29
<i>Colchicum</i> Soğan Benzin	61,28 ± 0,52
BHT	91,12

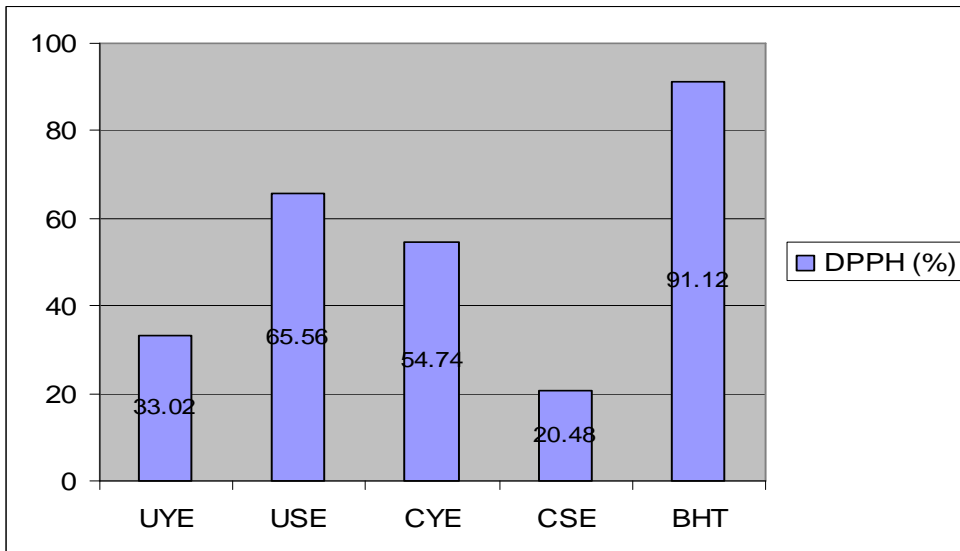
Yukarıdaki Tablo 4.3'e baktığımızda, *Urginea maritima* ( L.) Baker bitkisinin en yüksek serbest radikal giderim aktivitesi toprak altı kısımlarının metanollü ekstraktında (%66,89 ± 0,37), en düşük serbest radikal giderim aktivitesi ise toprak altı kısımlarının petroleum benzin ile elde edilen ekstraktında (%17,52 ± 1,63) görülmüştür. *Colchicum balansae* Planchon bitkisinin en yüksek serbest radikal giderim aktivitesi toprak üstü kısmının petroleum benzinli ekstraktında

(%68,35  $\pm$  0,29), en düşük serbest radikal giderim aktivitesi ise toprak altı kısımlarının etanollü ekstraktında (%20,48  $\pm$  1,16) görülmüştür.

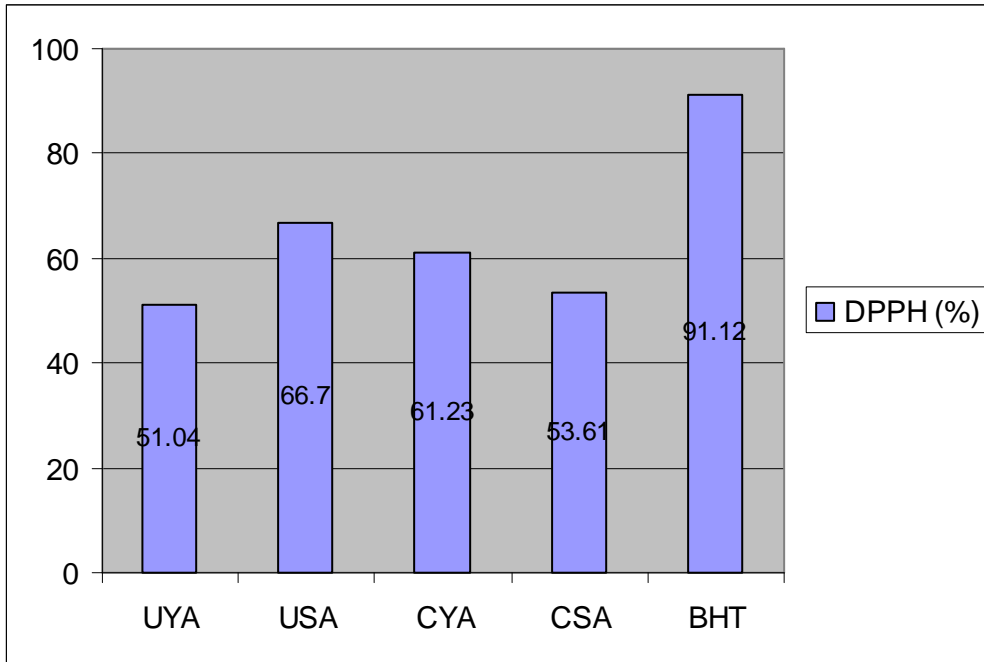
*Urginea maritima* ( L.) Baker ve *Colchicum balansae* Planchon bitki türlerinin sırasıyla metanol, etanol, aseton ve benzinli ekstraktlarının DPPH' serbest radikal giderim aktivite değerleri Şekil 4.32, 4.33, 4.34, 4.35'de verilmiştir.



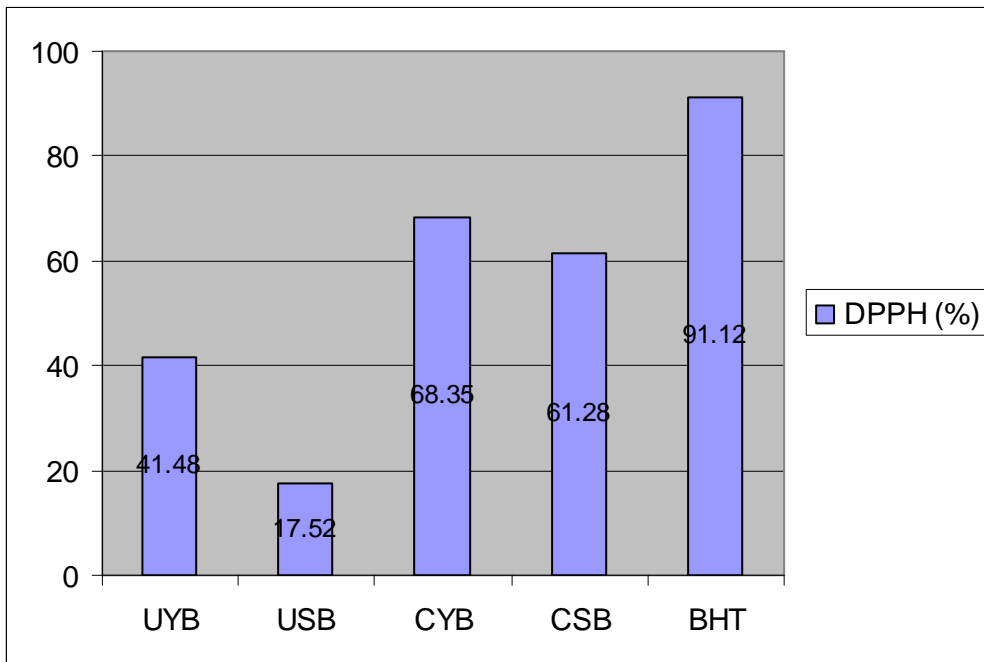
**Şekil 4.32.** DPPH' Yöntemi İle Metanollü Ekstraktların Serbest Radikal Giderim Kapasiteleri(UYM: *Urginea* Yaprak Metanol, USM: *Urginea* Soğan Metanol, CYM: *Colchicum* Yaprak Metanol, CSM: *Colchicum* Soğan Metanol ).



**Şekil 4.33.** DPPH' Yöntemi İle Etanollü Ekstraktların Serbest Radikal Giderim Kapasiteleri(UYE: *Urginea* Yaprak Etanol, USE: *Urginea* Soğan Etanol, CYE: *Colchicum* Yaprak Etanol, CSE: *Colchicum* Soğan Etanol).



**Şekil 4.34.** DPPH' Yöntemi İle Asetonlu Ekstraktların Serbest Radikal Giderim Kapasiteleri (UYA: *Urginea* Yaprak Aseton, USA: *Urginea* Soğan Aseton, CYA: *Colchicum* Yaprak Aseton, CSA: *Colchicum* Soğan Aseton)



**Şekil 4.35.** DPPH' Yöntemi İle Benzinli Ekstraktların Serbest Radikal Giderim Kapasiteleri (UYB: *Urginea* Yaprak Benzin, USB: *Urginea* Soğan Benzin, CYB: *Colchicum* Yaprak Benzin, CSB: *Colchicum* Soğan Benzin)

## 5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

*Urginea maritima* ( L.) Baker ve *Colchicum balansae* Planchon bitkilerinin ekstraktlarının toplam antioksidan aktiviteleri,  $\beta$ -karoten-linoleik asit model sistemiyle belirlendi. Bu sistem, (serbest linoleik asitin inkübasyonu sırasında oluşan peroksitli ürünlerinin  $\beta$ -karotenin karakteristik sarı rengine tepkime vererek gidermesi ve bu renk giderinin spektroskopik olarak takip edilmesi esasına bağlıdır.) herhangi bir antioksidan bulunmadığında  $\beta$ -karotenin renginin hızla açılması esasına dayanır. Sisteme antioksidan içerikli ekstraktların ilave edilmesi, linoleik asitten oluşan peroksit ürünlerinin bu antioksidanlarla nötralize edilmesini sağlar ve bunun sonucu olarak da  $\beta$ -karotenin karakteristik sarı rengi korunmuş olur. Dolayısıyla örneklerin daha yüksek absorbansı daha yüksek antioksidan aktiviteyi göstermektedir.

*Urginea maritima* ( L.) Baker bitkisinin ekstraktlarının  $\beta$ -karoten-linoleik asit sistemiyle belirlenen antioksidan aktivite sonuçları Tablo 4.2’de verilmiştir. En yüksek antioksidan aktivite ( $72.67 \pm 0,5$ ) toprak altı kısmının etanollü çözücü ile elde edilen ekstraktında görülmüştür. Bununla beraber *Urginea maritima*’nın toprak üstü ve toprak altı kısmının metanollü ekstraktı ile toprak üstü kısmının etanollü ekstraktlarının antioksidan aktiviteleri birbirine yakın sonuç vermiştir (Sırasıyla;  $63.58 \pm 0,2$ ,  $61.33 \pm 0,8$  ve  $57.71 \pm 1,4$ ). Ekstraktların en düşük antioksidan aktivitesi ( $31.12 \pm 0,6$ ) *Urginea maritima*’nın toprak altı kısımlarının petroleum benzin ile elde edilen ekstraktında görülmüştür.

*Colchicum balansae* Planchon bitkisinin ekstraktlarında en yüksek antioksidan aktivite ( $64.00 \pm 1,1$ ) toprak üstü kısmının etanollü çözücü ile elde edilen ekstraktında görülmüştür. Yine en düşük antioksidan aktivite ( $14.50 \pm 0,6$ ) sonucu toprak altı kısımlarının petroleum benzin ile elde edilen ekstraktında görülmüştür. Aynı bitkilerden farklı çözücülerle elde edilen ekstraktlarının birbirlerinden çok farklı antioksidan aktivite göstermesinin sebebi olarak çözücülerin polariteleri gösterilebilir.

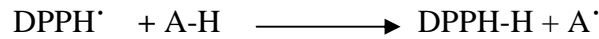
Araştırmacılar tarafından birçok bitki toplam antioksidan aktivite yönünden incelenmiştir. *Salvia potentillifolia* Boiss& Helr. ex Bentham bitkisinin uçucu yağ ve değişik polaritedeki antioksidan aktivitelerine bakılmış ve *Salvia potentillifolia*

Boiss& Helr.ex Bentham bitkisinden elde edilen etanollü ekstrakt % 95.51 olarak bulunmuştur. Standart antioksidan olarak kullanılan BHA %94.07 olarak bulunmuştur. Böylece sentetik antioksidanlara alternatif sitotoksik etkisi olmayan yeni doğal antioksidan bileşiklerin olduğu görülmüştür (Kıvrak, 2006). Yapılan başka bir çalışmada, *Salvia candidissima* Vahl. bitkisinin uçucu yağ ve değişik polaritedeki antioksidan aktivitelerine bakılmış ve en yüksek antioksidan aktivite değeri, etanollü ekstrakta %94.55 oranında bulunmuştur(Akay,2006). Tepe ve arkadaşları yurdumuzda yayılış gösteren 5 *Allium* türünün metanollü ekstraktlarının antioksidan aktivitesini araştırmışlardır. Bu çalışmada bitkilerin toplam antioksidan aktiviteleri % 60–70 arasında çıkmıştır (Tepe ve ark 2005). *Sideritis albiflora* Hub.-Mor ve *Sideritis leptoclada* O.Schwarz&H:Davis bitki türlerinin antioksidan aktivite değerleri araştırılmış ve en yüksek değer *Sideritis albiflora* Hub.-Mor türünün etil asetat özütü % 88,3 iken, *Sideritis leptoclada* O.Schwarz&H:Davis türünün etanol özütü % 95,1 olarak bulunmuştur. Sentetik antioksidan olan BHA (% 98,2) ile karşılaştırıldığında ona yakın sonuç verdiği görülmüştür (Usluer, 2005). Ispanak bitkisinin çiğ ve haşlanmış şeklinin araştırıldığı diğer bir araştırmada çiğ ıspanağın toplam antioksidan aktivitesi % 50–60 arasında, haşlanmış ıspanağın toplam antioksidan aktivitesi ise % 15–45 arasında çıkmıştır (Amin ve ark, 2006) .

Yapılan bu çalışmalara baktığımızda, üzerinde çalıştığımız *Urginea maritima* ( L.) Baker ve *Colchicum balansae* Planchon bitkilerinin etanollü ekstraktlarının antioksidan aktiviteleri, çiğ ve haşlanmış ıspanağın aktivitelerinden yüksek, *Salvia candidissima* Vahl., *Salvia potentillifolia* Boiss & ex.Bentham ve *Sideritis albiflora* Hub.-Mor bitki türlerinin aktivitelerinden düşük bulunmuştur. Ancak antioksidan ve serbest radikal giderim aktivitelerinin yüksek olması (%72,%66) ve sentetik antioksidan olan BHT'nin değerlerine (%91,12) yakın değerler göstermesi bu bitki türlerinin doğal antioksidan kaynağı olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Ekstreler stabil bir radikal olan DPPH' üzerinde test edilmiştir. Serbest radikal süpürücü etki sonuçları 30 dakika içerisinde DPPH'ın %50'sini süpürdüğü konsantrasyon olarak (IC<sub>50</sub>) hesaplanmıştır. Düşük IC<sub>50</sub> değerleri yüksek antioksidan etkiyi göstermektedir.

Ekstraktların serbest radikal giderim aktivitesi ekstrakt içerisindeki antioksidan bileşiklerin hidrojenlerini verebilmelerine ve bileşiğin yapısal konformasyonuna bağlıdır (Fukumoto ve Mazza, 2000). 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH') 517 nm de dalga boyu maksimumuna sahiptir ve bazı doğal bileşiklerin antioksidan aktivitesinin belirlenmesinde serbest radikal olarak kullanılmaktadır. DPPH' serbest radikali, aşağıdaki tepkime gereği kararlı bir molekül olabilmek için antioksidan moleküllerden bir elektron ya da hidrojen radikalini kolaylıkla alabilmektedir (Yen ve ark 2005).



*Urginea maritima* ( L.) Baker bitkisinin toprak altı kısımlarının metanollü ekstraktının serbest radikal giderim aktivitesi (%66,89 ± 0,37) en yüksek çıkmıştır. Bu sırayı asetonlu (%66,70 ± 0,75), etanollü (%65,56 ± 0,34) ve petroleum benzinli ekstraktlar (%17,52 ± 1,63) izlemektedir. *Urginea maritima* ( L.) Baker bitkisinin toprak üstü kısımlarından elde edilen ekstraktlar içerisinde en yüksek serbest radikal giderim aktivitesi asetonlu ekstraktan (%51,04 ± 0,43) elde edilmiştir. En düşük sonuç etanollü ekstrakta (%33,02 ± 0,85) görülmüştür.

*Colchicum balansae* Planchon bitkisinin toprak üstü kısımlarının petroleum benzinli ekstraktlarının serbest radikal giderim aktivitesi (%68,35 ± 0,29) en yüksek çıkmıştır. Bunu asetonlu(%61,23 ± 0,88), metanollü (%58,67 ± 0,44) ve etanollü ekstraktlar (%54,74 ± 0,78) izlemektedir. Toprak altı kısımlarda ise petroleum benzinli ekstrakt en yüksek (%61,28± 0,52), etanollü ekstrakt ise en düşük (%20,48 ± 1,16) radikal giderim aktivitesi göstermiştir.

Farklı bitkilerin serbest radikal giderim kapasitesine örnek olarak, *Ruellia tuberosa* L. bitkisi gösterilebilir (Chen ve ark, 2006). Bu bitkinin serbest radikal giderim kapasitesi % 10–40 arasındadır. Bu çalışmada da çözücü olarak su, metanol, hekzan ve kloroform gibi kimyasallar kullanılmıştır. Çözücülerin çeşidine göre giderim kapasitesi de değişmiştir. Yer fıstığının serbest radikal giderim kapasitesi hakkında yapılan bir araştırmada da sonuç % 25 çıkmıştır (Yen ve ark, 2005). *Salvia candidissima* Vahl. bitki türünde % 94 (Akay,2006), *Sideritis albiflora* Hub.-Mor bitki türünde %72, *Sideritis leptoclada* O.Schwarz&H:Davis türünde ise % 83 olarak bulunmuştur(Usluer, 2005).

Yapılan diğerk çalışmalarla karşılaştırıldığında, *Ruellia tuberosa* L. bitki türü ve yer fıstığınından daha yüksek, *Salvia candidissima* Vahl., *Sideritis albiflora* Hub.-Mor ve *Sideritis leptoclada* O.Schwarz&H:Davis bitki türlerinden daha düşük serbest radikal giderim aktivitesi gösterdiği görülmektedir.Ancak, sentetik antioksidan olan BHT'nin değerlerine (%91,12) yakın değerler göstermesi bu bitki türlerinin içeriğinde, hidroksil grupları içeren fenolik bileşiklerin olduğunu ve doğal antioksidan kaynağı olarak kullanılabilceğini göstermektedir.

*Urginea maritima* ( L.) Baker ve *Colchicum balansae* Planchon bitki ekstraktların bu çeşitli antioksidan aktiviteleri, etkili hidrojen verme yeteneklerine ve serbest radikal giderişlerine bağlanabilir. Bitkilerin antioksidan aktivitelerini etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bitkinin toplandığında hangi dönemde olduğu (çiçeklenme, tohum oluşturma vs.), ekstraksiyon tekniği, çözücülerin polariteleri, bitkisel materyalin taze ya da kuru olması ve kullanılan metot gibi değişik faktörler bitkinin aktivitesini etkiler.

*Urginea maritima* ( L.) Baker ve *Colchicum balansae* Planchon bitki türlerinin soğan ve yaprakları üzerine yapmış olduğumuz fitokimyasal çalışmalar sonucunda, bu bitkilerin yapısında genel olarak; müsilaj, saponin, tanen, alkaloid ve kısmen antrozenozit ve flavonoid olduğu belirlenmiştir.Mammadov ve arkadaşlarının *Muscari bourgaei* Baker bitkisi üzerinde yaptıkları çalışmalar sonucunda ise; genel olarak; flavonoid, alkaloid, musilaj, saponozit ve kısmen de tanen ve antrasenozitlerin bulunduğu belirlenmiştir (Mammadov ve ark.,2005). Ancak bu bitkilerin tedavi amaçlı kullanılabilmesi için bu bileşiklerin ne kadar bulunduğunun analizinin yapılması gereklidir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, *Urginea maritima* ( L.) Baker ve *Colchicum balansae* Planchon bitkilerinin çeşitli çözücülerle elde edilen ekstraktlarının, kolayca elde edilebilir bir doğal antioksidan kaynağı olduğunu ayrıca farmasotik ve eczacılıkta kullanılabilceğini göstermiştir. Ancak ekstraktların antioksidan aktivitelerinin hangi bileşenlerden kaynaklandığı belli değildir. Bu sebeble daha sonraki çalışmalarda bu bileşenlerin belirlenmesi ve aktivite çalışmalarının yapılması önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

Abuja, P. M., Murkovic, M., Pfannhauser, W., 1998. Antioxidant and prooxidant activities of Eldeberry extract in Low-density-Lipoprotein oxidation, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46: 4091-4096.

Aburjai, T., Darwish, R. M., Al-Khalil, S., Mahafzah, A., Al-Abbadi, A., 2001. Screening of antibiotic resistance inhibitors from local plant materials against two different strains of *Pseudomonas aeruginosa*. *J. of Ethnopharmacol.*, 79: 359-364.

Abushita, A. A., Hebshi, E. A., Daood H. G., & Biacs, P. A., 1997, Determination of antioxidant vitamins in tomatoes. *Food Chemistry*, 60: 207-212.

Akay, D.H., 2006, *Salvia candidissima* Vahl. Uçucu Bileşenlerinin Karakterizasyonu ve Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Muğla

Al-Saikhan, M.S., Howard, L. R., & Miller, J. C., 1995. Antioxidant activity and total phenolics in different genotypes of potato (*Solanum tuberosum*, L.). *Journal of food Science*, 60: 341-343.

Altarejos, J., Salido, S., Pe´rez-Bonilla, M., Linares-Palomino, P. J., Beek, T. A., Nogueras, M., & Sa´nchez, Sa´nchez. 2005. Preliminary assay on the radical scavenging activity of olive wood extracts, *Fitoterapia*, 76: 348–351.

Amarowicz, R., Shahidi, F., 1996. A rapid chromatographic method for separation of individual, catechins for green tea. *Food Res. Int.*, 29: 71-76.

Ames, S. N., Shigenaga, M. K., & Hagen, T. M. (1993). Oxidants, antioxidants and degenerative diseases of aging. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 90, 7915–7922.

Amin I., Norazaidah Y., Hainida K.I., 2006. Antioxidant activity and phenolic content of raw and blanched *Amaranthus* species. *Food Chemistry*, 94: 47–52.

Anagnostopoulou, M. A., Kefalas P., Papageorgiou, P. V., Assimopoulou, N, A., & Boskou, D. 2006. Radical scavenging activity of various extracts and fractions of sweet orange peel (*Citrus sinensis*). *Food Chemistry*, 94: 19–25.

Aruoma, O. I., 1998. Free radicals, oxidative stress and antioxidants in human health and disease. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 75: 199-212.

Aruoma, O. I., 1999. Antioxidant actions of plant foods, use of oxidative DNA damage as a tool for studying antioxidant efficacy. *Free Radical Res.*, 30: 419-427.

Aruoma, O. I., Spencer, J. P. E., Warre, D., Jenner, P., Butler, J., Halliwell, B., 1997. Characterization of food antioxidants, illustrated using commercial garlic and ginger preparations. *Food Chemistry*, 60: 149-156.

Aruoma, O. I., Cuppett, S. L., 1997, *Antioxidant Methodology in vivo and in vitro Concept*. AOCS Press, Champaign, Illinois, 241p.

Aruoma, O. I., 1997, Extracts as antioxidant prophylactic agents. *Inform*, 8: 1236-1242.

Balasinska, B., & Troszyska, A. 1998. Total antioxidant activity of evening primrose (*Quenothera paradoxa*) cake extract measured in vitro by liposome model and murine L1210 cells. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46: 3558-3563.

Başer, K. H. C., 1990. Tıbbi Bitkiler ve Baharatların Dünyada ve Türkiye'deki Ticareti ve Talep Durumu, *Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Dergisi*, 53,18-22.

Baytop, T., 1984. Türkiye'de Bitkiler İle Tedavi, Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul, 480p.

Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E., & Berset, C. 1995. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensmittel Wissenschaftund Technologie*, 28: 25-30.

Candan, F. 2001, *Serbest Radikaller ve Etki Mekanizmaları*, Yüksek Lisans Ders Notu, Sivas.

Capecka E., Mareczek A., Leja M., 2005. Antioxidant activity of fresh and dry herbs of some Lamiaceae species. *Food Chemistry*, 93: 223-226.

Carrol, K. K., Kuroska, E. M., & Guthrie, N. 1999. Use Of citrus limonoids and flavonoids as well as tocotrienols for the treatment of cancer. *Int. Patent WO9915167*.

Carbonneau, M. A., Leger, C. I., Descomps, B., Michael F., & Monnier, L., 1998. Improvement in the antioxidant status of plasma and low-density lipoprotein in subjects receiving a red wine phenolics mixture. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 75: 235-240.

Ceylan A., 1995, *Tıbbi Bitkiler I. Tarla Bitkileri Bölümü*, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 312 İzmir.

Chen, X., & Ahn, D. U., 1998. Antioxidant activities of six natural phenolics against lipid oxidation induced by Fe<sup>2+</sup> or ultraviolet light. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 75: 1717-1721.

- Chen, F., Wu, A., Shieh, P., Kuo, D., Hsieh, C. 2006. Evaluation of the antioxidant activity of *Ruellia tuberosa*, *Food Chemistry*, 94: 14–18.
- Chung, H. S., Chang, L.C., Lee, S.K., Shamon, L.A., Bremen, R. B., Mehta, R. G., Farnsworth, N. R., Pezzuto, J. M., & Douglas, K. A. 1999. Flavonoids constituents of *Chorizanthe gifusa* with potential cancer chemopreventive activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47: 36-41.
- Cordell, G., 1998. *The Alkaloids*, Academic Press, California, USA, 61: 103p.
- Cuendet, M., Hostettman K., Potterat, O., 1997. İridoid glucosides with free radical scavenging properties from *Fagraea blumei*. *Helv Chim Acta*. 80: 1144-1152.
- Darwish, R. M., Aburjai, T., Al-Khalil, S., Mahafzah, A., 2002. Screening of antibiotic resistance inhibitors from local plant materials against two different strains of *Staphylococcus aureus*. *J. of Ethnopharmacol.*, 79: 359-364.
- Das, N. P., & Pereira, T.A. 1990. Effect of flavonoids on thermal autoxidation of palm oil structure-activity relationships. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 67: 255-258.
- Dawes, H. W., & Kene, J. B. 1999. Phenolic composition of kiwi fruit juice. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47: 2398-2403.
- Davis, P.H., (ed), (1965-1988), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. I-X. Edinburg Univ. Pres, Edinburg.
- De la Torre Boronat, M. C., & Lopez Tamames, E., 1997. El papel de los antioxidantes. *Alimentaria*, 6: 19-27.
- Demirhan E., 2001, *Şifalı Bitkiler*, Alfa Basım Yayım Dağıtım Ltd. Şti., İstanbul, 540p
- Dias, C., Borralho Graça, J. A. and Gonçalves, M. L. ,2000, “*Scilla maderensis*, TLC screening and positive inotropic effect of bulb extracts” *Journal of Ethnopharmacology*, Volume 71, Issue 3, Pages 487-492
- Donovan, J. L., Meyer, A. S., & Waterhouse, A.L. 1998. Phenolic composition and antioxidant activity of prunes and prune juice (*Prunus domestica*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46: 1247:1252.
- Duh, P. D., Yen, W. J., Du, P. C., & Yen, G. C. 1997. Antioxidant activity of mung bean hulls. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 74:1059-1063.
- Duh, P. D., & Yen, G. C., 1997. Antioxidative activity of three herbal water extracts. *Food Chemistry*, 60: 639-645.

Ekim, T., Koyuncu, M., Güner, M., Erik, S., Yıldız, B., Vural, M., 1992. Türkiye'nin Ekonomik Değer Taşıyan Geofitleri Üzerindeki Taksonomik ve Ekolojik Araştırmalar, Ankara.

Erik, S., & Tarıkahya, B. 2004. Türkiye Florası Üzerine, *Kebikeç*, 17:139.

Esposito, F., Arlotti, G., Bonifati, M. A., Napolitano, A., Vitale, A., & Fogliano, D. 2005. Antioxidant activity and dietary Wbre in durum wheat bran by-products. *Food Research International*.

Feresin, G. E., Tapia, A. A., Bustos, D. A. 2000. Antibacterial activity of some medicinal plants from San Juan, Argentina. *Fitoterapia*, 71: 429-432.

Fessenden, R.J., Fessenden, J.S., 1992, "Organik Chemistry", Güneş Kitabevi, Ankara

Fki, I., Allouche, N., & Sayadi, S. 2005. The use of polyphenolic extract, purified hydroxytyrosol and 3,4-dihydroxyphenyl acetic acid from olive mill wastewater for the stabilization of refined oils: a potential alternative to synthetic antioxidants, *Food Chemistry*, 93: 197–204.

Frankel, E. N., Huang, S. W., Kanner, J., German, J. B., 1994. Interfacial phenomena in the evaluation of antioxidants: bulk oils versus emulsions. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 42: 1054-1059.

Fridovich, I. 1986. Superoxide Dismutases. *Meth. Enzymol.* 58: 61-97.

Fukumoto L.R., Mazza G.,2000, "Assesnsing antioksidant and prooxidant activities of phenolic compounds" , *Journal of Agricultural and Food Chemistry*,48,3597-3604.

Ganthavorn, C., & Hughes, J. S. 1997. Inhibition of soybean oil oxidation by extracts of dry beans (*Phaseolus vulgaris*). *Journal of American Oil Chemists Society*, 74: 1025–1030.

Gerber, M., Boutron-Ruault, M. C., Herberg, S., Riboli, E., Scalbert, A., & Siess, M. H. (2002). Food and cancer: State of the art about the protective effect of fruits and vegetables. *Bulletin du Cancer*, 89, 293–312.

Goli, H. A., Barzegar, M., Sahari M. A., 2004. Antioxidant activity and total phenolic compounds of pistachio (*Pistachia vera*) hull extracts. *Food Chemistry*, 92: 521–525.

Halliwell, B. 1994, Free Radicals and Antioxidants: A personal View. *Nutr. Rev.*, 52: 253-265.

Hagerman, A. E., Riedl, K. M., Jones, G. A., Sovik, K. N., Ritchard, N. T., Hartzfeld, P.W. & Riechel, T.L. 1998. High molecular weight plant polyphenolics (tannins) as biological antioxidant. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46: 1887-1892.

Heinonen, M., Lehtonen, P. J., & Hopia, A. L. 1998. Antioxidant activity of berry and fruit wines and liquors. , *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46: 25-31.

Henry, J. P., Stephens-Larson, P., 1984. Reduction of chronic psychosocial hypertension in mice by decaffeinated tea. *Hypertension*, 6: 437-444.

Hinneburg, I., Damien Dorman, D. J., & Hiltunen, R. 2005. Antioxidant activities of extracts from selected culinary herbs and spices. *Food Chemistry*.

Ho, C. T., Chen, Q., Shi-Zang, K.Q., Rosen, R. T., 1992. antioxidative effect of polyphenol extract prepared from various Chinese teas. *Prev. Med.* 21: 520-525.

Hu, Q., Hu, Y., Xu, J. 2005, Free radical-scavenging activity of Aloe vera (*Aloe barbadensis* Miller) extracts by supercritical carbon dioxide extraction. *Food Chemistry*, 91: 85–90

Husain, S.R., Cillard, P., 1987. Hydroxyl radical scavenging activity of flavonoids. *Phytochemistry*, 26: 2489-2491.

Ikken, Y., Morales, P., Martinez, A., Mario, M. L., Haza, A. I. & Cambero, M. I. 1999. Antimutagenic effect of fruit and vegetable ethanolic extract against N-nitrosamines evaluated by the Ames test. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47: 3257-3264.

Iqbal, S., Bhangar M. I., & Anwar F. 2005. Antioxidant properties and components of some commercially available varieties of rice bran in Pakistan. *Food Chemistry*, 93: 265–272.

Julkunen-Tiito, R. 1985. Phenolic constituents in the leaves of northern willows, methods for the analysis of certain phenolics. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 33: 213-217.

Kıvrak, İ.; 2006. “*Salvia potentillifolia* Boiss & Heldr. ex Benth. Bitkisinin Uçucu bileşenlerinin Analizi ve Antioksidatif özelliklerinin belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Muğla

Kirby, A. J., & Schmidt, R. J., 1997. The antioxidant activity of Chinese herbs for eczema and of placebo herbs. *Journal of Ethnopharmacology*, 56:103-108.

Koç, H., 2002. *Bitkilerle Sağlıklı Yaşama*, Başbakanlık Basımevi, Ankara, 431p.

Koyuncu, M., 1994, "Geofitler" Bilim ve Teknik Tübitak Yayınları Cilt 27; Sayı 321, Pro-Mat Basın Yayını A.Ş. Ankara.

Kris-Etherton, P. M., Hecker, K. D., Bonanome, A., Coval, S. M., Binkoski, A. E., Hilpert, K. F., Griel, A. E., & Etherton, T. D. (2002). Bioactive compounds in foods: their role in the prevention of cardiovascular disease and cancer. *American Journal of Medicine*, 113(Suppl 9B), 71S–88S.

Kubicka, E., Edrychowski, L. & Amarowicz, R. 1999. Effect of phenolic compounds extracted from sunflower seed on native lipoxygenase activity. *Grasas Aceites*, 50: 3206-3209.

Kupchan, S.M, Britton, R.W. 1973, "Tumor inhibitors88.The antileukemic principles of *Colchicum speciosum* Steven, *Lloydia*, 36;338-340

Kuo, J. M., Yeh, D. B., Pan, B. S., 1999. Rapid photometric assay evaluating antioxidant activity in edible plant material. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47: 3206-3209.

Lapidot, T., Harel, S., Akiri, B., Granit, R., Kranner, J., 1999. pH-Dependent forms of red-wine anthocyanins as antioxidants. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47: 67-70.

Lapornik, B., Pros̆ek, M., & Wondra, A.G. 2005. Comparison of extracts prepared from plant by-products using different solvents and extraction time, *Journal of Food Engineering*, 71: 214–222.

Lee, S.J., Umamo, K., Shibamoto, T., & Lee, K. G. 2005. Identification of volatile components in basil (*Ocimum basilicum* L.) and thyme leaves (*Thymus vulgaris* L.) and their antioxidant properties. *Food Chemistry*, 91: 131–137.

Li, L., Gao, W., Li, W., Fu, M., Niu, S. M., Zhao, L., Chen, R. R., & Liu, F. 2005. Antioxidant activity of gallic acid from rose flowers in senescence accelerated mice. *Life Sciences*, 77: 230–240.

Lin, J. K., Lin, C. H., Liang, Y. C., Lin-Shiau, S. Y., & Juan, I. M. 1998. Survey of catechins, gallic acid and methylxanthines in green, oolong, pu-erh and black teas. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46: 3635-3642.

Lopez I., Andueza, S., Leonardo, I., Peña M., Cid, C., 2006. Influence of torrefacto roast on antioxidant and pro-oxidant activity of coffee. *Food Chemistry*, 94: 75–80.

Mammadov, R., Uçar, N., Makasçı, A., 2005, "*Muscari bourgaei* Baker 'in J. (Arap Sümbülü) Endemik Türü Üzerinde Bazı Fitokimyasal Araştırmalar, XIX. Ulusal Kimya Kongresi, Kuşadası,

McPhail, D. B., Gardner, P. T., Duthie, G. G., Steele, G. M., & Reid, K. 1999. Assessment of the antioksidan potential of Scotch whiskeys by electron spin resonance spectroscopy, relationship to hydroxyl-containing aromatic components. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47: 1937-1941.

Meda A., Lamien, E. C., Romito M., Millogo J., Nacoulma O. G. 2005. Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Fasan honey, as well as their radical scavenging activity. *Food Chemistry*, 91: 571-577.

Meyer, A.S., Heinonen, M., & Frankel, E. N. 1998. Antioxidant interactions of Catechin, Cyanidain, Caffeic acid, Quarsetin and ellagic acid on human LDL oxidation. *Food Chemistry*, 61: 71-75.

Miller, H. M., 1991. A simplified method for the evaluation of antioxidants. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 45: 91.

Montero, P., Giménez, B., Pérez-Mateos, M., Gómez-Guillén, M. C., 2005. Oxidation stability of muscle with quercetin and rosemary thermal and high-pressure gelation. *Food Chemistry*, 93: 17-23.

Moure, A., Cruz, J. M., Franco, D., Dominguez, J.M., Sineiro, J., Dominguez, H., Numez, M.J., Paajo, J. C. 2001, Natural antioxidants from residual sources, *Food Chemistry*, 72: 145-171.

Nieto, S., Garrido, A., Sanhueza, J., Loyola, L. A., Morales, G., Leighton, F., Valenzuela, A., 1993. Flavonoids as stabilizers of fish oil, an alternative to synthetic antioxidants. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 70: 773-778.

Noguchi, Y., Fukuda, K., Matsushima, A., Haishi, D., Hiroto, M., Kodera, Y., Nishimura, H., & Inada, Y. 1999. Inhibition of Df-protease associated with allergic diseases by polyphenol, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47: 2969- 2972.

Okada, Y., & Okada, M., 1998. Scavenging effect of water soluble proteins in broad beans on free radicals and active oxygen species. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46: 401-406.

Papas, A. M., 1996, Determinants of antioxidant status in humans. *Lipids*, 31, 77-82.

Pascual-Villalobos, M.J., Fernandez, M. 1999 -"Insecticidal Activity of Ethanolic Extracts of *Urginea maritima* (L.) Baker Bulbs" *Industrial Crops And Products* 10, 115-120

Pekkarinen, S. S., Stockmann, H., Schwarz, K., Heinonen, M., & Hopai, A.I. 1999. Antioxidant activity and partitioning of phenolic acids in bulk and emulsified methyl linoleate. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47: 3036-3043.

Peschel, W., Sa´nchez-Rabaneda, F., Diekmann, W., Plescher, A., Gartzı´a, I., Jimenez, D., Lamuela-Ravento´ s, R., Buxaderas, S., & Codina, C. 2005. An industrial approach in the search of natural antioxidants from vegetable and fruit wastes, *Food Chemistry*.

Plumb, G.W., Price, K. R., & Williamson, G. 1999a. Antioxidant properties of flavonol glycosides from green beans. *Redox Report*, 4: 123-127.

Plumb, G.W., Price, K. R., & Williamson, G. 1999b. Antioxidant properties of flavonol glycosides from tea. *Redox Report*, 4: 13-16.

Polydera A. C., . Stoforos N.G., Taoukis P.S. 2005. Effect of high hydrostatic pressure treatment on post processing antioxidant activity of fresh Navel orange juice. *Food Chemistry*, 91 495–503.

Rakic S., Povrenovic D., Tesˇevic V., Simic M., Maletic R. 2005. Oak acorn, polyphenols and antioxidant activity in functional food. *Journal of Food Engineering*.

Roeding-Penman, A., & Gordon, M. H., 1998. Antioxidant properties of myricetin and quercetin in oil and emulsions. *Journal of the American Oil Chemists’ Society*, 75: 169-179.

Sacchetti G., Maietti S., Muzzoli M., Scaglianti M., Manfredini S., Radice M., Bruni R.. 2005. Comparative evaluation of 11 essential oils of different origin as functional antioxidants, antiradicals and antimicrobials in foods. *Food Chemistry*, 91: 621–632.

Saint-Cricq de Gaulejac, N., Provost, C., & Vivas, N. 1999, Comparative study of polyphenol scavenging activities assessed by different methods. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47: 425-431.

Sakar, M. K., & Tanker, M. 1991. “Fitokimyasal Analizler”. Ankara Ünv. Ecz. Fak. Yayınları No:67, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 224p.

Saleh, M. M., Hashem, F. A. E.-M., & Glombitza, K.W. 1998. Study of Citrus taitensis and radical scavenger activity of the flavonoids isolated. *Food Chemistry*, 63: 397- 400.

Seçmen Ö., Gemici Y., Görk G., Bekat L., Leblebici, E., 1998. “Tohumlu Bitkiler Sistematiği”, Ege Üniv. Fen Fak. Yayınları, No:116, Ege Üniv. Basımevi, Bornova, İZMİR

Serafini, M., Bellocco, R., Wolk, A., & Ekstrom, A. M. (2002). Total antioxidant potential of fruit and vegetables and risk of gastric cancer. *Gastroenterology*, 123, 985–991.

Shahidi, F., & Naczki, M. 1995. *Food phenolics. Sources, chemistry, effect and applications*. Lancaster, USA: Technomic Pub. Co.

Sherwin, E. R., 1978. Oxidation and antioxidants in fat and oil processing . Journal of the American Oil Chemists' Society, 55: 809-814.

Sherwin, E. R., 1990, Oxidation and antioxidants in fat and oil processing. J. Am. Oil Chem. Soc., 55: 809-814.

Shi, S.T., Wang, Z. Y., Smith, T.J., Hong, J.Y.,Chen, W.F., Ho, C.T., Yang, C.S., 1994. Effect of green tea and black tea on 4-(methylnitrosamine)-1-(3-pyridyl)-1-butanone bioactivation, DNA metylation and lung tumorigenesis in A/J mice. Cancer Res., 54: 4641-4647.

Shyamala B.N., Gupta S., Lakshmi J. S., Prakash J., 2005. Leafy vegetable extracts—antioxidant activity and effect on storage stability of heated oils. Innovative Food Science and Emerging Technologies, 6: 239– 245.

Sokmen, A., Jones, B. M., Erturk, M., 1999. The in vitro antibacterial activity of Turkish medicinal plants. J. of Ethnopharmacol., 67: 79-86.

Tanker, M., Koyuncu, M.,Çoşkun, M., 1995, “Türkiye’de yetişen bazı *Colchicum* (Acı çiğdem) türlerinin kolşisin ve kolşikozit yönünden incelenmesi”,TBAG-1138,Ankara

Tanker, M., & Tanker, N. 2003. “Farmakognazi”. Cilt 1-2, Ankara Üniv. Ecz. Yayınları No :66, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 347p.

Tepe, B., Sokmen, M., Akpulat, A., Sokmen, A. 2005. In vitro antioxidant activities of the methanol extracts of five *Allium* species from Turkey. Food Chemistry, 92:89–92.

Toor R. K., Savage G. P., 2006. Effect of semi-drying on the antioxidant components of tomatoes, Food Chemistry, 94: 90–97

Torres, A. M., mau-Lastovicka, T., & Rezaaiyan, R. 1987. Total phenolics and high-performance liquid chromatography of phenolic acids of avocado. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 35: 921-925.

Türkmen N., Sarı F., Velioglu S., 2005. The effect of cooking methods on total phenolics and antioxidant activity of selected green vegetables. Food Chemistry, 93: 713–718.

Usluer,Ö.;2006.“*Sideritis albiflora* HUB.-MOR ve *Sideritis leptoclada* O.Schwarz&H:Davis Bitki Türlerinin Uçucu Bileşenlerinin İzolasyonları ve Antioksidat aktivitelerinin İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Muğla

Von Gadow, A., Joubert, E., & Hansmann, C. F. 1997. Comparison of the antioxidant activity of aspalathin with that of other plant phenols of rooibos tea (*Aspalathus linearis*),  $\alpha$ -tocopherol, BHT and BHA. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45: 632-638.

Wanasundra, U. N., Shahidi, F., 1998, Antioxidant and pro-oxidant activity of green tea extracts in marine oils. *Food Chemistry*, 63: 335-342.

Wang, H., Cao, G., & Prior, R. L. 1996, Total antioxidant capacity of fruits, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45: 7001-705.

Wang H., Nair, M.G., Strasburg, G.M., Chang, Y. C., Booren, A.M., & Gray, J. I. 1999a. Antioxidant polyphenols from tart cherries (*Prunus cerasus*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47: 840-844.

Xu, J., Chen, S., & Hu, Q. 2005. Antioxidant activity of brown pigment and extracts from black sesame seed (*Sesamum indicum* L.). *Food Chemistry*, 91: 79–83.

Yamaguchi, F., Yoshimura, Y., Nakazawa, H., & ariga, T. 1999. Free radical scavenging activity of grape seed extract and antioxidants by electron spin resonance spectrometry in an H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/NaOH/DMSO system. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47: 2544-2548.

Yen, W., Chang, L., Duh, P. 2005. Antioxidant activity of peanut seed testa and its antioxidative component, ethyl protocatechuate, *LWT*, 38: 193–200.

Yi, O. S., Han, D., Shin, H. K., 1991. Synergistic antioxidative affect of tocopherol and ascorbic acid in fish oil/lecithin/water system. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 68: 881-883.

Yu L. L., Zhou K. K., Parry J. 2004. Antioxidant properties of cold-pressed black caraway, carrot, cranberry, and hemp seed oils. *Food Chemistry*, 91: 723–729.

Yüzbaşıoğlu D., 1994, *Tübitak*, Tbag-ay/43.

Zhang, Y. H. 1999. Theoretical methods used in elucidation activity differences of phenolic antioxidants. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 76: 745-748.

Zhishen, J., Mengcheng, T., & Jianming, W. 1999. The determination of flavonoid conens in mulberry and their scavenging effect on superoxide radicals. *Food Chemistry*, 64: 555-559.

## ÖZGEÇMİŞ

28.08.1979'da Aydın'da doğmuştur. İlk, orta ve lise eğitimini Aydın'da tamamlamıştır. 2001 yılında Muğla Üniversitesi Muğla Sağlık Yüksekokulu Hemşirelik bölümünden mezun olmuştur. 2004 yılında Muğla üniversitesi Biyoloji bölümünde yüksek lisansa başlamıştır. 2002 yılından beri Muğla Üniversitesi Muğla Sağlık Yüksekokulu Hemşirelik bölümünde Öğretim görevlisi olarak görev yapmaktadır. Yabancı dili İngilizcedir. Evlidir ve bir çocuk annesidir.