

T.C.
MUGLA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BIYOLOJİ ANABİLİM DALI

Liliaceae ve *Amaryllidaceae* FAMILYASINDAN OLAN BAZI GEOFIT BITKİ
TÜRLERİ ÜZERİNDE FITOKİMYASAL ÇALIŞMALAR.

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İBRAHİM HALİL İSİK

TEMMUZ 2006
MUGLA

ÖNSÖZ

“*Liliaceae* ve *Amaryllidaceae* Familyasından olan bazı Geofit bitki türleri üzerinde fitokimyasal çalışmalar.” adlı Yüksek Lisans tezimi hazırlamada her konuda bana yardımcı olan tez danışmanım Prof. Dr. Ramazan MAMMADOV’a, çalışmamız sırasında yardımcı olan Kimya Bölümü Öğretim Üyeleri’nden Sayın Yrd. Doç. Dr. Ayse MAKASÇI’ya, Biyoloji Bölümünden Uzman Ferah YILMAZ, Özgür CEYLAN ve Mert METİN’e ve buralara gelmemi sağlayan benden hiçbir zaman maddi ve manevi desteğini esirgemeyen aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ibrahim Halil ISIK

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER	II
ÖZET	V
ABSTRACT.....	VI
SEKİLLER DİZİNİ	VII
TABLolar VE ÇİZELGELER DİZİNİ	IX
SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ	X
1. GİRİŞ	1
1.1.Çalışmanın amacı.....	3
2.KAYNAK ÖZETLERİ.....	3
2.1. <i>Sternbergia</i> ve <i>Ornithogalum</i> Cinsleri Üzerine Yapılan Fitokimyasal Çalışmalar.....	3
2.2. Oksidasyon ve Antioksidant Aktivite.....	6
2.3. Antioksidantların Doğal Kaynakları.....	7
2.4.Fenolik Bileşiklerin Antioksidant Aktivitelerinin Karsılaştırılması.....	9
2.5.Antioksidant Aktivite Belirlenmesi.....	9
2.6. Antimikrobiyal Maddeler.....	12
2.7. <i>Ornithogalum alpigenum</i> ve <i>Sternbergia clusiana</i> Türlerinin Botanik Özellikleri	14
2.7.1.Liliaceae Familyası.....	14
2.7.1.1. <i>Ornithogalum</i> L. Tükrükotu.....	14
2.7.1.1.1. <i>Ornithogalum alpigenum</i> Stapf.....	14
2.7.2. Amaryllidaceae Familyası.....	15
2.7.2.1. <i>Sternbergia</i>	16
2.7.2.1.1. <i>Sternbergia clusiana</i> Ker- Gawl ex Sprengel	16
2.8. <i>Ornithogalum alpigenum</i> ve <i>Sternbergia clusiana</i> Türlerinde Bulunan Fitokimyasal Bileşikler.....	17
2.8.1.Müsilağlar.....	17
2.8.1.1.Kimyasal yapı.....	18
2.8.1.2.Kullanım alanları.....	19
2.8.2.Antrasenozitler.....	19

2.8.2.1.Kimyasal yapı....	19
2.8.2.2.Kullanım alanları	21
2.8.3.Flavonoidler.....	21
2.8.3.1. Kimyasal yapı.....	22
2.8.3.2.Kullanım alanları.....	23
2.8.4.Saponinler.....	24
2.8.4.1. Kimyasal yapı.....	24
2.8.4.2. Kullanım alanları.....	26
2.8.5.Tanenler.....	26
2.8.5.1. Kimyasal yapı.....	27
2.8.5.2 Kullanım alanları.....	28
2.8.6. Alkaloidler	29
2.8.6.1.Kimyasal yapı	29
2.8.6.2 Kullanım alanları.....	31
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	32
3.1.Bitki Ekstraktlarının Hazırlanma Yöntemleri.....	32
3.2. Antioksidant aktivite analiz yöntemleri	32
3.2.1. Toplam antioksidant aktivitenin belirlenmesi.....	32
3.2.2. Serbest radikal giderim aktivitenin belirlenmesi.....	33
3.3.Antimikrobiyal Aktivitenin Belirlenmesi.....	33
3.3.1. Antibiyotik disklerin hazırlanması.....	33
3.3.2.Antimikrobiyal etkinin tespiti.....	33
3.4. Fitokimyasal Bileşikleri Tanıma Reaksiyonları.....	34
3.4.1.Müsilajları tanıma reaksiyonları.....	34
3.4.2.Antrasenozit tanıma reaksiyonları	34
3.4.3.Flavonoid tanıma reaksiyonları.....	35
3.4.4.Saponin tanıma reaksiyonları.....	35
3.4.5.Tanen tanıma reaksiyonları.....	36
3.4.6.Alkaloid tanıma reaksiyonları.....	36
4.ARASTIRMA BULGULARI	37
4.1.Bitki Ekstraktlarının Hazırlanma Yöntemleri.....	37
4.2. Fitokimyasal Bileşikleri Tanıma Reaksiyonları.....	37
4.2.1.Müsilajları Tanıma reaksiyonları Sonuçları.....	37
4.2.2.Antrasenozit tanıma sonuçları.....	39

4.2.3.Flavonoid tanıma sonuçları.....	41
4.2.4.Saponin tanıma sonuçları.....	43
4.2.5.Tanenin tanıma sonuçları.....	47
4.3.6.Alkaloid tanıma reaksiyonları.....	49
4.3.Antioksidant aktivitenin belirlenmesi.....	52
4.3.1. Toplam antioksidant aktivite sonuçları.....	52
4.3.2.Serbest radikal giderim aktivitesi sonuçları.....	57
4.4.Antimikrobiyal aktivite sonuçları.....	60
5.TARTISMA VE SONUÇ	61
KAYNAKLAR	64
ÖZGEÇMİŞ	79

***Liliaceae* ve *Amaryllidaceae* Familyasından olan bazı Geofit bitki türleri üzerinde
fitokimyasal çalışmalar**

(Yüksek lisans tezi)

Ibrahim Halil ISIK

MUGLA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

2006

ÖZET

Yapmış olduğumuz bu çalışmada *Ornithogalum alpigenum* Stapf ve *Sternbergia clusiana* Ker- Gawl ex Sprengel türlerinin bazı fitokimyasal özellikleri araştırılmıştır. Bitkilerin sogan ve yapraklarının aseton, benzin, etanol ve metanol ekstraktlarının antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteleri incelenmiştir. Antioksidan aktivitenin belirlenmesinde DPPH ve β -karoten-Linoleik asit yöntemi kullanılmıştır. Antimikrobiyal aktivite *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* ve *Candida albicans*'a karşı disk difüzyon metodu kullanılarak belirlenmiştir. Ekstraktların antimikrobiyal etkilerinin değişken olduğu bulunmuştur. *Sternbergia clusiana* Ker- Gawl ex Sprengel bitkisinde en yüksek antioksidan aktivite soganından etanolle elde edilen ekstrakta, *Ornithogalum alpigenum* Stapf bitkisinde en yüksek antioksidan aktivite soganından metanolle elde edilen ekstrakta görülmüştür. *Ornithogalum alpigenum* Stapf ve *Sternbergia clusiana* Ker- Gawl ex Sprengel bitkilerinin sogan ve yapraklarında bulunan müsilaj, tanen, saponin ve flavonoid içerikleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler:

Liliaceae, *Amaryllidaceae*, Fitokimyasal, Antioksidant, Antimikrobiyal

Sayfa adedi:85

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Ramazan Mammadov

The phytochemical studies on some Geofit species of plants belong to Liliaceae and Amaryllidaceae families

(M. Sc. Thesis)

Ibrahim Halil ISIK

MUGLA UNIVERSITY

INSTITUTE of SCIENCE and TECHNOLOGY

2006

ABSTRACT

In this study, *Ornithogalum alpigenum* Stapf and *Sternbergia clusiana* Ker- Gawl ex Sprengel has been phytochemically investigated. Acetone, benzine, ethanol and methanol extracts of the bulbs and leaves were investigated for their antimicrobial activity and antioxidant activity. Antioxidant activity was determined to using DPPH and β -caroten-Linoleic acid method. Antimicrobial activity was tested against to *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* and *Candida albicans* using the disc diffusion method. Extracts were showed variable effects. Ethanol extract of bulbs of *Stenbergia clusiana* Ker- Gawl ex Sprengel showed the highest total antioxidant activity. Also methanol extract of bulbs of *Ornithogalum alpigenum* Stapf showed the highest total antioxidant activity. Musilaj, tannin, alkaloid, flovonoid, saponin conteins of *Ornithogalum alpigenum* Stapf and *Sternbergia clusiana* Ker- Gawl ex Sprengel bulbs and leaves was determineted.

Key Words:

Liliaceae, Amaryllidaceae, phytochemstry, Antioxidant, Antimicrobial

SEKILLER DIZINI

<i>Sekil 2.1. Ornithogalum alpigenum</i> Stapf	15
<i>Sekil 2.2. Sternbergia clusiana</i> Ker- Gawl ex Sprengel.....	17
Sekil 2.3. Müsilajların kimyasal yapısı.....	18
Sekil 2.4. Antrasen'in yapısı.....	19
Sekil 2.5.. Antrakinin, Oksantron, Antron.....	20
Sekil 2.6.. 1,8 – Dihidroksiantrokinon.....	20
Sekil 2.7. Flavonoidler.....	23
Sekil 2.8. Triterpenik Saponozitler (β – amirenoil iskeleti).....	25
Sekil 2.9. Protoessigenin ve Barringtogenin C	25
Sekil 2.10. Spirostanol	25
Sekil 2.11. Furostanol	26
Sekil 2.12. Elajik asit	27
Sekil 2.13. Pirokatesol ve Floroglusinol	28
Sekil 2.14. Kinolein ve Izokinolein Alkaloidleri	30
Sekil 2.15. Piridin ve Piperidin Halka Sistemi.....	30
Sekil 2.16. Tropan ve Nortropan Halka Sistemi.....	30
Sekil 2.17. Indol ve Izindol Halka Sistemi.....	30
Sekil 2.18. Pürin Halka Sistemi ve Kafein Alkaloidi.....	31
Sekil 4.2.1. <i>Ornithogalum alpigenum</i> Stapf in müsilajları.....	38
Sekil 4.2.2. <i>Sternbergia clusiana</i> Ker- Gawl ex Sprengel'in müsilajları.....	38
Sekil 4.2.3. Borntraeger reaksiyonu sonucunda <i>Ornithogalum alpigenum</i> bitkisinin soganından elde edilen renk.....	39
Sekil 4.2.4. Borntraeger reaksiyonu sonucunda <i>Sternbergia clusiana</i> bitkisinin yapragından elde edilen renk.....	40
Sekil 4.2.5. Borntraeger reaksiyonu sonucunda <i>Sternbergia clusiana</i> bitkisinin soganından elde edilen renk.....	40
Sekil 4.2.6. <i>Ornithogalum alpigenum</i> bitkisinin soganında flavonoid tespiti.....	41
Sekil 4.2.7. <i>Ornithogalum alpigenum</i> bitkisinin yapragında flavonoid tespiti.....	42
Sekil 4.2.8. <i>Sternbergia clusiana</i> bitkisinin soganında flavonoid tespiti.....	42
Sekil 4.2.9. <i>Sternbergia clusiana</i> bitkisinin yapragında flavonoid tespiti.....	43

Sekil 4.2.10. <i>Sternbergia clusiana</i> bitkisinin soganinda bulunan saponin.....	44
Sekil 4.2.11. <i>Ornithogalum alpigenum</i> bitkisinin soganin buluna saponin.....	44
Sekil 4.2.12. <i>Sternbergia clusiana</i> bitkisinin soganinda bulunan steroidal saponin.....	45
Sekil 4.2.13. <i>Sternbergia clusiana</i> bitkisinin yapraginda bulunan steroidal saponin.....	45
Sekil 4.2.14. <i>Ornithogalum alpigenum</i> bitkisinin soganin bulunan steroidal saponin.....	46
Sekil 4.2.15. <i>Ornithogalum alpigenum</i> bitkisinin yapraginda bulunan steroidal saponin.....	46
Sekil 4.2.16. <i>Ornithogalum alpigenum</i> bitkisinin yapraginda bulunan tanen teshisi.....	47
Sekil 4.2.17 <i>Ornithogalum alpigenum</i> bitkisinin soganinda buluna tanen teshisi.....	48
Sekil 4.2.18. <i>Sternbergia clusiana</i> bitkisinin soganinda bulunan tanen teshisi.....	48
Sekil 4.2.19. <i>Sternbergia clusiana</i> bitkisinin yapraginda bulunan tanen teshisi.....	49
Sekil 4.2.20. <i>Ornithogalum alpigenum</i> bitkisinin soganinda bulunan alkaloid teshisi.....	49
Sekil 4.2.21. <i>Ornithogalum alpigenum</i> bitkisinin yapraginda bulunan alkaloid teshisi.....	50
Sekil 4.2.22. <i>Sternbergia clusiana</i> bitkisinin yapraginda bulunan alkaloid teshisi.....	50
Sekil 4.2.23. <i>Sternbergia clusiana</i> bitkisinin soganinda bulunan alkaloid teshisi.....	51
Sekil 4.3.1.1. β -Karotin-Linoleik asit yonteminde metanollü bitki ekstraktlarin absorbans grafigi.....	53
Sekil 4.3.1.2. β -Karotin-Linoleik asit yonteminde etanollü bitki ekstraktlarin absorbans grafigi.....	53
Sekil 4.3.1.3. β -Karotin-Linoleik asit yonteminde asetonlu bitki ekstraktlarin absorbans grafigi.....	54
Sekil 4.3.1.4. β -Karotin-Linoleik asit yonteminde benzinli bitki ekstraktlarin absorbans grafigi.....	54
Sekil 4.3.1.5. β -Karotin-Linoleik asit yontemi ile metanollü ekstraktlarin antioksidant aktiviteri.....	55
Sekil 4.3.1.6. β -Karotin-Linoleik asit yontemi ile etanollü ekstraktlarin antioksidant aktiviteri.....	55
Sekil 4.3.1.7. β -Karotin-Linoleik asit yontemi ile asetonlu ekstraktlarin antioksidant aktiviteri.....	56
Sekil 4.3.1.8. β -Karotin-Linoleik asit yontemi ile benzinli ekstraktlarin antioksidant aktiviteri.....	56
Sekil 4.3.2.1. DPPH yontemi ile metanollü ekstraktlarin serbest radikal giderim kapasiteleri	58
Sekil 4.3.2.2. DPPH yontemi ile etanollü ekstraktlarin serbest radikal giderim kapasiteleri	58

Sekil 4.3.2.3. DPPH yöntemi ile asetonlu ekstraktların serbest radikal giderim kapasiteleri.....	59
Sekil 4.3.2.4. DPPH yöntemi ile benzinli ekstraktların serbest radikal giderim kapasiteleri.....	59
Sekil 5.4.2.1. <i>Sternbergia</i> Soganin asetonlu ekstraktının <i>Candida albicans</i> 'a karşı antimikrobiyal aktivite.....	60

TABLO VE ÇİZELGELER DIZINI

Tablo 2.1. Oksijenden ve nitrik oksitten oluşan baslıca reaktif türler.....	6
Tablo 4.1a. <i>Sternbergia clusiana</i> Ker- Gawl ex Sprengel bitkisinin özüt verimleri	37
Tablo 4.1b. <i>Ornithogalum alpigenum</i> Stapf bitkisinin özüt verimleri.....	37
Tablo4.2.1. Fitokimyasal Tanıma Reaksiyonları Sonuç Tablosu.....	51
Tablo 4.3.1. Ekstraktların β -karoten-linoleik asit sisteminde antioksidan aktiviteleri	52
Tablo 4.3.2.1. DPPH yöntemi ile ekstraktların serbest radikal giderim kapasiteleri.....	57
Tablo4.4.1. Bitki Ekstraktlarının Antimikrobiyal Aktiviteleri.....	60

SEMBOLLER VE KISALTMALAR DIZINI

AB	Avrupa Birliđi
ABD	Amerika Birlesik Devletleri
a	Alfa
β	Beta
$^{\circ}\text{C}$	Santigrad derece
Cm	Santimetre
Cu	Bakir
Dk	dakika
ext.	Ekstrakt
Fe	Demir
g	gram
l	litre
mg	miligram
ml	mililitre
mm	milimetre
nm	nanometre
μl	Mikrolitre
pH	Asitlik derecesi
Sn	Saniye
WHO	Dünya Sađlik Örgütü

1.GIRIS

Insanoglu yeryüzünde ilk insandan beri beslenmesini sağlamak amaci ile mevcut besin maddelerinden faydalanma, daha sonra planli bir sekilde üretme yolu seçerken, hastalik etmenlerine karsi da kendini koruma yöntemleri aramistir. Bu koruma bilinci başlangıçta iç güdülerine dayanan bir usul halinde belirmis 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 yaklasim degil bilinçli bir sekilde yararlanma durumu haline gelmiştir (Ceylan A., 1995)

Bitkilerle tedavi yolu çok eski yıllardan beri kullanılmaktadır. Türk tarihinde de Lokman Hekim'le ilgili yazilar ve hatta mitolojik ölüme çare buldugu inanisi insanların dogada tabii olarak yetisen bu bitkilere ve bunlarla yapılan ilaçlara ilgisini arttırmıştır. Tibbi bitkilerin yetistirilmesi de ilmin gelismesine paralel olarak artmıştır. 19 yy. sonlarına dogru kimya alanında büyük ilerlemenin olması nedeni ile tibbi bitkilerin yetistirilmesi gerilemiş, fakat bu bitkilere olan ilgi hiç kesilmemiştir.

Bilindiği gibi bugün dünya üzerinde 1.000.000 kadar bitki türü vardır. Bunların yarısına yakini tanımlanıp adlandırılmıştır. Gıda elde etmek için yetistirilen türler 3000 kadardır. Ancak tedavi gayesiyle kullanılan bitkilerin miktarı antik çağlardan beri devamlı bir artış göstermiştir. Mezopotamya uygarlığı zamanında kullanılan bitkilerin miktarı 250 kadardır. Orta çağlarda 4000'e kadar çıkan bu sayı, 19.y.y. başlarında 13.000'e ulasti. 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, tibbi bitkiler üzerinde 91 ülkede yapılan yayınlara ve farmakopelerine dayanarak hazırladığı raporda, tedavi gayesinde kullanılan tibbi bitki sayısının 500 civarında olduğunu belirlemiştir (Ceylan A., 1995).

İliman kusak içerisinde bulunan Türkiye, sahip olduğu bitki çeşitliliği açısından çevresinde yer alan birçok ülkeden farklı olan özellikleri ile dikkati çeker. Türkiye'de yayılış gösteren bitki türlerinin sayısı, Avrupa kıtasının tümünde yayılış gösteren bitki türlerinin sayısına yakındır. Son yıllarda yapılan kesiflerin de eklenmesiyle, Türkiye'nin 12.000 civarında bitki taksonuna (tür, alttür ve varyete düzeyinde) sahip olduğu ortaya çıkmıştır (Erik ve Tarıkahya, 2004).

Floramızın bu kadar zengin olmasının başlıca sebepleri olarak; Türkiye'nin birbirinden hem iklim hem de bitki örtüsü yönünden, dolayısıyla floristik yapısı bakımından farklı üç bitki coğrafya bölgesinin kesistigi bir konumda olması (Bunlar: Kuzey Anadolu'da Avrupa-Sibirya, Batı ve Güney Anadolu'da Akdeniz ve İç ve Güney Dogu Anadolu'da yer

alan Iran-Turan bitki coğrafyası bölgeleridir), Anadolu'nun Avrupa ve Asya kitası arasında köprü konumunda olması ve buna bağlı olarak iki kıta arasında karşılıklı bitki göçleri ile çeşitliliğin artması, birçok cins ve seksiyonun farklılaşma merkezinin Anadolu olması, Edafik (topraksal) faktörlerin oldukça çeşitlilik göstermesi sayılabilir (Erik ve Tarıkahya, 2004).

Ayrıca ülkemiz sadece flora zenginliği olarak değil endemik tür zenginliği bakımından da çok önemli bir yerdedir. Türkiye florasındaki tür sayısı 2.891'dir. Bu sayıya endemik olan 497 alttürü ve 390 varyeteyi dâhil ettiğimizde endemik takson sayısı 3.778'e çıkmaktadır (Erik ve Tarıkahya, 2004).

Yurdumuzun bu denli zengin bir flora için sahip olmasından dolayı geofitler de ülkemizde çok çeşitlilik göstermektedir. 500 civarında tür yurdumuzda doğal olarak yetişmektedir (Ekim, Koyuncu 1992). Geofitler toprak altında sogan, yumru ve rizom gibi gıda maddesi depo eden, özelleşmiş toprak altı gövdeleri taşıyan otsu bitkilerdir (Çetik, 1973).

Geofitlerin bitkiler aleminde yeri incelendiğinde, bunların Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta) bölümünde, Kapalı Tohumlu Bitkiler (Magnoliophyta) alt bölümünde, yer aldığı görülmektedir. Bu grup Bir Çenekli Bitkiler (Liliopsida) ve İki Çenekli Bitkiler (Magnolipsida) olmak üzere iki sınıfa ayrılır. Geofitler çoğunluğu "Birçenekli Bitkiler" sınıfında olmak üzere her iki sınıfta da yer alır (Koyuncu, 1994).

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 (Dügünçığigiller), Araceae (Yılanıyastığigiller), Primulaceae (Çuhaçığigiller) ve Crassulaceae (Damkorugugiller) familyalarına aittir. Yurdumuzda yetişen geofitlerin çoğu Batı Anadolu, Toroslar ve Kuzey Doğu Anadolu çevresinde toplanmıştır (Koyuncu, 1994).

Geofitlerin soganlı, yumrulu ve rizomlu toprak altı gövdelerinin gelişmeleri açısından yazın sıcak ve kurak ayları kışın soğuk ve karlı ayları elverişsiz dönemleridir. Bitkiler bu elverişsiz ayları toprak altında uyku halinde geçirirler. İlkbahar ve sonbaharda yağmurların başlaması ve sıcaklığın normale dönmesi ile hızlı bir gelişme göstererek yaprak, çiçek ve tohum oluşturlar. Geofitler en bol olarak ilkbahar ve sonbaharda bulunurlar (Koyuncu, 1994).

Geofitlerin en önemli özelliklerinden biri sogan, yumru ve rizomlarının içerdikleri etken maddeler sayesinde tedavi amaçlı kullanılmasıdır. Geofitlerle tedavi çok eski zamanlara dayanmaktadır (Demirhan E., 2001).

Doğal maddelerden yararlanma, insanlık tarihi kadar eskidir. Etken madde kavramının oluşmasından sonra, bitkilerle tedaviye yeniden bir yönelim başlamıştır. Doğal yoldan elde edilen maddeler, en az sentetik bileşikler kadar, bazen de daha büyük oranda tıbbi ilaçların içinde kullanılmaya başlanmıştır. Bunun başlıca nedeni bu tedavinin yan etkilerinin minimum seviyede olması, doğal olması ve de etkisinin geniş bir yelpazeye sahip olmasıdır. Böylece Batı ülkelerinde bugün kullanılan ilaçların bir kısmında, tıbbi bitkilerden elde edilen ilaç etken maddeleri yer almıştır (Erdemir D., A. 1998).

1.1.Çalışmanın Amacı

Günümüzde kullanılan ilaçların çoğunun menşine 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* bitkisinden elde edilen bir alkaloiddir. Tıpta çok değişik kullanım alanı vardır. Bu bileşikler birçok hastalığın sebebi olan vücuttaki zararlı serbest radikalleri etkisiz hale getiren antioksidan özelliğe sahiptirler. 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. Bu çalışmayı yapmaktaki amacımız bazı geofit bitki türlerinin kök ve yapraklarının içermiş olduğu fitokimyasal maddeleri belirlemek, onların antioksidan ve antimikrobiyal özelliklerini öğrenmek ve bu yol ile bu ekstraktların tıbbi önemini ortaya koymak olmuştur.

2.KAYNAK ÖZETLERİ

2.1.Sternbergia ve Ornithogalum Cinsleri Üzerine Yapılan Fitokimyasal Çalışmalar

2003 yılında *Ornithogalum longibracteatum* Jacq. türünün antimutajenik etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmada bitkinin yapraklarının diklorometan ile hazırlanan ekstraktlarının mutajen mitomisin C'nin genotoksikite potansiyelini arttırdığı gözlemlenmiştir (Verschaeve L ve ark, 2003). Yine *O. longibracteatum* Jacq. türü üzerine yapılan diğer bir çalışmada ise bu bitkiden 7-O-Metillökomin türevi yeni bir homioflavonon izole edilmiştir(Mulholland DA ve ark 2004). *O. longibracteatum* Jacq. türü ile yapılan diğer bir çalışmada 3-benzil, 4 kromanon türevi yeni bir homoizoflavonon tespit ve izole edilmiştir (Dulcie A ve ark 2003).

Ornithogalum saundersiae türü üzerine yapılan bir çalışmada, 6 halkalı hemiasetal halka sistemine bağlı 6 tane bilinmeyen kolestan glikozit izole edilmiş ve Saundersiozid C-H (1-6) olarak adlandırılmışlardır. Bu glikozitlerin insanlardaki HL-60 hücreleri üzerine yüksek sitostatik etkilerinin olduğu gözlemlenmiştir (Kuroda M ve ark, 1998). Baska bir çalışmada da *O. saundersiae* türünden 6 tane kolestan ramnozid izole edilmiştir (Mimaki Y, 1999). Bu tür üzerine yapılan baska bir çalışmada ise soganlarından 3 yeni asetil kolestan glikozit izole edilmiştir (Kubo S. ve ark, 1992). Yine Kuroda ve arkadaşlarının *O. saundersiae* türü üzerine yaptığı baska bir çalışmada 6 ve 5 halkalı hemiasetal halka sistemine bağlı 2 yeni kolestan glikozit izole edilmiştir. Bu glikozitlerin HL-60 ve MOLT-4 hücreleri üzerine sitostatik aktiviteleri potansiyellerinin bulunduğu gözlemlenmiştir (Kuroda M ve ark, 1997). Kuroda *Ornithogalum thyrsoides* türü üzerine yaptığı çalışmada da 4 yeni steroidal glikozit elde etmiş ve Ornithosaponin A-D olarak isimlendirmiştir (Kuroda M ve ark, 2005). 1993 yılında *O. saundersiae* türünün soganlarından, siklik AMP fosfodiesteraz üzerine inhibitör etki gösteren yeni bir 22-homo-23 norkolestan trisakkarit izole edilmiştir (Sashida Y ve ark, 1993) *O. saundersiae* türünden izole edilen saponin türevi bir bileşik olan ikogenin isimli bileşimin antitümör aktivitesine bakılmış ve olumlu sonuçlar alınmıştır (Zhou L. ve ark 2006). Baska bir çalışmada *Ornithogalum nutans* L. türünün nitrojen redüktaz aktivitesi araştırılmış ve oldukça yüksek bir aktivite gösterdiği tespit edilmiştir (Arslan H ve ark. 2004). *O. nutans* türü üzerine yapılmış olan diğer bir çalışmada ise bu bitkide bulunan kardenolidler araştırılmıştır (Ferth R. 1992). Yurdumuzda yapılan bir çalışmada *Ornithogalum umbellatum* L. türünün soganlarında kolestan glikozitler, kolestan bisdesmosidleri, kardenolid glikozitleri ve flavonoid glikozitleri bulunmuştur (Sabudak T ve ark. 2001). *Ornithogalum* türleri sahip oldukları kardenolitler de birçok araştırmacının ilgisini çekmiştir. Bu araştırmalarda *Ornithogalum schelkovnikovii* türünün yapısında bulunan kardenolitler (Pakaln D. ve ark, 1973), *Ornithogalum magnum* türünün tohumlarında bulunan kardenolitler (Komissarenko N.

ve ark, 1971), *Ornithogalum gussonii* türünün çiçek ve soğanlarında bulunan kardenolitler (Krivenchuk E. ve ark, 1975), yine *Ornithogalum gussonii* türü üzerinde yapılan çalışmalarda yapısında bulunan flavonoidler araştırılmıştır (Bandyukova A., 1979). *Ornithogalum* türlerinde bulunan C-glukozilflavonlar üzerine yapılan bir çalışmada, isoviteksin ve isoviteksin-7-O-glucosit isimli iki C-glukozilflavon izole edilmiştir (Azzoui O. ve ark, 1989).

Sternbergia türleri hakkında bugüne kadar yapılmış çok az çalışma bulunmaktadır. 1958 yılında Boit ve arkadaşları *Sternbergia fischeriana* türünde bulunan alkaloitleri araştırmışlardır (Boit G. ve ark, 1958). 1986 yılında yapılan bir çalışmada sentetik likorin ile analogu olan *Sternbergia lutea* L. türüne ait lutessin alkaloiti arasındaki ilişki araştırılmış ve askorbik asit biyosentezini inhibe edebilmeleri test edilmiştir. C-halkası bulunmayan lutessin'in tamamen inaktif olduğu gözlemlenmiştir (Evidente A. ve ark, 1986). *S. lutea* L. türü üzerine yapılan diğer bir çalışmada ise mannoza bağlı yeni bir lektin izole edilmiştir (Misaki A. ve ark, 1997)

Bulgaristan'da yapılan bir çalışmada *Sternbergia colchiciflora* W. K. bitkisi dahil olmak üzere 5 Amaryllidaceae familyası üyesi bitkilerin HPLC yöntemi ile fenolik asit profilleri analiz edilmiştir (Nikolova M ve ark, 2005). Tanker ve arkadaşlarının *S. clusiana* Ker- Gawl ex Sprengel bitkisi üzerine yaptıkları bir çalışmada, bu bitkiden 4 tane alkaloid izole etmişlerdir. Alkaloidler kromatografik yöntemlerle elde edilmiştir. Bu alkaloidlerin analjezik etkileri üzerine çalışılmıştır. Bu çalışmada likorin, hemantamin, hemantidin ve tazettin isimli alkaloid elde etmişlerdir. Likorin ve hemantidin alkaloidleri aspirinden daha yüksek analjezik etki göstermiştir (Tanker M. Ve ark, 1996).

Özbek ve arkadaşları *S. fischeriana* ve *S. candida* bitkilerinin tasidığı alkaloidlerin izolasyonu üzerine bir proje yürütmektedirler. Bu projede izole edilen bileşiklerin yapılarının spektroskopik yöntemlerle aydınlatılması, bu bileşiklerin diğer *Sternbergia* türlerindeki (*S. lutea* Ker- Gawl ex Sprengel, *S. sicula* Tineo ex Guss., *S. clusiana* Ker- Gawl ex Sprengel, *S. colchiciflora* W. K.) dağılımı ve bu bileşiklerin biyolojik etkilerinin (analjezik, antiinflamatuvar, hepatoprotektör) saptanması yer almaktadır (Özbek H ve ark, 2004). 1994 yılında Türkiye'de yayılış gösteren *Sternbergia* türlerinin taksonomik ve karyolojik yönden incelenmesi üzerine bir çalışma yapılmıştır (Yüzbaşıoğlu D ve ark, 1994). Günaydin, *S. clusiana* Ker- Gawl ex Sprengel'nin *in-vitro* hızlı çoğaltımı üzerine çalışmalar yapmıştır (Günaydin S, 2004).

2.2. Oksidasyon ve Antioksidan Aktivite

Oksidasyon yani yükseltgenme, bir atom ya da molekülün bir alıcıya elektron vermesi prosesidir. Yükseltgenme potansiyeli karsisindakine göre yüksek olan madde yükseltgenirgen

digeri indirgenir. Vucudumuzdaki ve besinlerdeki lipidler, proteinler, karbonhidratlar, nukleik asitler oksidasyona ugrayabilmekte ve canli organizma icin zararli olabilecek oksidasyon urunleri olusturabilmektedir. Bilimsel alemde bu durum yaygin olarak ‘‘Oksidatif stres’’ seklinde ifade edilmektedir. (Papas, 1996)

Oksidatif stres bazı kanser türleri ve koroner kalp hastalıkları (Gerber ve ark., 2002; Kris-Etherton ve ark., 2002; Serafini, Bellocco, Wolk, & Ekstrom, 2002) gibi çeşitli kronik hastalıkların riskini arttıranın yanı sıra, Parkinson gibi nörodejeneratif rahatsızlıklarla (Di Matteo & Esposito, 2003) hücre ve deri yaşlanmasına (Ames, Shigenaga, & Hagen, 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. Radikalik oksijen türlerine süperoksit anyonu ($O_2^{\cdot-}$), hidroksil ($\cdot OH$), peroksit ($\cdot OOH$) ve alkoksi ($\cdot OR$) radikalleri; azot türlerine, azot oksit ($\cdot ON$) radikali örnek verilebilir. Radikalik olmayan oksijen türlerine hidrojen peroksit (H_2O_2), ozon (O_3) ve singlet oksijen (1O_2); azot türlerine ise nitroz asit (HNO_2), nitrozok katyonu (NO^+) ve nitroksi anyonu örnek verilebilir (Aruoma ve Cuppett, 1997). Bu serbest radikallerin yanı sıra tiyol radikalleri ($\cdot SR$) ve karbon merkezli radikallerde mevcuttur (Candan, 2001).

Tablo 2.1: Oksijenden ve nitrik oksitten oluşan başlıca reaktif türler

Tür	Adı
1O_2	Singlet oksijen
$O_2^{\cdot-}$	Süperoksit
H_2O_2	Hidrojen peroksit
$\cdot OH$	Hidroksil radikali
$ROO\cdot$	Peroksi radikali
$ROOH$	Hidroperoksit
$RO\cdot$	Alkoksi radikali
$ROOR\cdot$	Endoperoksit
$HO_2\cdot$	Hidroperoksi radikali
$NO\cdot$	Nitrik oksit
$NO_2\cdot$	Nitrojen dioksit
NO_2^+	Nitronil katyonu
NO^-	Nitrosil
NO^+	Nitrozil (Nitrozonyum iyonu)
$ONOO^-$	Peroksinitrit
$ONOO\cdot$	Peroksinitrit radikali
N_2O_3	Dinitrojen trioksit
N_2O_4	Dinitrojen tetraoksit

Gidalarda bulunan bitkisel ve hayvansal yağların oksidatif yıkımı sonucu sekonder potansiyel toksik bileşikler oluşmakta bu durum ise besin kalitesini ve güvenilirliğini düşürmekte besinin tat ve kokusunda bozunmalara neden olmaktadır. Antioksidanların ilavesi besinlerin lezzetini, rengini korumada ve vitaminlerin yıkımının engellenmesi için gereklidir. Gidaların korunumunda yaygın olarak sentetik antioksidanlar kullanılmaktadır. Bunlara örnek olarak bütillenmiş hidroksi anisol (BHA), bütillenmiş hidroksitoluen (BHT), Propil gallat (PG) ve ter-bütıl hidrokinon (TBHQ) verilebilir. Gidalarda 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 gerekmektedir (Sherwin, 1990; Wanasundara ve Shahidi, 1998).

Reaktif oksijen ve azot türleri insan vücudunda değişik vesilelerle bulunabilir. Bazıları biyokimyasal döngü içerisinde olmaması gereken kimyasal reaksiyonlar neticesinde oluşur. Örneğin; süperoksit ve hidrojen peroksit miktarı, bazı biyomoleküllerin (adrenalin, dopamin, tetrahidrofolat ile mitokondrial ve sitokrom P450 elektron transport zincirlerinin bazı bileşikleri) O₂ tarafından doğrudan oksidasyonu ile artabilir (Fridovich, 1986; Halliwell, 1994). Yiyecek ve içeceklerin çeşitli hastalıklara karşı etkili olmasının, bu yiyecek ve içeceklerde bulunan vitamin C, vitamin E (α-tokoferol), β-karoten ve fenolik bileşiklerden kaynaklandığı bilinmektedir (Abushita ve ark, 1997; Aruoma, 1997). Canlı sistemde, normal metabolik süreç içerisinde bu reaktif radikal türleri, ya diyetle alınan antioksidanlarla (Askorbik asit) ya da endojen enzimlerle (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; Kawai ve ark, 1999) etkilere sahip oldukları rapor edilmiştir.

2.3. 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 (Abuja ve ark, 1998), böğürtlen (Heinonen ve ark, 1998), kiraz (Wang ve ark 1999; Wang ve ark, 1999a), turuncgiller (Saleh ve ark, 1998), kivi (Dawes ve Kene, 1999),

kuru erik (Donovan ve ark 1998), Portakal suyu (Polydera ve ark 2005), yaban mersini (Yu ve ark, 2004) antioksidan aktivitesi analiz edilen meyvelere örnek verilebilir.

Meyvelerin yani sira birçok sebzenin de antioksidan aktivitesine bakılmıstır. Ispanak (Amin ve ark, 2006), lahana, karnis (Shyamala ve ark, 2005), havuç (Yu ve ark, 2004), biber, yeşil fasulye, bezelye, pırasa, brokoli (Türkmen ve ark, 2005), domates (Toor ve Savege, 2006), patates (Al-Saikan ve ark 1995), bakla (Ganthavorn ve Hughes, 1997) gibi sebzelerin antioksidan aktivitelere bakılmıstır. Günümüzde tip ve kozmetik alanında kullanılan Aloe vera (Hu ve ark 2005) ve tarih boyunca insanların kullandığı balın (Meda ve ark 2005) da önemli bir antioksidan kaynağı olduğu gözlemlenmiştir. Kahve (Lopez, ve ark 2006) ve çay (Ho ve ark, 1992) gibi çok fazla tüketilen içecekler de antioksidan aktivite göstermiştir. 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; Ho ve ark, 1994) kaynaklandığı düşünülmektedir. Katekinler metal iyonlarını bağlayıcı ve oksijen radikalini tutuklayan etkili antioksidanlar olarak tanınırlar (Husain ve ark, 1987). Katekinlerden başka çay kuru ağırlığının %30'u kadar fenolik bileşik içermektedir (Lin ve ark 1998).

Ağaçlar da potansiyel antioksidan kaynağı olan bitkilerdendir (Chung ve ark 1999). Servi, çam (Sacchetti ve ark 2004), mese (Rakic ve ark 2005), Pelargonium sp., Thalictrum flavum, Nerium oleander L. (Mallet ve ark 1994), çeşitli söğüt türleri (Julkunen-Tiito, 1985), dut (Zhishen ve ark 1999) ve avakado (Torres ve ark 1987) yapraklarının da antioksidan içerdikleri rapor edilmiştir.

Kabuklu yiyeceklerin kabukları ile tarımsal ve endüstriyel atıkları da antioksidan bileşikler içermektedirler (Shahidi ve Naczki, 1995). Zeytinyağı atık suları (Fki ve ark 2005), zeytin ağacının odunsal parçaları (Altarejos ve ark 2005), zeytin kolzası (Sheabar ve Neman 1988), elma, kuskonmaz, çilek gibi meyvelerle; domates, kırmızı pancar, karnabahar, salatalık, hindiba, bezelye ve enginar gibi sebzelerin atıksal ürünlerinin (Peschel ve ark 2005), domates kabuğu (Toor ve Savage, 2005), Portakal kabuğu (Anagnostopoulou ve ark 2006), pirinç kabuğu (Iqbal ve ark 2005), buğday kabuğu (Esposito ve ark 2005), Antep fıstığı kabuğu (Goli ve ark 2005), ve bakla kabuklarında (Duh ve ark 1997) antioksidan bileşik içerdikleri rapor edilmiştir.

Ayrıca halk arasında tedavide ve baharat olarak kullanılan çeşitli bitki parçaları da antioksidan aktivite yönünden incelenmiştir. Biberiye (Montero ve ark 2005), nane, oğul otu, keklik otu (Capecka ve ark 2005), susam tohumu (Xu ve ark 2005), gül (Li ve ark 2005), fesleğen, maydanoz, zencefil, anason tohumu, rezene, kimyon (Hinneburg ve ark 2005),

Kekik (Lee ve ark 2005), ginseng (Jung ve ark 2005), kanola (Wanasundara ve ark 1994), gece cuhaçığı (Balasinska ve ark 1998) ve ayçiçeği tohumlarında (Kubicka ve ark 1999) aktif bileşikler tespit edilmiştir.

2.4. Fenolik Bileşiklerin Antioksidan Aktivitelerinin Karsilastirilmesi

Fenolik bileşiklerin kimyasal yapıları antioksidan aktivitelerini etkiler. Bazı araştırmacılar tarafından bu maddelerin antioksidan aktivitelerini tahmin etmek için teorik bir metod olarak yapı-aktivite ilişkisi incelenmiştir (Das ve ark 1990; Ogata ve ark 1997; Zhang, 1999). Polimerik polifenollerin basit monomerik fenoliklerden daha etkili antioksidanlar olduğu farklı araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir. Basit fenoller aracılığıyla peroksit radikallerinin giderilmesinde hidrolize edilebilen taninlerin 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 bağlıdır (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 bağlı olduğu rapor edilmiştir. Antioksidan aktivite için antioksidanın diğer bileşiklerle etkileşimi önemli bir rol oynadığından, bir bileşimin antioksidan potansiyeli antioksidan test sistemine, aynı test sistemi için çözücü polaritesine göre farklılıklar gösterebilmektedir (Pekkarinen ve ark 1999). Bu sebepten bir bileşimin antioksidan aktivitesi belirlenirken, bu bileşimin bir yöntemde güçlü bir antioksidan, başka bir yöntemde ise prooksidant olduğu rapor edilmiştir (Von Gadov ve ark 1997)

2.5. Antioksidan Aktivite 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 içerirler. Antioksidanların gıda sistemlerinde etkili

olarak kullanılabilmesi için bu türlerin potansiyel sağlık faydalarının yani sıra hücre içi antioksidasyonun mekanizmasının da bilinmesi gereklidir (Aruoma, 1997, 1998, 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 selatlayıcılar

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

Bu nedenle antioksidan aktivite farklı mekanizmalar içeren farklı testlerle değerlendirilmelidir. İnsan vücudunda oksidatif yıkımın seviyesini ölçmek için sıklıkla en çok aşağıdaki metotlar kullanılmaktadır (Aruoma, 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 β-karoten),
- 2- Lipidlerin oksidatif yıkımı,
- 3- Protein yıkımı.

Kimyasal metotların çoğu farklı radikalleri süpürme yeteneğine bağlıdır, ancak aynı zamanda UV-absorpsiyonu ve selatlama yeteneği de yağ sistemlerinde antioksidan aktivitenin kaynağıdır (Chen ve Ahn, 1998). Serbest radikallerin gıdalarda doymamış yağların otooksidasyonuna neden olduğu iyi bilinir (Kaur ve Perkins, 1991). Süperoksit radikali ($O_2^{\bullet-}$), hidroksil ($\bullet OH$), nitrik oksit (NO^{\bullet}), alkil peroksil radikalleri, ABTS⁺ (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

tararından 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 inanılır (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 kullanılmıştır. 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; Koga ve ark 1999, Vinson ve ark, 1995, Visioli ve ark, 1999).

Oksidasyon belirlemelerinde katalizör olarak metal katyonları kullanılabilir (Chen ve Ahn, 1998; Ganthavorn ve Hughes, 1997). Aynı zamanda hemoglobin gibi metal kompleksli organik moleküllerde kullanılabilir (Kuo ve ark, 1999). Demir ve bakır iyonları indükleyici olarak farklı sistemlerde yaygın olarak kullanılır (Chambers ve ark, 1996; Muller ve ark, 1999, Ponginebbi 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 belirler (Roeding-Penman ve Gordon, 1998). Fe^{+3} gibi yaygın metal iyonları antioksidanlar tarafından, antioksidan bir maddeyi prooksidant gibi davranmaya iten Fe^{+2} iyonlarına indirgenebilir. Benzer etki diğer geçiş elementleri içinde söylenebilir. Bu yüzden dolaylı antioksidan aktivite ölçümü gibi metal iyonları (özellikle Fe^{+2} ve Cu^{+2}) üzerine selatlama etkisinin belirlenmesi prooksidant etkiyi önleme yeteneğinin bir ölçümü olarak kullanılmıştır (Hudson ve Lewis, 1983; Okada ve Okada, 1998).

Ayrıca antioksidan aktivite, ekstraksiyon çözücüsünün polaritesine ve türüne, izolasyon tekniklerine ve aktif bileşiklerin saflığına bağlıdır (Meyer ve ark, 1998). Lipidler için antioksidan aktivite 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). Antioksidan aktivite için antioksidanın diğer bileşiklerle etkileşimi önemli bir rol oynadığından, bir bileşimin antioksidan potansiyeli antioksidan test sistemine, aynı test sistemi için çözücü polaritelerine göre farklılık

gözenmiştir (Von Gadow ve ark, 1997). 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 (Porter ve ark, 1989; Frankel ve ark, 1994).

In vitro test sistemlerinde antioksidan olarak davranan maddeler metabolite edildikten sonra bu bileşiklerin metabolizma tarafından absorplanıp absorplanamayacağı, absorplansa bile hala aktivitelerini koruyup koruyamayacağı kanıtlanması gereken bir durumdur. Bu bileşiklerin inhibisyon aktivitelerini belli enzimlere bağlanarak sağladığı önerilmiştir (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 önerilmiştir (Balasinska ve Traoszynska, 1998).

2.6. Antimikrobiyal Maddeler

Antimikrobiyal maddeler; mikroorganizmaların gelişmesini durdurucu veya onları öldürücü ajanlardır. Bu maddeler çok geniş bir grup olup bunlara antibiyotikler, dezenfektanlar, antiseptikler vb dahildir. Antibiyotikler, canlılar tarafından meydana getirilen ve çok seyreltik çözeltilerde bile bazı mikroorganizmaların üremelerini durduran veya onları öldüren bileşiklerdir. (Temiz, 2000).

Mikroorganizmalar, canlılarda hastalık oluşturmalarının yanında gıdalarda bozulmalara, gıda zehirlenmelerine, toksin oluşturma özellikleriyle de gıda kaynaklı intoksikasyonlara neden olabilmektedirler. Bu nedenle gıdaların korunmasında ve gıda kaynaklı hastalıkların önlenmesinde, antibiyotiklerin de dahil olduğu çeşitli antimikrobiyal maddeler kullanılmaktadır.

Gelistirilen antibiyotiklere karşı bakteriler her zaman kendilerini koruyacak mekanizmalar oluşturmaya basarmaktadır (Akalın, 1994) ve son zamanlarda bazı suslarda tüm antimikrobiyallere karşı direnç ortaya çıkmıştır (Moreno ve ark, 2000). Bakterilerin antimikrobiyal ajanlara karşı gösterdikleri direnç tüm dünyada artış göstermekte, direnç mekanizmaları göz önüne alınarak geliştirilen her yeni ilaca karşı da bakteriler yeni bir

mekanizma ile kısa sürede direnç kazanmayı basarmaktadırlar. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde antimikrobiyal maddelerin yaygın ve kontrolsüz kullanımı, dirençli susların yararına bir seleksiyon oluşturmaktadır (Akalin, 1994). Böylece antibiyotik direnci son yıllarda büyük ölçüde artmakta ve terapötik problemlerdeki bu sorun haline gelmektedir (Fish ve ark, 1995; Jones, 1998; Guillemot, 1999)

Penisilin ve diğer antibiyotiklerin enfeksiyon hastalıklarının tedavisindeki başarıları, bu ilaçların yaygın ve çoğu zaman da gereksiz kullanımına yol açmıştır. Bu yaygın ve gereksiz kullanım bugün bütün dünyada enfeksiyon hastalıklarının tedavisindeki en önemli sorun olan antibiyotik dirençli bakterilerle gelişen enfeksiyonları ortaya çıkarmıştır (Akalin, 1994).

Antibiyotiklere dirençli bakteriler; toprakta (Trevors, 1987), lagim suyunda (Altherr ve Kasweck, 1982; Walter ve Venues, 1985), yüzey sularında (Wnorowski, 1993), tarımsal yeryüzü su materyallerinde (Mc Keon ve ark, 1995) ve belediye içme sularında (Moffie ve Mouton, 1988) gelişebilmektedir.

Antibiyotiklerin kullanımı ile ilişkili problemlerin ortaya çıkmasının sonucu olarak, antimikrobiyal özelliklere sahip bitkilere olan ilgi yeniden canlanmaktadır (Emor ve Gaynes, 1993; Pannuti ve Grinbaum, 1995). Araştırmacılar, mikroorganizmaların antibiyotiklere karşı direnç geliştirmeleri nedeniyle bitki türlerinden izole edilen ve patojenik mikroorganizmaları yok etme özelliğine sahip, biyolojik yönden aktif bileşenlerle ilgilenmektedirler (Essawi ve Srour, 2000). Son yıllarda, tıbbi bitkilerin antimikrobiyal özellikleri dünyanın değişik yerlerinde gittikçe artarak rapor edilmektedir (Taniguchi ve ark., 1978; Rojas ve ark, 1992; Pacheco ve ark, 1993; Grosvenor ve ark, 1995; Ratnakar ve Murthy, 1995; Silva ve ark, 1996; David, 1997; Saxena, 1997; Nimri ve ark, 1999; Saxena ve Sharma, 1999).

Bitkiler, nektar ve meyvelerinde kolayca gelişebilen bakterilere ve mantarlara karşı kendilerini korumak zorundadırlar. Bu nedenle genelde bitkilerin nektar ve meyvelerinde, bitkisel materyallerin üremelerini önleyen ve çoğunlukla fenolik bileşenlerin, tanenlerin, esansiyel yağların ve saponinlerin dahil olduğu çeşitli sekonder metabolitler bulunur.

Yüksek bitkiler, farklı biyolojik aktivitelere sahip, binlerce farklı kimyasal bileşenler üretirler (Hamburger ve Hostettmann, 1991). Bu bileşenlerin, önemli ekolojik rollere sahip olduğu düşünülmektedir. Bunlar; tozlaşmanın sağlanmasında ve böceklere, otsullara, mikroorganizmalara karşı kimyasal savunmada görev yapmaktadırlar (Harborne, 1990). Yüksek bitkilerden izole edilen antimikrobiyal ajanların kimyasal yapıları, bunların yüksek bitki sekonder metabolitlerinin karşılaşılan en yaygın sınıfına dahil olduğunu göstermektedir (Osawa ve ark, 1990; Chakraborty ve Brantner, 1999; Vivanco ve ark., 1999; Wachter ve ark.,

1999; Bisignano ve ark., 2000; Setzer ve ark., 2000; Habibi ve ark., 2000; Darwish ve ark., 2002).

Son birkaç yıldır, bitkisel bileşenlerin, gıda bozucu veya patojen mayalar üzerindeki inhibitör etkisine karşı büyük bir ilgi vardır (Conner ve Beuchat, 1984; Ghannoum, 1988; Beuchat ve Golden, 1989; Babic ve ark., 1994; Cerruti ve Alzamora, 1996). Gıda patojenleri, bakteriler ve mantarlar üzerinde inhibitör etkiye sahip doğal koruyuculara örnek olarak thymol ve cymene verilebilir (Juven ve ark., 1994; Sivropoulou ve ark., 1996; Ali- Shtayeh ve ark., 1997; Helander ve ark., 1998; Ettayebi ve ark., 2000; Evans ve Martin, 2000; Ultee ve ark., 2000; Lopez- Malo ve ark.,2002).

2.7. *Ornithogalum alpigenum* Stapf ve *Sternbergia clusiana* Ker- Gawl ex Sprengel Türlerinin Botanik Özellikleri

2.7.1. Liliaceae Familyası

Subtropik bölgelerde yayılmış, rizomlu, yumrulu ve soğanlı, çok yıllık, otsu bitkiler, nadiren çalı ve ağaçlardır. Birçok taksonu süs bitkisi olarak bahçelerde ve saksılarda yetistirilmektedir. Yaprakları tabandan çıkan yassı ve lineari bazen yürek şeklinde, bazen de küçük zarımsı pul şeklinde veya etlidir. Bazı taksonlarda filloklatlara ve sülüklere rastlanır. Çiçekler erdisi, aktinomorfür. Dis 2 halka renkli, bir perigon şeklinde, tepaller serbest veya birleşiktir. Çiçek partileri 3'lü (ender olarak 2,4 veya 5'li) P 3+3 A 3+3 G (3) ovaryum üst durumludur. Olgun meyve açılan kapsül veya üzüksü tiptedir.

2.7.1.1. *Ornithogalum L.* Tükrükotu

Soganlı çok yıllık otsulardır. Yapraklar kaidede, çiçekler korimboz ve uzamis bir eksen üzerinde rasemus durumundadır. Periant parçaları serbest veya kaidede birleşik, stamenler 6 tane, meyva lokulusit kapsula seklidedir. Avrupa, Afrika ve Akdeniz Bölgesinde yayılıs gösterir ve 100'den fazla türü vardır. Ülkemizde 26 kadar türü bulunur. *O. umbellatum* L. en geniş yayılısı olan türdür.

2.7.1.1.1. *Ornithogalum alpigenum* Stapf

Tanımı: Yüksekliği 15–20 cm, yaprakları 3–7 adet, çok dar linear, dik, üst yüzeyi beyaz çizgilidir. Çiçek durumu rasemoz, ovat, 4–7 çiçeklidir. Çiçek sapları diktir. Meyva kapsüldür (*Sekil 2.1*).



Sekil 2.1: *Ornithogalum alpigenum* Stapf

Çiçeklenme zamanı: Mart-Nisan ayları arasındadır.

Habitat: Tepelerde, steplerde, ormanlarda, tarla içi ve kenarları, 0–2300 m yüksekliklerde bulunmaktadırlar.

Türkiye'de bulunduğu yerler: B3(Balikesir), B6(Sivas), C2(Mugla), C3(Antalya), C5(Içel), C6(Maras).

Mugla ili çevresinde bulunduğu yerler: C2 Mugla: Yesilyurt-Dagdibi köyü çevresi, bugday tarlasının içi ve kenarı, 16.04.2000, R.M. 0114.

C2 Mugla: Yılanlı dağı çevresinde 1100 m yükseklikte, 1 m²'de 3 adet, 06.04.2003. R.M. 0312.

C1 Mugla: Katrancı köyü, Sarigerme mevki, 755 m, *P. pinea* altları, 06.06.2000, Ö.V.3371.

C2 Mugla: Kavaklıdere, Çamlıyurt köyü, 600-700m, *P. pinea* orman altları, 29.04.2001, Ö.V. 3749,

C2 Mugla: Yılanlı yangın kulesine doğru giden yolun 7–8 km'de, sağ taraftaki su kuyuları olan yerde, açık alanda, 1100 m, 26.03.2005, R.M. ve I.H. I. 0017. D. Akd. ele.,

Endemik.

2.7.2. Amaryllidaceae Familyası

Amaryllidaceae familyasında çiçekler düzgün, erdisi, Çiçek yatağı taç şekilli, sona kadar 6 parçaya bölünmüş veya bitişik, stamenler 6, ovaryum alt durumlu, 3 lopludur. Meyva aken, çok yıllık soğanlı bitkilerdir. Amaryllidaceae familyasının Türkiye'de 8 cinsi

bulunmaktadır. Bunların en önemlileri *Galanthus*, *Agave*, *Sternbergia*, *Narcissus* ve *Pancracium* cinsleridir.

2.7.2.1. *Sternbergia*

Sogan kahverengi zar ve siyahimsi tuniklerle çevrilidir. Filiz kını 1-2 tubular katafiller sayesinde havadır. Yapraklar brat, linear ya da dar lanseolat, yapraklar çiçeklerle birlikte ya da onlardan sonradır, hepsi tabanda bulunur. Skapeler 1 ya da daha fazla, aynı zamanda anthesis de subterranean ya da açıkça görülebilir. Çiçekler tek, genellikle sarı, autumnal ya da vernal, bir yere bağımlı değil ya da kısa pedisellidir. Brakte zarlı, en alt kısmı tubular, bir yarı ayrılmış ama genellikle görülmez. Periant aktinomorf, tüp infundibular, kısıdan uzuna kadar; segmentler 6 tane 2 halkada dizilmiş, uzunlukları eşit ancak içteki 3'lü distaki 3'lüden daha kısa, akut, sub akut ya da obtus, genellikle küt apikulat, filamentler eşit değil, genellikle yaklaşık olarak 2 seride toplanmıştır. Şekli bütün, stigmanın şekli sagittal, artan stamenler vardır. Ovaryum subterranean ya da havai, kapsül silindirik, elipsoid ya da hemen hemen tüylü, tohumlar geniş çok sayıda, koyu kahverengi ya da siyahimsi arasına taze strofillidir

2.7.2.1.1. *Sternbergia clusiana* Ker- Gawl ex Sprengel Vah vah çiçeği

Tanım: Sogan 2.5-4.5 cm enindedir. Yapraklar 5-12 adet olup çiçeklenmeden sonra meydana gelir, 8-16 mm genişlikte, gri yeşildir. Brakteler 5-10 cm uzunluğundadır. Çiçekler koyu sarı veya yeşilimsi sarı renklidir. Periant tüpleri 3-6.5 cm uzunlukta segmentler obovat veya oblanseolat 3.7-7.5 cm uzunluğunda, 1.1-3.3 cm genişliğinde, filamentler 2-4 cm uzunluğundadır. Tohum taslağı etli bir dokuya sahiptir (*Şekil 2.2*).

Çiçeklenme zamanı: Eylül ve Ekim ayları arasındadır.

Habitat: Tarlalarda, taşlık tepelerde, pinus orman açıklıklarında 475-1700 m arasında yayılım gösterir. Bir İran-Turan elementidir.

Türkiye'de bulunduğu yerler: B6, B7, C1, C2, C5, C6, C7, C8.

Tıbbi ve ekonomik önemi: Dekoratif süs bitkisi olarak kullanılır (Perry, 1974).



Sekil 2.2: Sternbergia clusiana Ker- Gawl ex Sprengel

Mugla ili çevresinde bulunduğu yerler: Mugla-Göktepe yolu 13 km ileride yol kenarında. 1250 m, 18.10.2000 B.S. 112.

C2 Mugla: Bayir yol kenarı ve Kavaklıdere'deki bahçeler 650 m, 22. 10. 2005 R.M.23

2.8.Ornithogalum alpigenum Stapf ve Sternbergia clusiana Ker- Gawl ex Sprengel Türlerinde Bulunan Fitokimyasal Bilesikler

2.8.1.Müsilajlar

Müsilajlar su ile yüksek vizkoziteli çözelti meydana getiren heteropoliholozitlerdir. Müsilajlar soguk veya sıcak su ile droktan ekstraksiyonla elde edilebilen bilesiklerdir. Yüksek vizkoziteli bu çözelti zamkların aksine yapışkan değildir (Sakar ve Tanker, 1991).

Zamklar çoğu zaman patolojik ürünler olduğu halde, müsilajlar bitkinin normal maddelerindedir. Özel müsilaj hücreleri içinde bulunur (Tanker ve Tanker, 2003).

Bu maddenin miktarı mevsimlere bağlı olarak değişmektedir. Sonbaharda maksimum düzeye çıkan bu maddenin ilkbaharda ise minimum düzeye indiği belirtilmiştir (Sakar ve Tanker, 1991).

2.8.1.2.Kullanım alanları

Müsilaj taşıyan droglar antienflamatuar özelliklerinden dolayı haricen çıiban, bezeler ve ağız boşluğu iltihaplanmalarında, dahilen ise bağırsakta tahrisi azaltıcı ve antidiyaretik olarak kullanılır (Sakar ve Tanker, 1991). Suda çözünmeyen ve bağırsakta çok fazla sisebilen polisakkaritler ise hacim artmasından dolayı hafif laksatif olarak ve gastrointestinal sistem ve solunum yollarında mukoz dokuların enflamasyonunun tedavisi için kullanılır (Tanker ve Tanker, 2003).

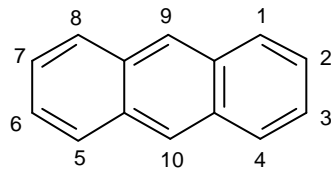
Müsilaj eczacılık alanında da çok geniş bir kullanım alanı bulmuştur. Aljin vs. Bundan başka agar agar da bakteriyolojide kültür ortamı olarak kullanılmaktadır (Tanker ve Tanker, 2003).

2.8.2.Antrasenozitler

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

2.8.2.1.Kimyasal yapı

Bu gruptaki bileşikler trisiklik antrasen türevleridir. Antrasen türevi bileşikler bitkide 115 tipte bulunur. Oksantron, antron ve antrakinon en yaygın bulunanlarıdır. Oksantronun enol şekli antrahidrokinon, antronun enol şekli ise antranol adını alır (Tanker ve Tanker, 2003).

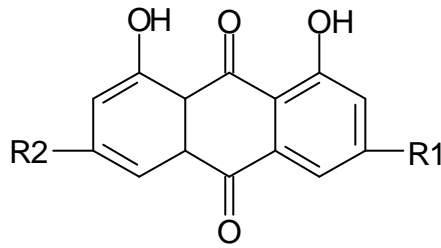


Sekil 2.4.: Antrasen



Sekil 2.5.. Antrakinon, Oksantron, Antron

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



1,8 - Dihidroksiantrakinon

Sekil 2.6.. 1,8 – Dihidroksiantrakinon

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. Seker olarak ise genellikle glukoz ve ramnoz, nadiren de apioz bulunmaktadır (Tanker ve Tanker, 2003).

10. karbon atomlari arasinda C-C köprüsü kurarak birlesen antron veya antranoller ya birbirinin aynisidir veya birbirinden farkli iki molekülden meydana gelmislerdir (Tanker ve Tanker, 2003).

2.8.2.2.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 sekerle birleşmiş olmasından ileri gelmektedir (Tanker ve Tanker, 2003).

Aslında en yüksek etkiye sahip olan antrasen türevi madde antranoldür ancak antranolün bulantı, kusma ve mideyi tahris 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 (Tanker ve Tanker, 2003). Antranoller veya antronlar yüksek etkiye sahip olmaları nedeni ile psoriasis, kuru ekzema ve fungal deri hastalıkları gibi bazı deri hastalıklarına karşı antiseptik olarak kullanılır (Tanker ve Tanker, 2003).

Antrasen türevi bileşikleri taşıyan müstahzar sayısı, Türkiye'de 10'u bulmaz. 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.

2.8.3.Flavonoidler

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

Eczacılıkta %0,5 ten fazla flavonoid taşıyan droglar flavonoid drogları olarak adlandırılırlar (Sakar ve Tanker, 1991). Isıklı 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 renktedir (Tanker ve Tanker, 2003).

Flavonoidlere bitkilerin bütün kısımlarında rastlanılmakla beraber, bu bileşikler daha çok toprak üstü organlarında bulunur. Kök ve rizomlarda genellikle flavonoidler bulunmaz. Flavon heterozitleri vakuoldeki hücre özsuyunda bulunur. Flavonoidlerin temel iskeletleri,

oksidasyon dereceleri gibi özellikleri familyaya, cinse ve türe göre bazı özellikler tasir. Bu da kemo taksonomi açısından çok önemlidir (Sakar ve Tanker, 1991).

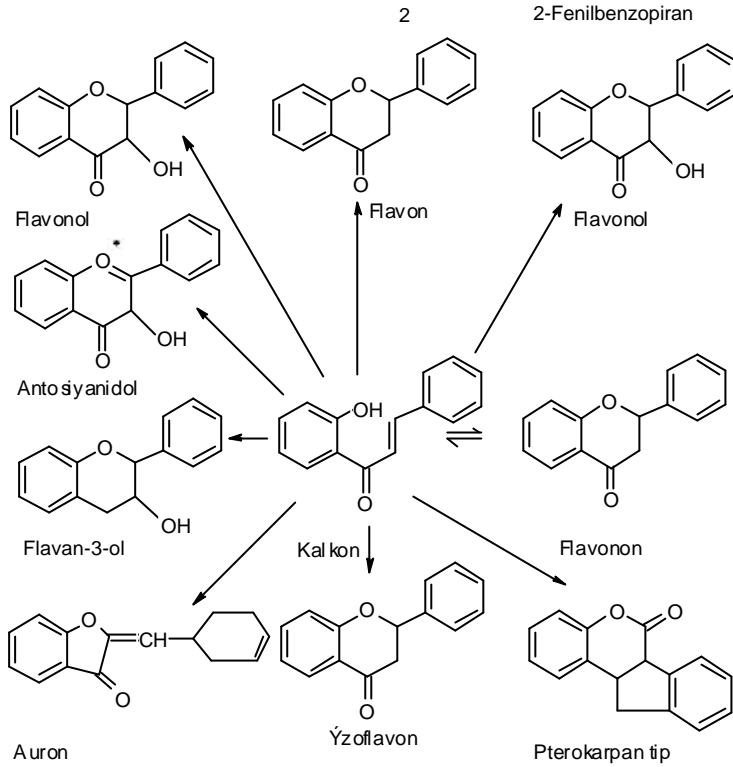
2.8.3.1. Kimyasal yapı

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

Flavonoidler 15 karbonludur. 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 sekerler, 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, flavonon ve dihidroflavonoller, izoflavonoidler, antosiyanidoller, proantosiyanidoller ve neoflavonoidler sayılabilir (Tanker ve Tanker, 2003).



Sekil 2.7.: Flavonoid ler

2.8.3.2. Kullanım alanları

Flavonoidlerin çok degisik kullanım alanlari bulunmaktadır. Çok eskilerden beri flavonoid ler boya olarak kullanılmaktadır(*Genista tinctoriz*, *Quercus velutina*).

Antioksidan etkiye ve antikarsinojenik etkiye sahiptir (Demirhan Erdemir, 2001; Miadakova ve ark, 2002).

Flavonoidlerin birçogu diüretik ve diyaforetiktir. Bazilari ise antispazmotik tesirlidir. Birçok flavonoidin az ya da çok östrojenik etkisi bulunmaktadır(Urbancikova ve ark, 2002). Ancak bu etki östrojenin salgılanmasi seklinde degil de progesteronun bloke edilmesi seklinde olmaktadır (Tanker ve Tanker, 2003).

Flavonoidlerin ayni zamanda kapiller permeabiliteyi azalttigi da tespit edilmiştir. Bunun etki mekanizmasi ise; bu maddelerin adrenalin oto oksidasyonunu inhibe etmesi olarak açıklanmıştır (Tanker ve Tanker, 2003).

Ayni zamanda kolesterolun safra asitlerine dönüştürülmesinde ve kolesterolün damar cidarlarında birikmesinin engellenmesinde de etken rol oynamaktadırlar. Bu etkilerinden baska antiviral, fungustatik ve fungutoksik ozellikleri de bulunmaktadır. Flavonoidlerin

antihemorrojik., antisklerotik, antiinflamatuvar, ödem bosaltıcı, antihepatotoksik etkilere sahip oldukları da kaydedilmiştir (Sakar ve Tanker, 1991).

2.8.4.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, Leguminosae gibi familyalar, etken maddesi saponin olan drogları ihtiva eder (Tanker ve Tanker, 2003).

Saponinler, amorf, kokusuz, renksiz, tahris edici lezzette maddelerdir. Genellikle kaynar metanol ve etanolde çözünür, sogutulunca çöker. Kan zehiri olduklarından hemoliz özelliğine sahiptir (Tanker ve Tanker, 2003)

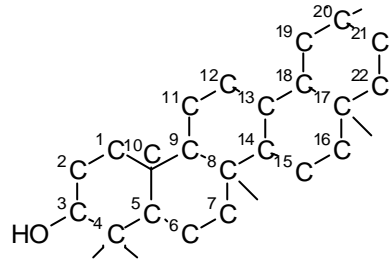
2.8.4.1. Kimyasal yapı

Bu heterozitlerin yapısında seker 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.

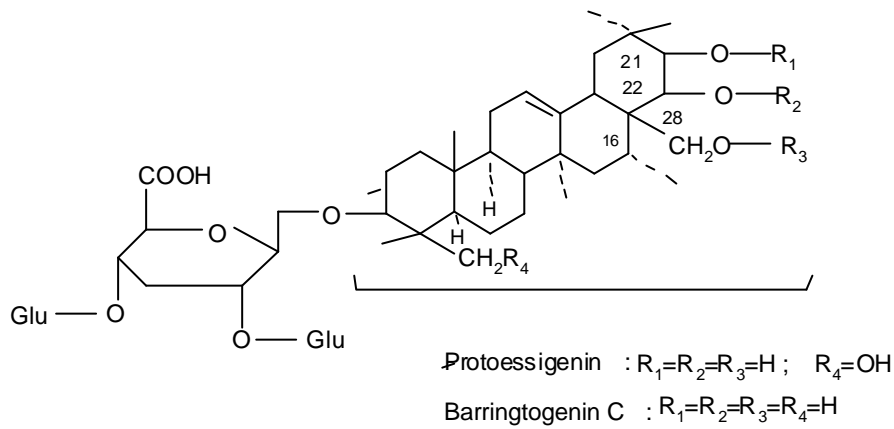
1. Steroidal Saponinler (C₂₇)
2. Triterpenik Saponinler (C₃₀)

Dogada bulunan saponinlerin büyük bir kısmı triterpenik saponinler grubuna dahildir. 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 tasir (Tanker ve Tanker, 2003).



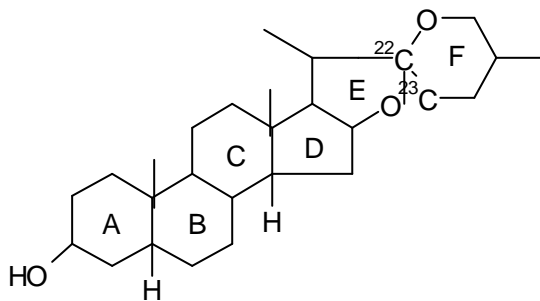
β - amirenenol

Sekil 2.8.. Triterpenik Saponinler (β – amirenenol iskeleti)



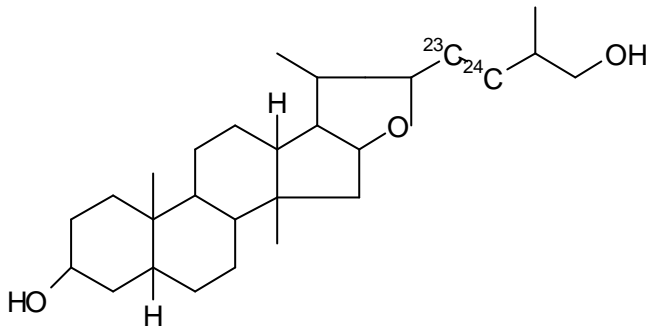
Sekil 2.9. : Protoessigenin ve Barringtogenin C

Steroidal saponinler ise 360 C de selenyum muamelesi sonucu bir metil siklopentanofenantrren halkasi verir. Bu saponinler iki tipte bulunur; Spirostanol ve furostanol. Furostanol heterozitleri daha çok bitkinin asimilasyon organlarında bulunurken, Spirostanol heterozitleri ise daha çok kök, yumru ve tohumlarda bulunur (Sakar ve Tanker, 1991).



Spirostanol

Sekil 2.10. Spirostanol



Furostanol

Sekil 2.11. Furostanol

2.8.4.2. Kullanım alanları

Saponinler yüzey gerilimini azaltır ve dahilen refleks yolu ile brons salgısını çoğaltır. Teknik alanda ise temizleyici ve emülsiyon yapıcı olarak kullanılır (Tanker ve Tanker, 2003).

Bazı saponinler damar permeabilitesini ve kapiller fragilitelerini azaltır. Ödem önleyici ve ödem bosalıcı etkileri vardır. Bazıları ise spazmolitik, diüretik ve ekspektoran olarak kullanılır (Tanker ve Tanker, 2003).

2.8.5. 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 bulunur. Tanence zengin bitkileri ihtiva eden baslıca familyalar; Fabaceae, Polygonaceae, Rosaceae, Rubiaceae ve Gymnospermae'den Fagaceae'dir. Mese mazisi ve Mese palamudu çok yüksek tanen içeriğine sahiptir (Baytop,1984).

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

Tanenlerin özellikleri:

— Tanenler soğuk suda az sıcak suda iyi çözünür, lipofilik çözeltilerde pratik olarak çözünmez.

- Sulu çözültisi hafif asidik ve buruk lezzetlidir.
- Proteinlerle (jelâtin), ağır metal iyonlarıyla ve alkaloidleri suda zor bileşikler verir. FeCl ile mavi veya yeşil renkli kompleks verir.
- Havanin oksidasyonu, enzimatik polimerizasyon veya asitle açık kahverengi, koyu kahverenkli, siyah veya kırmızı renkli suda çözünmeyen ve fizyolojik olarak etkisiz ürünlere (flobafen, tanen kırmızısı) dönüşür (Tanker ve Tanker, 2003).

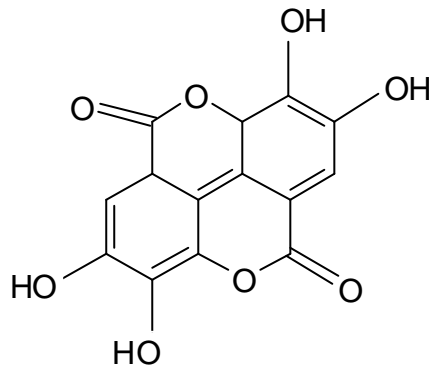
2.8.5.1. Kimyasal yapı

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.

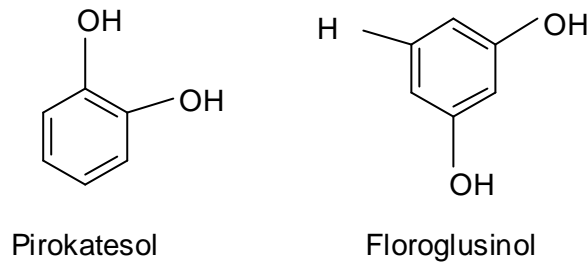
Gallik tanenlerde şeker bir veya birkaç gallik asit molekülüne bağlıdır. Gallik asitler depsidik olarak m-digallik, m-trigallik asit gibi veya C-C bağlanması şeklinde bulunur. Elajik tanenler daha kompleks bir yapıya sahiptirler. Bu tip tanenler elajik asit (gallik asit depsidi) ihtiva etmektedir. Elajik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



Elajik asit

Şekil 2.12.: Elajik asit

Kondanse Tanenler: Bu gruptaki tanenlerin bileşimine genellikle katesol (flavari-3-ol) ve onun izomeri girer. Bu arada hidroksi flavan 3,4 diol (lokoaitosiyaniol), kafeik asit ve floroglusinol'de kondanse tanenlerin yapısına girmektedir. Hidroliz olmayan kondanse tanenlere "katesik tanenler" adı da verilir. Bu maddeler asitlerle veya tannaz ile hidroliz olmaz. Kuvvetli asitlerle sıcakta veya oksidasyon ajanlarıyla kırmızı veya esmer renkli bileşikler meydana getirirler. Kondanse tanenleri oluşturan katesol türevi bileşikler, katesol, epitesol, gallokatesol, epigallokatesol ile bunların gallik asitle yaptıkları esterler gibi yapıları birbirine oldukça benzeyen maddelerdir (Tanker ve Tanker, 2003).



Sekil 2.13.: Pirokatesol ve Floroglusinol

2.8.5.2 Kullanım alanları

Tanenler haricen astrensin ve dahilen de antidiyaretiktir. Bağırsak peristaltizmini artırır. Deri ve mukozada bir tabaklama yapar ve permeabilitesini azaltır. İnce damarlarda damar daraltıcı etkisi vardır. Bu nedenle yüzeysel yaralar ve hemoroitte kullanılır. Yanıklarda da antiinflamatuar olarak kullanılabilir (Tanker ve Tanker, 2003).

Tanen drogları aynı zamanda mantar, bakteri ve virüslerin gelişimini durdurur. Bu nedenle akciğer hastalıkları antiseptiği olarak da kullanılır. Dericilikte çok kullanılır ve çok önemlidir. Tabaklamak sureti ile deri suyu daha az geçirir hale gelir ve çürümez ve bozulmaz. Özellikle antrasen droglarından antron ve antranoller ile birlikte kullanılırsa hastanın antrasen türevi bu droglara tahammülü artar.

2.8.6. 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 değişir (Koç, 2002).

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

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 (Tanker ve Tanker, 1998).

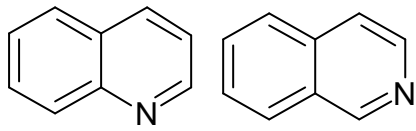
En fazla alkaloid dikotillerde bulunmaktadır. Sıcak bölge bitkileri alkaloid bakımından zengindirler. Alkaloidler bitkinin her organında bulunabilmektedir. Ancak her bitkide bulunduğu yer farklıdır. Bitkide nadiren bir alkaloid bulunur. Genel olarak bitkide birbirine benzeyen alkaloidler birlikte bulunmaktadır.

2.8.6.1. Kimyasal yapı

Alkaloidler kimyasal olarak amonyaga benzer bileşiklerdir. Molekülünde oksijen bulunanlar genellikle sivi, ucucu 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).

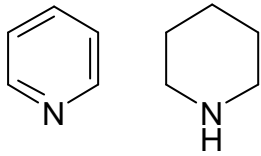
Alkaloidleri; Kinolein ve izokinolein alkaloidleri (kinin, eroin, morfinnaskopin, kodein vs.), pirolidin alkaloidleri, piperidin ve piridin alkaloidleri (nikotin vs.), tropan alkaloidleri (atropin, kokain vs), pirolizin ve kinolizin alkaloidleri, indol alkaloidleri (Vincristin, vinblastin, striknin vs), imidazol alkaloidleri, purin alkaloidleri (kafein vs) ve steroidal alkaloidleri olarak kimyasal olarak sınıflandırabiliriz (Tanker ve Tanker, 1998).



Kinolein

Izokinolein

Sekil 2.14.: Kinolein ve Izokinolein Alkaloitleri



Piperidin

Piridin

Sekil 2.15.: Piridin ve Piperidin Halka Sistemi



Tropan

Nortropan

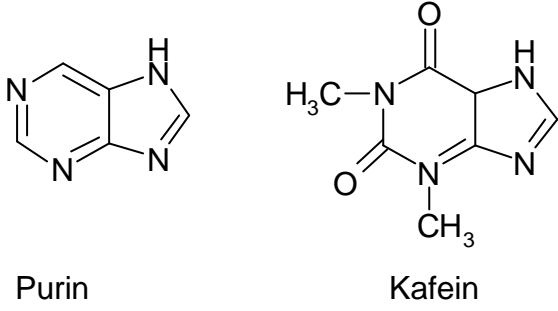
Sekil 2.16.: Tropan ve Nortropan Halka Sistemi



Indol

Izoindol

Sekil 2.17.: Indol ve Izoindol Halka Sistemi



Sekil 2.16.: Pürin Halka Sistemi ve Kafein Alkaloidi

2.8.6.2 Kullanım Alanları

Alkaloidlerin kullanım alanları çok geniştir. Çok öncelerden beri tedavide kullanılmaktadır. Çünkü çok az miktarlarda bile çok yüksek fizyolojik aktiviteye sahiptir. Değişik alkaloid grupları antiinflamatuar, antispazmodik, antibakteriyel, göz tedavisinde, kusturucu, hipnotik olarak, analjezik, kanser tedavisinde, afrodisyak, yüksek tansiyonun önlenmesinde, fare zehiri, halüsinojenik, psikoregülatif ve insektisid olarak kullanılmaktadır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1.Bitki Estraktlarının Hazırlanma Yöntemleri

Çalışmada kullanılan *Ornithogalum alpigenum* Stapf ve *Sternbergia clusiana* Ker-Gawl ex Sprengel bitkileri 2005 yılının ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde yapılan arazi çalışmalarında Muğla'nın Kavaklıdere ve Bayir beldeleri ile Yilandı dağı çevresinde toplanmıştır. 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 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) süzülmesi ve çözücüler rotary evaporatörde +48–49°C'de uçurulmuştur. Bitkilerin verim durumuna göre farklı miktarlarda elde edilen kuru ekstraktlar kapaklı, koyu renkli cam siselerde +4°C'de test yapılana kadar korunmuştur.

3.2. Antioksidan Aktivite Analiz Yöntemleri

3.2.1. Toplam antioksidan aktivitenin belirlenmesi

Ekstraktların antioksidan aktivitesi β-karoten-linoleik asit sistemiyle belirlendi (Miller, 1971). β-karoten çözeltisi, 2 mg β-karotenin 10 ml kloroformda çözülmesiyle hazırlandı. Bu çözeltinin 1 mililitresine, 40 mg linoleik asit ve 400 mg Tween 20 ilave edildi. Kloroform rotary evaporatörde buharlaştırıldıktan sonra 100 ml destile su ile karıştırıldı. Bu emülsiyonunun 4,8 mililitresi 0,2 mg örnek içeren 0,2 ml ekstrakt çözeltileri bulunan test tüplerine ilave edildi. Kontrol için test tüpüne ekstrakt yerine 0,2 ml çözücü (metanol, etanol, aseton veya benzin) konuldu. Emülsiyon test tüplerine ilave edilir edilmez spektrofotometre (Shimadzu UV-1601, Japon) kullanılarak başlangıç absorbansları 470 nm'de ölçüldü. Tüpler 50 °C'de inkübasyona bırakıldı. β -Karotenin rengi kayboluncaya kadar inkübasyona devam edildi (120 dakika). Toplam Antioksidan aktivite aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplandı:

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

Burada 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 2004).

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 Schmidt, 1997). DPPH'in %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 bos kontrole karşı (test bileşimi hariç diğer tüm belirteçlerin bulunduğu) değerlendirildi. Serbest radikal giderim aktivitesi aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplandı:

$$\text{Inhibisyon (\%)} = 100 - [(A_1 / A_0) \times 100]$$

Burada; A_0 kontrolün absorbansı ve A_1 örneğin absorbansıdır (Duh ve Yen, 1997).

3.3. Antimikrobiyal Aktivitenin Belirlenmesi

3.3.1. Antibiyotik disklerin hazırlanması

Elde edilen ekstraktlardan, 6 mm çapındaki steril bos antibiyotik disklere (Schleicher ve Schuell), mikropipet yardımıyla 20 µl emdirilmiştir. 1mg/ml konsantrasyonda ekstrakt kullanıldığında her bir diske emdirilen etken madde miktarı 20 µmg olarak hesaplanmıştır. Kontrol olarak çözücüler (Etanol, metanol, aseton, benzin) (Merck) kullanılmıştır.

3.3.2. Antimikrobiyal etkinin tespiti

Elde edilen ekstraktların mikroorganizmalar üzerindeki etkisinin belirlenmesi amacıyla disk difüzyon yöntemi kullanılmıştır (Collins, 1995). Bakteri suları Nutrient Broth'a ekilerek 37 °C 24 saat inkübe edilirken, mayalar ise Sabouraud Dextrose Agar'a ekilerek 28 °C de 48 saat inkübe edilmiştir. Daha sonra oluşturulan bu stok kültürlerden McFarland tüpü ile 1×10^8 organizma/ml içeren kültür solüsyonları hazırlanır. Mikroorganizma içeren petrilere hazırlanan besiyerlerinden dökme plak yöntemiyle kim yapılmıştır. Daha sonra ekstrakt emdirilmiş diskler agar üzerine uygun şekilde yerleştirilmiştir. Petriler 30 ± 0.1 °C'de 24–48 saat inkübe edilmiştir. Inkübasyon sonunda, besiyeri üzerinde, disklerin çevresinde oluşan inhibisyon zonlarının çapları mm olarak ölçülmüştür.

3.4. Fitokimyasal Bilesikleri Tanima Reaksiyonlari:

3.4.1.Müsilaqlari tanima reaksiyonlari

Metilen Mavisi Ile;

Asidik müsilaqlar (glukuronik, glalakturonik asit tasiyanlar) bazik boyar maddeleri (Metilen mavisi, Thionin (%0,2 lik propanol-su 1+1 içinde)) ile boyanir. Bu deney de ayni sekilde alinan yüzeysel bir kesite asidik bir boya ile muamelesi seklinde gerçekleştirilir. Deney sonucunda ise musilaj varliginda koyu renkli boyanmis kisimler gözlenir.

3.4.2.Antrasenozit tanima reaksiyonlari.

1,8-hidroksiantrasen türevi aglikonlari Borntreager reaksiyonu ile teshisi esasina dayanir. Alkali ortamda 1,8-dihidroksiantrasen türevlerinin kirmizi rengi, iyonize olan fenol türevlerinin mezomerisinden ileri gelmektedir (Sakar ve Tanker, 1991). Bu deney yapilirken 50 mg toz drog 25 ml 2N HCl ile su banyosunda 15 dakika isitilir. Çözelti soguduktan sonra ayirma hunisine aktarilir ve 20 ml eter ile çalkalanir. Eter tabakasına 10ml %10 (A/H) amonyak çözeltisi ilave edilir ve çalkalanir. Sulu tabaka pembe-kirmizi bir renk alir (Sakar ve Tanker, 1991).

1,8 - dihidroksiantrakinon türevleri ise ayni sekilde hidroliz edildikten sonra Borntreager reaksiyonu ile teshis edilir. Bu reaksiyonda 1,8 - dihidroksiantrakinon türevleri hidroliz edildikten sonra olusan ürünlerin alkali ortamda kirmizi renk vermesinden ileri gelir (Sakar ve Tanker, 1991). 50 mg toz edilmis drog 15 dk. seyreltik HCl (%7,5 A/H) ile su banyosunda hidroliz edilir. Soguduktan sonra 20 ml eter ile çalkalanir. Eter tabakasi ayrilir. Ve 10 ml seyreltik amonyak çözeltisi ile (%10 A/H) çalkalanir. Sulu tabaka kirmizi renk alir.

Genel olarak antrasen türevi heterozitler hidroliz edildiklerinde aglikon serbest hale geçer. Benzen müdahalesi ile sari renk olur. Daha sonra amonyak ilavesi ile ise antrasenozit türevleri kalitatif olarak ayrilmis olur (Borntreager reaksiyonu) . Bunun için toz edilmis numuneden 0,1 g. alinir. 5 ml dilüe Sülfürük asitle iki dakika kaynatilir. Hidroliz ürünü sicak iken süzülür. Biraz benzen ile ekstre edilir. Üstteki benzen tabaksi sari renkli ise antrasenozit mevcut demektir. Benzen tabakasi ayrilir ve altta kalan kisim %10 luk amonyak çözeltisi ile çalkalanir. Amonyakli tabaka gül pembesinden kiraz kirmizisine kadar bir renk alir. Eger antranol varsa renk saridir. Sonra bu renk kirmiziya döner.

3.4.3.Flavonoid tanıma reaksiyonları

Bu tanıma reaksiyonları flavonoid türevi maddelerin asit ortamda değişik renk verme esasına dayanır. Tanıma için öncelikle siyanidin reaksiyonu kullanılır. Bu reaksiyonda toz haline getirilmiş yumrular magnezyum talasi ile karıştırılıp üzerine %10'lık etanollü HCl ilave edilir. Renk gözlenir. Flavonlar portakal rengi, flavonoller kiraz kırmızısı, flavononlar menekse kırmızısı bir renk verir (Sakar ve Tanker, 1991).

HCl ve H₂SO₄ muamelesi ile flavonun indirgenmesi ve hidrojen çıkışı ile pembe renk oluşması prensibine dayanan başka metotta ise; toz haline getirilmiş yumrular konsantre Sülfürik asitle bir tüpte karıştırılır ve renk gözlenir (Sakar ve Tanker, 1991). Benzer bir metotta ise 0,5 g numune 25 ml %1 lik HCl çözeltisi ile ekstre edilir. Süzülür. Süzütünün 10 ml si, 10 ml derisik H₂SO₄ ile 2 dakika kaynatılır. Sogutulur ve bu çözeltinin 15 ml si üzerine magnezyum tozu konulur. Ve flavon varlığında pembe bir renk meydana gelir.

Baska bir tanıma reaksiyonunda numuneden %2 lik bir dekoksasyon hazırlanır. Süzülür ve sogutulur. Bu çözelti ikiye ayrılarak aşağıdaki reaksiyonlar yapılır.

- A. 1–2 damla %10 luk amonyak çözeltisi damlatılır. Ve renk kaydedilir.
- B. Sulu FeCl₃ çözeltisinden damla damla ilave edilir ve renk kaydedilir.

3.4.4.Saponin tanıma reaksiyonları.

Köpürme deneyi adı verilen metotta 0,5 gr toz edilmiş numune, 10 ml sıcak su ile beraber bir deney tüpüne konur, soguduktan 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 gelir (Sakar ve Tanker, 1991). Bu da saponinlerin varlığını gösterir.

Salkovski deneyi adı verilen başka bir deneyde 0,5 gr drog 3 ml H₂SO₄ ile hidroliz edilir, süzülür ve süzüntüye eşit hacimde kloroform ilave edilerek çalkalanır. Kloroformlu tabaka alınır, 1ml kloroformlu kısım 1–2 damla derisik sülfürik asitle tabakalandırılır. Sarı renkli bir halka meydana gelir (Sakar ve Tanker, 1991). Daha sonra ise çalkalamakla veya bekletmeyle kloroform tabakasının kan kırmızısı renk alması steroidal saponinlerin varlığını gösterir. Bu deneyin devami niteliğinde olan diğer bir deney ise Lieberman-Buchard deneyidir. Bu deneyde Salkovski deneyi için hazırlanan kloroformlu kısmın 1 ml si sıcak su banyosunda kuruyana kadar uçurulur. Sonra bir ml glasiyal asetik asit ilave edilerek bakiye çözülür. Bu çözelti derisik H₂SO₄ ile tabakalandırılır. İki tabakanın değme yüzeyinde önce

mor sonra mavi bir halka görülür. Daha sonra renk yeşile döner ve yayılır. Bu da steroidal saponinlerin varlığını gösterir (Sakar ve Tanker, 1991).

3.4.5. Tanen tanıma reaksiyonları.

Bazı tanen tanıma reaksiyonları tanenlerdeki fenolik hidroksil gruplarının ki değerli ağır metal iyonları (Fe) ile çöktelti vermesi esasına dayanır. 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 çöktelti dibe çökünce üstteki çözelti gri yeşil renk alır (Sakar ve Tanker, 1991).

Diğer bir tanıma reaksiyonu da Fe (III) iyonları alkollü çözeltideki tanenlerin fenolik hidroksil gruplarıyla renk reaksiyonu vermesi esasına dayanır. Etanollü çözeltinin rengi sulu çözeltiye nazaran daha stabildir. Bu reaksiyonda 0,5 gr toz edilmiş drog 5 ml etanolle ara sıra çalkalanarak 2 saat masere edilir ve sonra süzülür. 1ml kahverengi-kırmızı renkli süzüntü alkolle 100 ml ye seyreltilir ve üzerine birkaç damla %10'luk (A/H) etanollü FeCl₃ çözeltisi ilave edilerek karıştırılır. Çözelti yeşil bir renk alır (Sakar ve Tanker, 1991). 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 seyreltilir. Ve buna damla damla %5 lik FeCl₃ çözeltisi ilave edilir. Kondanse tanenler yeşil, hidroliz olabilen tanenler ise mavi-siyah bir renk verir.

3.4.6. Alkaloid tanıma reaksiyonları.

Alkaloid tanıma reaksiyonları alkaloid türevi bazı maddelerin tuz oluşturup çökelmeleri esasına dayanır. Bu reaksiyonda 0,5 g toz edilmiş drog, 10 ml % 6'lık H₂SO₄ içeren etanol ile 1 dakika kaynatılır. Sogutulur ve çökmeye bırakılır. Üstteki kısım ayrılır ve gerekiyorsa süzülür. Bu ekstreden küçük bir miktar alınıp Mayer reaktifi ile muamele edilir. Eğer bir çökme varsa alkaloid var yoksa ise alkaloid yok demektir.

4. ARASTIRMA BULGULARI

4.1. Bitki Ekstraktlarının Hazırlanma Yöntemleri

Çalışmada, her örnek için, 10 gr bitki ve 200 ml çözücü (Merck) kullanılmıştır. Ekstraksiyon sonucu elde edilen karışım filtre kağıdından (Whatman no 1) süzülmesi ve çözücüler rotary evaporatörde +48-49°C'de uçurulmuştur. Bitkilerin verim durumuna göre farklı miktarlarda elde edilen kuru ekstraktlar, kapaklı, koyu renkli cam siselerde +4°C'de test yapılana kadar korunmuştur. Elde etmiş olduğumuz ekstraksiyon verimleri aşağıdaki tablolarda (Tablo 5.1a; Tablo 5.1b) gösterilmiştir.

Tablo 4.1a: *Sternbergia clusiana* Ker- Gawl ex Sprengel bitkisinin ekstrakt verimleri (%)

	Metanol	Etanol	Aseton	Benzin
<i>Sternbergia</i> Sogan	6,73	4,11	3,83	1,15
<i>Sternbergia</i> Yaprak	2,84	1,47	3,73	1,13

Tablo 4.1b: *Ornithogalum alpigenum* Stapf bitkisinin ekstrakt verimleri (%)

	Metanol	Etanol	Aseton	Benzin
<i>Ornithogalum</i> Sogan	2,43	3,71	1,23	0,04
<i>Ornithogalum</i> Yaprak	4,41	3,34	1,01	0,41

4.2. Fitokimyasal Bileşiklerin Tanıma Reaksiyonları.

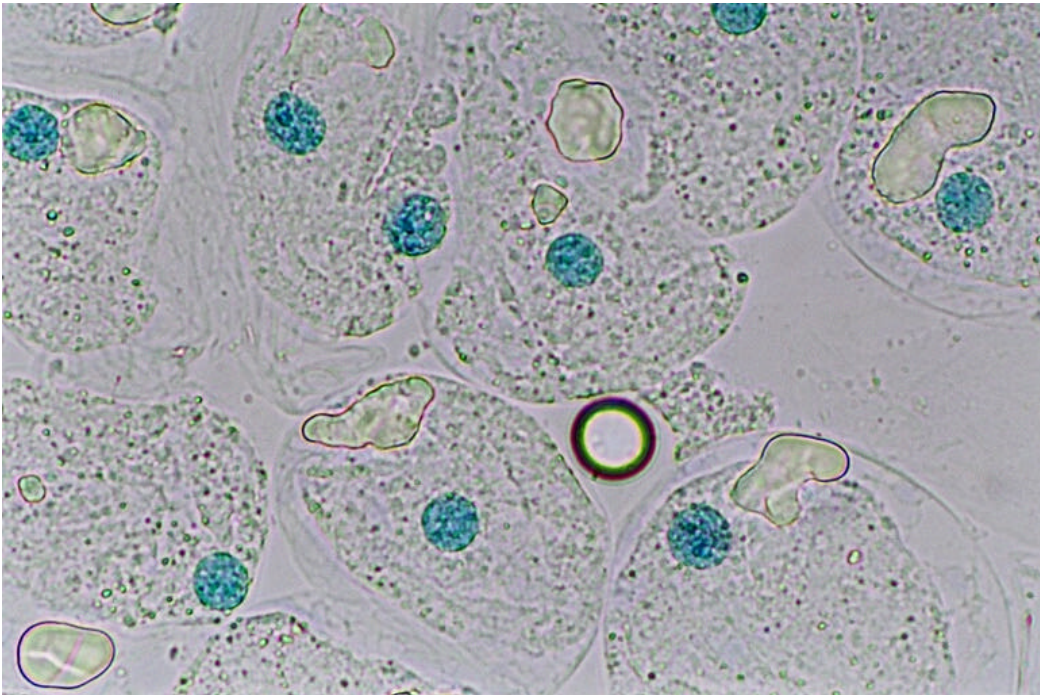
4.2.1. Müsilajların tanıma reaksiyonları Sonuçları

Metilen mavisi ile;

Sternbergia Sogan, *Ornithogalum* Sogan'dan jilet yardımıyla bir kesit alındı. Daha sonra metilen mavisi ile muamele edildi. Ve müsilajlar bu asidik boyayı içine alarak boyandı. Bu kesit mikroskopta incelendi ve mavi-mor renkli zonlar meydana geldi ve böylece müsilajların varlığı histokimyasal olarak saptandı (Şekil 4.2.1.; Şekil 4.2.2.).



Sekil 4.2.1. *Ornithogalum alpigenum* Stapf msilajlari

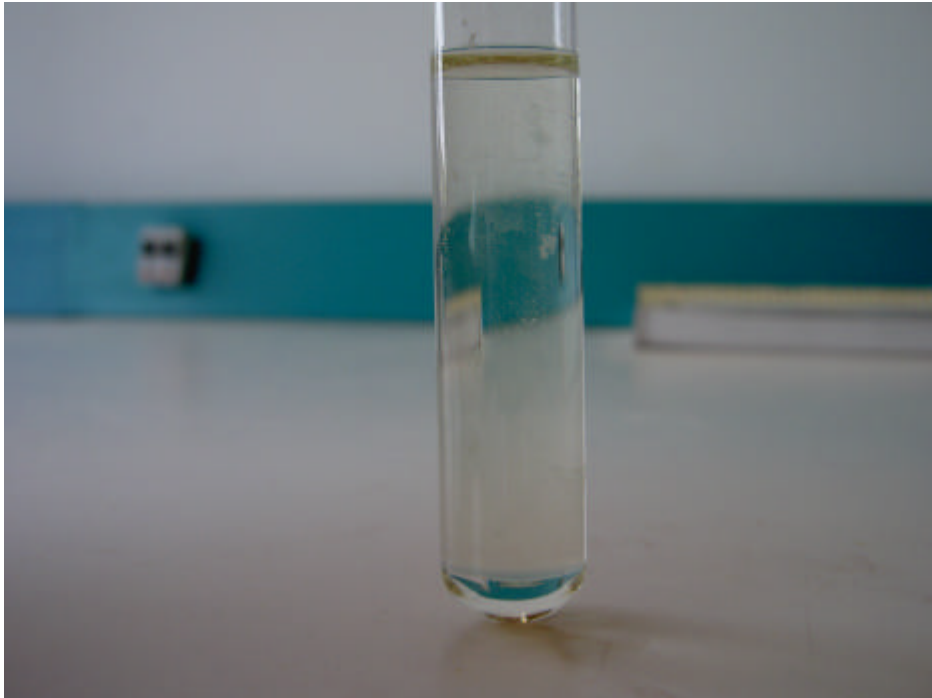


Sekil 4.2.2. *Sternbergia clusiana* Ker- Gawl ex Sprengel'in msilajlari

4.2.2. Antrasenozit tanıma sonuçları

Antrasenozit türevi maddelerin tespit edilmesinde Borntraeger reaksiyonu kullanıldı. 50 mg toz edilmiş *Sternbergia Sogan*, *Sternbergia Yaprak*, *Ornithogalum Sogan* ve *Ornithogalum Yaprak* örneği alındı. Daha sonra bu örnek 25 ml 2 N HCl ile 15 dakika ısıtıldı. Sonra ayırma hunisi ile süzüldü. Elde edilen çözeltinin üzerine 20 ml di etil eter ilave edilerek çalkalandı. *Ornithogalum Yaprak*'dan elde edilen sıvı tabaka beyaz, *Ornithogalum Sogan*'dan elde edilen sıvı tabaka açık sarı, *Sternbergia Yaprak*'dan elde edilen sıvı tabaka sarı ile kahverengiarası daha çok sarıya dönük, *Sternbergia Sogan*'dan elde edilen sıvı tabaka sarı ile kahverengi arası daha çok kahverengiye dönük bir renk aldı.

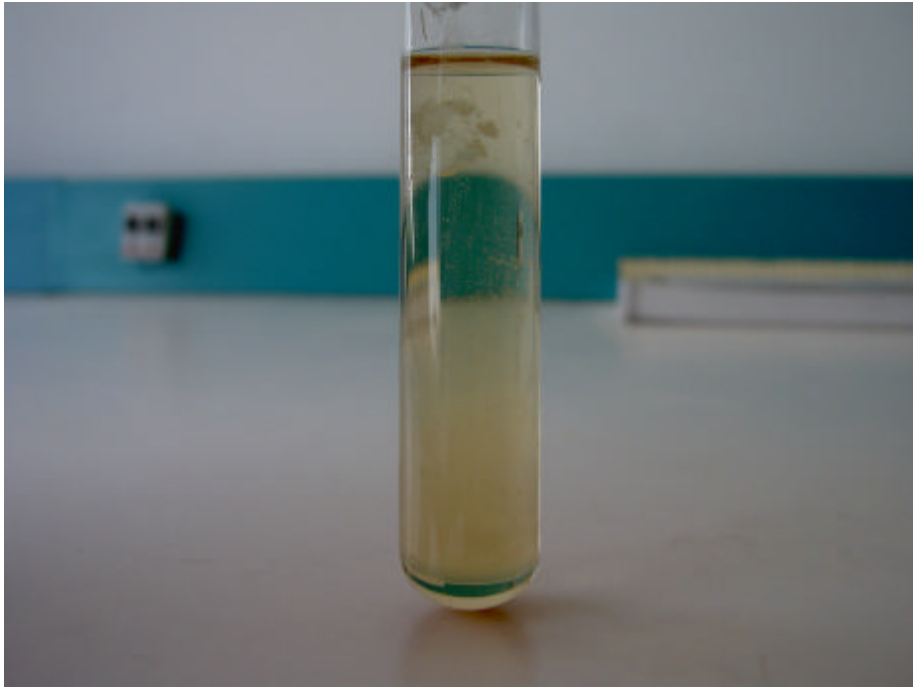
Her iki bitkinin sogan ve yaprakları ile yapılan çalışmada *Ornithogalum Sogan*, *Sternbergia Yaprak* ve *Sternbergia Sogan*'da antrasen türevi maddelerin kısmen bulunduğunu *Ornithogalum Yaprak*'da ise bulunmadığını göstermiştir (Şekil 4.2.3., 4.2.4., 4.2.5.).



Şekil 4.2.3. Borntraeger reaksiyonu sonucunda *Ornithogalum alpigenum* bitkisinin soganından elde edilen ren



Sekil 4.2.4. Borntraeger reaksiyonu sonucunda *Sternbergia clusiana* bitkisinin yapragından elde edilen renk



Sekil 4.2.5. Borntraeger reaksiyonu sonucunda *Sternbergia clusiana* bitkisinin soğanından elde edilen renk

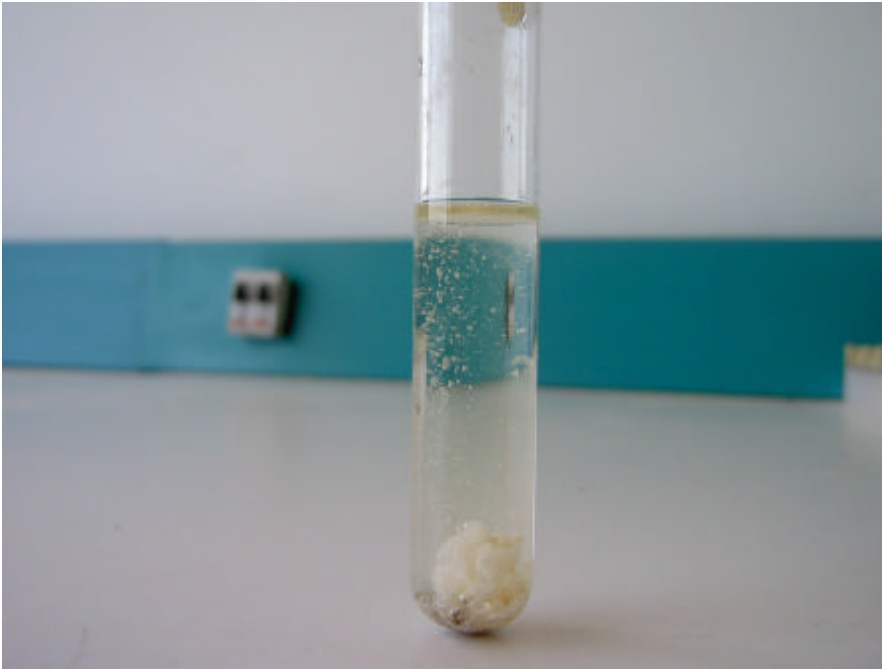
4.2.3.Flavonoid tanıma sonuçları

Flavonoidleri tanıma reaksiyonu olarak birbirini destekleyici birkaç test birden yapıldı. Her iki bitkinin de sogan ve yapraklarından elde edilen drogtan bir miktar alındı ve üzerine aynı miktarda magnezyum talasi ilave edildi. Daha sonra bu karışım üzerine % 10'luk etanollü HCl ilave edildi ve numunelerde sarıdan turuncuya kadar çeşitli renkler gözlemlendi.

Aynı şekilde bir miktar drog alındı ve üzerine 2-3 ml konsantre sülfürik asitle muamele edildi. Daha sonra açık turuncu- pembe arası renkli çözeltiler oluştu.

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

Sonuç olarak meydana gelmiş renk reaksiyonlarının ortak sonucu olarak *Ornithogalum Sogan* ve *Sternbergia Sogan*'da kumarin türevi flavonoidlerin *Ornithogalum Yaprak* ve *Sternbergia Yaprak*'da flavon türevi flavonoidlerin bulunduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.2.6; Şekil 4.2.7; 4.2.8, 4.2.9).



Şekil 4.2.6. *Ornithogalum alpigenum* bitkisinin soganında flavonoid tespiti



Sekil 4.2.7. *Ornithogalum alpigenum* bitkisinin yapraginda flavonoid teshisi



Sekil 4.2.8. *Sternbergia clusiana* bitkisinin soganinda flavonoid teshisi



Sekil 4.2.9. *Sternbergia clusiana* bitkisinin yapragında flavonoid tespiti

4.2.4.Saponin Tanima Sonuçları

Saponin tespiti için ilk olarak köpürme deneyi yapıldı. 0,5 gr drog üzerine 10 ml sıcak su ilave edildi. Soguduktan sonra 10 sn kadar kuvvetle çalkalandı. SS'da 2cm, OY'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 (Sekil 4.2.10, 4.2.11)

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 renkli bir halka meydana geldi. Bir süre bekledikten sonra kuvvetle çalkalandı. Sarı-kırmızı arası renklerin oluştuğu gözlemlendi (Sekil 4.2.12, 4.2.13, 4.2.14, 4.2.15).

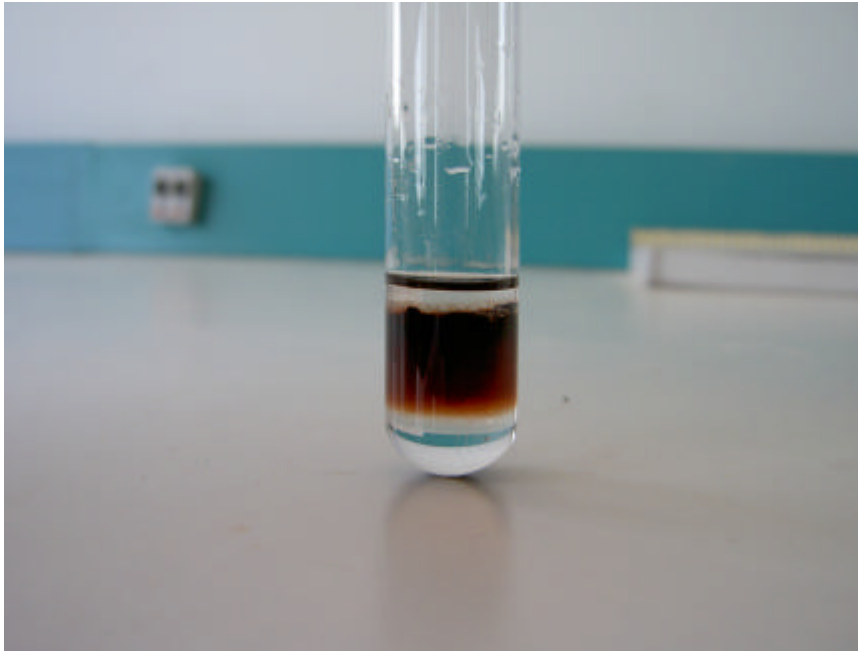
İlk deney sonucunda en fazla saponinin *Sternbergia Sogan*'da, ikinci deney sonucunda ise *Sternbergia Sogan* ve *Sternbergia Yaprak*'da bu saponinlerin steroidal tip saponinlerin bol miktarda, *Ornithogalum Yaprak* ve *Ornithogalum Sogan*'da ise az miktarda olduğu tespit edildi.



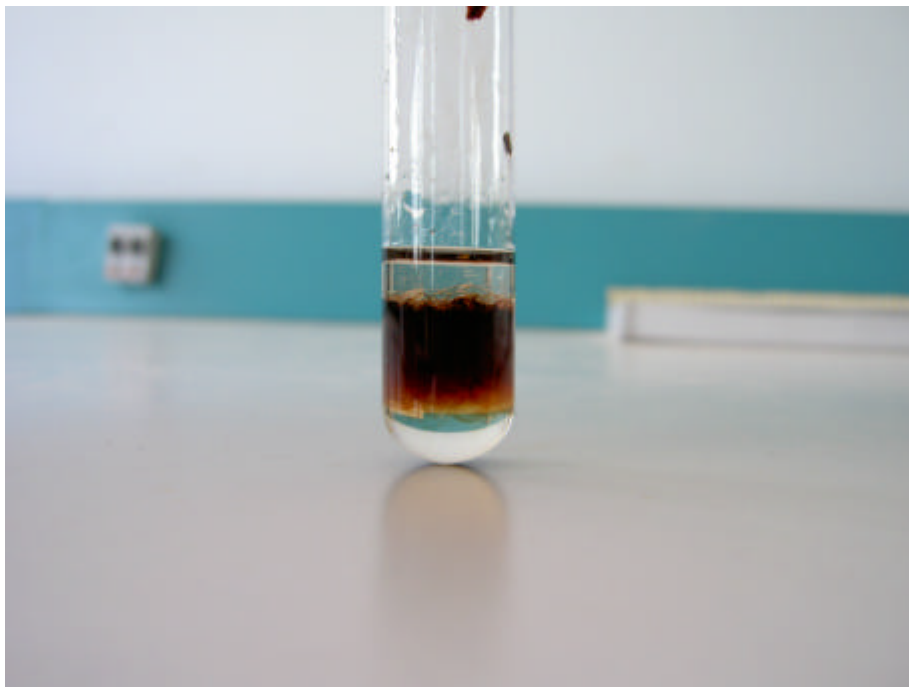
Sekil 4.2.10. *Sternbergia clusiana* bitkisinin soganında bulunan saponin



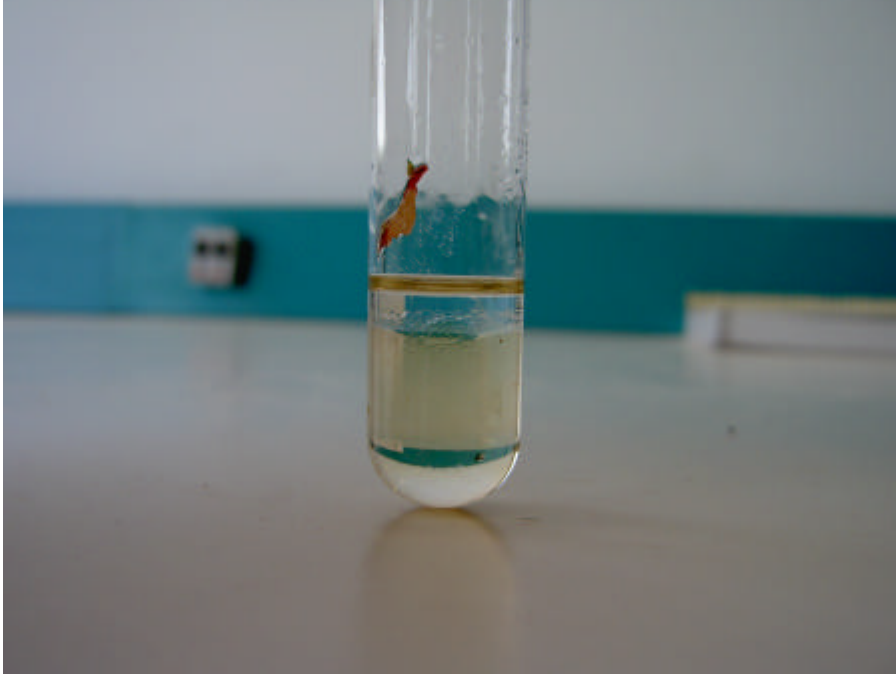
Sekil 4.2.11. *Ornithogalum alpigenum* bitkisinin soganin buluna saponin



Sekil 4.2.12. *Sternbergia clusiana* bitkisinin soğanında bulunan steroidal saponin



Sekil 4.2.13. *Sternbergia clusiana* bitkisinin yapragında bulunan steroidal saponin



Sekil 4.2.14. *Ornithogalum alpigenum* bitkisinin soganin bulunan steroidal saponin



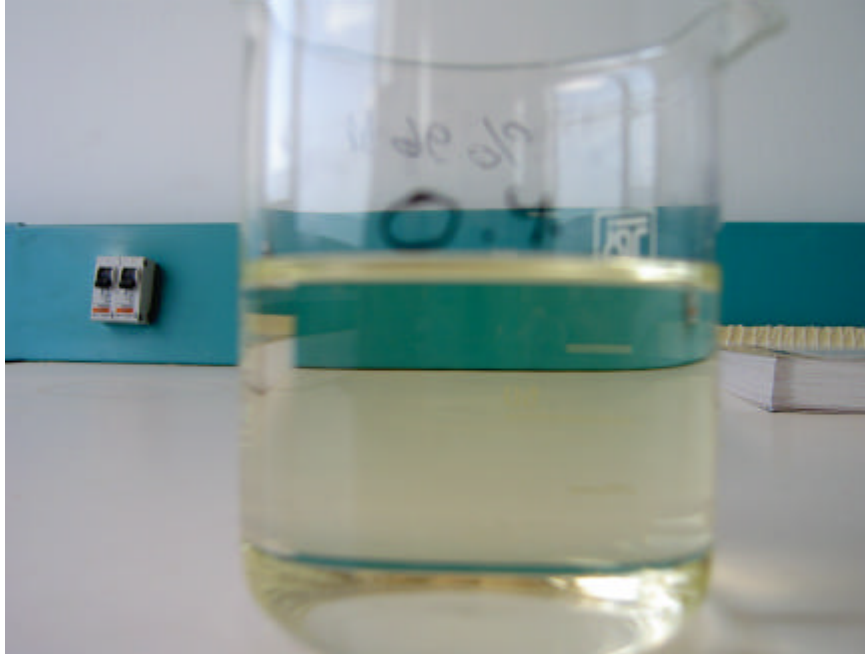
Sekil 4.2.15. *Ornithogalum alpigenum* bitkisinin yapraginda bulunan steroidal saponin

4.2.5.Tanen tanıma sonuçları

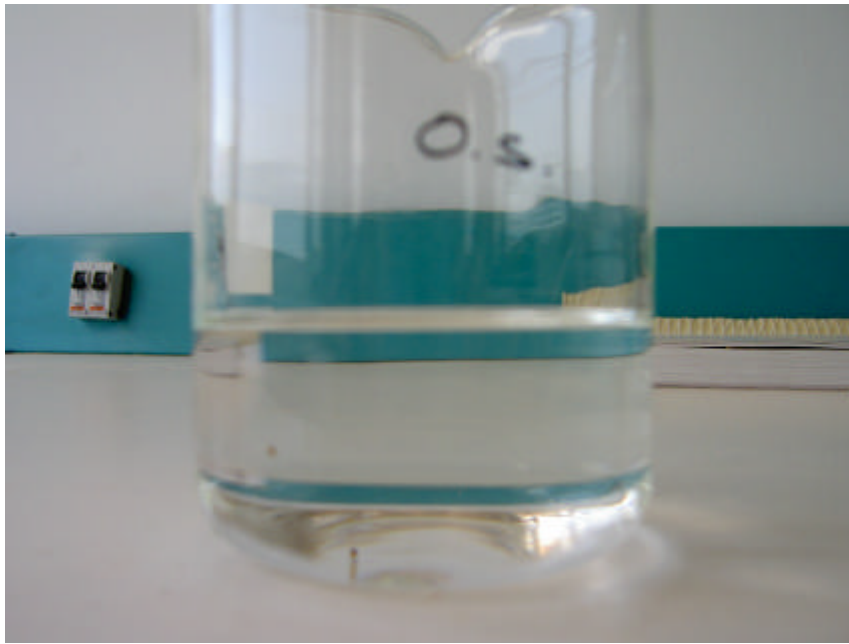
0.1 gram drog 5 ml etanolle ara sıra çalkalanarak 2 saat süre ile mesare edildi. Daha sonra ayırma hunisi yardımı ile süzüldü. Bu süzüntüden 1 ml alınıp alkolle 100 ml'ye seyreltildi. Üzerine birkaç damla % 10'luk etanollü demir sülfat çözeltisi ilave edildi. Çözeltilerin beyazdan açık yeşile kadar çeşitli renkler aldığı gözlemlendi(Sekil4.2.16, 4.2.17, 4.2.18, 4.2.19).

Tanenlerin türevini belirlemek için yaptığımız ikinci deneyde ise, 0.5 gr drog ile 25 ml su kullanılarak bir dekoksasyon hazırlandı. Bu hazırlanan dekoksasyondan 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.

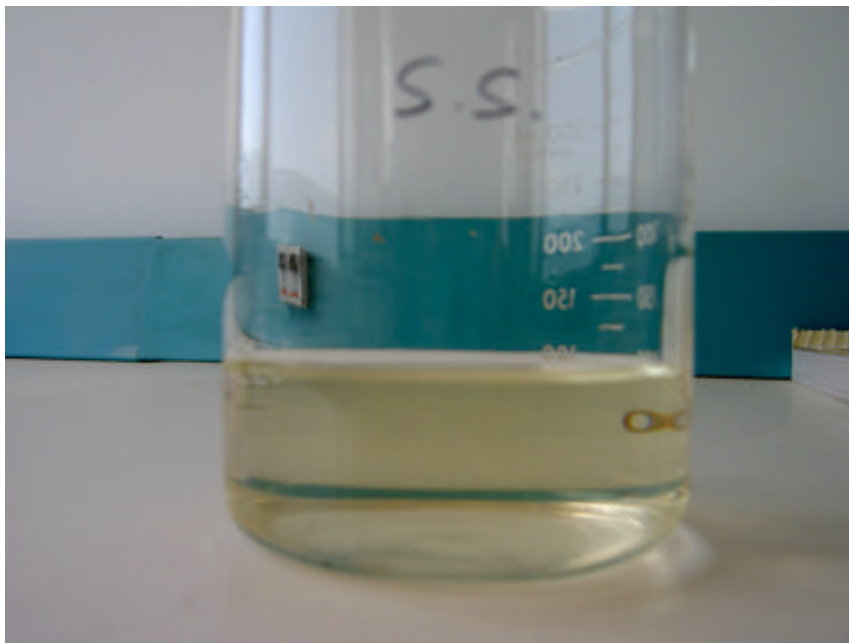
Yapmış olduğumuz birinci deney sonucunda *Ornithogalum* Yaprak, *Sternbergia* Yaprak ve *Sternbergia* Sogan'da kısmen tanen bulunduğu *Ornithogalum* Sogan'da ise tanen bulunmadığı saptandı. Diğer deneyde ise bulunan bu tanenlerin hidrolize olabilen tür tanen olduğu saptandı.



Sekil4.2.16. *Ornithogalum alpigenum* bitkisinin yapragında bulunan tanen teshisi



Sekil 4.2.17. *Ornithogalum alpigenum* bitkisinin soğanında bulunan tanen teshisi



Sekil 4.2.18. *Sternbergia clusiana* bitkisinin soğanında bulunan tanen teshisi

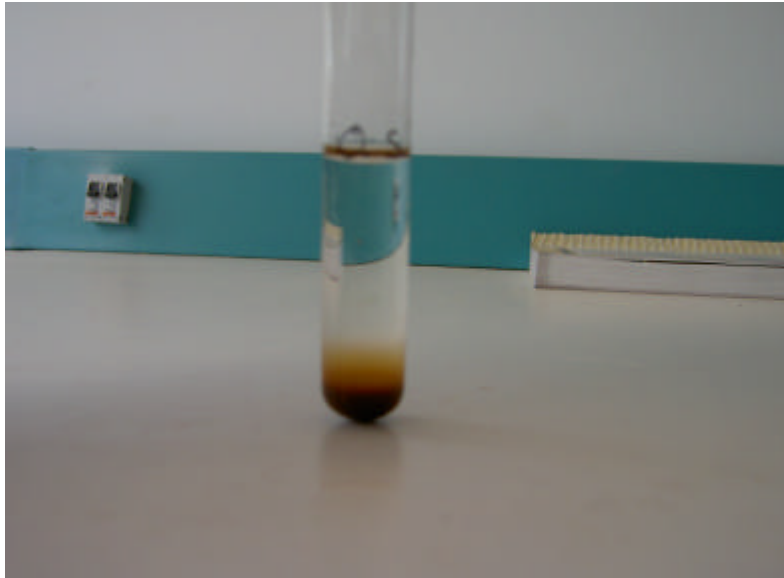


Sekil 4.2.19. *Sternbergia clusiana* bitkisinin yapraginda bulunan tanen teshisi

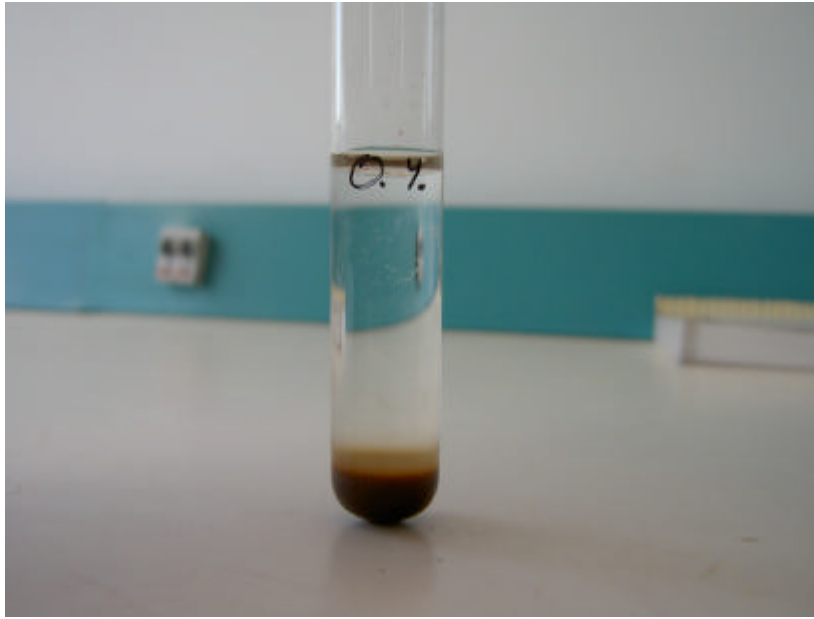
4.2.6. Alkaloid Tanima Reaksiyonlari.

0,5 gr toz edilmiş numune, 5 ml 1N sülfürik asitle 1 dk boyunca çalkalandı ve süzüldü. Bu süzüntüden 1 ml alındı ve üzerine hazırlanmış olduğumuz Mayer reaktifinden birkaç damla ilave edildi (Mayer reaktifi: 25 gr KI, 6,77 gr HgCl₂ ve su ile 250 ml'ye tamamlanması ile elde edilir). Bu ilaveden sonra bir çökelti oluştu (Sekil 4.2.20, 4.2.21, 4.2.22., 4.2.23).

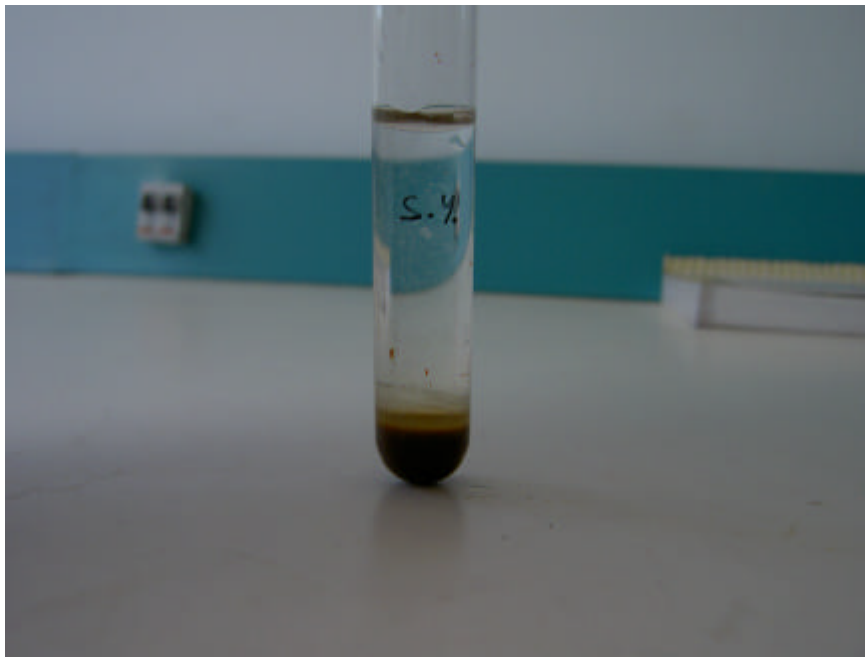
Bu sonuçla numunede alkaloid olduğu tespit edilmiştir.



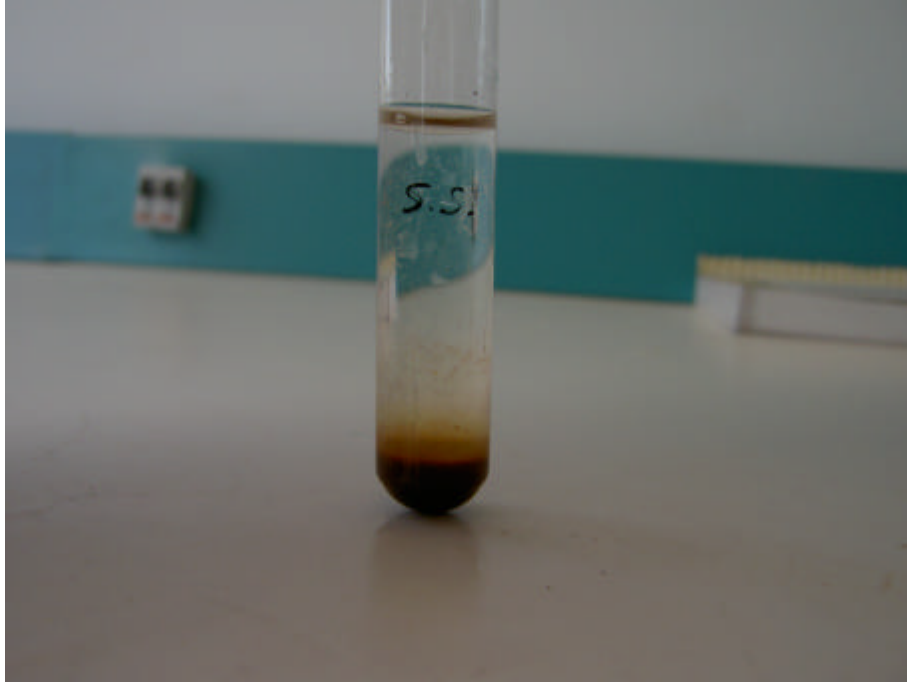
Sekil 4.2.20.; *Ornithogalum alpigenum* bitkisinin soğanında bulunan alkaloid teshisi



Sekil 4.2.21.; *Ornithogalum alpigenum* bitkisinin yapragında bulunan alkaloid teshisi



Sekil 4.2.22.; *Sternbergia clusiana* bitkisinin yapragında bulunan alkaloid teshisi



Sekil 4.2.23.; *Sternbergia clusiana* bitkisinin soganında bulunan alkaloid tespiti

Tablo4.2.1. Fitokimyasal Tanıma Reaksiyonları Sonuç Tablosu

Bitkiler \ Bileşikler	Müsilaj	Antrasenozit	Flavonoid	Saponin	Tanen	Alkoloid
SS	++	+	++	++	++	++
SY		+	++	+	++	++
OS	++	+	++	+	+	++
OY			++	+	++	++

(SS: *Sternbergia clusiana* Ker- Gawl ex Sprengel Sogan, SY: *Sternbergia clusiana* Ker- Gawl ex Sprengel Yaprak, OS: *Ornithogalum alpigenum* Stapf Sogan, OY: *Ornithogalum alpigenum* Stapf Yaprak) (+: Kısmen mevcut, ++: Mevcut)

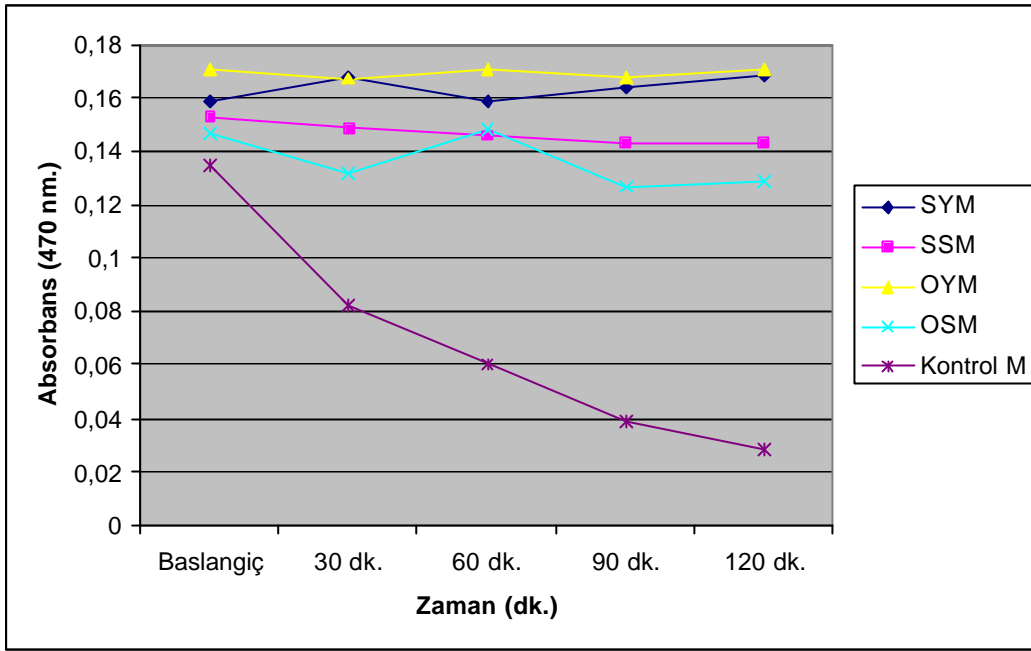
4.3. Antioksidan aktivitenin belirlenmesi

4.3.1. Toplam antioksidan aktivite sonuçları

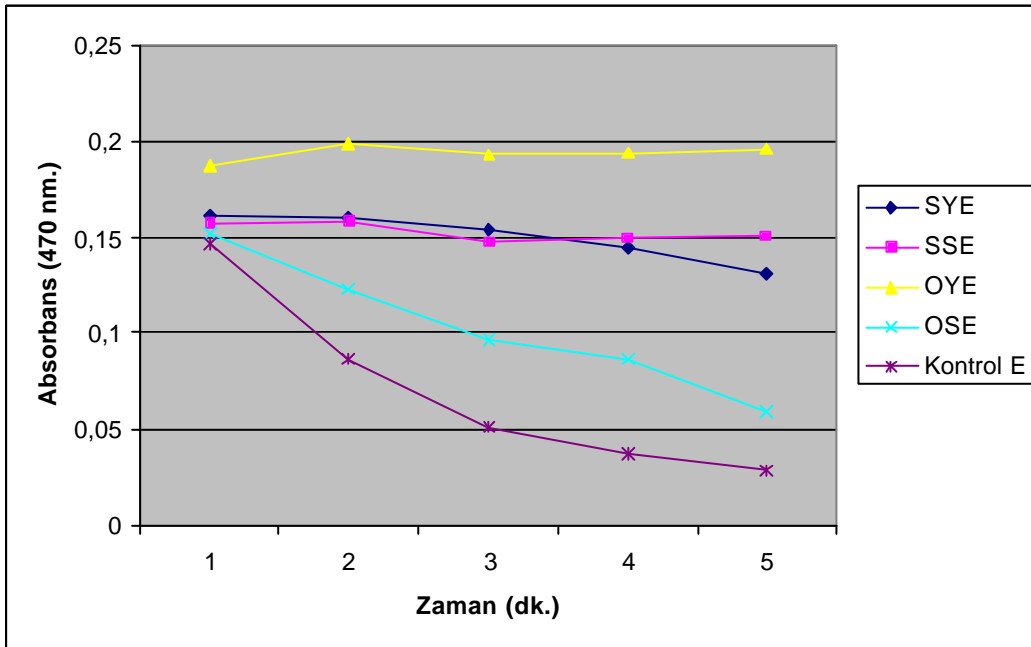
Ekstraktların antioksidan aktivitesi β -karoten-linoleik asit sistemiyle belirlendi (Miller, 1971). β -karoten çözeltisi, 2 mg β -karotenin 10 ml kloroformda çözülmesiyle hazırlandı. Bu çözeltinin 1 mililitresine, 40 μ l linoleik asit ve 400 μ l Tween 20 ilave edildi. Kloroform rotary evaporatörde buharlaştırıldıktan sonra 100 ml destile su ile karıştırıldı. Bu emülsiyonunun 4.8 mililitresi 0.2 mg örnek içeren 0.2 ml ekstrakt çözeltileri bulunan test tüplerine ilave edildi. Kontrol için test tüpüne ekstrakt yerine 0.2 ml çözücü (metanol, etanol, aseton veya benzin) konuldu. Emülsiyon test tüplerine ilave edilir edilmez spektrofotometre (Shimadzu UV-1601, Japon) kullanılarak başlangıç absorbansları 470 nm'de ölçüldü. Tüpler 50 °C'de inkübasyona bırakıldı. β -Karotenin rengi kayboluncaya kadar inkübasyona devam edildi (120 dakika).

Tablo 4.3.1: *Sternbergia clusiana* Ker- Gawl ex Sprengel ve *Ornithogalum alpigenum* Stapf bitkilerinin soğan ve yapraklarından çeşitli çözücülerle elde edilen ekstraktların β -karoten-linoleik asit sisteminde antioksidan aktiviteleri.

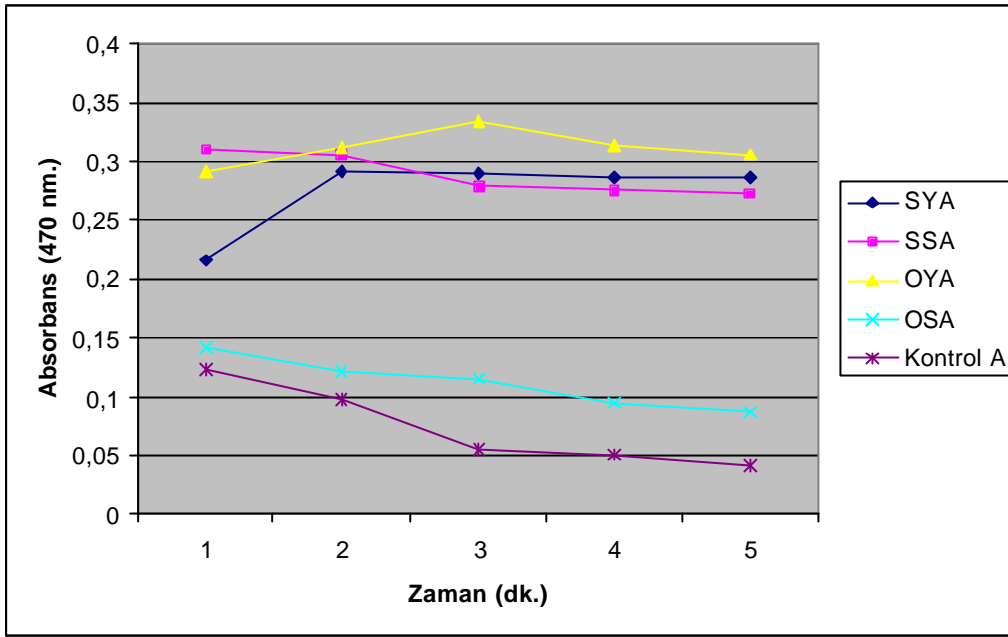
Bitki Ekstraktları	Toplam Antioksidan Aktivite (%)
<i>Sternbergia</i> Yaprak Metanol	82,9 \pm 0,1
<i>Sternbergia</i> Soğan Metanol	84,3 \pm 0,3
<i>Sternbergia</i> Yaprak Etanol	86,2 \pm 0,5
<i>Sternbergia</i> Soğan Etanol	91,8 \pm 0,2
<i>Sternbergia</i> Yaprak Aseton	62,5 \pm 0,6
<i>Sternbergia</i> Soğan Aseton	19,0 \pm 1,2
<i>Sternbergia</i> Yaprak Benzin	18,7 \pm 1,4
<i>Sternbergia</i> Soğan Benzin	14,9 \pm 0,8
<i>Ornithogalum</i> Yaprak Metanol	74,8 \pm 0,7
<i>Ornithogalum</i> Soğan Metanol	91,6 \pm 0,2
<i>Ornithogalum</i> Yaprak Etanol	74,8 \pm 0,5
<i>Ornithogalum</i> Soğan Etanol	77,2 \pm 0,6
<i>Ornithogalum</i> Yaprak Aseton	36,6 \pm 0,8
<i>Ornithogalum</i> Soğan Aseton	58,6 \pm 1,1
<i>Ornithogalum</i> Yaprak Benzin	40 \pm 0,8
<i>Ornithogalum</i> Soğan Benzin	18,9 \pm 1,3



Sekil 4.3.1.1.: β -Karoten-Linoleik asit yönteminde metanollü bitki ekstraktların absorbans grafiği (SYM: *Sternbergia* Yaprak Metanol, SSM: *Sternbergia* Sogan Metanol, OYM: *Ornithogalum* Yaprak Metanol, OSM: *Ornithogalum* Sogan Metanol, Kontrol M: Metanollü kontrol).

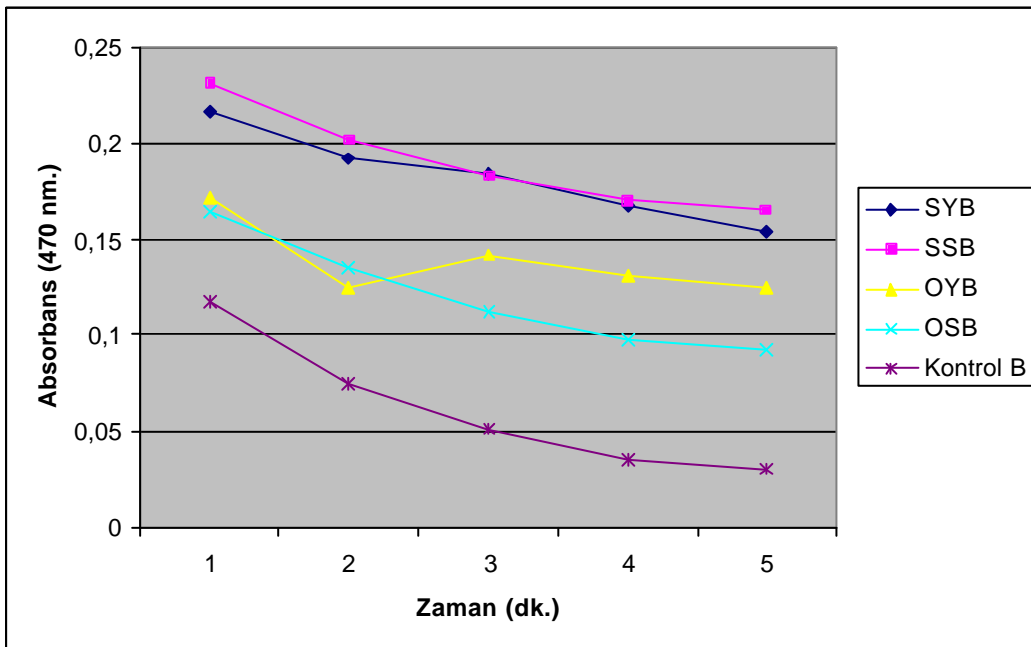


Sekil 4.3.1.2.: β -Karoten-Linoleik asit yönteminde etanollü bitki ekstraktların absorbans grafiği (SYE: *Sternbergia* Yaprak Etanol, SSE: *Sternbergia* Sogan Etanol, OYE: *Ornithogalum* Yaprak Etanol, OSE: *Ornithogalum* Sogan Etanol, Kontrol E: Etanollü kontrol).

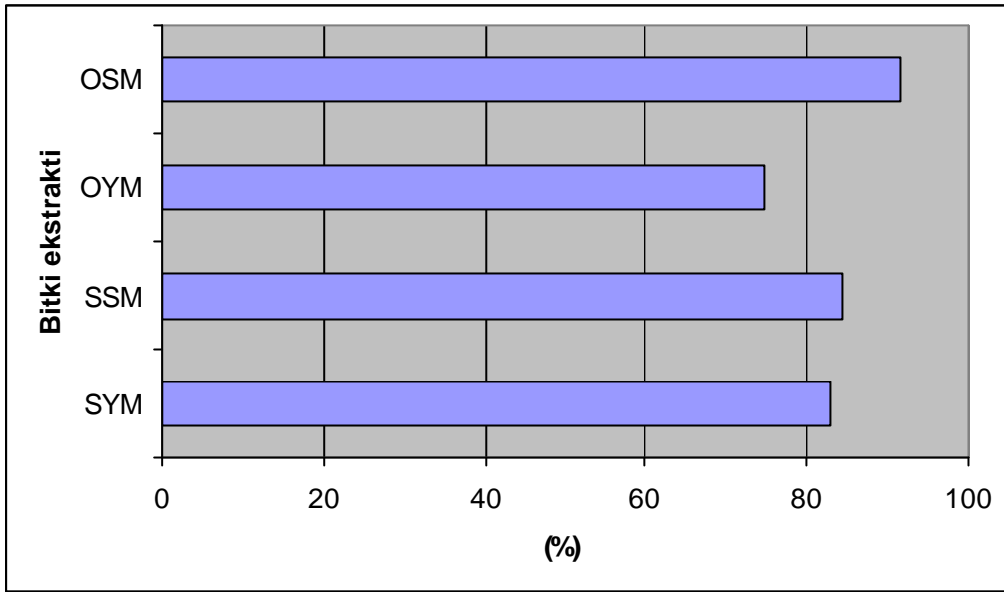


Sekil 4.3.1.3:β-Karoten-Linoleik asit yönteminde asetonlu bitki ekstraktların absorbans grafiği

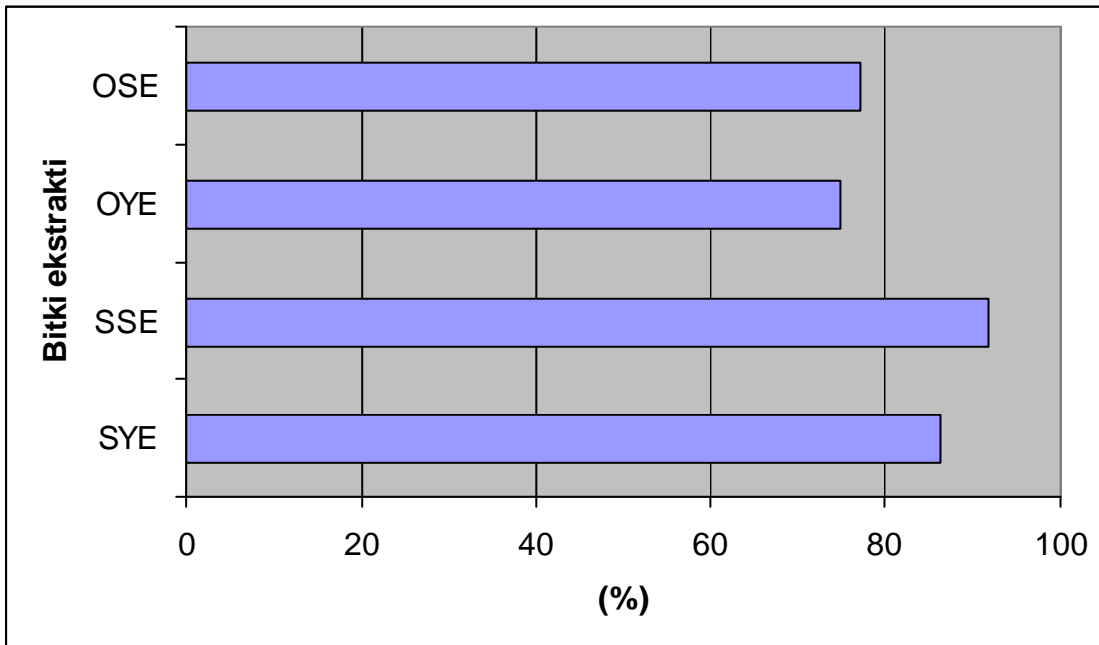
(SYA: *Sternbergia* Yaprak Aseton, SSA: *Sternbergia* Sogan Aseton, OYA: *Ornithogalum* Yaprak Aseton, OSA: *Ornithogalum* Sogan Aseton, Kontrol A: Asetonlu kontrol).



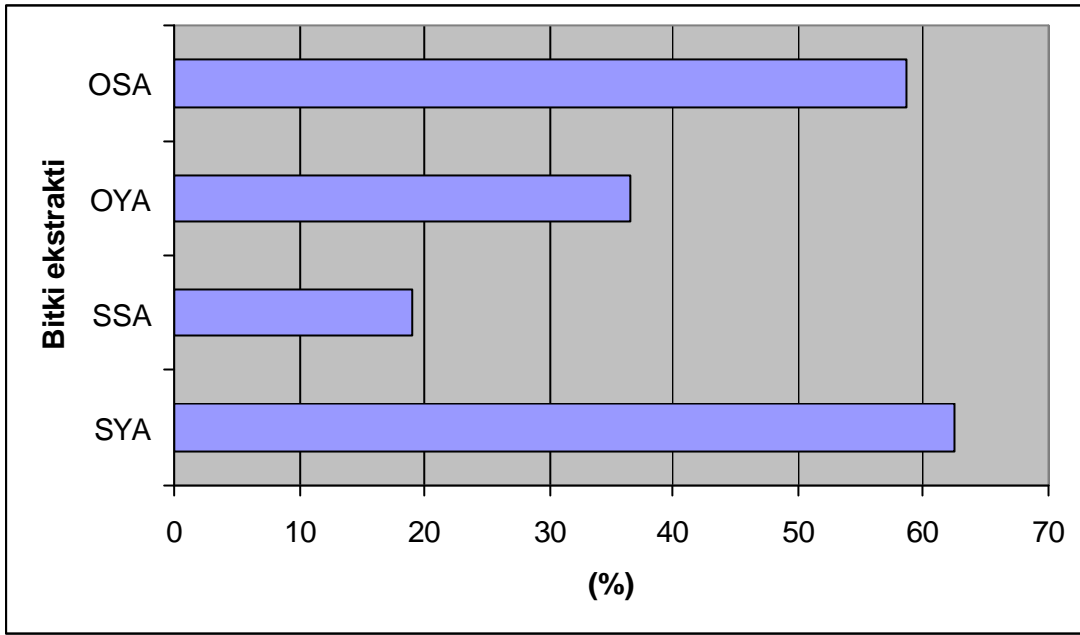
Sekil 4.3.1.4:β-Karoten-Linoleik asit yönteminde benzinli bitki ekstraktların absorbans grafiği (SYB: *Sternbergia* Yaprak Benzin, SSB: *Sternbergia* Sogan Benzin, OYB: *Ornithogalum* Yaprak Benzin, OSB: *Ornithogalum* Sogan Benzin, Kontrol B: Benzinli kontrol).



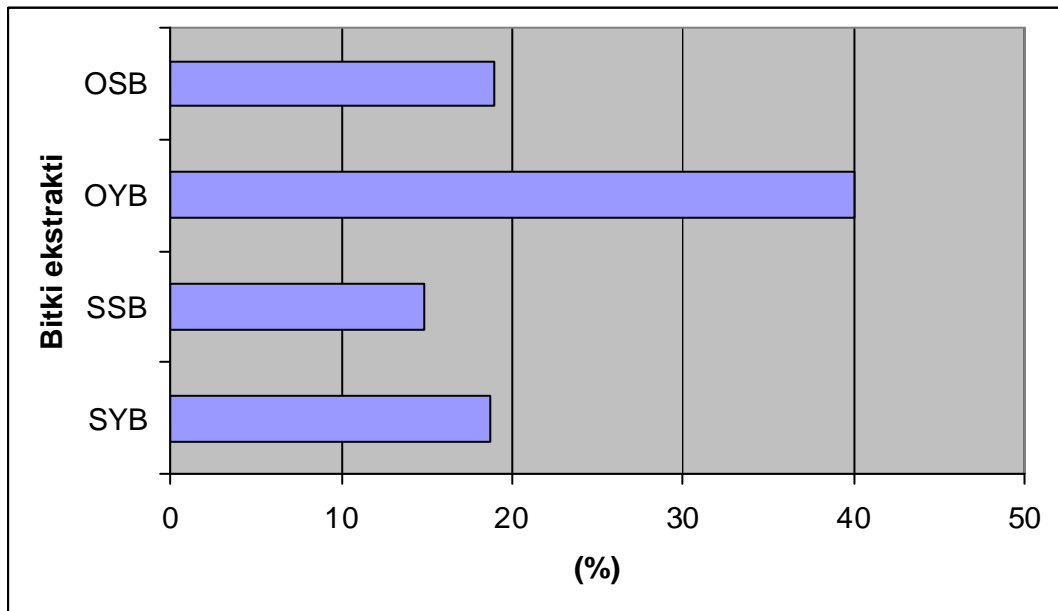
Sekil 4.3.1.5.: β -Karoten-Linoleik asit yöntemi ile metanollü ekstraktların antioksidan aktiviteleri (SYM: *Sternbergia* Yaprak Metanol, SSM: *Sternbergia* Sogan Metanol, OYM: *Ornithogalum* Yaprak Metanol, OSM: *Ornithogalum* Sogan Metanol).



Sekil 4.3.1.6.: β -Karoten-Linoleik asit yöntemi ile etanollü ekstraktların antioksidan aktiviteleri (SYE: *Sternbergia* Yaprak Etanol, SSE: *Sternbergia* Sogan Etanol, OYE: *Ornithogalum* Yaprak Etanol, OSE: *Ornithogalum* Sogan Etanol).



Sekil 4.3.1.7.: β -Karoten-Linoleik asit yöntemi ile asetonlu ekstraktların antioksidan aktiviteleri (SYA: *Sternbergia* Yaprak Aseton, SSA: *Sternbergia* Sogan Aseton, OYA: *Ornithogalum* Yaprak Aseton, OSA: *Ornithogalum* Sogan Aseton)



Sekil 4.3.1.8.: β -Karoten-Linoleik asit yöntemi ile benzinli ekstraktların antioksidan aktiviteleri (SYB: *Sternbergia* Yaprak Benzin, SSB: *Sternbergia* Sogan Benzin, OYB: *Ornithogalum* Yaprak Benzin, OSB: *Ornithogalum* Sogan Benzin)

4.3.2.Serbest Radikal Giderim Aktivitesi Sonuçları

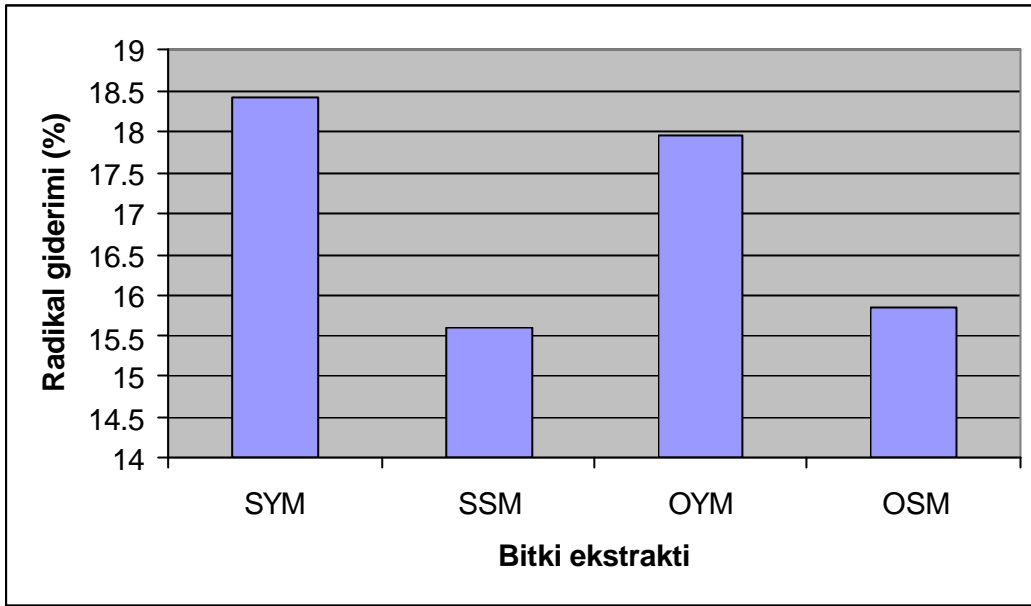
Ekstraktların serbest radikal giderim aktiviteleri 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) serbest radikali kullanılarak belirlendi (Cuendet ve ark 1997; Kirby ve Schmidt, 1997). DPPH'in %0.004 lük (w/v) metanolik çözeltisinin 4 ml'si, ekstraktların 1 ml (0.2-1.0 mg)'si ile karıştırıldı ve oda sıcaklığında 30 dakika inkübasyondan sonra 517 nm de absorbanları ölçüldü. Örneklerin absorban değerleri bos kontrole karşı (test bileşimi hariç diğer tüm belirteçlerin bulunduğu) değerlendirildi. Serbest radikal giderim aktivitesi aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplandı:

$$\text{Inhibisyon (\%)} = 100 - [(A_1 / A_0) \times 100]$$

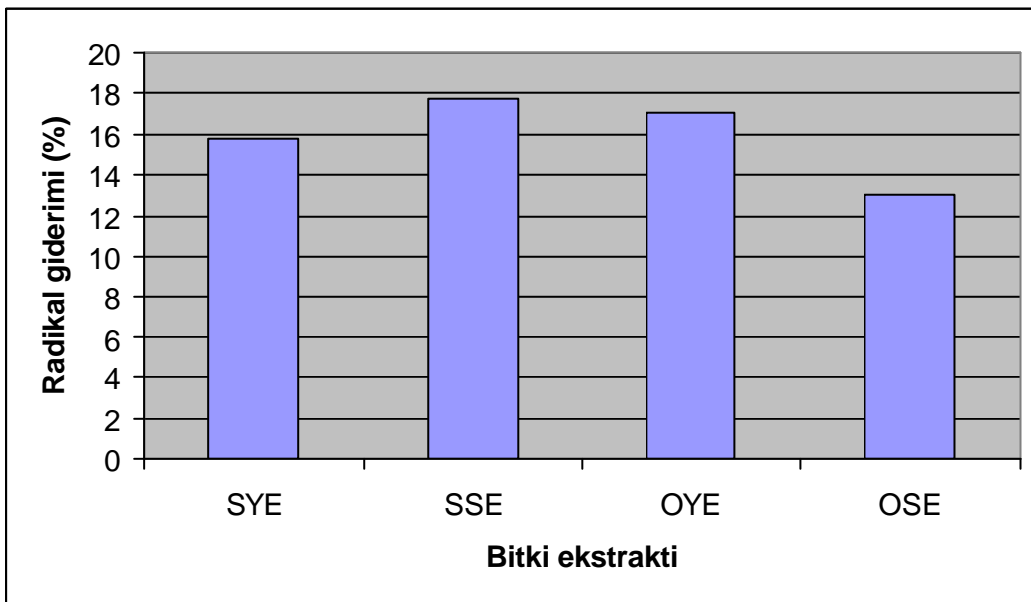
Burada; A_0 kontrolün absorbanı ve A_1 örneğin absorbanıdır (Duh ve Yen, 1997).

Tablo 4.3.2.1.: DPPH yöntemi ile ekstraktların serbest radikal giderim kapasiteleri

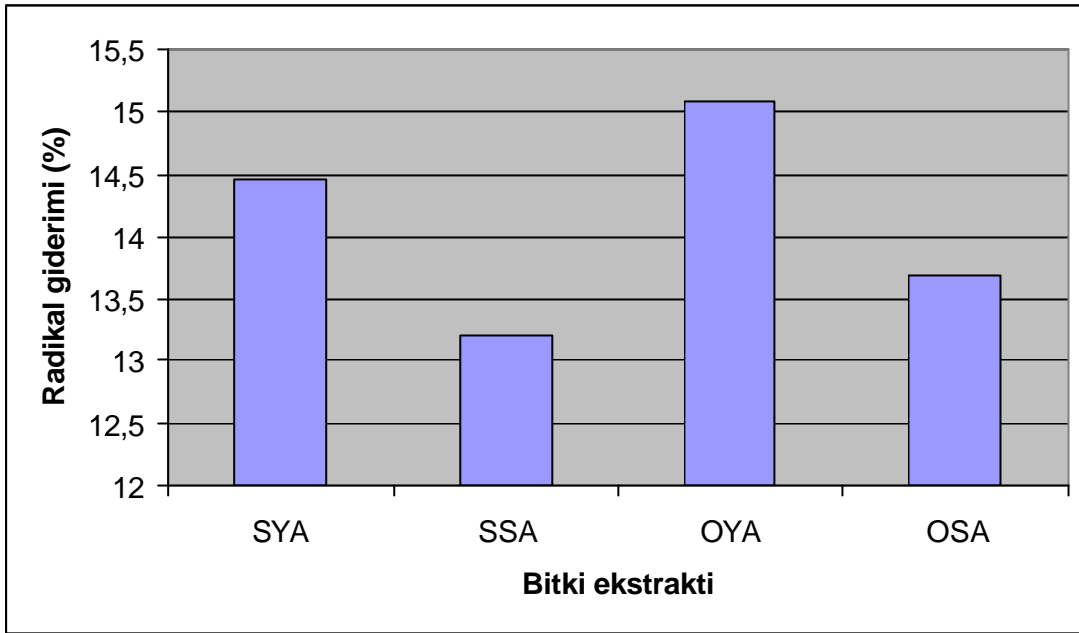
Bitki Ekstraktları	DPPH (%)
<i>Sternbergia</i> Yaprak Metanol	18,42 ± 0,45
<i>Sternbergia</i> Sogan Metanol	15,58 ± 0,21
<i>Ornithogalum</i> Yaprak Metanol	17,95 ± 0,62
<i>Ornithogalum</i> Sogan Metanol	15,85 ± 0,68
<i>Sternbergia</i> Yaprak Etanol	15,74 ± 0,72
<i>Sternbergia</i> Sogan Etanol	17,72 ± 0,58
<i>Ornithogalum</i> Yaprak Etanol	17,04 ± 0,93
<i>Ornithogalum</i> Sogan Etanol	13 ± 0,38
<i>Sternbergia</i> Yaprak Aseton	14,46 ± 0,41
<i>Sternbergia</i> Sogan Aseton	13,21 ± 1,13
<i>Ornithogalum</i> Yaprak Aseton	15,09 ± 1,55
<i>Ornithogalum</i> Sogan Aseton	13,69 ± 0,59
<i>Sternbergia</i> Yaprak Benzin	15,22 ± 0,78
<i>Sternbergia</i> Sogan Benzin	14,08 ± 0,36
<i>Ornithogalum</i> Yaprak Benzin	17,16 ± 0,85
<i>Ornithogalum</i> Sogan Benzin	14,41 ± 1,12



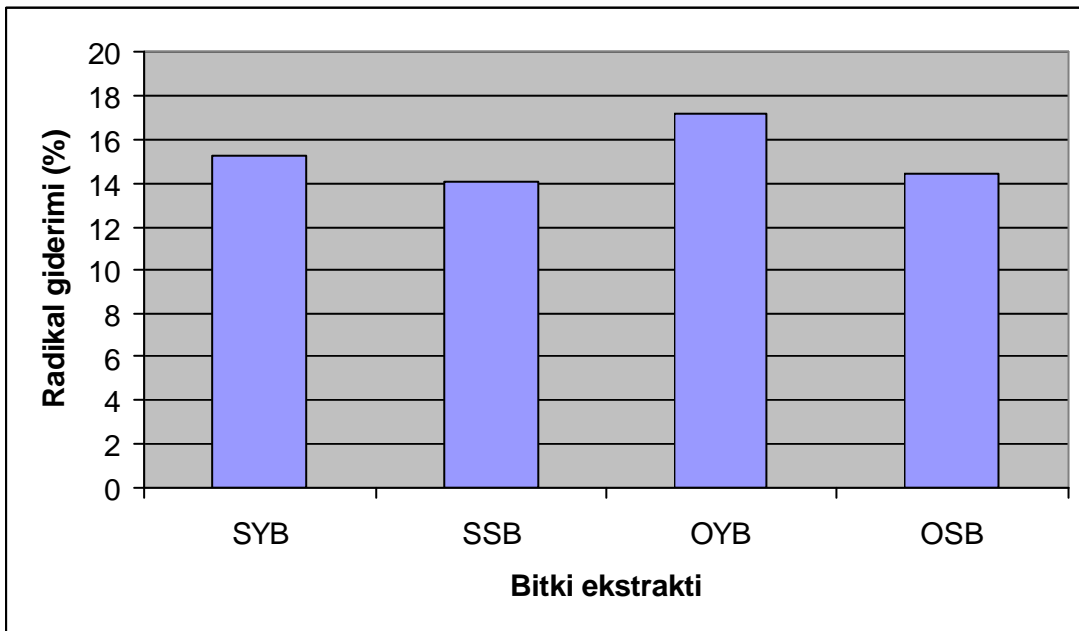
Sekil 4.3.2.1.: DPPH yöntemi ile metanollü ekstraktların serbest radikal giderim kapasiteleri (SYM: *Sternbergia* Yaprak Metanol, SSM: *Sternbergia* Sogan Metanol, OYM: *Ornithogalum* Yaprak Metanol, OSM: *Ornithogalum* Sogan Metanol).



Sekil 4.3.2.2.: DPPH yöntemi ile etanollü ekstraktların serbest radikal giderim kapasiteleri (SYE: *Sternbergia* Yaprak Etanol, SSE: *Sternbergia* Sogan Etanol, OYE: *Ornithogalum* Yaprak Etanol, OSE: *Ornithogalum* Sogan Etanol).



Sekil 4.3.2.3.: DPPH yöntemi ile asetonlu ekstraktların serbest radikal giderim kapasiteleri (SYA: *Sternbergia* Yaprak Aseton, SSA: *Sternbergia* Sogan Aseton, OYA: *Ornithogalum* Yaprak Aseton, OSA: *Ornithogalum* Sogan Aseton).



Sekil 4.3.2.4.: DPPH yöntemi ile benzinli ekstraktların serbest radikal giderim kapasiteleri (SYB: *Sternbergia* Yaprak Benzin, SSB: *Sternbergia* Sogan Benzin, OYB: *Ornithogalum* Yaprak Benzin, OSB: *Ornithogalum* Sogan Benzin)

4.4. Antimikrobiyal Aktivite Sonuçları:

Yapılan testlerde bakterilerden *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* ve mayalardan *Candida albicans* mikroorganizmaları kullanılmıştır. Yöntem olarak disk difüzyon metodu kullanılmıştır. Bakteri susları Nutrient Broth'a asılanarak 37 °C'de 24 saat, maya ise Sabouraud Dextrose Broth'a asılanarak 28 °C'de 48 saat inkübe edildi. Hazırlanan bakteri susları üzerine *Sternbergia clusiana* Ker- Gawl ex Sprengel ve *Ornithogalum alpigenum* Stapf bitkilerinin sogan ve yapraklarından metanol, etanol, aseton ve benzin çözücülerini elde edilen ekstraktlarından 1mg/ml konsantrasyon hazırlandı. Ekstraktlar 6 mm çapındaki kâğıt disklerle emdirildi. Kontrol olarak da sadece çözücü içeren diskler hazırlandı. Bu diskler petrilerin üzerine konuldu. Bakteri içeren petriler 24 saat 37 °C'de maya ise 28 °C'de 48 saat inkübe edildi.

Tablo 4.4.1. Bitki Ekstraktlarının Antimikrobiyal Aktiviteleri

	<i>Escherichia coli</i>	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Candida albicans</i>
<i>Sternbergia</i> Sogan Metanol	-	-	8mm
<i>Sternbergia</i> Sogan Etanol	11mm	7mm	9mm
<i>Sternbergia</i> Sogan Aseton	-	-	15mm
<i>Sternbergia</i> Sogan Benzin	-	-	6mm
<i>Sternbergia</i> Yaprak Metanol	-	-	-
<i>Sternbergia</i> Yaprak Etanol	-	-	-
<i>Sternbergia</i> Yaprak Aseton	-	7mm	-
<i>Sternbergia</i> Yaprak Benzin	6mm	-	-
<i>Ornithogalum</i> Sogan Metanol	-	-	-
<i>Ornithogalum</i> Sogan Etanol	-	-	-
<i>Ornithogalum</i> Sogan Aseton	-	-	12mm
<i>Ornithogalum</i> Sogan Benzin	9mm	-	6mm
<i>Ornithogalum</i> Yaprak Metanol	-	-	-
<i>Ornithogalum</i> Yaprak Etanol	-	-	-
<i>Ornithogalum</i> Yaprak Aseton	-	-	-
<i>Ornithogalum</i> Yaprak Benzin	8mm	-	8mm

5.TARTISMA VE SONUÇ

Sternbergia clusiana Ker- Gawl ex Sprengel ve *Ornithogalum alpigenum* Stapf bitkileri toprak üstü ve toprak altı kısımları ayrılarak kurutulmuş ve sohxlet cihazı kullanılarak metanol, etanol, aseton ve benzinli çözücüler kullanılarak ekstraktları çıkarılmıştır. Tablo 5.1a ve Tablo 5.1.b’de bitkilerin toprak üstü ve toprak altı kısımlarının ekstrakt verimleri gösterilmiştir. *Sternbergia clusiana* Ker- Gawl ex Sprengel bitkisinin toprak altı kısımlarının metanol, etanol ve asetonlu ekstraktlarının verimi ile toprak üstü kısımlarının asetonlu ekstraktlarının verimi yüksek çıkmıştır. *Ornithogalum alpigenum* Stapf türünün toprak altı kısımlarında ise sadece etanollü çözücü ile elde edilen ekstraktın verimi yüksek çıkmıştır. Toprak üstü kısımlarında ise metanol ve etanollü ekstrakt verimi yüksek diğer çözücülerle elde edilen ekstrakt verimleri ise düşük çıkmıştır (<%3).

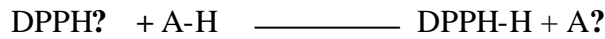
Her iki bitkinin tüm ekstraktlarının toplam antioksidan aktiviteleri, β-karoten-linoleik asit model sistemiyle belirlendi. Bu sistem serbest radikallerin linoleik asitten hidroperoksitlerin oluşturmaları sonucu her hangi bir antioksidan bulunmadığında β -karotenin renginin hızla açılması esasına dayanır. Sisteme antioksidan içerikli ekstraktların ilave edilmesi, linoleik asitten oluşan peroksit ürünlerinin bu antioksidanlarla nötrale edilmesini sağlar ve bunun sonucu olarak da β -karotenin karakteristik sarı rengi korunmuş olur. Dolayısıyla örneklerin daha yüksek absorbanesi daha yüksek antioksidan aktiviteyi göstermektedir.

Araştırmacılar tarafından birçok bitki toplam antioksidan aktivite yönünden incelenmiştir. Tepe ve arkadaşları yurdumuzda yayılı gösteren 5 *Allium* türünün metanollü ekstraktlarının antioksidan aktivitesini araştırmışlardır. Bu çalışmada bitkilerin toplam antioksidan aktiviteleri % 60–70 arasında çıkmıştır (Tepe ve ark 2005). Ispanak bitkisinin çiğ ve haslanmış şeklinin araştırıldığı diğer bir araştırmada çiğ ispanağın toplam antioksidan aktivitesi % 50–60 arasında, haslanmış ispanağın toplam antioksidan aktivitesi ise % 15–45 arasında çıkmıştır(Amin ve ark 2004).

Sternbergia clusiana Ker- Gawl ex Sprengel bitkisinin ekstraktlarında en yüksek antioksidan aktivite (%91,8) toprak altı kısmının etanollü çözücü ile elde edilen ekstraktında görülmüştür. Bununla beraber *Sternbergia clusiana*’nin toprak üstü kısmının etanollü ekstraktının ve *Sternbergia clusiana*’nin toprak üstü ve toprak altı kısımlarının metanollü ekstraktlarının antioksidan aktiviteleri birbirine yakın sonuç vermiştir (Sirasiyla; %86,2, %82,9 ve %84,3). Ekstraktların en düşük antioksidan aktivitesi (%14,9) *Sternbergia clusiana*’nin toprak altı kısımlarının benzin ile elde edilen ekstraktında görülmüştür.

Ornithogalum alpigenum Stapf bitkisinin ekstraktlarında en yüksek antioksidan aktivite (%91,6) toprak altı kısmının metanollü çözücü ile elde edilen ekstraktında görülmüştür. Yine en düşük antioksidan aktivite (%18,9) sonucu toprak altı kısımlarının benzin ile elde edilen ekstraktında görülmüştür. Aynı bitkilerden farklı çözücülerle elde edilen ekstraktlarının birbirlerinden çok farklı antioksidan aktivite göstermesinin sebebi olarak çözücülerin polariteleri gösterilebilir.

Ekstraktların serbest radikal giderim aktivitesi ekstrakt içerisindeki antioksidan bileşiklerin hidrojenlerini verebilmelerine (Shimada ve ark, 1992) 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 (Shimada ve ark 1992; Yen ve ark 1995). DPPH serbest radikali, aşağıdaki tepkime gereği kararlı bir molekül olabilmek için antioksidan moleküllerden bir elektron ya da hidrojen radikalini kolaylıkla alabilmektedir (Scares ve ark 1997).



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 fistiğinin serbest radikal giderim kapasitesi hakkında yapılan bir çalışmada da sonuç % 25 çıkmıştır (Yen ve ark 2005).

Tablo 5.12’de görüldüğü gibi *Sternbergia clusiana* Ker- Gawl ex Sprengel bitkisinin toprak üstü kısımlarının metanollü ekstraktını serbest radikal giderim aktivitesi (%18,42) en yüksek çıkmıştır. Bu sırayı etanollü (%15,74), benzinli (%15,22) ve asetonlu ekstraktlar (%14,46) izlemektedir. *Sternbergia clusiana* Ker- Gawl ex Sprengel bitkisinin toprak altı kısımlarından elde edilen ekstraktlar içerisinde en yüksek serbest radikal giderim aktivitesi etanollü ekstrakttan (%17,72) elde edilmiştir. Yine en düşük sonuç asetonlu ekstraktta (%13,21) görülmüştür.

Ornithogalum alpigenum Stapf bitkisinin toprak üstü kısımlarının metanollü, etanollü ve benzinli ekstraktların serbest radikal giderim aktivitesi birbirine yakındır (Sırasıyla; %17.95, %17.04 ve %17.06). En düşük değer (%15.09) asetonlu ekstrakttan elde edilmiştir.

Toprak alti kısımlarda ise metanollü ekstrakt en yüksek (%15.85), etanollü ekstrakt ise en düşük (%13) radikal giderim aktivitesi göstermiştir.

Sternbergia clusiana Ker- Gawl ex Sprengel ve *Ornithogalum alpigenum* Stapf bitkisinin sogan ve yaprakları üzerine yapmış olduğumuz fitokimyasal çalışmalar sonucunda bu bitkilerin yapısında genel olarak; alkaloid, flavonoid, tanen, müsilaj ve kısmen de saponin ve antrosenozit olduğu belirlenmiştir. Ancak bu bitkilerin tedavi amaçlı kullanılabilmesi için bu bileşiklerin ne kadar bulunduğunun analizinin yapılması gereklidir.

Sternbergia clusiana Ker- Gawl ex Sprengel ve *Ornithogalum alpigenum* Stapf bitkisinin sogan ve yapraklarından çeşitli çözücülerle elde edilen ekstraktların antimikrobiyal aktivitesi incelendiğinde, mayalar üzerinde en etkili olan ekstrakt (15mm) *Sternbergia clusiana*'nin soganından elde edilen asetonlu ekstrakt olmuştur. Fakat bu ekstrakt bakteriler üzerinde etkili olamamıştır. *Sternbergia clusiana*'nin soganından elde edilen etanollü ekstrakt ise her üç organizma üzerinde de etkili olmuştur. *Ornithogalum alpigenum* Stapf bitkisinin asetonlu ekstraktı (12mm) diğer çözücülerle elde edilen ekstraktlara göre mayalarda daha etkili olmuştur. Bazı ekstraktlar ise herhangi bir aktivite göstermemiştir.

Bu çalışmada, *Sternbergia clusiana* Ker- Gawl ex Sprengel ve *Ornithogalum alpigenum* Stapf bitkisinin yapısında bulunan bileşiklerin fitokimyasal özellikleri incelenmiştir. Ekstrakt verimi incelenmiş en az verim benzinli çözücü ile elde edilmiştir.

Ekstrakt veriminin yani sıra belli bir antioksidan ve serbest radikal giderim aktivitesine sahip olduklarını göstermektedir. Ekstraktların bu çeşitli antioksidan mekanizmaları, etkili hidrojen verme yeteneklerine ve serbest radikal giderişlerine bağlanabilir. Antimikrobiyal etki olarak bazı ekstraktlar orta dereceli etkili olabilmislerdir. Bitkilerin antimikrobiyal ve 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, kullanılan test mikroorganizması ve kullanılan metot gibi değişik faktörler bitkinin aktivitesini etkiler. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar *Sternbergia clusiana* Ker- Gawl ex Sprengel ve *Ornithogalum alpigenum* Stapf bitkilerinin çeşitli çözücülerle elde edilen ekstraktlarının, kolayca elde edilebilir bir doğal antioksidan kaynağı, muhtemel gıda katkı maddesi ve farmasotik ve eczacılıkta kullanılabileceğini göstermiştir. Antimikrobiyal etkisi ise çok yüksek değildir. Ancak ekstraktların bu aktiviteleri sahip olduğu hangi bileşenlerden dolayı meydana geldiği belli değildir. Bu sebeple 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.

Akalin, E., 1994. Klinik Uygulamada Antibiyotikler ve Diger Antimikrobiyal Ilaçlar. Günes Kitabevleri Ltd. Sti., Ankara, 386p.

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

Ali- Shtayeh, M. S., Al-Nuri, M.A., Yaghmour, R. M., Faidi, Y. R. 1997. Antimicrobial activity of *Micromeria nervosa* from the Palestinian area. J. of Ethnopharmacol., 58(3): 143-147.

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.

Altherr, M. R. & Kasweck, K. L. 1982. In situ studies with membrane diffusion chambers of antibiotic resistance and transfer in *Escherichia coli*. Appl. Environ. Microbiol, 44: 838-843.

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

Ames, S. N., Shigrenaga, 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.

Arslan H., 2004 A study on nitrate reductase activity (NRA) of geophytes from Mediterranean environment, *Flora* 200 (2005) 434–443.

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.

Azzioui O., 1989, *Biochemical Systematics and Ecology*, Volume 17, Issue 6, 449-450.

Babic, I., Nguyen, C., Amiot, M. J., Audert, S., 1994. Antimicrobial activity of shredded carrot on food-borne bacteria and yeast. *J. Appl. Bacteriol.* 76: 135-141.

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.

Bandyukova A., 1979, Flavonoids of *Ornithogalum gussonei*, *Chemistry of Natural Compounds*, Volume 15, Number 5, 639 -639.

Baytop, T., 1984. *Türkiye'de Bitkiler Ile Tedavi*, Nobel Tıp Kitapevleri, Istanbul, 480p.

Beuchat, L. R., & Golden, D. A., 1989. Antimicrobials occurring naturally in foods. *Food Tech.*, 43: 134-142.

Bisignano, G., Sanogo, R., Marino, A., Aquino, R., Dangelo, V., German, M. P. 2000. Antimicrobial activity of *Mitracarpus scaber* extract and isolated constituents. *Letters in Applied Microbiol.*, 30: 105-108.

Boit G., 1958, Alkaloide aus *Hippeastrum rutilum*, *Lycoris albiflora*, *Zephyranthes andersoniana* und *Sternbergia fischeriana*, *Naturwissenschaften*, Volume 45, Number 16, 390 – 390

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

Candan, F. 2001, Serbest Radikaller ve Etki Mekanizmalari. 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.

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.

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*.

Cerruti, P., & Alzamora, S. M., 1996, Inhibitory effects of vanillin on some food spoilage yeasts in laboratory media and fruit purees. *Int. J. Food Microbiol.* 29: 379-386.

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

Chakraborty, A., & Brantner, A.H., 1999. Antibacterial steroid alkaloids from the stem bark of *Holarrhena pubescens*. *J. of Ethnopharmacol.*, 68: 339-344.

Chambers, S. J., Lambert, N., Plumb, G.W., Williamson, G., 1996. Evaluation of the antioxidant properties of a methanolic extract from “Juice Plus Fruit” and “Juice Plus Vegetable” (Dietary supplements). *Food Chemistry*, 57:271-274.

Chen, X., & Ahn, D. U., 1998. Antioxidant activities of six natural phenolics against lipid oxidation induced by Fe⁺² 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.

Collins, C. H., In: Lyne, P.M., Grange, J. M (Eds.). 1995. *Microbiological Methods*. 7th. Ed., Butterworths, London, 493p.

Conner, D. E., & Beuchat, L. R., 1984a. Effects of essential oils from plants on growth of food spoilage yeasts. *J. Food Sci.*, 49: 429-434.

Cordell, G., 1998. *The Alkaloids*, Academic Press, California, USA, 61: 103p.

Cuendet, M., Hostettman K., Potterat, O., 1997. Iridoid glucosides with free radical scavenging properties from *Fagraea blumei*. *Helv Chim Acta*. 80: 1144-1152.

Çetik, R., 1973. "Vejetasyon Bilimi", Ülkemiz matbaası, Ankara.

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.

David, M., 1997, Antimicrobial activity of garlic. *Antimicrob. Agents and Chemoth.* 41: 2286.

Dawes, H. W., & Kene, J. B. 1999. Phenolic composition of kiwi fruit juice. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47: 2398-2403.

De la Torre Boronat, M. C., & Lopez Tamames, E., 1997. El papel de los antioxidantes. *Alimentaria*, 6: 19-27.

Demirhan E., 2001, *Sifali Bitkiler*, Alfa Basım Yayım Dagitım Ltd. Sti., Istanbul, 540p

Di Matteo, V., & Esposito, E. (2003). Biochemical and therapeutic effects of antioxidants in the treatment of Alzheimer's disease, Parkinson's disease, and amyotrophic lateral sclerosis. *Current Drug Target CNS Neurological Disorders*, 2, 95–107.

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.

Dulcie A., 2003, A homoisoflavanone from *Ornithogalum longibracteatum* (Ornithogaloideae: Hyacinthaceae), *Biochemical Systematics and Ecology* 32 (2004) 499–502

- Ekim, T., Koyuncu, M., Güner, M., Erik, S., Yildiz, B., Vural, M., 1991. Türkiye'nin Ekonomik Değer Tasiyan Geofitleri Üzerindeki Taksonomik ve Ekolojik Arastirmalar, Ankara.
- Emor, T. G., & Gaynes, R. P. 1993. An overview of nosocomical infections, including the rol of the Microbiol. Laboratory., Clin. Microbiol. Rev., 6: 139-163.
- Erdemir D., A. 1998, At Kestanesi (ve Prepagel) Doganin Harika Ilaci, Uludag Üniversitesi Tıp Fakültesi. Nobel Kitap Evi Istanbul.
- Erik, S., & Tarikahya, B. 2004. Türkiye florasi 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.
- Essawi, T., & Srour, M., 2000. Screening of some Palestinian medicinal plants for antibacterial activity. J. of Ethnopharmacol, 70: 343-349.
- Ettayebi, K., El-Yamani, J., Rossi,-Hassani, B. D., 2000. Synergistic effects on nisin and thymol on antimicrobial activities in *Listeria monocytogenes* and *Bacillus subtilis*. FEMS Microbiol. Lett., 183: 191-195.
- Evans, J. D., & Martin, S.A., Effects of thymol on ruminal microorganisms. Curr. Microbiol., 41: 336-340.
- Evans, W. C. 1989. Trease and Evans' Pharmacognosy, 14th Ed., Bailliere Tindall, London, 832p.
- Feresin, G. E., Tapia, A. A., Bustos, D. A. 2000. Antibacterial activity of some medicinal plants from San Juan, Argentina. Fitoterapia, 71: 429-432.
- Ferth R., 1992, Z. Naturforsch. 47b, 1459p.
- Fish, D. N., Piscitelli, S.C., & Danziger, L.H. 1995. Development of resistance during antimicrobial therapy: a review of antibiotic classes and patient characteristics in 173 studies. Pharmacotherapy, 15: 279-291.
- 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.

- 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., Hercberg, 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.
- Ghannoum, M. A., 1988. Studies on the anticandidal mode of action of *Allium sativum* (garlic). *J. Gen. Microbiol.* 134: 2917-2924.
- 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.
- Grosvenor, P. W., Supriono, A., Gray, D. O., 1995. Medicinal plants from Riau Province, Sumatra, Indonesia. Part 2, Antimicrobial and antifungal activity. *J. of Ethnopharmacol.*, 45: 111.
- Guillemot, D. 1999. Antibiotic use in humans and bacterial resistance. *Current Opinion in Microbiol*, 2: 494-498.
- Günaydin S., 2004. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Ens. /Biyoloji, Yüksek Lisans Tezi.
- Habibi, Z., Eftekhari, F., Samiee, K., Rustaiyan, A., 2000. Structure and antibacterial activity of 6 new labdane diterpenoid from *Salvia leriifolia*. *J. of Natural Products*, 63: 270-271.
- 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.
- Halliwell, B. 1994, Free Radicals and Antioxidants: A Personal View. *Nutr. Rev.*, 52: 253-265.
- Hamburger, M., & Hostettmann, K., 1991. Bioactivity in plants: the link between phytochemistry and medicine. *Phytochemistry*, 30: 3864-3874.
- Harborne, J. B. 1990. Role of Secondary Metabolites in Chemical Defence Mechanisms in Plants. *Bioactive Compounds from Plants*. Ciba Foundation Symposium 154. Wiley, Chichester, 126-139.
- 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.
- Helander, I. M., Alakomi, H. L., Lavta-Kata, K., Mattila-Sandholm, T., Pol, I., Smid, E. J. Gorris, L. G. M., von Wright, A., 1998. Characterization of the action of selected essential oil components on gram-negative bacteria. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46: 3590-3595.
- 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.
- Ho, C. T., Ferraro, T., Chen, Q., Rosen, R.T., 1994. Phytochemical in teas and rosemary and their cancer-preventive properties. *Food Phytochemicals for cancer prevention II*. 2-9p.
- 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
- Hudson, B. J. F., & Lewis, J. I., 1983. Polyhydroxy flavonoid antioxidants for edible oils structural criteria for activity. *Food Chemistry*, 47: 47-55.
- 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.
- Jones, R. N. 1998, Important and emerging beta-lactamase-mediated resistance in hospital based pathogens: The AmpC enzymes. *Diagnostic Microbiol. & Infect. Diseases*, 31: 461-466
- 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.
- Jung, C. H., Seog, H. M., Choi, I. W., & Cho, H. Y. 2005. Antioxidant activities of cultivated and wild Korean ginseng leaves. *Food Chemistry*, 92: 535–540.
- Juven, B. J., Kanner, J., Schved, F., Weisslowicz, H., 1994. Factors that interact with the antibacterial action of thyme essential oil and its active constituent. *J. Appl. Bacteriol.* 76: 626-631.
- Kaur, H., & Perkins, J., 1991. The free radical chemistry of food additives. In *Free Radicals and Food Additives*; Aruoma, O.I., Halliwell, B., Eds., Taylor and Francis: London, U.K., 17-35p.
- 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.
- Koga, T., Moro, K., Nakamori, K., Yamakoshi, J., Hosoyama, H., Kataoka, S., Ariga, T., 1999. Increase of antioxidative potential of rat plasma by oral administration of proanthocyanidin-rich extract from grape seeds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47: 1892-1897.

Koç, H., 2002. Bitkilerle Sağlıklı Yasama, Basbakanlık Basımevi, Ankara, 431p.

Komissarenko N., 1971, Cardenolides of the seeds of *Ornithogalum magnum*, Chemistry of Natural Compounds, Volume 8, Number 3, 395 -396

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

Krivenchuk E., 1975, Cardenolides of the flowers and bulbs of *Ornithogalum gussonii*, Chemistry of Natural Compounds, Volume 10, Number 2, 271 -271

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

Kubo S., 1992, Acylated cholestane glycosides from the bulbs of *Ornithogalum saundersiae*, Phytochemistry Volume 31, Issue 11, 1992, 3969-3973

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.

Kuroda M., 1997, Novel Cholestane Glycosides from the Bulbs of *Ornithogalum saundersiae* and Their Cytostatic Activity on Leukemia HL-60 and MOLT-4 Cells, *Tetrahedron*, Vol. 53. No. 34, pp. 11549-11562, 1997

Kuroda M., 1998, Saundersiosides C±H, rearranged cholestane glycosides from the bulbs of *Ornithogalum saundersiae* and their cytostatic activity on HL-60 cells, *Phytochemistry* 52 (1999) 435±443

Kuroda M., 2005, Ornithosaponins A–D, four new polyoxygenated steroidal glycosides from the bulbs of *Ornithogalum thyrsoides*, *Steroids* 71 (2006) 199–205.

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., Pros?ek, 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-Malo, A., Almanzora-Stella, M., Palou, E., 2002. *Aspergillus flavus* dose-response curves to selected natural and synthetic antimicrobials. *Int. J. Food Microbiol.* 73 (2-3): 213-218.
- Lopez I., Andueza, S., Leonardo, I., Pen˜a M., Cid, C., 2006. Influence of torrefacto roast on antioxidant and pro-oxidant activity of coffee. *Food Chemistry*, 94: 75–80.
- Mallet, J. F., Cerrati, C., Ucciani, E., Gamisans, J., & Gruber, M. 1994. Antioxidant activity of plant leaves in relation to their alpha-tocopherol content. *Food Chemistry*, 49: 61-65.
- McKeon, D. M., Calabrese, J. P., Bissonette, G. K., 1995. Antibiotic resistant gram-negative bacteria in rural groundwater supplies. *Water Res.* 29 (8): 1902-1908.
- McPhail, D. B., Gardner, P. T., Duthie, G. G., Steele, G. M., & Reid, K. 1999. Assessment of the antioxidant 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 Faso 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, Cyanidin, Caffeic acid, Quercetin and ellagic acid on human LDL oxidation. *Food Chemistry*, 61: 71-75.
- Miadaikova, E., Masterova, I., Vlckova, V., Duhova, V., & Toth, J., 2002. Antimutagenic potential of homoisoflavonoids from *Muscari racemosum*, *Journal of Ethnopharmacology*, 81: 381-386.
- Miller, H. M., 1991. A simplified method for the evaluation of antioxidants. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 45: 91.
- Mimaki Y., 1999, Cholestane rhamnosides from the bulbs of *Ornithogalum saundersiae*, *Phytochemistry* 52 (1999) 445±452.
- Misaki A., 1997, Purification and characterization of a new mannose-specific lectin from *Sternbergia lutea* bulbs, *Glycoconjugate Journal*, Volume 14, Number 8, 889 – 896.
- Moffie, B. G., & Mouton, R. P. 1988. Sensitivity and resistance of *Legionella pneumophila* to some antibiotics and combinations of antibiotics. *J. Antimicrob. Chemother.*, 22: 457-462.

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.

Moreno, M. A., Dominguez, L., Teshager, T., Herrero, I. A., Perrero, M. C., The VAV Network. 2000. Antibiotic resistance monitoring: the Spanish programme. *Inter. J. of Antimicrob. Agents*, 14: 285-290.

Muller, J. K. S., Madsen, H. L., aaltonen, T., Skibsted, L.H., 1999. Dittany (*Origanum dictamnus*) as a source of water-extractable antioxidants. *Food Chemistry*, 64: 215-219.

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.

Mulholland DA., 2004, A homoisoflavanone from *Ornithogalum longibracteatum*, *Biochemical Systematics And Ecology*, 32 (5): 499-502.

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.

Nikolova M., 2005, Determination of phenolic acids in Amaryllidaceae species by high performance liquid chromatography, *Pharmaceutical Biology* 43 (3): 289-291 Apr-May 2005.

Nimri, L. F., Meqdam, M. M., Odugbemi, T., 1999. Antimicrobial activity of some medicinal plant from Nigeria. *J. of Ethnopharmacol.*, 39: 69-72.

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.

Ogata, M., Hoshi, M., Shimotohno, K., Urano, S., & Endo, T. 1997. Antioxidant activity of magnohol, honokiol end related phenolic compounds. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 74: 557-568.

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.

Osawa, K., Matsumoto, T., Maruyama, T., Takiguchi, T., Okuda, K., Takazoe, I., 1990. Studies on the antibacterial activity of plant extracts and their constituents against periodontopathic bacteria. *Bulletin of Tokyo Dental College*, 31:17-21.

Özbek H., 2004, Ankara Üniversitesi BAP 2004-08-03-045.

Pacheco, P., Sierra, J., Schmedahirschmann, G., Potter, C. W., Jones, B. M., Moshref, M., 1993. Antiviral activity of Chilean medicinal plant-extracts. *Phytotherapy Res.*, 7 (6): 415-418.

Pakaln D., 1973, Cardenolides of *Ornithogalum schelkownikovii*, Chemistry of Natural Compounds, Volume 10, Number 2, 272 -272.

Pannuti, C. S., & Gribaum, R. S., 1995. An overview of nosocomial infection control in Brazil. *Infect Control Hosp. Epidemiol.*, 16: 170-174.

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

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., Gartzia´a, I., Jime´nez, D., Lamuela-Raventos 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.

Ponginebbi, L., Nawar, W.W., Chinachoti, P., 1999. oxidation of linoleic acid in emulsions, effect of substrate, emulsifier and sugar concentration. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 76: 131-138.

Porter, W. L., Black, E. D., & Drolet, A. M., 1989. Use of polyamide oxidative fluorescence test on lipid emulsions: contrast in relative effectiveness of antioxidants in bulk versus dispersed systems. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 37: 615-624.

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

Ratnakar, P., Murthy, P. S., 1995. Purification and mechanisms of action of antitubercular principle from garlic (*Allium sativum*) active against isoniazid susceptible and resistance *Mycobacterium tuberculosis* H37RV. *Indian J. Of Clin. Biochem.*, 10: 14-18.

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.

Rojas, A., Hernandez, L., Pereda-Miranda, R., & Mata, R., 1992. Screening for antimicrobial activity of crude drug extracts and pure natural products from Mexican medicinal plants. *J. of Ethnopharmacol*, 35: 275-283.

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 Üniv. Ecz. Fak. Yayinlari No:67, Ankara Üniversitesi Basimevi, 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.

Sashida Y., 1993, Structure of a novel 22-homo-23-norcholestane trisaccharide from *Ornithogalum saundersiae*, *Tetrahedron Letters* Volume 34, Issue 38 , 17 September 1993, 6073-6076.

Saxena, K., 1997. Antimicrobial Screening of Selected Medicinal Plants from India. *J. of Ethnopharmacol.*, 58(2): 75-83.

Saxena, V. K., & Sharma, R. N. 1999. Antimicrobial activity of essential oil of *Lankana aculeata*. *Fitoterapia*. 70 (1): 59-60.

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.

Setzer, W. N., Setzer, M.C., Bates, R. B., Jakes, B. R., 2000. Biologically active triterpenoid of *Syncarpia glumulifera* bark extract from Paluma, North Queensland, Australia. *Planta Medica*, 66: 176-177.

Sezik, E., 1984, *Orkidelerimiz Türkiye'nin Orkideleri*, Sandoz Yayinlari, No:6 Ankara.

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

Sheabar, F. Z., & Neman, I. 1988. Separation and concentration of natural antioxidant from the rape of olives. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 65: 990-993.

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., Hb, 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.

Silva, O., Duarte, A., Cabrita, J., Gomes, E., 1996, Antimicrobial activity of Guinea-Bissau traditional remedies. *J. of Ethnopharmacol.*, 50: 55-59.

Singleton, V. L. Orthofer, R., Lamuela-Raventos, R. M., 1999. Analysis of total phenols and other oxidant substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu Reagent. *Met. Enzymol.* 299: 152-178.

Sivropoulou, A., Papanikolaou, E., Nikolaou, C., Kokkini, S., Lanaras, T., Arsenakis, M., 1996. Antimicrobial and cytotoxic activities of *Origanum* essential oils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 44 (5): 1202-1205.

Smith, R. C., Reeves, J. C., Dage, R. C., Schnettler, R. A., 1987. Antioxidant properties of 2-imidazolones and 2-imidazolthiones. *Biochemical Pharmacology*, 36: 1457-1460.

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

Sabudak T., 2001, Phytochemical Studies at the Bulbs of *Ornithogalum* of *Ornithogalum*, *Turk J Chem* 26 (2002) , 453 – 455.

Taniguchi, M., Chapy, A., Kubo, I., Nakanishi, 1978. Screening of East African plants for antimicrobial activity. *Chem. Pharmaceut. Bull.* 26: 2901-2913.

Tanker M., 1996, *Pharmaceutical Biology*, Volume 34, Number 3, 194 – 197, July 1996.

Tanker, M., & Tanker, N. 2003. "Farmakognazi". *Cilt 1-2*, Ankara Üniv. Ecz. Yayinlari No :66, Ankara Üniversitesi Basimevi, Ankara, 347p.

Temiz, A. 2000. "Genel Mikrobiyoloji Uygulama Teknikleri", Hatipoğlu Yayınevi No: 96, Sahin Matbaasi, Ankara, 216-228p.

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

Toor, R. K., & Savage, G. P. 2005. Antioxidant activity in different fractions of tomatoes, *Food Research International*, 38: 487–494.

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.

Trevors, J.T. 1987. Survival of *Escherichia coli* donor, recipient and transconjugant cells in soil. *Water, Air, Soil Pollut.* 34: 409-414.

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

Ultee, A., Slump, R. A., Steging, G., Smid, E. J., 2000. Antimicrobial activity of carvacrol toward *Bacillus cereus* on rice. *J. of Food Protect.* 63 (5): 620-624.

Urbancikova, M., Masterova, I., & Toth, J., 2002. Estrogenic – Antiestrogenic activity of homoisoflavonoids from *Muscari racemosum*, *Fitoterapia*, 73: 724-726.

Verschaeve L., 2003, Investigation of the antimutagenic effects of selected South African medicinal plant extracts, *Toxicology in Vitro* 18 (2004) 29–35.

Vinson, J. A., Dabbagh, Y. A., Serry, M.M., & Jang, J., 1995. Plant flavonols, are powerful antioxidants using an in vitro oxidation model for heart disease. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43: 2800-2802.

Visioli, F., Romani, A., Mulinacci, N., Zarini, S., Conte, D., Vincieri, F.F., Gali, C., 1999. Antioxidant and other biological activities of olive mill waste waters. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47: 3397-3401.

Vivanco, J. M., Savary, B. J., Flores, H. E., 1999. Characterization of two novel type I ribosome-inactivating proteins from the storage roots of the Andean crop *Mirabilis expansa*. *Plant Physiology*, 119: 1447-1456.

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*), *α-tocopherol*, BHT and BHA. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45: 632-638.

Wachter, G. A., Hoffman, J. J., Furbacher, T., Blake, M. E., Timmermann, B. N., 1999. Antibacterial and antifungal flavonones from *Eysenhardtia texana*. *Phytochemistry*, 52: 1469-1471.

Walter, M. V. & Vennes, J. W., 1995. Occurrence of multiple-antibiotic resistant enteric bacteria in domestic sewage and oxidation lagoons. *Appl. Environ. Microbiol.*, 50: 930-933.
Wanasundara, U. N., Amarovicz, R., & Shahidi, F. 1994. Isolation and identification of an antioxidant component in canola. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 42: 1285-1290.

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

Wanasundara, 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: 7001-7005.

Wang H., Nair, M.G., Strasburg, G.M., Booren, A.M., & Gray, J. I. 1999. Novel antioxidant compounds from tart cherries (*Prunus cerasus*). *Journal of Natural Products*, 62: 86-88.

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.

Wink, M., 2003. Evolution of secondary metabolites from an ecological and molecular phylogenetic perspective. *Phytochemistry*, 64: 3-19.

Wnorowski, A. U., 1993. Resistance to antibiotics of heavy-metal tolerant and heavy-metal sensitive bacterial strains. *J. Environ. Sci. Health A.*, 28: 203-215.

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 $H_2O_2/NaOH/DMSO$ 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.
Yüzbasıoglu 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.

Zhou L., 2006, *Synthesis and antitumor activity of icogenin and its analogue*, *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters* 16 (9): 2454-2458.

ÖZGEÇMİS

15.03.1980'de Gaziantep'de doğmuştur. İlk, orta ve lise eğitimini Gaziantep'de yapmıştır. 1999 yılında Muğla üniversitesinde Biyoloji bölümünü kazanmıştır. 2004 yılında bu bölümden mezun olmuştur. Yine aynı yıl Muğla üniversitesi Biyoloji bölümünde yüksek lisansa başlamıştır.