

T.C
MUĞLA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Muscari bourgaei Baker TÜRÜ ÜZERİNDE BAZI FİTOKİMYASAL
ARAŞTIRMALAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nevzat UÇAR

HAZİRAN 2004
MUĞLA

**T.C
MUĞLA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

***Muscari bourgaei* Baker TÜRÜ ÜZERİNDE BAZI FİTOKİMYASAL
ARAŞTIRMALAR**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nevzat UÇAR

MUĞLA 2004

TEŞEKKÜR

“*Muscari bourgaei* Baker Türü Üzerinde Fitokimyasal Araştırmalar” adlı Yüksek Lisans tezimi hazırlamada her konuda bana yardımcı olan tez danışmanım Prof. Dr. Ramazan MAMMADOV’a, mikrobiyoloji çalışmalarında yardımcı olan değerli hocam Yrd.Doç.Dr. Aysel UĞURLU’ya ve Arş.Gör. Havser ERTEM’e, kimyasal çalışmalarda yardımcı olan Yrd.Doç.Dr. M.Emin DURU’ya ve Arş.Gör Cengiz SARIKÜRKÇÜ’ye, her konuda destek aldığım Uzman Biyolog Murat YABANLI’ya ve Arş.Gör. Okan ÖZGÜL’e, buralara gelmemi sağlayan benden hiçbir zaman maddi ve manevi desteğini esirgemeyen eşim ve aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Nevzat UÇAR
MUĞLA
18.06.2004

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	II
İÇİNDEKİLER	III
ÖZET	VI
ABSTRACT	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
TABLolar/ÇİZELGELER DİZİNİ	IX
SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ	X
1. GİRİŞ	1
1.1. İnceleme Materyali Botanik Özellikleri	5
1.1.1. Liliaceae	5
1.1.1.1. <i>Muscari</i> Mill.	6
1.1.1.1.1 <i>Muscari bourgaei</i> Baker	7
1.2. <i>Muscari bourgaei</i> Baker. Türünde Bulunması	9
Muhtemel Fitokimyasal Bileşikler	9
1.2.1. Musilajlar	9
1.2.1.1. Kimyasal Yapı	9
1.2.1.2. Kullanım Alanları	10
1.2.2. Antrasenozitler	11
1.2.2.1. Kimyasal Yapı	11
1.2.2.2. Kullanım Alanları	12
1.2.3. Flavonozitler	13
1.2.3.1. Kimyasal Yapı	14
1.2.3.2. Kullanım Alanları	16
1.2.4. Saponozoitler	16
1.2.4.1. Kimyasal Yapı	17
1.2.4.2. Kullanım Alanları	19
1.2.5. Kumarinler	19
1.2.5.1. Kimyasal Yapı	20
1.2.5.2. Kullanım Alanları	21

1.2.6. Tanenler	21
1.2.6.1. Kimyasal Yapı	22
1.2.6.2. Kullanım Alanları	23
1.2.7. Alkaloidler	24
1.2.7.1. Kimyasal Yapı	24
1.2.7.2. Kullanım Alanları	26
1.2.8. Antioksidantlar	26
1.2.9. Antimikrobiyal Maddeler	29
2. KAYNAK ÖZETLERİ	30
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	33
3.1. Ekolojik İnceleme Metotları	33
3.1.1. Toprak-Bitki Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanması	33
3.2. Fitokimyasal İnceleme Metotları	34
3.2.1. Musilajlar	35
3.2.1.1. Histokimyasal İnceleme Metotları	35
3.2.2. Antrasenozitler.....	35
3.2.2.1. Antrasenozit Tanıma Reaksiyonları	35
3.2.3. Flavonozitler	37
3.2.3.1. Flavonoit Tanıma Reaksiyonları	37
3.2.4. Saponozoitler	37
3.2.4.1. Saponin Tanıma Reaksiyonları	37
3.2.5. Tanenler	38
3.2.5.1. Tanen Tanıma Reaksiyonları	38
3.2.6. Alkaloidler	39
3.2.6.1. Alkaloid Tanıma Reaksiyonları	39
3.2.7. Antioksidant Maddeler	39
3.2.7.1. Ekstraksiyon Hazırlanması ve Verim Hesaplaması.....	39
3.2.7.2. DPPH Yöntemiyle Antioksidant Aktivitenin Kantitatif Olarak Belirlenmesi.....	40
3.2.7.3. Fenolik Madde Miktarı Hesaplanması	40

3.2.8. Antimikrobiyal Aktivitenin Belirlenmesi.....	40
4.ARAŞTIRMA BULGULARI	42
4.1. Ekolojik Bulgular	42
4.1.1. Toprak Analizi Sonuçlarının Değerlendirilmesi	42
4.2. Fitokimyasal araştırma Bulguları	44
4.2.1. Musilajlar	44
4.2.2. Antrasenozitler	44
4.2.3. Flavonozitler	46
4.2.4. Saponozoitler	46
4.2.5. Kumarinler	47
4.2.6. Tanenler.....	47
4.2.7. Alkaloidler	47
4.2.8. Antioksidant Aktivitenin Belirlenmesi	48
4.2.8.1. Ekstraksiyon Veriminin Hesaplanması.....	48
4.2.8.2. DPPH Yöntemi ile Antioksidant Aktivitenin Belirlenmesi	49
4.2.8.3. Fenolik Bileşik Miktarının Ölçülmesi	49
4.2.9. Antimikrobiyal Aktivitenin Belirlenmesi	50
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	52
KAYNAKLAR	55
ÖZGEÇMİŞ	62

***Muscari bourgaei* Baker TÜRÜ ÜZERİNDE BAZI FİTOKİMYASAL
ARAŞTIRMALAR**

(Yüksek Lisans Tezi)

Nevzat UÇAR

**T.C
MUĞLA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

2003

ÖZET

Bu çalışmada yurdumuzun endemik türlerinden olan *Muscari bourgaei* Baker türünün bazı fitokimyasal ve ekolojik özellikleri incelenmiştir. Fitokimyasal incelemelerde musilaj, antrasenozit, flavonozit, saponozit, kumarin, tanen ve alkaloid içerikleri, her bileşiğe özel fitokimyasal reaksiyonlarla araştırılmıştır. Total antioksidant aktivitesi, antimikrobiyal etkileri ve içermiş olduğu fenolik bileşiklerin miktarı tespit edilmiştir. Ekolojik çalışma olarak da *Muscari bourgaei* Baker türünü yetiştirdiği bölgeden toprak örnekleri alınarak fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmış ve bu türün toprak özellikleri tespit edilmiştir. Sonuç olarak *Muscari bourgaei* Baker bitkisinin fitokimyasal içeriğinde musilaj, saponin, flavonoid, tanen ve alkaloidlerin bulunduğu tespit edilmiştir. Bitkinin antioksidant aktivitesi DPPH metodu ile tespit edilmiş, antimikrobiyal etkisinin bulunmadığı ve fenolik bileşiklerce zengin olduğu tespit edilmiştir. Bitkinin yetiştirdiği toprağın ise hafif bazik, tuzsuz, organik madde ve iz elementler bakımından genel olarak fakir olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler:

Muscari bourgaei Baker, Fitokimyasal analiz, Antioksidant, Antimikrobiyal, Fenolik bileşikler.

Sayfa adedi : 62

Tez yöneticisi : Prof.Dr. Ramazan MAMMADOV

SOME PHYTOCHEMICAL ANALYSIS ON *Muscari bourgaei* Baker**(M. Sc.Thesis)****MUĞLA UNIVERSITY
INSTITUTE of SCIENCE and TECHNOLOGY****2003****ABSTRACT**

In this study, phytochemical and ecological features of *Muscari bourgaei* Baker, one of the endemic species of Turkey, were studied. *Muscari bourgaei* Baker's phytochemical and ecological features are analysed. Musilage, antrasen type of glycosides, flavonoids, saponins, kumarins, tannins, alkaloid contents and antioxidant-antimicrobial activity of this species was analysed by corresponding specific tests. Also soil samples were taken, from the growing areas of this organism, and physical and chemical analysis were performed. As a result of our analysis, musilage, flavonoids, saponins, tannins and alkaloids were found in *Muscari bourgaei* Baker. Antioxidant activity determined by DPPH method. Plant extract has no antimicrobial activity but rich by phenolic components. The soil samples were found to be slightly basic, nonsalty and poor conditions in organic and trace elements.

Key Words:

Muscari bourgaei Baker, Phytochemical Analysis, Antioxidant, Phenolic components, Antimicrobial.

Page number : 62**Adviser : Prof.Dr.Ramazan MAMMADOV**

<u>ŞEKİLLER DİZİNİ</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1: <i>Muscari bourgaei</i> Baker	8
Şekil 2.: <i>Muscari bourgaei</i> Baker	8
Şekil 3. <i>Althaea officinalis</i> (Hatmi – Malvaceae) Kökü Musilajları	10
Şekil 4. Antrasen	11
Şekil 5. Antrakinin, Oksantron, Antron	11
Şekil 6: 1,8 – Dihidroksiantrokinon	12
Şekil 7 : Kromon (benzo- γ - piron)	14
Şekil 8 : Flavonoitler	15
Şekil 9: Triterpenik Saponozitler (β – amirenol iskeleti)	18
Şekil 10: Spirostanol	18
Şekil 11: Furostanol	19
Şekil 12: Kumarin (benzo- α - piron)	20
Şekil 13: Furanokumarin ve Piranokumarin	20
Şekil 14: Gallik Asit ve Elajik Asit	22
Şekil 15: Pirokateşol ve Floroglusinol	23
Şekil 16: Kinolein ve İzokinolein Alkaloitleri	25
Şekil 17: Piridin ve Piperidin Halka Sistemi	25
Şekil 18: Tropan ve Nortropan Halka Sistemi	25
Şekil 19: İndol ve İzindol Halka Sistemi	25
Şekil 20: Pürin Halka Sistemi ve Kafein Alkaloiti	26
Şekil 21: Toprak Örneğinin Alındığı Bölgeler	34
Şekil 22: Totomer Sınır Yapıları	36
Şekil 23: <i>Muscari bourgaei</i> Baker Musilajları(çini mürekkebi)	45
Şekil 24: <i>Muscari bourgaei</i> Baker Musilajları(metilen mavisi)	45

TABLolar/ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Türkiye Florasındaki Bitki Gruplarının Takson Sayısı	2
Tablo 2. <i>Muscari bourgaei</i> Baker Toprak Örneği Fiziksel Analiz Sonuçları	42
Tablo 3. <i>Muscari bourgaei</i> Baker Toprak Örneği Kimyasal Analiz Sonuçları	42
Tablo 4. Fitokimyasal ve Histokimyasal Tanıma Reaksiyonları Sonuç Tablosu	48
Tablo 5. MBB ve MBL Örneklerinin Metanol Ekstraksiyon Verimleri	49
Tablo 6. DPPH Yöntemiyle Metanol Ekstraktlarının Antioksidant Aktiviteleri	49
Tablo 7. MBB ve MBL Ekstraktlarındaki Fenolik Bileşik Miktarları	50
Tablo 8. Total Antimikrobiyal Aktivite (Antifungal-Antibakteriyel)	51

SEMBOLLER DİZİNİ

µg	Mikrogram
ATCC	American Type Culture Collection
°C	Santigrat Derece
DPPH	1,1- Diphenyl- 2- Picryl- Hydrazil
d	Dakika
IC	Inhibition Consantration
FCR	Folin Colin Reagent
M.	<i>Muscari</i>
MBB	<i>Muscari bourgaei</i> Baker Soğan
MBL	<i>Muscari bourgaei</i> Baker Yaprak
ml	Mililitre
mm	Milimetre
MU	Muğla Üniversitesi
nm	Nanometre
PC	Pyro catechol
PE	Pyro catechol equivalent
Ppm	Part per million
sn	Saniye

1.GİRİŞ

Yeryüzünde 750.000-1.000.000 bitki türü olduğu tahmin edilmektedir. Bunların 500.000 kadarı adlandırılmış geri kalan kısım ise senede yaklaşık 2000 tane olmak üzere adlandırılmaya devam edilmektedir (Koç, 2002).

Yurdumuzun da içinde bulunduğu Akdeniz bölgesi çok zengin bir floraya sahiptir. Bu bölgede 10000 den fazla çiçekli bitki türü bulunmaktadır. Bu bitkilerin çoğu yerli olması ile birlikte bazı türler Kuzey Amerika ve Güney Afrika kökenlidir (Burnie,1995).

Türkiye dünyanın en zengin floristik merkezlerinden biri olarak bilinmektedir. 1960larda 3000-5000 arasında tahmin olunan flora günümüzde neredeyse 9000 sınırına dayanmıştır. Bu zenginliğin nedeni ise yurdumuzun jeolojik yapısı, iklimsel durumu ve Avrupa - Sibiryaya, İran - Turan ve Akdeniz olmak üzere 3 farklı fitocoğrafik bölgeye sahip olmaktadır (Güner, 1994).

Türkiye Florasında 8792 türün varlığı saptanmıştır. Ancak daha sonraları yeni türlerin de ilavesi ile bu sayı daha da artmıştır. Çalışma konumuz olan monokotiller Tablo 1’de görüldüğü üzere Türkiye florasında 27 familya, 275 cins ve 1390 tür ve 1665 tür altı kategori ile temsil edilmektedir (Seçmen, 2004).

Yeryüzünün sadece belirli bölgelerinde yayılış gösteren; yani areali çok dar olan bitkilere endemik bitkiler denir. Endemik bitkilerin yoğun olduğu bölgeler genelde yaşlı adalar, iklim çeşitliliğine sahip bölgeler ve yüksek dağlardır (Yaltırık ve Efe, 1989).

Yurdumuz sadece flora zenginliği değil, endemik tür zenginliği bakımından da çok önemli bir yere sahiptir (Ekim,1990). Yurdumuzdaki endemik bitkiler genel olarak genç endemik bitkilerdir. Örneğin *Alyssum* cinsinin türleri incelenecek olursa bu cinsin endemik olan türlerinin birbirlerine çok yakın olduğu görülmektedir (Yaltırık ve Efe, 1989).

Endemik bitkilerin yoğunlaştığı yerler genel olarak farklı gen kuşaklarının kesişme noktalarıdır. Çünkü bu bölgeler iki farklı gen kuşağının endemik bitkilerine ev sahipliği yapmaktadırlar (Seçmen, 2004).

Türkiye, Ortadoğu ve Avrupa ülkeleri içinde endemik türlerce en zengin ülkedir. Yurdumuzda 63 familya ait 2696 endemik bitki türü bulunmaktadır (Tablo 1.). Buna karşın Avrupa'da ise endemik tür sayısı 2500 kadardır. En çok endemik bitkiye sahip olan Avrupa ülkesi ise Yunanistan'dır. Yakın komşularımızdan İran ise 2000 kadar endemik bitki türüne sahiptir. Yurdumuza yakın olan bu ülkelerin endemizminin yüksek olması ülkemizin de içinde bulunduğu bu bölgenin endemizmin yüksek olduğunu göstermektedir (Koç, 2002).

Bazı türlerin tür altı kategorileri endemik olduğundan 2696 endemik bitki türü sayısı alt tür ve varyete düzeyinde 3432'ye ulaşır. Yurdumuzda 10.424 doğal tür altı taksonu bulunduğu ve bunların 3432'si endemik olduğuna göre de endemizm %33,5 olarak hesaplanmaktadır (Seçmen, 2004).

Tablo 1. Türkiye Florasındaki Bitki Gruplarının Takson Sayısı (Seçmen, 2004)

	FAMİLYA	CİNS	TÜR		TÜRALTI
			Doğal	Endemik	
<i>Pteridofit</i>	21	28	85	1	99
<i>Gimnosperm</i>	4	8	22	0	27
<i>Dikotil</i>	121	912	7295	2472	8691
<i>Monokotil</i>	27	275	1390	223	1665
TOPLAM	173	1223	8792	2696	10482

En fazla endemik bitki türüne sahip olan familya 430 endemik bitki türü ile dikotillerden Asteraceae familyasıdır. *Muscari* cinsinin dahil olduğu Liliaceae familyası ise 187 endemik tür ile 7. sırayı almaktadır (Seçmen, 2004).

Yurdumuzdaki endemik bitkiler arasında geofitlerin özel bir yeri vardır. Yurdumuz geofit adı altında toplanan soğanlı, rizomlu, tuberli bitki türleri açısından çok zengindir. Geofitler toprak altında soğan, yumru ve rizom gibi gıda maddesi depo eden özelleşmiş toprak altı gövdeleri taşıyan otsu bitkilerdir (Çetik, 1973). Bu

bitkiler genelde tohumla, vejetatif ya da doku kültürü yolu ile üretilmektedir (Yücel, 2002).

Ülkemizin tür zenginliği içinde doğal çiçek soğanlarının ayrı bir yeri vardır. Bu bitkiler yüzyıllardır tıbbi amaçlarla kullanılmasına karşın, kış aylarında çiçeklenmeleri nedeniyle geniş ölçüde bahçelerde süs bitkisi olarak kullanılmaktadır (Çakıroğlu, vd. 2000).

Geofitlerin bitkiler arasındaki yeri incelendiğinde, bunların Tohumlu bitkiler (Spermatophyta bölümünde), Kapalı tohumlu bitkiler (Magnoliophyta) alt bölümünde yer aldıkları görülmektedir. Bu grup tek çenekli bitkiler (Liliopsida) ve 2 çenekli bitkiler, (Magnoliopsida) olmak üzere 2 sınıfa ayrılır. Geofitler çoğunluğu tek çenekli bitkiler sınıfında olmak üzere her 2 sınıfta da yer almaktadır (Koyuncu, 1994).

Soğanlı, yumrulu ve rizomlu yapılarından dolayı yazın, sıcak ve kurak aylar, kışında soğuk ve karlı aylar elverişsiz dönemlerdir. Bitkiler bu elverişsiz ayları toprak altında uyku halinde geçirirler. İlkbahar ve Sonbahar'da yağmurların başlaması ve sıcaklığın normale dönmesi ile hızlı bir gelişme göstererek, çiçek ve tohum oluştururlar. Geofitlerin toprak altı kısımları, yedek besin depo eden kısımlarıdır. Bu nedenle geofitler, bu organların toprağa dikilmesiyle kolayca üretilirler (Koyuncu, 1994).

Türkiye'de bulunan geofit bitki türleri, tarla açmalar, aşırı otlatma, sanayileşme, tarımsal mücadeleler, orman yangınları, kara yollarının yol genişletme ve yeni yol açma faaliyetleri, izinsiz toplayıcılar, ve ihraç ürünü olarak kullanılması nedeniyle tehdit altındadır. Geofitler hayvanlar tarafından da zarar görebilir. Ancak bu bitkiler bu açıdan diğer bitkilere oranla daha avantajlı olup, soğan, yumru ve rizom gibi depo ve vejetatif gelişme organlarının toprak altında olması doğal bir korunma sağlamaktadır. Hatta sahip oldukları özel koku, tat veya içerdikleri zehirli bileşikler onların hayvanlar tarafından yenmelerine engel olmaktadır (Koyuncu, 1994).

Yurdumuzda doğal olarak yetişen gösterişli çiçekleri ile dikkat çeken geofitler yabancıların dikkatini çekmiş ve yabancılar geofitlere özel bir önem vermişlerdir (Ekim vd., 1991). Bu nedenle geofitler ihraç edilmeye başlamıştır. Geofit

bitkilerin dış satımları genel olarak doğal olanların sökülümüne dayanmaktadır. Üretilerek ihraç edilen miktar, üretimin daha pahalı olmasından dolayı doğadan sökülüm ile yapılan ihracattan daha düşük düzeydedir (Koyuncu ve Ekim, 1984).

Geofitler ilk defa 1885 yılında ihraç edilmeye başlamış daha sonraki yıllarda ise tehlikeli boyutlara ulaşmıştır. Örneğin 1972 de yapılan 24.777.000 tane soğan ihracı, 1984 yılında 80.369.00 taneye ulaşmıştır (Ekim vd., 1991).

Ülkemizin doğasından yüz yılı aşkın bir süredir bu bitkilerin soğanları sökülerek ihraç edilmektedir. Ancak 1960 yılından sonra ihracatı güncellik kazanmış ve ihracat 1990lı yıllara kadar giderek artmıştır. Bazı yıllar 75 milyon adet olan bu ihracat, önceleri doğanın değerlendirilmesi olarak ifade edilmiş, ancak daha sonraları çevre bilincinin gelişmesi ile doğanın tahrip olduğu düşüncesi ağırlık kazanmaya başlamıştır (Çakıroğlu, vd.,2000).

Saymış olduğumuz tüm bu faktörler doğal floranın değişmesine ve bir kısmı ülkemizde bulunan endemik bitki türlerinin yok olmasına veya yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmasına neden olmaktadır (Semiz ve Çiçek, 2001).

Geofitlerin en önemli özelliklerinden biri soğan, tuber ve rizomlarının içerdikleri etken maddeler sayesinde tedavi maksatlı kullanılmalarıdır. Geofitlerle tedavi çok eski zamanlara dayanmaktadır (Demirhan Erdemir, 2001).

Genel olarak bitkilerle tedavi etken maddelerin bulunması ile yeni bir boyut kazanmıştır. 1800 lü yıllarda morfin, kinin, atropin, kokain alkaloidlerinin bulunması, daha sonra da vitamin ve antibiyotiklerin bulunması bitkilerin önemini kat kat arttırmıştır. Son yıllarda bitkilerle tedaviye bir yönelme vardır. Bunun başlıca nedeni bu tedavinin yan etkilerinin minimum seviyede olması, doğal olması ve de etkisinin geniş bir yelpazeye sahip olmasıdır(Demirhan Erdemir, 2001). Bu nedenle son yıllarda bu konu ile ilgili yapılan çalışmalar nitel ve nicel olarak artmıştır. *Muscari* cinsi de bu çalışmalarda önemle araştırılan cinslerden birisidir.

Bizim bu çalışmayı yapmaktaki amacımız, yurdumuzun endemik türlerinden olan ve yurtdışında kimyasal içeriği nedeni ile üzerine yoğunlaşmış olan *Muscari* cinsine ait *Muscari bourgaei* Baker türünün Muğla'da yayılış gösterdiği bölgelerin toprak yapısını, fiziksel ve kimyasal yönden araştırmak, bu türün fitokimyasal yapısını ve içinde bulunan fitokimyasal bileşiklerin türevlerini belirlemektir. Yapısını

kalitatif olarak belirledikten sonra bu bitkinin antioksidant ve antimikrobiyal aktivitelerini total olarak belirlemektir.

1.1. İnceleme Materyali Botanik Özellikleri

1.1.1. Liliaceae Juss.

Mutedil ve subtropik bölgelerde yayılmış çok yıllık otsu bitkilerdir. 175 cinse ve 2000 den fazla türe sahip olan çok geniş bir familyadır. Bir çok taksonu süs bitkisi olarak saksılarda ve bahçelerde yetiştirilmektedir (Yaltırık ve Efe, 1989). Bazı türleri gıda maddesi olarak veya baharat olarak da kullanılmaktadır (Seçmen vd., 1995).

Başka bir kaynağa göre de bu familya 250 cins ve 3500 kadar tür içermektedir. Ülkemizde ise Amaryllidaceae dahil yaklaşık 44 cins ve 426 türü bulunur (Seçmen vd., 1995). Bu familyanın yurdumuzda endemik olarak bulunan 35 cinsi ve 398 türü bulunmaktadır (Seçmen, 2004).

Genellikle rizomlu, kormuslu, soğanlı veya tuberli, nadiren yıllık genellikle çok yıllık otsu bitkilerdir. Nadiren spinoz tırmanıcılara sahiptirler. Yapraklar bazal veya kaulin nadiren de equitanttır. Bazen kaulin boyutlarına indirgenmiş ovat veya lineer kladodlara sahiptirler. İnfloresans panikul, umbel, rasem ya da korimb veya çiçek soliterdir. Periant biseriattır(yada nadiren daha içteki kısımdaki organların baskısı ile uniseriat) (Davis,1978).

Çiçek partileri üçlü, P_{3+3} bazan $(3+3) A_{3+3} G_{(3)}$. Çiçekler aktinomorf ve erdişidir (Yaltırık ve Efe, 1989).

Segmentler (-4) 6(-8) olarak serbest veya kannattır. Genellikle petaloid stamenler (-4) 6 (-10) bulunur. Nektar salan kısımlar septal, bazal veya perianttır. Ovaryum üç loplulu genellikle üst durumludur ve nadiren de perignos diske sahiptir. Stiluslar 1-3 tane, nadiren tek veya lopludur. Meyve kapsül biçiminde veya tanelidir. Tohumlar triquetroz olarak çevrili veya diskoiddir (Davis,1978).

Dracaena L. ve *Phormium tenax* C. Forster türlerinin bazen üretimleri yapılmıştır (Davis,1978).

1.1.1.1. Muscari Mill.

Simetrik veya simetrik olmayan yapıya sahip soğanlardır. Yapraklar bazal (-1) 6 (-8), lineer veya şerit şeklinde, düz veya kanalikulattır. Skapeler rasemleri taşır. Pediseller en fazla çiçekler kadar uzun olabilir. Brakteler gözle görülmeyecek kadar küçük ve membranımsıdır. Periant aynı renkte veya farklı renklerde olabilir. Mavi, viyole, sarı, yeşilimsi veya siyahımsı subsesilden uzun pediselliye kadar değişken olabilir. Küre, testi veya tüpsü ve hafifçe asimetric ağızda sınırlandırılmış veya sınırlandırılmamış, bazen kampanulat bazen de ters koni şeklindedir. Koyu mavimsi çıkıntılar bulunur veya bulunmaz. Terminal loplardışler) tüpten daha kısadır. Dışarı veya ileri doğru veya aşağı doğru kıvrılmıştır. Periant genişleyen kapsülün baskısı ile tabandan dökülücüdür. Stamen filamentleri tüpün tam ortasının altında veya üstünde konumlanmıştır. Anterler periant tüpünün üstüne eklenmemiştir. Steril çiçekler varsa eğer fertil olanların üzerinde oluşur ve aynı renktedir. Bazen farklı olabilir ama genellikle çok yakın renktedir. Kapsül sivri üçgen şeklinde, valfler düz ve basık, bazen de kanata benzer, meyvelenme ekseninde dökülücü veya bazen pediseller çok kısa olduğunda tohumlar içindeyken açılmaktadır. Tohumlar siyah ve parlak, globoz, ovoid veya piriformdur. Ama karunkulat değildir. Temel kromozom sayısı ise $x = 8$ dir (Davis,1978).

Avrupa ve Akdeniz'de ise 50-60 türü bulunmaktadır. *M.comosum* ve *M.racemosum* en yaygın olan türlerdir (Ekim vd., 1991).

Türkiye'de ise 20-22 türü yayılış gösterir (Yaltırık ve Efe, 1989).

Bu cinsin ülkemizde ise 9 endemik türü bulunmaktadır (Ekim vd., 1991).

Yerel olarak Arap otu, morbaş ve yalancı sümbül olarak da bilinmektedir (Seçmen vd., 1995). Diğer yöresel adları ise Arap sümbülü ve Arap taşığıdır (Ankara-Karagöl) (Ekim vd., 1991).

0-3000 metre arası çayırliklar, tarlalar, orman altı ve açıklıkları, yol kenarları ve kayalıklarda yetişmektedir (Ekim vd., 1991).

Bu cins son yıllarda ihraç edilmeye başlanmış olan bir cinsdir. En fazla ihraç edilenleri *M.comosum* Mill. ve *M.armeniicum* L. and Miller'dir. Ancak bu türler ülkemizde yaygın ve bol olarak bulunmaktadır. Endemik türlerden ise *M.aucheri* Baker ihraç edilmektedir. Bu türde de herhangi bir sorun yoktur. Çünkü

bol miktarda yetişmektedir. Ancak diğer endemik türlere dikkat edilmelidir (Ekim vd., 1991).

1.1.1.1.1. *Muscari bourgaei* Baker

Tunikleri kirli fildişi renginde olan, genellikle proliferat olmayan 1-2-5 mm çapında soğanlardır. Yapraklar (2-) 3-6(-8) tane yayılıcı veya dik, lineer ve nerede ise oblanseolatdır. 5-15 cm x 2,5 mm boyutlarında, kanalikulat, apex obtus ve üst yüzeyi glakoz tüylerle kaplıdır.. Skape 4-10 (-15)cm ve yaprakları üzerinde taşır. Rasem daha çok uzak yerleşimli genişçe ovoid- oblongtur. 2-3 cm x 10-15 mm boyutlarında ve meyvede daha fazla uzamış değildir. . Sadece 15-40 çiçekli, çiçekler genellikle imbrikattır. Fertil çiçeklerin pediselleri deflekse olmuş ve çiçekte 1-3 mm yatay ve meyvede 5 mm dir. Fertil çiçekler ise obovoid-oblong urseolat 4-4,5 x 2,5-3 mm boyutlarında ağız çapının yarısına kadar parlak mavi veya viyole-mavi bir tüple kesin olarak sınırlandırılmıştır. Stamenler neredeyse uniseriattır. Ve tüpün ortasına yerleşmiştir. Steril çiçeklerin pediselleri tırmanıcı ve 0,5-1 mmdir. Steril çiçekler oblong urseolat-attenuat 3-5 mmdir. Çok geniş açıda yayılmış durumda veya tamamen yatay, fertil çiçekler ile aynı renkte veya daha solgun renktedir. Kapsül ovoid-orbikular, 6-12 mm x 6-10 mm emerjinanttır. Tohumlar 2 mm çapa sahiptir. Kromozom sayısı $2n = 18$ dir. Dağ çayırlarında, taşlı yamaçlarda, volkanik ve kireçli substratlarda, 1500-3000 m arasında yayılış gösterirler (Şekil 1., 2.) (Davis,1978).



Şekil 1. *Muscari bourgaei* Baker



Şekil 2. *Muscari bourgaei* Baker

1.2. *Muscari bourgaei* Baker. Türünde Bulunması Muhtemel Fitokimyasal Bileşikler

1.2.1. Musilajlar

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

Zamklar çoğu zaman patolojik ürünler olduğu halde, musilajlar bitkinin normal maddelerindedir. Özel musilaj 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).

Musilajlar saf olduğu zaman beyaz renkli amorf bir kitle halindedir. Ve suda koloidal vizkoz bir çözelti verir. Bu çözelti yapışıcı değildir. Bazı musilajlar ise çözeltiye amonyum tuzu ilave edilerek çöktürülebilir. Ancak kireç sütü ile çöktürülemez (Tanker ve Tanker, 2003).

1.2.1.1. Kimyasal Yapı

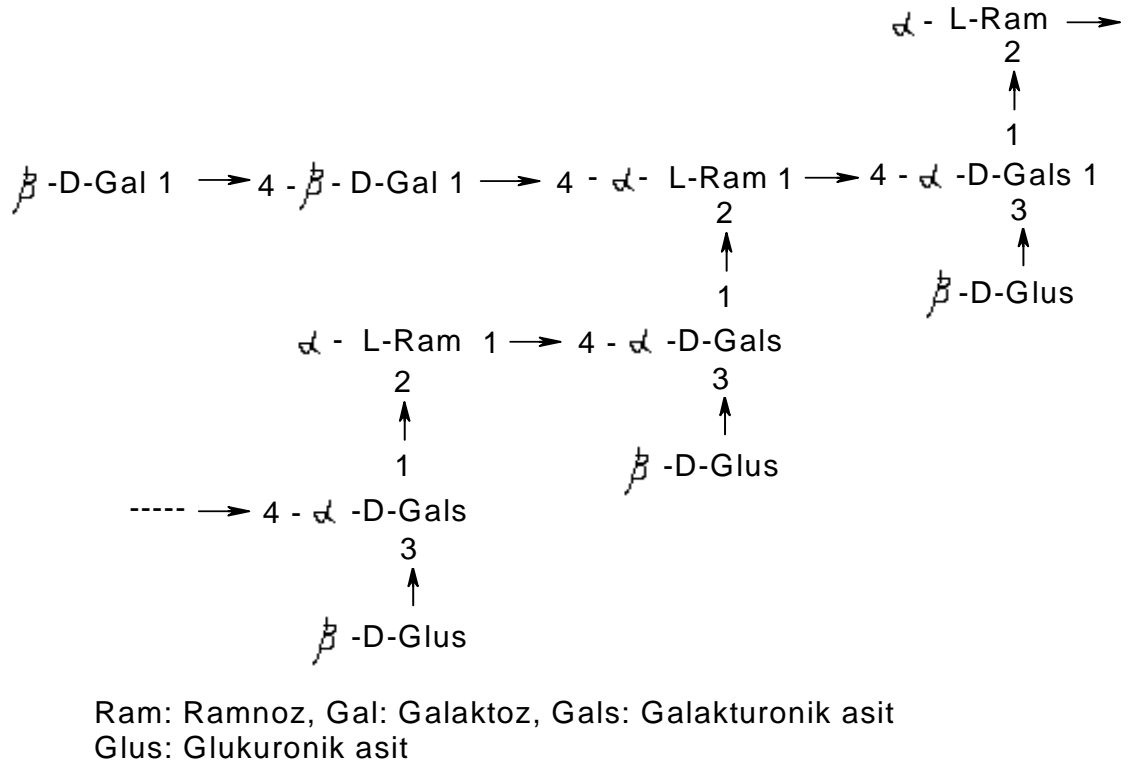
Musilajlar genellikle zamklar gibi uronik asitlerle bazı ozların kondansasyonu ile oluşur. Uronik asit olarak genellikle D – galakturonik asit bulunmaktadır. Bazılarında ise uronik asit hiç bulunmaz. Örneğin salep yumrularında uronik asit bulunmaz (Tanker ve Tanker, 2003).

Bitkisel musilajlara prototip olarak *Althaea officinalis* (Hatmi – Malvaceae) kökündeki musilajlar gösterilebilir. Bu musilaj L-ramnoz, D-galaktoz, D-galakturonik asit ve D-glukoronik asitlerden oluşmuştur (Sakar ve Tanker, 1991).

1.2.1.2. Kullanım Alanları

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

Musilaj 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).



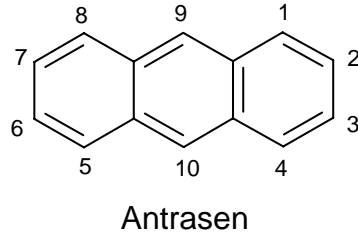
Şekil 3. *Althaea officinalis* (Hatmi – Malvaceae) Kökü Musilajları

1.2.2. Antrasenozitler

Çeşitli familyalara ait bazı droglar aglikonu 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).

1.2.2.1. Kimyasal Yapı

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

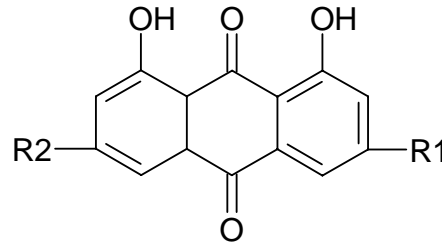


Şekil 4. Antrasen



Şekil 5. Antrakinin, Oksantron ve Antron

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



1,8 - Dihidroksiantrokinon

Şekil 6. 1,8 – Dihidroksiantrokinon

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

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

1.2.2.1. Kullanım Alanları

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

Aslında enyüksek etkiye sahip olan antrasen türevi madde antranoldür ancak antranolün bulantı, kusma ve mideyi tahriş etmesi gibi yan etkileri bulunmaktadır. Bu nedenle bir yıl bekletilmesi veya 100 C de bir saat ısıtılması gerekmektedir. Bu işlemin amacı ise antranollerin bekletilerek veya ısıtılarak okside edilmesi ve antrakinin 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 maddeler içeren droglar kullanılacak ise bu drogların içindeki etken maddelerin fizyolojik etkilerinin bilinmesi gerekmektedir. Çünkü her bir maddenin etkisi ve yan etkileri diğerlerine göre farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle biyolojik miktar tayini çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmalar sıçanlar üzerinde yapılmaktadır. Çünkü insanlar bu maddelere sıçanlardan 15 ila 900 kere daha hassastır.

Antrasen türevi bileşikler taşıyan müstahzar sayısı, Türkiye’de 10’u bulmaz. Halbuki 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.

1.2.3.Flavonozitler

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

Eczacılıkta %0,5 ten fazla flavonozit taşıyan droglar flavonozit drogları olarak adlandırılırlar (Sakar ve Tanker, 1991).

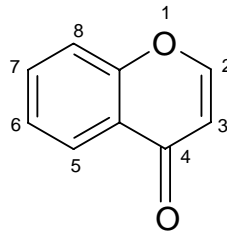
Işıklı ortamda bulunan bitkilerde daha fazla bulunurlar. Genelde düşük yapılı bitkilerde bulunmaz. Su ve etanolde çözünür (Koç,2002).

Bitkilerde bir çok 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).

Flavonoitlere bütün kısımlarında rastlanılmakla beraber, bu bileşikler daha çok toprak üstü organlarında bulunur. Kök ve rizomlarda genellikle flavonoitler bulunmaz. Flavon heterozitleri vakuoldeki hücre özsuğunda bulunur. Flavonoitlerin temel iskeletleri, oksidasyon dereceleri gibi özellikleri familyaya, cinse ve türe göre bazı özellikler taşır. Bu da kemo taksonomi açısından çok önemlidir (Sakar ve Tanker, 1991).

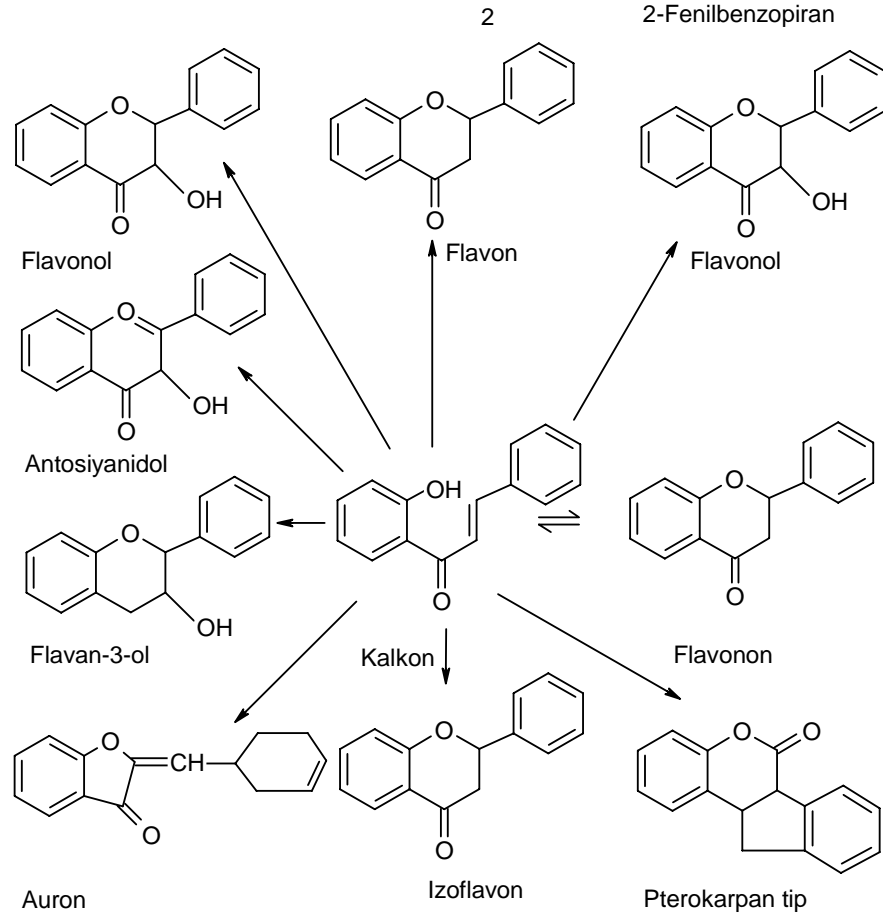
1.2.3.1. Kimyasal Yapı

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



Şekil 7. Kromon (benzo- γ - piron)

Flavonoitler 15 karbonludur. Bitkide flavonoitlerden 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).



Şekil 8. Flavonoitler

Flavonoit O-heterozitlerde bulunan ozlar, 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 flavonoit çeşitleri olarak; flavonlar, flavonoller, flavon ve flavonol heterozitleri, kalkon, dihidrokalkon ve auronlar, biflavonoitler, flavonon ve dihidroflavonoller, izoflavonoitler, antosiyanidoller, proantosiyanidoller ve neoflavonoitler sayılabilir (Tanker ve Tanker, 2003).

1.2.3.2. Kullanım Alanları

Flavonoitlerin çok değişik kullanım alanları bulunmaktadır.

Antioksidant etkiye ve antikarsinojenik etkiye sahiptir (Demirhan Erdemir, 2001; Miadakova et al., 2002).

Çok eskilerden beri flavonoitler boya olarak kullanılmaktadır(*Genista tinctoris*, *Quercus velutina*).

Flavonoitlerin bir çoğu diüretik ve diyaforetiktir. Bazıları ise antispazmotik tesirlidir.

Bir çok flavonoitin az yada çok östrojenik etkisi bulunmaktadır(Urbancikova, 2002). Ancak bu etki östrojenin salgılanması şeklinde değil de progesteronun bloke edilmesi şeklinde olmaktadır (Tanker ve Tanker, 2003).

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

Aynı zamanda kolesterolün safra asitlerine dönüştürülmesinde ve kolesterolün damar cidarlarında birikmesinin engellenmesinde de etken rol oynamaktadırlar.

Bu etkilerinden başka antiviral, fungostatik ve fungutoksik özellikleri de bulunmaktadır.

Flavonoitlerin antihemorrojik, antisklerotik, antienflamatuvar, ödem boşaltıcı, antihepatotoksik etkilere sahip oldukları da kaydedilmiştir (Sakar ve Tanker, 1991).

1.2.4. Saponozitler

Bitkilerde bulunan bazı heterozitlerin sudaki çözeltileri çalkalanınca kalıcı köpük meydana getirir. Bu tip heterozitlere saponozit adı verilmektedir. Saponozitler bitkiler aleminde çok yaygın maddelerdir. Scrophulariaceae, Liliaceae, Dioscoreaceae, Caryophyllaceae, Leguminosae gibi familyalar, etken maddesi saponozit olan droğları ihtiva eder (Tanker ve Tanker, 2003).

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

1.2.4.1. Kimyasal Yapı

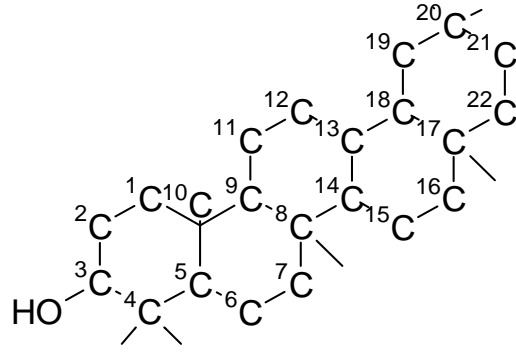
Bu heterozitlerin yapısında oz olarak genellikle glukoz, bazen galaktoz, arabinoz, ksiloz, ramnoz ve hatta bazen de bir uronik asit olan glukoronik asit bulunur.

Saponozitlerin aglikonuna sapogenol denir.sapogenoller polisiklik maddelerdir.

İçerdikleri sapogenollerin yapısına göre saponozitler ikiye ayrılırlar.

1. Steroidal Saponozitler (C_{27})
2. Triterpenik Saponozitler (C_{30})

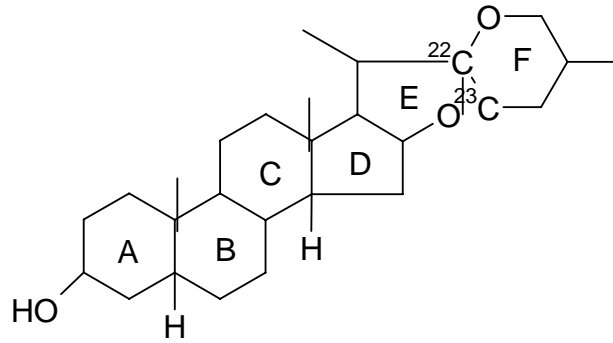
Doğada bulunan saponozitlerin büyük bir kısmı triterpenik saponozitler grubuna dahildir. Bugün 120 den fazla triterpen bilinmektedir. Aglikon 30 karbonludur ve pentasiklik yapıdadır. Nadiren de tetrasiklik yapı gözlenir. Asidik yapıdaki saponozitlerin hepsi bu gruba dahildir. 360 C de dehidrojenasyonla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



β - amirenenol

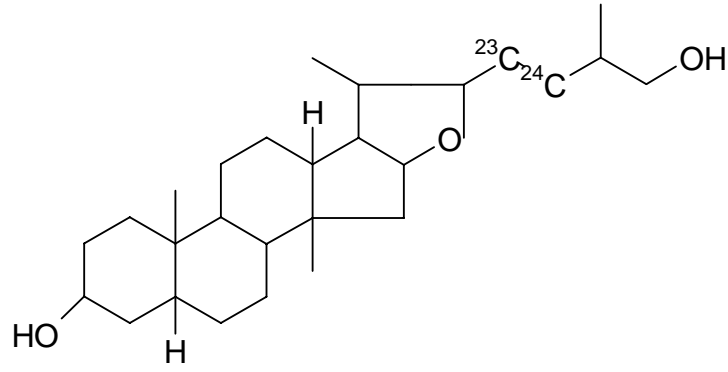
Şekil 9. Triterpenik Saponozitler (β – amirenenol iskeleti)

Steroid al saponozitler ise 360 C de selenyum muamelesi sonucu bir metil siklopentanofenantren halkası verir. Bu saponozitler 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

Şekil 10. Spirostanol



Furostanol

Şekil 11. Furostanol

1.2.4.2. Kullanım Alanları

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

Bazı saponozitler damar permeabilitesini ve kapiller fragilitesini azaltır. Ödem önleyici ve ödem boşaltıcı etkileri vardır.

Bazıları ise spazmolitik, diüretik ve ekspektoran olarak kullanılır (Tanker ve Tanker, 2003).

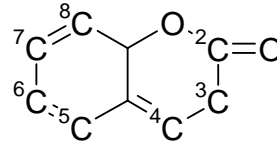
1.2.5. Kumarin Heterozitleri

Kumarin heterozitleri hidroliz edildiğinde oluşan aglikonu kumarin yapısında olan heterozitlerdir. İlk defa *Dipteryx odorata* bitkisinden izole edilmiştir. Maddeye kumarin adı da bu bitkiye Güney Amerikalıların verdiği isimden türetilmiştir. Bugüne değin bir çok bitkiden serbest veya heterozit halinde kumarin

türevi bileşikler elde edilmiştir. Normal olarak canlı bitkide kokusuz olarak bulunan bu madde bitki parçalanınca lakton haline geçer ve karakteristik kokuludurlar. Hidroksilli kumarinler UV ışığı altında mavi-yeşil floresans renk vermeleri ile tanınırlar (Tanker ve Tanker, 2003).

1.2.5.1. Kimyasal Yapıları

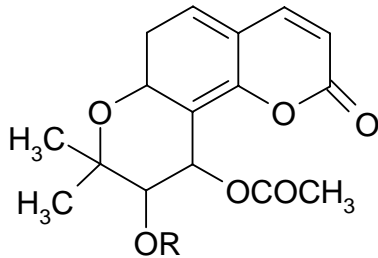
Kumarin O – hidroksi sinnamik asidin laktonu yani benzo- α - piron dur. En basit kumarinler C-7 de bir OH grubu taşır. Diğer OH ve metoksil grupları çoğunlukla C-8 da veya az olarak C-5, C-4 ve C-8 de bulunur. Eğer heterozit halinde bulunuyor ise genellikle 7 - O - glukoz halinde bulunur.



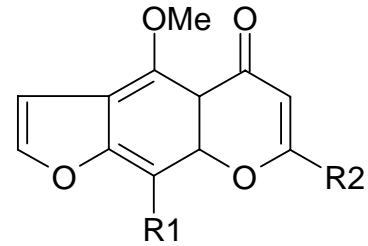
Kumarin

Şekil 12. Kumarin (benzo- α - piron)

Bazne kumarinler bir furan halkası ile kondansa olmuşlardır. Bunlara furanokumarinler denir. Bazen de bir piron halkası ile kondansa olmuşlardır ki bunlara da pironokumarinler denir (Sakar ve Tanker, 1991).



Pironokumarin



Furanokumarin

Şekil 13. Furanokumarin ve Pironokumarin

1.2.5.2 Kullanım Alanları

Kumarinler kokulu bileşikler olduklarından eczacılıkta ve parfümeride kullanılırlar. Bazı kumarinlerin ise antispazmodik etkileri bulunmaktadır. Çok miktarda alınmaları ise karaciğeri tahrip eder (Tanker ve Tanker, 2003).

Bazı kumarinler güneşe karşı koruyucu olarak kullanılan ürünlerin bileşiminde bulunurken, bazıları da güneşe karşı hassasiyeti arttırarak sedef hastalığının tedavisinde kullanılırlar.

Bazı kumarinler ise kanın pıhtılaşmasını engeller. Bu nedenle tromboz tedavisinde kullanılır. Aynı zamanda yine aynı özelliğinden dolayı fare zehiri olarak da kullanılır.

Besin zehirlenmelerinde etken madde olan aflatoksin de kumarin türevi bir maddedir (Tanker ve Tanker, 2003).

1.2.6. 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 başlıca familyalar; Fabaceae, Polygonaceae, Rosaceae, Rubiaceae ve Gymnospermae'den Fagaceae'dir. Meşe mazısı ve Meşe palamudu çok yüksek tanen içeriğine sahiptir (Baytop,1984).

Bitkinin bütün organları tanen ihtiva edebilir.

Tanenlere hücre vakuolünde ve ekseriya alkoloit, protein, oz 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 çözeltisi hafif asidik ve buruk lezzetlidir.
- Proteinlerle (jelatin), ağır metal iyonlarıyla ve alkaloidleri suda zor çözünen bileşikler verir. FeCl ile mavi veya yeşil renkli kompleks verir.
- Havanın 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).

1.2.6.1. Kimyasal Yapı

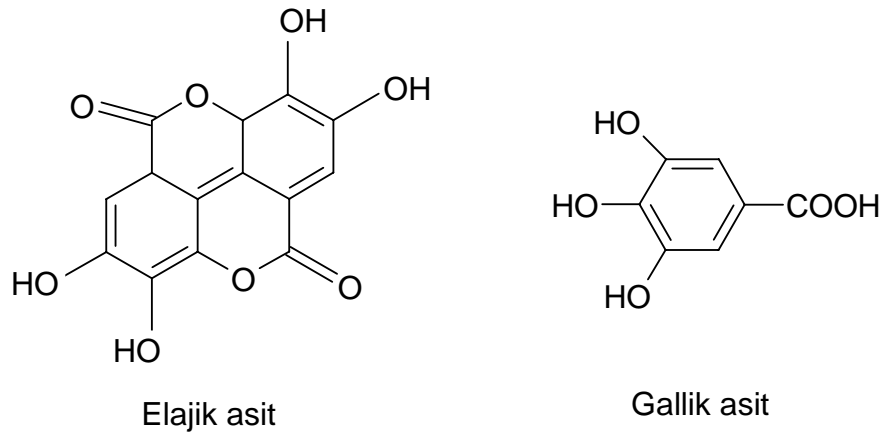
Bitkilerde tanenler kompleks halde bulunurlar ki bu komplekslere tannoid adı verilir. Bazıları ozlarla birleşmişlerdir. Bunlara da tannozit denir.

Tanenler belli başlı iki grupta toplanır:

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

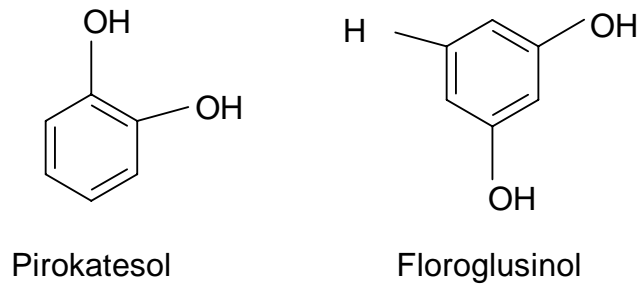
Hidroliz olabilen tanenler: Hidroliz olabilen tanenler asit fenollerin oz'larla yaptıkları esterlerdir. Gallotanenler ve elaji tanenler diye ikiye ayrılır.

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



Şekil 14. Gallik Asit ve Elajik Asit

Kondanse Tanenler: Bu gruptaki tanenlerin bileşimine genellikle kateşol (flavan-3-ol) ve onun izomeri girer. Bu arada hidroksi flavan 3,4 diol (lokoantosiyaniol), kafeik asit ve floroglusinol'de kondanse tanenlerin yapısına girmektedir. Hidroliz olmayan kondanse tanenlere "kateşik 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 kateşol türevi bileşikler, kateşol, epiteşol, gallokateşol, epigallokateşol ile bunların gallik asitle yaptıkları esterler gibi. yapıları birbirine oldukça benzeyen maddelerdir (Tanker ve Tanker, 2003).



Şekil 15. Pirokatesol ve Floroglusinol

1.2.6.2 Kullanım Alanları

Tanenler haricen astrenjsn ve dahilen de antidiyaretiktir. Bağırsak peristaltizmini arttırır. Deri ve mukozada bir tabaklama yapar ve permeabilitesini azaltır. İnce damarlarda damar daraltıcı etkisi vardır. Bu nedenle yüzeysel yaralar ve hemoroitte kullanılır. Yanıklarda da antienflamatuar 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.

1.2.7. 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 keşiften sonra alkaloid türevi maddelere ilgi artmış ve bir çok 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.

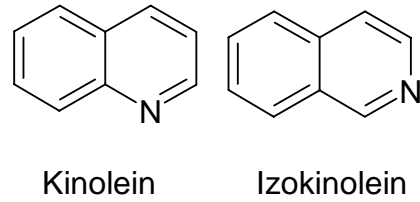
1.2.7.1. Kimyasal Yapı

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

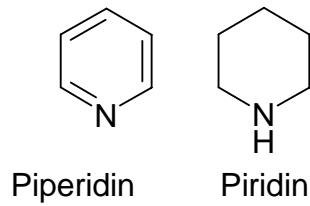
Genel olarak suda az, organik çözücülerde ise çok çözünürler. Genel olarak acı bir tatları vardır.

Alkaloidler çok çeşitlidir. Kimyasal yapılarına göre Pseudo Alkaloid(heterosiklik azot halkası içerenler ancak azot kaynağı aminoasit değildir.), Proto Alkaloid(azot halka içinde değil, yan zincirlerde bulunur.) ve Gerçek Alkaloidler (heterosiklik azot halkası içerenler ancak azot kaynağı aminoasittir.)

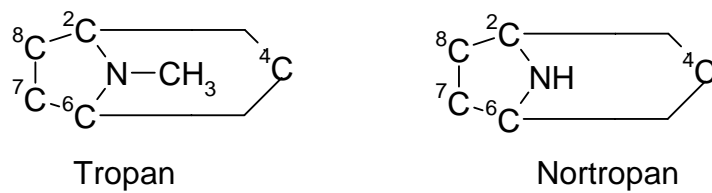
Alkaloidleri; Kinolein ve izokinolein alkaloidleri(kinin, eroin, morfinnaskopin, kodein vs.)*, piperidin alkaloidleri, piperidin ve piridin alkaloidleri(nikotin vs.), tropan alkaloidleri(atropin, kokain vs), pirolizin ve kinolizin alkaloidleri, indol alkaloidleri(Vincristin, vinblastin, striknin vs),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



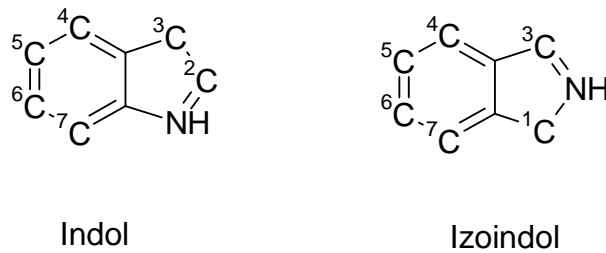
Şekil 16. Kinolein ve İzokinolein Alkaloidleri



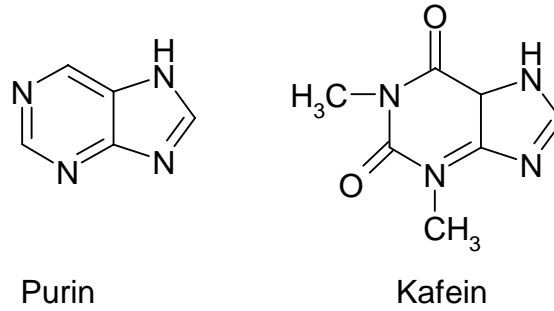
Şekil 17. Piridin ve Piperidin Halka Sistemi



Şekil 18. Tropan ve Nortropan Halka Sistemi



Şekil 19. İndol ve İzöindol Halka Sistemi



Şekil 20. Pürin Halka Sistemi ve Kafein Alkaloidi

1.2.7.2 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 antienflamatuar, antispazmodik, antibakteriyal, göz tedavisinde, kusturucu, hipnotik olarak, analjezik, kanser tedavisinde, afrodisyak, yüksek tansiyonun önlenmesinde, fare zehiri, halüsinojenik , psikoregülatif ve insektisid olarak kullanılmaktadır.

1.2.8. Antioksidantlar

Yükseltgenme yani oksidasyon, bir atom ya da molekülün bir alıcıya elektron vermesi prosesidir. Yükseltgenme potansiyeli karşısındakine göre yüksek olan madde yükseltgenirken diğeri indirgenir. Vücudumuzdaki ve besinlerdeki lipitler, proteinler, karbonhidratlar, nükleik asitler de oksidasyona uğrayabilmekte ve canlı organizma için zararlı olabilecek oksidasyon ürünleri oluşabilmektedir (Papas, 1996). Bu durum yaygın olarak “Oksidatif Stres” şeklinde ifade edilmektedir. Oksidatif stresin baş sorumluları reaktif oksijen ve azot türleridir (Aruoma ve Cuppett, 1997).

Reaktif oksijen ve azot türleri insan vücudunda değişik vesilelerle bulunabilirler. Bazıları biyokimyasal döngü içerisinde olmaması gereken kimyasal reaksiyonlar neticesinde oluşur. Örneğin; süperoksit ve hidrojen peroksit miktarı,

bazı biyomoleküller (adrenalin, dopamin, tetrahidrofolat ile mitokondriyal ve sitokrom P450 elektron transport zincirlerinin bazı bileşikleri) tarafından doğrudan oksidasyonu ile artabilir (Fridovich, 1986; Halliwell, 1994). Ayrıca insanlar, doğal ve insan kaynaklı radyasyona maruz kalmaktadır. Düşük dalga boylu elektromagnetik ışın suyu parçalayabilir ve reaktif hidroksi radikali oluşur (Von Sonntag, 1987).

Antioksidantların, hücrelerin normal solunumu sırasında yan ürünü olarak oluşan reaktif oksijen türlerine (ROT) karşı vücut savunma sisteminde önemli bir rolü olduğuna inanılmaktadır (Halliwell, 1994). Serbest radikal türleri, süperoksit anyonu($O^{\cdot-}$), hidroksil radikali (OH^{\cdot}), peroksit radikali (OOH^{\cdot}), azot oksit radikali (NO^{\cdot})'dir.

Normal metabolizmanın bir ürünü olan hidroksil radikali, serbest oksijen, süperoksit ve hidrojen peroksitler şeklindeki aktif oksijenler biyolojik moleküllere saldırmakta ve hücre ve doku yaralanmalarına sebep olmaktadır. Bazı bitkilerdeki doğal antioksidantların serbest radikaller ve aktif oksijenin meydana getirdiği zararları önlemesinin yanında hastalıkların, kanserin ve yaşlanmanın oluşmasının engelleyici etkileri bulunduğu bildirilmiştir (Hirose vd., 1994).

Besinlerin depolanması ve işlenmesi sırasındaki en önemli kötüleştirici reaksiyon lipid peroksidasyonudur. Bu sadece besin kalitesini düşürmekle kalmaz aynı zamanda kanser yapıcı, mutasyon yapıcı, yaşlandırıcı ve arteroskleroz yapıcı etkileri bulunmaktadır (Yagi, 1987). Çeşitli insan hastalıklarındaki doku zararlarında, kanserde, yaşlanmada aktif oksijenin ve serbest radikallerin etkisi son yıllarda daha ön plana çıkmıştır (Halliwell vd., 1992). Bu patolojik şartlar gelişmiş ülkelerde görülen ölümlerin başlıca sebeplerindendir (Menotti, 1991; Black vd., 97; Reddy vd. 2003). Geçtiğimiz yıllarda doğal antioksidantlar içeren taze sebze ve meyvelerin, çayların tüketilmesinin kanser ve diğer kardiyovasküler hastalıkların önlediği bildirilmiştir (Virgili vd., 2001; Johnson 2001). Antioksidantların yüksek miktarda tüketilmelerinin şeker hastalığı (McCune ve Johns,2002) , akut hipertansiyon (Ajith ve Janard, 2002) ve arteroskleroz (Tziveleka vd., 2002) gibi hastalıklardan kaynaklanan ölümleri risk miktarını azalttığını gösteren kanıtlar bulunmaktadır.

Antioksidant bir madde bu oksidasyonun çeşitli aşamalarında yukarıda özetlenen mekanizmalar yoluyla koruyucu özelliklere sahip olan maddelerdir. Antioksidantlar genellikle lipidlerin peroksidasyonundan kaynaklanan besin

kalitesindeki kötüleşmeyi engellemek için kullanılır (Gülçin, 2004). Bu maddeler sentetik olarak üretilebildiği gibi doğal kaynaklardan da elde edilebilirler. en fazla kullanılan antioksidantlar butylated hydroxyanisole (BHA), butylated hydroxytoluene (BHT), propyl gallate (PG) ve tert-butylhydroquinone (TBHQ) dır (Sherwin, 1990). Bununla birlikte BHA ve BHT kanser ve karaciğer tahribatına neden olduğu için kullanılmamaktadır (Grice, 1986; Wichi,1988).

Bu tür maddeler, oluşan serbest radikalleri (reaktif oksijen türlerini, ROT) ya doğrudan temizleyerek ya da bu türlere elektron veya hidrojen aktarımı yaparak etkisiz hale getirir. Genel anlamda iki tür antioksidan madde tanımlanır. Birincil antioksidan maddeler, zincir kırma tepkimeleri oluşturan veya serbest radikal temizleyen türlerdir. İkincil antioksidan maddeler veya koruyucu antioksidan maddeler ise,metallerin aktivasyonunu azaltıcı lipit hidroperoksitlerin istenmeyen uçucu türlere parçalanmasını engelleyen, tekli oksijen yakalayan ya da birincil antioksidanların yeniden üretimini sağlayan türlerdir.

Yakın zamanlarda besin maddelerindeki fitokimyasal maddeler ve bunların sağlık üzerine etkileri, özellikle aktif oksijenin durdurulduğu çaylardan, baharatlardan ve otlardan elde edilen doğal antioksidantların çalışılmasına ilgi gösterilmektedir (Osawa vd., 1994). Bitkilerin bu koruyucu etkileri içlerinde bulunan bazı bileşenlerden ileri gelmektedir. Bunların bazıları enzim ve protein olmakla birlikte diğerleri vitamin (Halliwell 96; Head 98), karotenoidler (Edge vd., 97), flavonoidler (Zhang and Wang, 2002), antosiyaninler ve diğer fenolik bileşenlerdir. Bitkilerin bu nedenle geleneksel olarsak tedavide çok yaygın bir şekilde kullanılmaları günümüzdeki kullanılan ilaçların keşfinde çok etkili olmuştur (B De Las Heras, 1988).

1.2.9. Antimikrobiyal Maddeler

Antimikrobiyal maddeler; mikroorganizmaları öldüren veya üremelerini gelişmelerini engelleyen kimyasal maddelerdir. Dezenfektanlar, antiseptikler ve antibiyotikler bu gruba girmektedirler. Bu maddelerin çok çeşitli kullanım alanları bulunmaktadır. Enfeksiyonlara karşı kullanımlarından cansız maddeleri dezenfekte etmeye kadar çok geniş bir spektruma sahiptir (Temiz, 2000).

Antimikrobiyal maddelerin hepsinin kendine has özellikleri vardır. Bu nedenle duruma uygun antimikrobiyal madde kullanımına özen gösterilmelidir. Bundan başka kullanılacak antimikrobiyal maddenin konsantrasyonu da çok önemlidir. Çünkü bu maddelerin çok yüksek konsantrasyonlarda canlıya da zarar vermesi gibi bir olasılık da vardır. Aynı şekilde antimikrobiyal maddelerin uygulama sıcaklığı, süresi ve çözelti pH'ı da çok önemlidir.

Antimikrobiyal maddeler ya doğada kendiliğinden bulunmakta yada laboratuarlarda sentez yolu ile elde edilmektedir. Antimikrobiyal maddelerin bizi ilgilendiren kısmı bitkiler içinde kendiliğinden bulunan ve antimikrobiyal etkileri bulunan fitokimyasal antimikrobiyal maddelerdir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Muscari bourgaei Baker türü ile ilgili olarak yurtdışında günümüze kadar herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Ancak *Muscari* Mill. cinsinin değişik türleri ile çeşitli çalışmalar yapılmıştır.

2002 yılında yapılan bir çalışmada *Muscari racemosum* L. and Miller türü kullanılmış ve bu çalışmada bu bitkinin homoizoflavonoidlerinin antimutajenik potansiyeli araştırılmıştır. Bu çalışma göstermiştir ki bu tür çok yüksek farmakolojik öneme sahiptir. Bunun nedeninin ise antimutajenik potansiyeli ve kanseri önlemedeki başarısı olduğu tespit edilmiştir (Miadakova vd., 2002).

Muscari racemosum (L.) Miller türü ile yapılan bir diğer çalışmada ise bu türün östrojen oluşturucu ve bloke edici etkisinin olduğunu göstermiştir (Urbancikova, 2002). Bu çalışmadaki önemli nokta ise etken maddenin homoizoflavonoitler olduğu ve bu etken maddelerin soğanlarda teşekkül ettiği.

2002 yılında yapılan diğer bir önemli çalışmada ise *Muscari comosum* Mill. (*Leopoldia comosum*) türünün antioksidant aktivitesi üzerinedir. Bu çalışma *Muscari comosum* türünün çok yüksek antioksidant aktiviteye sahip olduğunu göstermiştir. Bu çalışmada *Muscari comosum* Mill. türünün beyin lipid peroksidaz enziminin aktivitesini çok iyi bir şekilde inhibe ettiği ancak ksantin oksidaz enzimini ise çok iyi bir şekilde inhibe edemediği gözlenmiştir. İlk çalışmada ilk sırada olan türümüz diğer çalışmada ise ortalamanın altında değerler vermiştir. Bu değerlerin ise bu bitkinin bünyesinde bulunan triterpenlerin, alkaloidlerin ve homoizoflavononlardan kaynaklandığı belirtilmiştir. Bu yüksek antioksidant etki nedeni ile araştırmacılar bu tür üzerine yoğunlaşılması gerektiğini belirtmişlerdir (Pieroni vd., 2002).

Antioksidant etkinin incelendiği başka bir çalışmada ise *Muscari armeniacum* L. and Miller türünün sahip oldukları homoizoflavonoidlerin antioksidant aktiviteleri incelenmiştir (Juraneck vd., 1995).

Muscari comosum Mill. türü ile yapılan diğer bir çalışmada ise yine homoizoflavononlar üzerine yoğunlaşmış ve 3-benzil, 4-kromanon türevi yeni homoizoflavononlar teşhis ve izole edilmiştir (Adinolfi vd., 1984).

Homoizoflavononlar üzerine yapılan diğer bir çalışmada ise *Muscari racemosum* (L.) Miller türü kullanılmış ve 3-benzilidin- 4-kromanon türevi olan

homoizoflavononlar izole edilmiştir. Aerial parçalar da incelenmiş ve onlardan da urasil ve süksinik asit izole edilmiştir (Magterov vd., 1991).

Muscari neglectum türü ile yapılan bir çalışmada yine homoizoflavononlar inceleme altına alınmış ve 3-benzil, 4-kromanon türevi dört komponent ve scillascillin adı verilen başka bir homoizoflavonon daha teşhis ve izole edilmiştir (Barone vd., 1988).

Muscari armeniacum L. and Miller ve *Muscari botryoides* türleri ile yapılan bir çalışmada ise on tane 3-benzil, 4-kromanon türevi homoizoflavononların teşhis ve izole edildiği bildirilmiştir (Adinolfi vd.,1986). Yine aynı araştırmacı aynı konu üzerine *Muscari comosum* Mill. üzerinde de bir çalışma yapmış ve bu çalışmada da 3-benzil, 4-kromanon türevi üç homoizoflavononların varlığını göstermiştir (Adinolfi vd., 1985).

Muscari comosum Mill. ile yapılan diğer bir çalışmada norlanostan iskeletine sahip glikozitler teşhis ve izole edilmiştir (Parilli vd., 1980).

Muscari paradoxum türü ile yapılan fitokimyasal bir çalışmada ise lanosterol ve tetranorlanosterol türevi glikozitler teşhis ve izole edilmiştir. Bu maddelere aynı zamanda scillasopinlerde denilmektedir. Bu bitki türü yurdumuzun batı bölgelerinin doğal bitkilerindendir. İzole edilen bu maddeler kanser hücrelerine e karşı sitotoksik aktivitelerinden dolayı kullanılmış ve başarı elde edilmiştir (Ori vd., 2003).

Muscari armeniacum L. and Miller türü ile bir çalışma yapılmış ve bu çalışma sonucu Musarminler adı verilen ve ribozomun protein sentezini engelleyen bir madde izole edilmiştir (Arias vd., 2002).

Yine *Muscari armeniacum* L. and Miller ile yapılan başka bir fitokimyasal çalışmada ise bu türün içinde yeni bir pirolizidin türevi bir alkaloid teşhis edilmiş ve bu alkaloid izole edilmiştir. Ve bu alkaloidin çeşitli glikosidaz enzimlerine karşı göstermiş olduğu inhibitör etki incelenmiştir ve başarılı bulunmuştur (Asano vd., 2000).

Yurdumuzda yapılan bir çalışmada *Muscari comosum* Mill. türünün sadece taksonomik ve ekolojik istekleri incelenmiştir (Çelik vd.,2004).

1999 yılında yapılan başka bir çalışmada ise *Muscari armeniacum* L. and Miller türünün in vitro olarak somatik organogenez yolu ile üretilebildiklerini göstermiştir (Naidi vd., 1999).

Taksonomik açıdan yapılan diğler bir çalışmada ise bu cinse ait yeni bir türün bulunduğu ile ilgili olan bir çalışmadır. İber yarımadasında yapılan bu çalışmada *Muscari matritensis* adında yeni bir tür keşfedilmiştir (Rejon vd.,1985).

Yapılan bütün çalışmalar göstermektedir ki *Muscari* Mill. türleri yüksek flavonoid ve alkaloid içerikleri ve bu bileşiklerin neden olduğu antimitajenik, antioksidant, antikarsinojenik, östrojenik-antiöstrojenik ve protein sentezini inhibe edici etkiler nedeni ile bir çok araştırıcının ilgi odağı olmuş ve aradan yıllar geçse de hala tercih edilen bir konu olma özelliği taşımaktadır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Ekolojik İnceleme Metotları

3.1.1. Toprak – Bitki Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanması

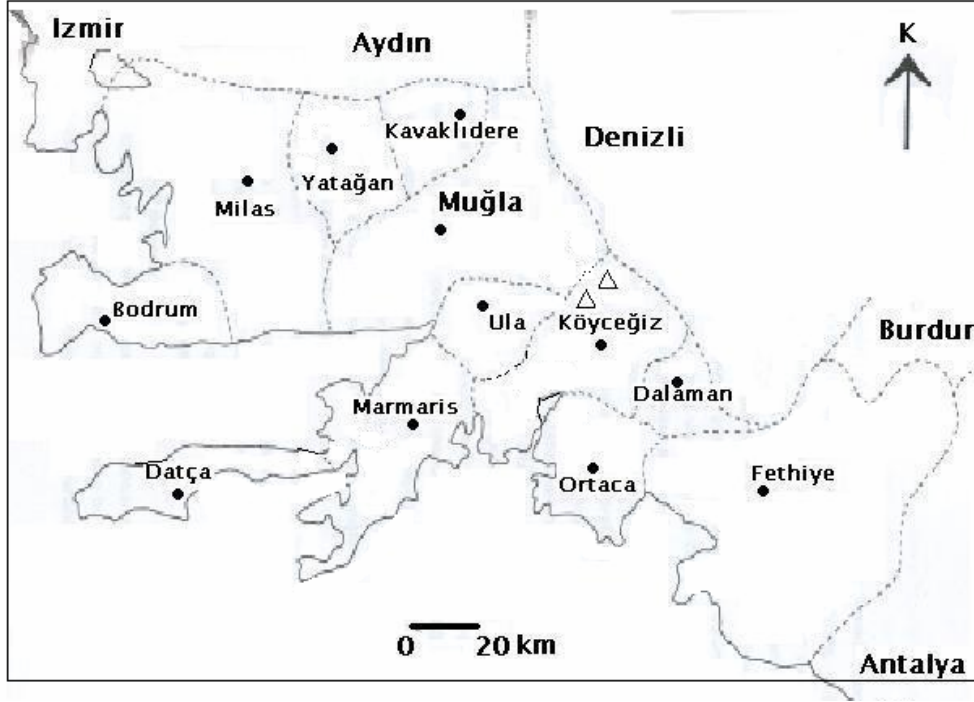
Ekolojik çalışmalar için gerekli toprak örnekleri toprağın üst yüzeyi uzaklaştırıldıktan sonra, 0-20 cm arasındaki derinlikten, yaklaşık 1-2 kg alınarak polietilen torbalar ile alınır ve çalışma yapılacak laboratuara getirilir. Bu örnekler laboratuarda kurutulur ve daha sonra 2 mm'lik elekten geçirilerek fiziksel ve kimyasal analize hazır hale getirilir.

Alınmış olan toprak örnekleri incelenmesinde; pH tayini için saturasyon çamurunda elektrodlu “beckman pH-metresi”, %CaCO₃ tayini için “Scheibler Kalsimetresi” ve toplam tuz tayini için ise “Conductivity Bridge aleti” (saturasyon çamurunun elektriksel geçirgenliği ölçülerek) kullanılır. %P, “0.5N NaHCO₃ metodu ile; %K, 1N Amonyum Asetat kullanılarak hazırlanan ekstrakt eriyiğine geçebilen K miktarı, Alev fotometresi ile ölçülerek ve %N, Kjelted düzeneğinde Kjeldahl yöntemi kullanılarak yapılır.

Toprak örneklerimizin analiz sonuçlarının değerlendirilmesi ise Soil Survey staff, 1951e göre yapılmıştır.

Analiz için alınan toprak örnekleri Haziran 2003 tarihinde Köyceğiz – Sandras Dağı mevkiinden *Pinus nigra* açıklıklarından (1750 m) alınmıştır (Harita 1.).

Bitki örnekleri ise aynı bölgeden olgunlaşma döneminde yani fitokimyasal içeriği en yoğun olduğu dönemde toplanmıştır. Toplama işlemi yapılırken yeterli örnek miktarı homojen bir şekilde toplanmış ve popülasyona zarar vermemeye dikkat edilmiştir. Toplanan örnekler polietilen poşetler içinde laboratuara getirilmiştir. Ve MU Biyoloji bölümünde teşhisi yapılmıştır. Daha sonra analizlere hazır olması amacı ile açık havada ve gölgede kurumaya bırakılmıştır.



△ Köyceğiz Sandras Dağı 1750 m *Muscari bourgaei* Baker

Şekil 21. Toprak Örneğinin Alındığı Bölgeler

3. 2. Fitokimyasal İnceleme Metotları

Fitokimyasal inceleme deneylerine geçilmeden önce genel olarak bitki gölgede kurutulur ve daha sonra havanda ezilerek toz haline getirilir (drog). Ancak bazı deneyler için materyalin taze olması gerekir. Bu nedenle deneyler yapılacağı zaman yeterli miktarda materyalin bulunmasına özen gösterilmelidir. Taze materyal kullanılacaksa nem tayini yapılmalı ve hesaplamalarda kuru değer kullanılmalıdır. Örneğin tümü bir çözücü sistem içinde çözülmemeli çeşitli çözücülerde çözülmeli, ekstraksiyon verimleri hesaplanmalı, en iyi çözücü veya çözücü sistemi seçilmeli ve daha sonra deneylere geçilmelidir.

3.2.1. Müsilajlar

3. 2. 1. 1. Histokimyasal Tanıma Yöntemleri:

a-) Çini mürekkebi reaktifi ile;

Müsilaj partikülleri çini mürekkebi reaktifi (1 ml siyah mürekkep 2 ml su) içerisinde su alarak şişer. Lam ve lamel arasındaki boşluğu doldurur, müsilaj çin mürekkebinin boya kısmını yana iter. Böylece koyu renkli preparatta açık renkli zonlar meydana gelir. Hava kabarcıklarında kenarlarda daima keskin bir sınır vardır. Müsilajın kenarlarında ise gittikçe azalan açık renkli keskin olmayan kenar görülür (Sakar ve Tanker, 1991). Bu deney alınan yüzeysel kesitin çini mürekkebi reaktifi içine daldırılması ile yapılır.

b-) Metilen Mavisi İle;

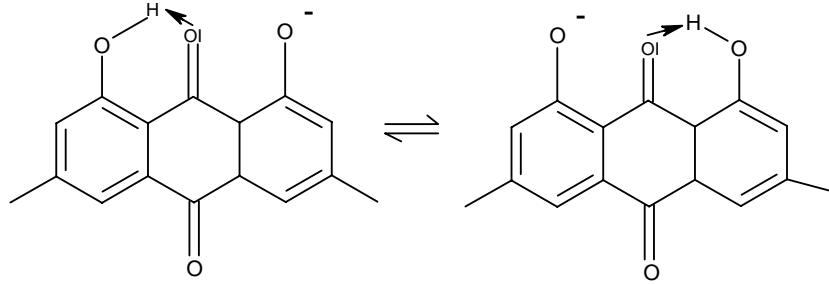
Asidik müsilajlar (glukuronik, glalakturonik asit taşıyanlar) bazik boyar maddeleri (Metilen mavisi, Thionin (%0,2 lik propanol-su 1+1 içinde)) ile boyanır. Bu deney de aynı şekilde alınan yüzeysel bir kesite asidik bir boya ile muamelesi şeklinde gerçekleştirilir. Deney sonucunda ise musilaj varlığında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

3. 2. 2. Antrasenozitler

3. 2. 2. 1. Antrasenozit Tanıma Reaksiyonları :

1,8-hidroksiantrasen türevi aglikonlarının Borntraeger reaksiyonu ile teşhisi esasına dayanır. Alkali ortamda 1,8-dihidroksiantrasen türevlerinin kırmızı rengi, iyonize olan fenol türevlerinin mezomerisinden ileri gelmektedir (Şekil 14.) (Sakar ve Tanker, 1991). Bu deney yapılırken 50 mg toz drog 25 ml 2N HCl ile su banyosunda 15 dakika ısıtılır. Çözelti soğuduktan sonra ayırma hunisine aktarılır ve

20 ml eter ile çalkalanır. Eter tabakasına 10ml %10 (A/H) amonyak çözeltisi ilave edilir ve çalkalanır sulu tabaka pembe-kırmızı bir renk alır (Sakar ve Tanker, 1991).



Totomer Sınır Yapıları

Şekil 14: Totomer Sınır Yapıları

1,8 – dihidroksiantrakinon türevleri ise aynı şekilde hidroliz edildikten sonra Borntraeger reaksiyonu ile teşhis edilir. Bu reaksiyonda 1,8 – dihidroksiantrakinon türevleri hidroliz edildikten sonra oluşan ürünlerin alkali ortamda kırmızı renk vermesinden ileri gelir (Sakar ve Tanker, 1991). 50 mg toz edilmiş drog 15 dk. seyreltik HCl (%7,5 A/H) ile su banyosunda hidroliz edilir. Soğuduktan sonra 20 ml eter ile çalkalanır. Eter tabakası ayrılır. Ve 10 ml seyreltik amonyak çözeltisi ile (%10 A/H) çalkalanır. Sulu tabaka kırmızı renk alır.

Genel olarak antrasen türevi heterozitler hidroliz edildiklerinde aglikon serbest hale geçer. Benzen müdahalesi ile sarı renk oluşur. Daha sonra amonyak ilavesi ile ise antrasenozit türevleri kalitatif olarak ayrılmış olur (Borntraeger reaksiyonu) . Bunun için toz edilmiş numuneden 0,1 g alınır. 5 ml dilüe Sülfürik asitle iki dakika kaynatılır. Hidroliz ürünü sıcak iken süzülür. Biraz benzen ile ekstre edilir. Üstteki benzen tabakası sarı renkli ise antrasenozit var demektir. Benzen tabakası ayrılır ve altta kalan kısım %10 luk amonyak çözeltisi ile çalkalanır. Amonyaklı tabaka gül pembeden kiraz kırmızısına kadar bir renk alır. Eğer antranol varsa renk sarıdır. Sonra bu renk kırmızıya döner.

3. 2. 3. .Flavonozitler

3. 2. 3. 1. 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 talaşı ile karıştırılıp üzerine %10'lık etanollü HCl ilave edilir. Renk gözlenir. Flavonlar portakal rengi, flavonoller kiraz kırmızısı, flavononlar menekşe 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. Süzüntünün 10 ml si, 10 ml derişik H₂SO₄ ile 2 dakika kaynatılır. Soğutulur ve bu çözeltinin 15 ml si üzerine magnezyum tozu konulur. Ve flavon varlığında pembe bir renk meydana gelir.

Başka bir tanıma reaksiyonunda numuneden %2 lik bir deoksiyon hazırlanır. Süzülür ve soğutulur. 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. 2. 4. Saponozitler

3. 2. 4. 1. Saponin Tanıma Reaksiyonları:

Köpürme deneyi adı verilen metotta 0,5 gr toz edilmiş numune, 10 ml sıcak su ile beraber bir deney tüpüne konur, soğuduktan sonra takriben 10 sn kadar kuvvetle çalkalanır. Saponozit mevcutsa en az 10 dakika sabit kalan 1-10cm 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 derişik sülfürük 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 sapogenollerin varlığını gösterir. Bu deneyin devamı 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 derişik 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. 2. 5. Tanenler

3. 2. 5. 1. Tanen Tanıma Reaksiyonları:

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

Diğer bir tanıma reaksiyonu da Fe (III) iyonları alkollü çözeltilerdeki tanenlerin fenolik hidroksil gruplarıyla renk reaksiyonu vermesi esasına dayanır. Etanollü çözeltilerin rengi sulu çözeltilere nazaran daha stabildir. Bu reaksiyonda 0,5 gr toz edilmiş drog 5 ml etanolla 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 $FeCl_3$ çözeltisi ilave edilir. Kondanse tanenler yeşil, hidroliz olabilen tanenler ise mavi-siyah bir renk verir.

3. 2. 6. Alkoloidler

3. 2. 6. 1. Alkaloid Tanıma Reaksiyonları:

Alkaloid tanıma reaksiyonları alkaloid türevi bazik maddelerin tuz oluşturup çökelmeleri esasına dayanır. Bu reaksiyonda 0,5 g toz edilmiş numune, 10 ml % 6 H_2SO_4 içeren etanol ile 1 dakika kaynatılır. Soğutulur 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.

3.2.7. Antioksidant Maddeler

3.2.7.1. Ekstraksiyon Hazırlanması ve Verim Hesaplaması

Ekstraktı hazırlanacak olan materyal çok küçük parçalara bölünür ve kurutulur. Daha sonra toz haline getirilir. Elde edilen materyallerden uygun miktarlarda hassas terazilerde tartımı yapılır ve daha sonra uygun çözücü içinde çözelti renksiz oluncaya değin sokhlet cihazında ekstre edilir. Daha sonra rotary vaporizatörde içindeki çözücü uçurulur. Eğer örnek içinde bir miktar su varsa bu freze-dryer içinde dondurularak elimine edilir. Ve saf bir ekstrakt elde edilir.

Elde edilen saf ekstrenin verimi, işleme başlamadan önceki ağırlık ve saf ekstrenin oranlaması ile % kuru madde g/g olarak tespit edilir.

Materyal içinde herhangi bir nem olduğundan şüphe ediliyorsa nem tayini yapılır. Bu işlem nemli materyalin etüvde 105 C de 3 saat kurutulması ile uygulanır. Kurutmadan önce ve sonra ağırlık ölçümleri hassas terazi yardımı ile yapılır. Ve oranlama yapılarak nem tayin edilir. Yapılan hesaplamalarda daima kuru miktar ağırlığı kullanılmalıdır.

3.2.7.2. DPPH Yöntemiyle Antioksidant Aktivitenin Kantitatif Olarak Belirlenmesi

Yöntem, DPPH (1,1- diphenyl- 2- picryl- hidrazil)'ın alkolde hazırlanan çözeltilerinin bir hidrojen verici antioksidan madde varlığında radikal olmayan DPPH-H'a göre dönüşümünün spektrofotometrik olarak ölçülmesi esasına dayanır (Soler Rivas vd., 2000). DPPH 'nin 517 nm'deki soğurum pikinin şiddetindeki azalmayla orantılı olacak şekilde antioksidan aktivitenin varlığı nitel ve nicel olarak belirlenir (Couendet, 1997; Sultanova vd., 2001).

3.2.7.3. Fenolik Madde Miktarı Hesaplanması

Total fenolik bileşikler FCR(Folin-Colin Reagent) ile belirlenirler. Standart fenolik bileşik olarak piro kateşol (PC-pyro catechol) kullanılır. Standart grafiğin çizilmesi için genel 250 ppm lik standart çözelti hazırlanır. Çeşitli derişimlerde PC içeren çözeltiler hazırlanır. Bu çözeltilerden alınır 25 ml lik balon joje içine konulur ve üzerine bir miktar saf su ilave edilir. Bunu takiben balon jojeye 500 µg FCR ilave edilir. 3 d. beklendikten sonra % 2 lik Na₂CO₃ ilave edilir. Sonra bu çözelti 25 ml ye saf su ile tamamlanır. 2 saat oda sıcaklığında çalkalandı. 760 nm de absorbans okunur. Daha sonra standart grafikten yararlanılarak numunelerin absorbansına karşılık gelen PE miktarları tespit edilir. 760 nm de okunmasının nedeni PC nin bu dalga boyunda absorbans vermesidir.

3.2.8. Antimikrobiyal Aktivitenin Belirlenmesi

Bu testlerde genellikle bu antimikrobiyal maddelere karşı duyarlı olan mikroorganizmalar seçilir. Bu seçim işlemi testin en önemli aşamasıdır. Genel olarak bir gr (+) bir de gr (-) bakteri kullanılır. Bunun yanında mayalar da kullanılabilir.

Çalışmaya başlamadan önce ilk olarak bakteri suşları Nutrient Broth'a aşılansarak 37 C 24 saat inkübe edilirken, mayalar ise Sabouraud Dextrose Agar'a aşılansarak 28 C de 48 saat inkübe edilirler. Daha sonra oluşturulan bu stok

kültürlerden McFarland tüpü ile 1×10 organizma/ml içeren kültür solüsyonları hazırlanır.

Hazırlanan kültür solüsyonlarından 1 er ml alınarak 40-45 C ısıtılıp sonra soğutulmuş Mueller Hinton Agar'a ilave edilir, karıştırılır ve petrilere aktarılır.

Standart disk difüzyon metodunda hazırlanmış olan ekstraktlar ve kontrol çözücü ise 6 mm çapında steril disklere emdirilir ve petrilerin içine dikkatlice konulur. İçinde bakteri bulunan petriler 37 C de 24 saat, maya bulunan petriler ise 28 C de 48 saat inkübasyona tabii tutulurlar. Bu süreçlerden sonra petriler alınır ve disklerin etrafında inhibisyon zonlarının bulunup bulunmadığı gözlenir. Eğer varsa bu zonlar milimetrik olarak ölçülür. Standartlarla karşılaştırılıp antimikrobiyal aktivitesi ölçülür.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4. 1. Ekolojik Bulgular

4. 1. 1. Toprak Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

İnceleme materyalimiz olan *Muscari bourgaei* Baker bitkisinin bulunduğu Köyceğiz Sandras Dağı (1750 m) mevkiinden alınan toprak örneğinin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Tablo 2.,3. de belirtilmiştir.

Tablo 2. *Muscari bourgaei* Baker Toprak Örneği Fiziksel Analiz Sonuçları

Alınan Yükseklik	pH	Tuz (mikroS/cm)	Kireç (%)	Organik Madde(%)	Su ile Doygunluk (ml)	Bünye
0-20 cm	7,38	67	0,35	1,32	50	Tın

Tablo 3. *Muscari bourgaei* Baker Toprak Örneği Kimyasal Analiz Sonuçları

Alınan Yükseklik	Total Azot (%)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Na (ppm)
0-20 cm	0,066	0,56	27	278	860	47,6	0,48	2,36	15,4	10,68

Toprakta % su ile doymuşluk (Saturasyon) yüzdesi 5 grupta incelenebilir: %0-30 arası kum, %30-50 arası tın, %50-70 arası killi-tınlı, %70-110 arası killi ve %110< ağır killidir. Buna göre bitkimizin yetiştiği toprak tındır.

Topraklar tuz yoğunluğuna göre 4 sınıfa ayrılır: %0-0,150 arası tuzsuz, %0,150-0,350 arası hafif tuzlu, %0,350-0,650 arası orta tuzlu, %0,650< çok tuzlu olarak kabul edilir (Soil Survey Staff, 1951). Buna göre incelenen toprakta tuz oranı 67 mikroS/cm olduğuna göre *Muscari bourgaei* Baker bitkisinin yetiştiği toprak tuzsuz kabul edilir.

Toprakta pH; < 4,5 aşırı derecede asit, 4,5-5,0 arası çok kuvvetli asit, 5,0-5,5 arası kuvvetli asit, 5,6-6,0 arası orta derecede asit, 6,1-6,5 arası hafif asit, 6,6-7,3 arası nötr, 7,4-7,8 arası hafif bazik, 7,9-8,4 arası orta derecede bazik, 8,5-9,0 arası kuvvetli bazik, > 9,0 çok kuvvetli baziktir (Soil Survey Staff, 1951). Buna göre *Muscari bourgaei* Baker bitkisinin Sandras Dağı'ndan alınan toprak örneği hafif baziktir.

Topraklar içerdikleri kireç oranlarına göre 4'e ayrılır; %0-2,5 arası kireççe fakir, %2,5-5,0 arası kireçli, %5,0-10 arası kireççe zengin, %10< çok kireçlidir. Buna göre *Muscari bourgaei* Baker bitkisinin Sandras Dağı'ndan alınan toprak örneği kireççe fakir topraklar sınıfına dahil olmaktadır.

Topraklar organik madde içeriklerine göre 5 sınıfa ayrılır; %0,5-1 arası çok fakir, %1-1,5 arası fakir, %1,5-2,5 arası orta zengin, %2,5-4 arası zengin, %4< çok zengindir (Öztürk ve Görk, 1979). Buna göre *Muscari bourgaei* Baker bitkisinin Sandras Dağı'ndan alınan toprak örneği organik madde açısından fakir olduğu açıkça görülmektedir.

Muscari bourgaei Baker bitkisinin Sandras Dağı'ndan alınan toprak örneği total azot açısından incelendiğinde ise azot durumunun orta olduğu görülmektedir.

Topraklar % P değerleri bakımından 4 guruba ayrılır. %0-3 arası çok az, %3-6 arası az, %6-9 arası orta, %9-12 arası yüksek, %12< çok yüksektir (Bingham, 1949). Buna göre *Muscari bourgaei* Baker bitkisinin Sandras Dağı'ndan alınan toprak örneği fosfor bakımından çok fakirdir.

Toprak analizlerindeki % K değeri %62,17-753,00 arası değişmektedir (Pizer, 1967). Buna göre *Muscari bourgaei* Baker bitkisinin Sandras Dağı'ndan alınan toprak örneği %K bakımından çok fakirdir.

Muscari bourgaei Baker bitkisinin Sandras Dağı'ndan alınan toprak örneği Kalsiyum, Magnezyum, Sodyum bakımından çok düşük; Bakır, Demir, Çinko ve Mangan açısından yeterli, Magnezyum bakımından ise iyidir.

4. 2. Fitokimyasal Araştırma Bulguları

4. 2. 1. Müsilajlar

MBB den jilet yardımı ile yüzeysel bir kesit alındı. Daha sonra bu kesite çini mürekkebi reaktifi ile muamele edildi. Musilaj partikülleri bu reaktif içinde su alarak şişti ve böylece açık renkli zonlar tespit edilerek musilaj varlığı saptandı (Şekil 23., Tablo 4.).

MBB den jilet yardımı ile alınan diğer bir yüzeysel kesite ise metilen mavisi(%0,15 A/H) ile muamele edildi. Ve musilajlar bu asidik boyayı içine alarak boyandı. Daha sonra bu kesit mikroskopta incelendi ve mavi-mor renkli zonlar meydana geldi ve böylece musilajların varlığı histokimyasal olarak saptandı (Şekil 24., Tablo 4.).

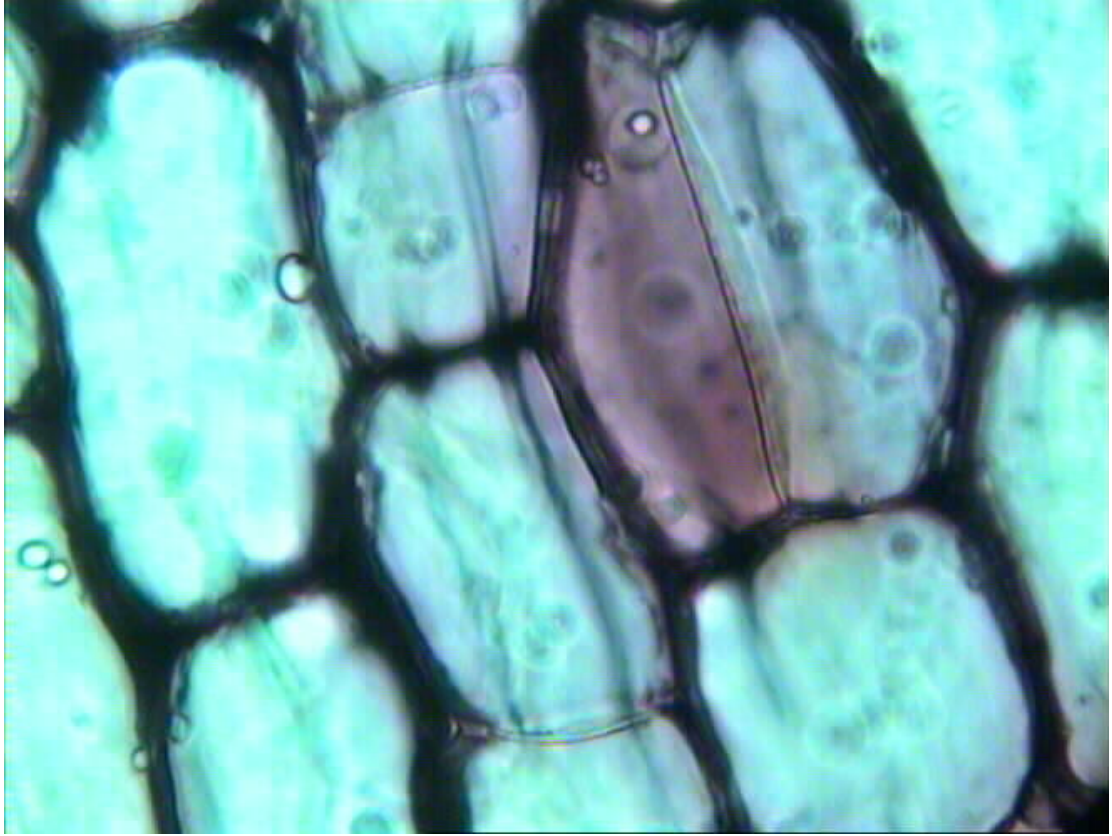
4. 2. 2. Antrasenozitler

Antrasenozit türevi maddelerin tespit edilmesinde Borntraeger Reaksiyonu ortak olarak kullanıldı.

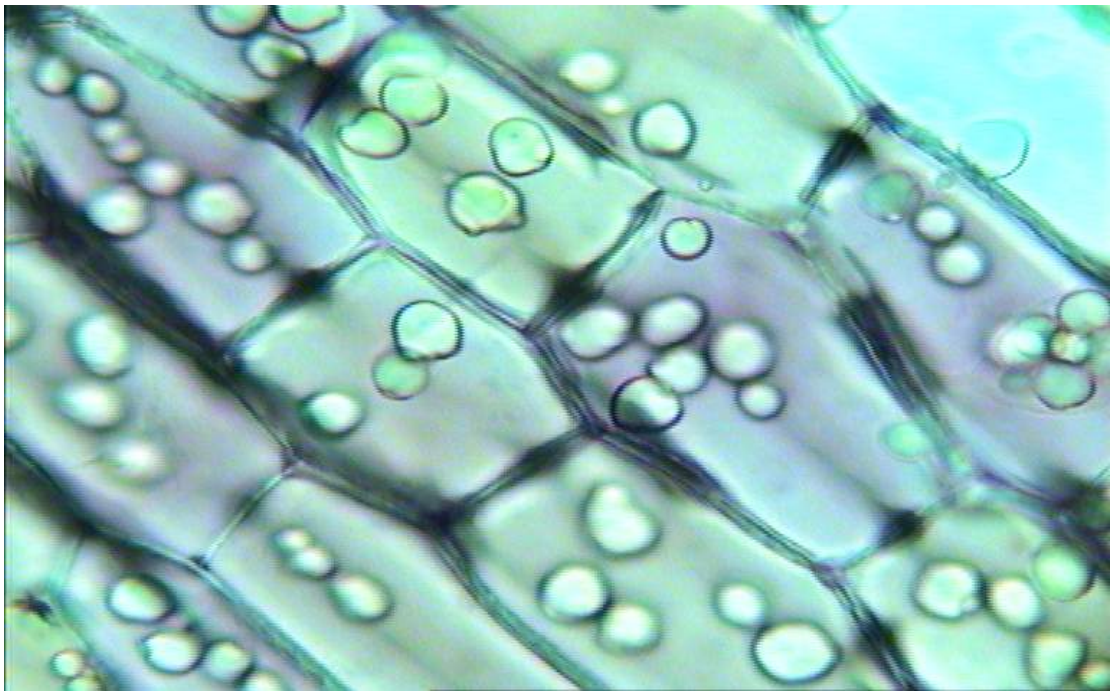
1,8- hidroksiantrasen türevlerini tespit etmek için 50 mg toz edilmiş MBB örneği alındı. Daha sonra bu örnek 25 ml 2 N HCl ile 15 dakika ısıtıldı. Sonra ayırma hunisi ile süzüldü. Elde edilen çözeltinin üzerine 20 ml di etil eter ilave edilerek çalkalandı. Elde edilen sıvı tabaka üzerinde sarı ile pembe renk arasında bir renk meydana geldi.

1,8- dihidroksiantrakinon türevlerini tespit etmek için yine 50 mg numune alındı. Bu numune hazırlanmış olduğumuz % 7.5 oranında seyreltilmiş HCl ile su banyosunda hidroliz edildi. Soğutulduktan sonra di etil eter ile çalkalandı. Eter tabakası ayrıldı ve üstteki sıvı kısım sarı-pembe arası daha çok sarıya dönük bir renk aldı.

Yapılan iki reaksiyon MBB numunesinde antrasen türevi maddelerin kısmen bulduklarını veya bulunmadıklarını göstermiştir (Tablo 4.).



Şekil 23. *Muscari bourgaei* Baker Musilajları (metilen mavisi)



Şekil 24: *Muscari bourgaei* Baker Musilajları(çini mürekkebi)

4. 2. 3. Flavonozitler

Flavonozit tanıma reaksiyonu olarak birbirini destekleyici birkaç test birden yapıldı.

MBB den elde edilen drogtan bir miktar alındı ve üzerine aynı miktarda magnezyum talaşı ilave edildi. Daha sonra bu karışım üzerine % 10 luk etanollü HCl ilave edildi ve turuncu renk gözlemlendi.

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

Numuneden %2 lik bir dekoksasyon hazırlandı. Bu dekoksasyon ikiye ayrıldı. İlk örneğin üzerine % 10 luk amonyak çözeltisi damla damla ilave edildi. Ve rengin açık sarıya doğru açıldığı gözlemlendi. Diğer örnek üzerine ise sulu demir klorür ilave edildi. Ve rengin koyu turuncu ile kahverengi arası bir renge dönüştüğü gözlemlendi.

Sonuç olarak meydana gelmiş olan renk reaksiyonlarının ortak bir sonucu olarak MBB numunesinde yüksek miktarlarda flavon türevi flavonoidler bulunduğu tespit edildi (Tablo 4.).

4. 2. 4. Saponozitler

Saponin türevi heterozitlerin tespiti için ilk olarak köpürme deneyi uygulandı. 0,5 g drog üzerine 10 ml sıcak su ilave edildi. Soğuduktan sonra 10 sn kadar kuvvetle çalkalandı. Ve ~3 cm yüksekliğinde bir köpük tabakası meydana geldi. Daha sonra bu tabak üzerine 1-2 damla 2N HCl ilave edildi ve tabakanın kalıcı olduğu gözlemlendi.

0,5 g drog üzerine 3 ml sülfürik asit ilave edilerek hidroliz edildi. Daha sonra bunun üzerine çözeltiliye eşit hacimli kloroform ilave edildi. Kloroformlu tabaka bir pipet yardımı ile alındı. Bu kloroformlu kısmın 1 ml si alındı ve üzerine 1-2 damla derişik sülfürik asit ilave edildi. Sarı renkli bir halka meydana geldi. Bir süre beklendikten sonra kuvvetle çalkalandı. Ve pembe-kırmızı bir renk aldı.

İlk deney sonucunda saponinlerin, ikinci deney sonucunda ise bu saponinlerin steroidal tip saponin olduğu tespit edildi.

4. 2. 5. Kumarinler

0,5 g toz numune üzerine magnezyum talaşı ilave edildi. Bu karışımın üzerine % 10 HCl-Etanol karışımından 3-4 ml ilave edildi. Ve turuncu renk gözlemlendi.

Bu sonuç ile kumarinlerin ya olmadığı ya da çok az buldukları tespit edildi.

4. 2. 6. Tanenler

0,1 g drog 10 ml su ile bir saat süre ile sıcak su banyosunda tutuldu. Daha sonra ayırma hunisi yardımı ile süzüldü. Ve çözelti üzerine 2 ml %10 luk amonyaklı demir sülfat çözeltisi ilave edildi. Elde edilen bulanık çözelti bir süre bekletildi. Daha sonra çöküntü dibe çökünce üstteki tabakanın koyu gri-yeşil bir renk aldığı gözlemlendi.

Tanenlerin türünü belirlemek için yaptığımız ikinci bir deneyde ise; 0,5 g drog ile 25 ml kullanılarak bir dekoksasyon hazırlandı. Bu hazırlanan dekoksasyondan 1 ml alındı ve su ile bir tüpe seyreltildi. Bunun üzerine damla damla %5 lik demir klorür çözeltisi ilave edildi ve çözeltinin mavimsi siyaha yakın bir renk aldığı gözlemlendi.

Yapmış olduğumuz birinci deney sonucunda tanenlerin kısmen bulunduğunu, diğer deneyde ise bulunan bu tanenlerin hidrolize olabilen tür tanenler olduğu saptandı (Tablo 4.).

4. 2. 7. Alkaloitler

0,5 g toz edilmiş numune, 10 ml %6 sülfürik asit içeren etanolla 1 d. kaynatıldı. Soğutuldu ve çökmeye bırakıldı. Üstteki kısım bir pipet yardımı ile ayrıldı. Ve ayırma hunisi yardımı ile süzüldü. Daha sonra bu süzüntüden bir miktar alındı ve üzerine hazırlanmış olduğumuz Mayer reaktifinden ilave edildi (Mayer reaktifi : 25 g KI, 6,77 g HgCl₂ ve su 250 ml ye tamamlanması ile elde edilir.). Bu ilaveden sonra bir çökelti oluştu.

Bu sonuçla numunede alkaloid olduğu tespit edildi (Tablo 4.).

Tablo 4. Fitokimyasal ve Histokimyasal Tanıma Reaksiyonları Sonuç Tablosu

Kimyasal Bileşikler	<i>Muscari bourgaei</i> Baker		
	Bulunan Kimyasal Maddelerin Türevleri		
Müsilajlar	++		
Antrasenozitler	Antrakinin	Dihidroksiantrakinin	Antrasenozit t
	+	+	+
Flavonozitler	Flavon		Kalkon
	++		+
Saponozitler	Steroidal Saponinler		
	++		
Tanenler	Hidrolize Olabilen Tanenler		
	+		
Alkaloidler	++		
Kumarinler	+		

(++) :Var (+) : Kısmen var

4.2.8. Antioksidant Aktivitenin Belirlenmesi

4.2.8.1. Ekstraksiyon Veriminin Hesaplanması

10 g MBB ve 3 g kuru MBL örneklerinin metanol içinde sokhlet cihazı ekstreleri hazırlandı. MBB örneği nemli olmasından dolayı bu örnekten ayrı olarak 5 g alındı ve etüvde 105 C de üç saat kurutuldu. Ve yeni ağırlık hesaplandı. Nem miktarının %40 olduğu tespit edildi. Ve alınan 10 g MBB ağırlığı 6 g olarak kabul edildi. Daha sonra bu ekstreler içindeki metanol rotary vaporizötörde uçuruldu. Ve yeni ağırlık hesaplandı. Eski ağırlığa göre oranlanarak verim hesaplandı (Tablo 5.).

Tablo 5. MBB ve MBL Örneklerinin Metanol Ekstraksiyon Verimleri

Çözücü	Örnek	% Verim (g/g kuru örnek)
Metanol	MBB	0,46
	MBL	3,72

4.2.8.2. DPPH Yöntemi İle Antioksidant Aktivitenin Belirlenmesi

MBB ve MBL ekstraktları metil alkol içinde farklı derişimlerde çözüldü ve bu derişimlerin DPPH ı gideren % inhibisyon değerleri spektrofotometre yardımı ile ölçüldü ve iki örneğin de % 50 inhibisyon gösteren derişimleri hesaplandı (Tablo 5.).

Tablo 6. DPPH Yöntemiyle Metanol Ekstraktlarının Antioksidant Aktiviteleri

Örnek	IC ₅₀ (ppm - µg/ml)
MBB	160,09
MBL	121,32

4.2.8.3. Fenolik Bileşik Miktarının Ölçülmesi

Total fenolik bileşikler FCR(Folin-Colin Reagent) ile belirlendi. Standart fenolik bileşik olarak piro kateşol (PC-pyro catechol) kullanıldı. Standart grafiğin çizilmesi için 250 ppm lik standart çözelti hazırlandı. 50-100-200-300 µg lık PC içeren çözeltiler hazırlandı. Bu çözeltilerden alınıp 25 ml lik balon joje içine konuldu ve üzerine bir miktar saf su ilave edildi. Bunu takiben balon jeye 500 µg FCR ilave edildi. 3 d. beklendikten sonra % 2 lik Na₂CO₃ ilave edildi. Sonra bu çözelti 25 ml ye saf su ile tamamlandı. 2 saat oda sıcaklığında çalkalandı. 760 nm de absorbans okundu. Daha sonra standart grafikten yararlanılarak numunelerin absorbansına karşılık gelen PE miktarları tespit edildi (Tablo 8.).

Tablo 7. MBB ve MBL Ekstraktlarındaki Fenolik Bileşik Miktarları

Örnek	$\mu\text{g PE /ml}$
MBB	19,06
MBL	24,57

Tablodan da anlaşıldığı gibi yapraklarda yumrudan daha fazla fenolik bileşik bulunmaktadır. Bu sonuçlara göre gerek MBB gerekse MBL zengin bir fenolik bileşik içeriğine sahiptir.

4.2.9. Antimikrobiyal Aktivitenin Belirlenmesi

Yapılan testlerde Muğla Üniversitesi kültür koleksiyonunda bulunan gr (+) bakterilerden *S.aureus* ATCC 25923-MU 130, gr (-) bakterilerden *E.coli* ATCC 25922-MU 135 ve mayalardan *C.albicans* ATCC 10239- MU 1 mikroorganizmaları kullanıldı. Yöntem olarak da standart disk difüzyon metodu kullanıldı.

İlk olarak bakteri suşları Nutrient Broth'a aşılansarak 37 C'de 24 saat, maya ise Sabouraud Dextrose Broth'a aşılansarak 28 C'de 48 s inkübe edildi. Daha sonra bu stok kültürlerden Mcfarland tüpü kullanılarak 1×10^8 organizma/ml içeren kültür koleksiyonu hazırlandı.

Bu işlemi takiben içlerinde 40-45 C sıcaklıktaki 15 ml Mueller Hinton Agar bulunan tüplere bir ml solüsyon ilave edildi. Karıştırıldıktan sonra steril petri kutularına aktarıldı.

Bu işlemler yapılırken aynı zamanda MBB örneğinden 15 g alındı ve etanol ile üç kez ekstre edildi. Aynı şekilde MBL örneğinden de 5 g alındı ve aynı şekilde ekstre edildi. Sonra elde edilen bu iki ekstrakt dispenser yardımı ile 6 mm çapında steril kağıt disklere emdirildi. Bunun yanında bir de çözücü içeren disk hazırlandı.

Hazırlanmış olduğumuz bu üç disk petrilerin üzerine dikkatli bir şekilde konuldu ve bakteri içeren petriler 24 saat 37 C de inkübe edildi, maya ise 28 C de 48 saat inkübe edildi.

Bu sürenin sonunda petriler etüvden alınarak inhibisyon zonları gözlemlendi. İnhibisyon zonu olmadığı için herhangi bir ölçüm veya standart değerlerle herhangi bir karşılaştırma yapılmadı.

Yapılan bu testler sonucunda MBB ve MBL etanol ekstraktlarının herhangi bir antimikrobiyal aktivitesi tespit edilemedi.

Tablo 8. Total Antimikrobiyal Aktivite (Antifungal-Antibakteriyel)

Mikroorganizma	İnhibisyon Zonu	
	MBB	MBL
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC	-	-
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	-	-
<i>Candida albicans</i> ATCC 10123	-	-

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Yurdumuzun florası o kadar zengin olmasına rağmen bilindiği gibi hiç bir zenginlik eğer korunmazsa kalıcı olmaz. Yurdumuzun biyolojik tür çeşitliliğinin ve zenginliğinin korunması gerekmektedir. Yurdumuzun florasını bozucu bir çok etken bulunmaktadır. Bu etkenlerin arasında doğal soğanların sökümlü ve ihracı, hayvanların verdiği zararlar ve insanların tarla açması, yol açması gibi bir çok etken sayılabilir. Yurdumuzun florası içinde en özel yere geofitler sahiptir. Çünkü bu bitkiler gösterişli çiçekleri ve zengin bir fitokimyasal içerikleri ile süs bitkisi ve ilaç hammaddesi olarak herkesin ilgisini çekmektedir (Ekim vd., 1991). Bu nedenle yüzyıllardır giderek artan ihraç ve sökümlü olmaktadır. Geofitler arasında da en önemlileri yurdumuza has olan endemik bitkilerdir. Çünkü bu bitkiler bilinçsizce sökülürse tehlikeye girebilmekte yada yok olmaktadır. Yurdumuzda 1880 yıllarından itibaren bilinçsizce yapılan bu sökümler nedeni ile belki de yüzlerce endemik türümüz yok olmuştur (Ekim vd., 1991). Bu nedenle bu yurdumuzun bu doğal zenginliklerini korumak hepimizin görevidir.

Çalışma bölgemizde bazı autekolojik özellikleri araştırılmış ve endemik olan *Muscari bourgaei* Baker türü sadece insanlar tarafından sökümlü yapılması nedeni ile tehlikeye girebilir. Bunun nedeni ise çalışma alanımızın Köyceğiz - Sandras Dağı 1750 m yükseklikte olması ve hayvanların bu bitkileri zengin kimyasal içerikleri nedeni ile yememeleridir. Aynı zamanda bölgede yerleşim alanı olmadığından yol ve tarla açımı olmamaktadır.

Muscari bourgaei Baker bitkisinin Sandras Dağı'ndan alınan toprak örneğinin incelenmesi sonucunda su ile doygunluk derecesinin 50 ml olduğu ve bunun da çok az olduğu görülmektedir.

Toprak örneği Kalsiyum, Magnezyum, Sodyum, Fosfor bakımından çok düşük; Bakır, Demir, Çinko ve Mangan açısından yeterli, Magnezyum bakımından ise iyidir. Total azot açısından incelendiğinde ise azot durumunun orta olduğu açıkça görülmektedir.

Muscari bourgaei Baker bitkisinin Sandras Dağı'ndan alınan toprak örneği organik madde ve kireç açısından fakir olduğu açıkça görülmektedir. Asidite açısından ise hafif bazik topraklar sınıfına girmektedir.

Yapılan toprak analizleri neticesi ve türün yayılış alanı türün ekolojik isteklerinin kendine has ve çok özel olduğunu göstermektedir. *Muscari bourgaei* Baker türünün endemik oluşu ve bu bölgede kalması bu özelliklerine bağlanabilir.

Bugüne değin *Muscari* türleriyle bir çok çalışma yapılmış olup, bu çalışmalar daha çok flavonoidler üzerine yoğunlaşmışlardır. Bundan başka *Muscari armeniacum* türünün alkaloidleri üzerine çalışmalar yapılmıştır. *Muscari paradoxum* bitkisinin ise sterol türevi bileşikleri araştırılmıştır. Başka bir çalışmada ise *Muscari comosum* türünün yüksek antioksidant etkiye sahip oldukları gösterilmiştir. Bu çalışmalar da *Muscari bourgaei* Baker türünün ne kadar önemli olabileceğini göstermektedir.

Yapmış olduğumuz fitokimyasal çalışmalar sonucunda ise *Muscari bourgaei* Baker bitkisinin fitokimyasal yapısında genel olarak; flavonoid, alkaloid, musilaj, saponozit ve kısmen de tanen ve antrasenozitlerden oluştuğu belirlenmiştir. Ancak daha iyi şartlarda bir laboratuarda incelenmesi sonucunda bunlardan başka bileşiklerin olabileceği de bilinmelidir. Bir bitkinin tedavi amaçlı kullanılabilmesi için içinde bizim belirlemiş olduğumuz bileşiklerden ne kadar olduğunun çok iyi bilinmesi gerekir. Ancak o zaman tedavi amaçlı kullanılabilir. Aynı zamanda bu fitokimyasal bileşiklerin kalitatif ve kantitatif analizinin yapılmasının çok büyük önemi vardır. Çünkü bu sayede bitkinin tedavi amaçlı kullanılıp kullanılmayacağı belirlenebilir. Yakın akrabalarından olan *Muscari comosum* Mill.türü gibi bu bitkide idrar söktürücü ve midevi olarak kullanılabilir .

Antioksidant etkisine gelince bu bitkinin yakın akrabası olan *Muscari comosum* Mill.türünün yüksek antioksidant etkiye sahip olması nedeni ile bu türün de yüksek aktiviteye sahip olması beklenebilir. Yaptığımız çalışmalar sonucunda *Muscari bourgaei* Baker türünün orta derecede antioksidant etkiye sahip olduğu ve aynı zamanda yüksek miktarda fenolik bileşiklere sahip oldukları saptanmıştır. MBB 160,09 µg/ml, MBL ise 121,32 µg/ml oranında kullanılırsa antioksidant özelliklerinden faydalanılabilir. Bu da demektir ki MBB antioksidant drog olarak kullanılmak istenirse litrede 4 g, MBL kullanılmak isterse 1 g örneğin kullanılması yeterli olmaktadır.

PE olarak Fenolik bileşik miktarları incelenecek olursa MBB'nin 19,06 µg PE/ml, MBL'nin ise 24,57 µg PE /ml gibi çok yüksek oranlarda fenolik bileşik içerdikleri görülmektedir. Bu da zengin flavonoid içeriğinden kaynaklanmaktadır.

Ancak bununla birlikte antimikrobiyal aktivite testlerinde herhangi bir etkisi saptanmamıştır.

Günümüzde tıbbi bitkiler ile tedaviye karşı oluşan yoğun ilgi vardır. Dünya üzerindeki bitkilerin ise sadece küçük bir kısmı fitokimyasal olarak araştırılmış ve bunlarında sadece çok küçük kısmı tedavi amaçlı kullanılmaktadır (Koç, 2002). Bu nedenle her bitki türü fitokimyasal olarak araştırılmalı ve etken maddeleri tespit edilip izole edilmelidir. Aynı zamanda yüksek etken maddeye sahip olan türlerin üretilme yoluna gidilmeli ve bu yan etkisiz geniş spektrumlu doğal ilaçlar halkların kullanımına sunulmalıdır.

Muscari bourgaei Baker bitkisinin endemik oluşu, zengin kimyasal bileşimi bu bitkiyi çok değerli ve araştırılması gereken bir tür konumuna getirmektedir. Yakın akrabalarının göstermiş olduğu antioksidant etkileri, antiöstrojenik-östrojenik aktiviteleri, yüksek flavonoid içerikleri ve antimutajenik potansiyelleri yanında *Muscari bourgaei* Baker bitkisinin kendisinin fitokimyasal bileşimi, antioksidant aktivitesi, yapısındaki fenolik bileşikler ve endemik bir tür oluşu bu türün önemini bir kat daha arttırmaktadır. Bu nedenle bu tür çok daha ince ve ayrıntılı kimyasal analizlere tabii tutulmalıdır. Yapmış olduğumuz bu çalışmaların diğer çalışmalara temel olmasını umuyoruz.

KAYNAKÇA

- ADİNOLFİ, M., BARONE, G.,BELARDİN, M., LANZETTA, R.,LAONİGRO, R.,PARRİLLİ, M., 1981,*3-Benzyl-4-chromanones from Muscari comosum*, Phytochemistry Volume 23, Issue 9 , 21 August 1984, Pages 2091-2093
- ADİNOLFİ, M., BARONE, G.,BELARDİNİ, M., LANZETTA, R.,LAONİGRO, G.,PARRİLLİ, M.,1985, *Homoisoflavanones from Muscari comosum bulbs*, Phytochemistry Volume 24, Issue 10 , 1985, Pages 2423-2426
- ADİNOLFİ, M., CORSARO, M., LANZETTA, R., LAONİGRO, G.,MANGONİ, L., PARRİLLİ, M, 1986, *Ten homoisoflavanones from two Muscari species* , Phytochemistry Volume 26, Issue 1 , 23 December 1986, Pages 285-290
- ADİNOLFİ, M., BARONE, G.,BELARDİN, M., LANZETTA, R.,LAONİGRO, G., MANGONİ, L., PARRİLLİ, M., 1985, *Three 3-benzyl-4-chromanones from Muscari comosum*, Phytochemistry Volume 24, Issue 3 , 1985, Pages 624-626
- AJİTH, T.A., JANARDHANAN, K.K., 2002. *Antioxidant and antihepatotoxic activities of Phellinus rimosus* (Berk) Pilat. Journal of Ethnopharmacology 81, 387–391
- ARIÁS, F.,J., ANTOLIN, P., DE TORRE, C., BARRIUSO, B., IGLESÍAS, R., ROJO, M., A., FERRARAS, J., M., BENVENUTO, A., MENDEZ, ENRIQUE, GÍRBES, T.,2002, *Musarmins: three single-chain ribosome-inactivating protein isoforms from bulbs of Muscari armeniacum L. and Miller*, The International Journal of Biochemistry & Cell Biology 1346 (2002) 1–18
- ASANO, N., KUROİ, H., İKEDA, K., KİZU, H., KAMEDA, Y., KATO, A., ADACHİ, I., ALİSON, A., ROBERT, N., GEORGE, W.J., 1999. *New polyhydroxylated pyrrolizidine alkaloids from Muscari armeniacum: structural determination and biological activity*, *Phytother. Res.* 16, 467–473 (2002)
- ARUOMA, O. L., CUPPET, S. L., 1997, *Antioxidant Methodology in vivo and in vitro Concept*. AOCS Press, Champaign, Illinois, p 241

- BARONE, G., CORSARO, M., LANZETTA, R., PARRILLI, M., 1988, *Homoisoflavonones from Muscari neglectum*, Volume 27, Issue 3, 1988, Pages 921-923
- BAYTOP, T., *Türkiye'de Bitkiler İle Tedavi*, Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul, 480p
- BİNGHAM, F. T., *Soil tests fo Phospate California Agriculture*, 3 (8): 11,14.
- BLACK, R.J., BRAY, F., FERLAY, J., PARKIN, D.M., 1997. *Cancer incidence and mortality in the European Union: cancer registry data and estimates of nations incidence for 1990*. European Journal of Cancer 33, 1075–1107.
- BURNIE, D., 1995, *Wild Flowers of the Mediterranean*, Dorling Kindersley LTD., London, 320p
- CORDELL, G., 1998, *The Alkaloids*, Academic Pres, California-USA, 61-103p
- COUENDET M, HOSTETTMANN K, POTTERAT O., 1997. *Iridoid glukosiders with free radical scavenging properties from Fagraea blumei*. Helv Chim Acta 80. 1144-1152.
- ÇAKIROĞLU, N., AKSU, E, GÜRSAN, K., KOSTAK; S., ÇELİKEL, F., G., 2000 *Süs Bitkileri Doğal Çiçek Soğanları Raporu. DPT:VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı Özel İhtisas Alt Komisyonu Raporu*, Yayın No. DPT., ANKARA.
- ÇELİK, A., ÇİÇEK, M., SEMÜZ, G., KARINCALI, M., 2004, *Taxonomical and Ecological Investigations on Some Geophytes Growing Around Denizli Province (Turkey)*, Turkish Journal of Botany, 28 (2004) 205-211
- ÇETİK, R., 1973, *Vejetasyon Bilimi*, Ülkemiz Matbaası, Ankara.
- DAVİS, P.H., 1965-1984, *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, 6., 111, 128, 133. Edinburgh Univ Press. U. K.
- DAVİS, P. H., *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*, University Press, Edinburgh Vol. 6, 1978.

- DEMİRHAN ERDEMİR, A., 2001, *Şifalı Bitkiler*, Alfa Basım Yayım Dağıtım Ltd. Şti., İstanbul, 540p
- EDGE, R., MCGARVEY, D.J., TRUSCOTT, T.G., 1997. *The carotenoids as anti-oxidants—A review*. Journal of Photochemistry and Photobiology:B, Biology 41, 189–200
- EKİM, T., 1990, *Bitkiler*, Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, Ankara.
- EKİM, T., KOYUNCU, M., GÜNER, A., ERİK, S., YILDIZ, B., VURAL, M., 1991. *Türkiye'nin Ekonomik Değer Taşıyan Geofitleri Üzerinde Taksonomik ve Ekolojik Araştırmalar*, T. C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, İşletme ve Pazarlama Daire Başkanlığı, O. E. M. Eğitim Dairesi Başkanlığı Yayın ve Tanıtma Şube Müdürlüğü Matbaası, Ankara, 109p
- FRİDOVİCH, I., 1986, *Superoxide Dimutases Meth Enzymol.*, 58, 61-67
- GÜNER, A., 1994, “*Bitkiler Dünyası*” Bilim ve Teknik, TÜBİTAK Yayını, Cilt: 27; Sayı 321. Pro- Mat Basım Yayın A. Ş., Ankara.
- HALLİWELL, B., 1994, *Free Radicals and Antioxidants: A Personal View*. Nutr. Rev., 52, 253-265.
- HALLİWELL, B., 1996. *Ascorbic acid in the prevention and treatment of cancer*. Alternative Medicine Review 3, 174–186.
- HALLİWELL, B., GUTTERIDGE, J. M. C., & CROSS, C. E. (1992). *Free radicals, antioxidants and human disease; where are we now?* J. Lab. Clin. Med., 119, 598±620
- HEAD, K.A., 1998. *Vitamin C: antioxidant or pro-oxidant in vivo*. Free Radical Research 25, 439–454.
- HİROSE, M., IMAİDA, K., TAMANO, S., & ITO, N. (1994). *Cancer chemoprevention by antioxidants*. In C.T. Ho, M.T. Huang & T.
- HO, C. T, OSAWA, T., HUANG, M. T., & ROSEN, R. T. (Eds.) (1994). *Food phytochemicals for cancer prevention II. ACS Symposium series 547*. Washington, DC: American Chemical Society.

- JURÁNEK, I., SUCHÝ, V., STARÁ, D., MAŠTEROVA, I., GRANCAIOVÁ, Z., 1993, *Antioxidative activity of homoisoflavonoids from Muscari racemosum and Dracena cinnabari*, Die Pharmazie Volume 48, Issue 4, April 1993, Pages 310-311

- JOHNSON, I.T., 2001. *Antioxidants and antitumour properties. Antioxidants in Food*. Woodhead Publishing Ltd., Cambridge, pp. 100–123.

- KAZUMOTO, O., KORODA, M., MIMAKI, Y., SAKAGAMI, H., SASHIDA, Y., 2003, *Lanosterol and tetranorlanosterol glycosides from the bulbs of Muscari paradoxum*, Phytochemistry 64 (2003) 1351–1359

- KOYUNCU, M., ve EKİM, T., 1984, “*Türkiye’nin İhraç Ettiği Geofitler ve Bunların Ekonomik Önemi*”, V. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 15-17 Kasım, Ankara.

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

- KOYUNCU, M., 1994, “*Geofitler*” Bilim ve Teknik, TÜBİTAK Yayını, Cilt 27; Sayı 321, Pro- Mat Basın Yayını A. Ş., Ankara.

- MASTEROV, I., SUCHÝ, V., UHRÍN, D., UBİK, K., GRANAIOVA, Z., BOBOVNICKÝ, B., 1991. *Homoisoflavanones and other constituents from Muscari racemosum* , Phytochemistry Volume 30, Issue 2 , 2 January, Pages 713-714

- MCCUNE, L.M., JOHNS, T., 2002. *Antioxidant activity in medicinal plants associated with the symptoms of diabetes mellitus used by the Indigenous Peoples of North American boreal forest*. Journal of Ethnopharmacology 82, 197–205.

- MENOTTÌ, A., 1991. *Food patterns and health problems—Health in Southern Europe*. Annals of Nutrition and Metabolism 35 (Suppl.1), 69–77.

- MÍADOKOVA, E., MASTEROVA, I., VLCKOVA, V., DUHOVA, V., TOTTH J., 2002. *Antimutagenic potential of homoisoflavonoids from Muscari racemosum*, Journal of Ethnopharmacology 81-2002, p381/386

- OSAWA (EDS.), *Food phytochemicals for cancer prevention II*, (pp.122-132). Washington, DC: ACS
- ÖZTÜRK, M., GÖRK., 1979, *Batı Anadolu'daki Mentha Türlerinin Edafik Etmenler ile Ona İlişkileri*, Fen. Fak. Dergisi, Cilt. 3, 1, 2, 3, 4. 95-110.
- PAPAS, A. M., 1996, *Determinants of antioxidant status in humans*, Lipids, 31, 77-82.
- PARRİLLİ, M., LANZETTA, R., ADİNOLFİ, M., MANGONİ, L., 1980, *Glycosides from Muscari comosum—III The structure of further authentic aglycones*, Tetrahedron Volume 36, Issue 24 , 1980, Pages 3591-3596
- PİERONİ, A., JANİAK, V., DURR, C. M., LUDEKE, S., TRACHSEL, E., HEİNRİCH, M.,2000, *In vitro Antioxidant Activity of Non-cultivated Vegetables of Ethnic Albanians in Southern Italy*,Tetrahedron: Asymmetry 11 (2000) 1–8
- PİZER, N. H., 1967. *Some advisory aspects soil potasium and magnesium*, Tech Bull. 14: 184.
- REDDY, L., ODHAV, B., BHOOLA, K.D., 2003. *Natural Products for cancer prevention: a global perspective*. Pharmacology & Therapeutics, 99, 1–13.
- REJON, M.,R., PASCUAL, L., REJON, C.,R., VALDES, B., OLİVER, J.,L.,1985. *A new species of Muscari subgenus Leopoldia from the Iberian Peninsula*, Biochemical Systematics and Ecology Volume 13, Issue 3 , Pages 239-250
- SEÇMEN Ö., 2004, *Türkiye Florası*, E.Ü. Fen Fakültesi, Baskı İşleri, Bornova-İzmir, 51p
- SEÇMEN, Ö., Gemici, E., Görk, G., Bekat, L., Leblebici, E., 1998, *Tohumlu Bitkiler Sistematiği*, Ege Üniv. Fen. Fak. Kitaplar Serisi, No: 116, İzmir, 396p
- SEMİZ, S., ÇİÇEK, M., 2001, *Biyolojik Zenginliklerimiz Geofitler*, Ekoloji Çevre Dergi, Sayı: 39, İzmir.
- SHERWIN, E. R. (1990). IN A. L. BRANEN, P. M. DAVIDSON, & S. SALMİNEN(Eds.), *Food additives* (pp. 139–193). New York: Marcel Dekker

- SOİL SURVEY STAFF, 1951. *Soil Survey Manual* U. S. D. A. Handbook, 18 Washington.
- TANKER, M., TANKER, N., 2003, “*Farmakognozi*”. Cilt 1-2, Ankara Üniv. Ecz. Fak. Yayınları No:66., Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 347p
- TANKER, M., SAKAR, M. K., 1991, “*Fitokimyasal Analizler*”. Ankara Üniv. Ecz. Fak. Yayınları No:67, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 224p
- TEMİZ, A. 2000, “*Genel Mikrobiyoloji Uygulama Teknikleri*”, Hatipoğlu Yayınevi No: 96, Şahin Matbaası, Ankara, 216-228p
- TZIVELEKA, L.A., KOUROUNAKİS, A.P., KOUROUNAKİS, P.N., ROUSSİS, V., VAGİAS, C., 2002. *Antioxidant potential of natural and synthesised polyprenylated hydroquinones*. Biorganic & Medicinal Chemistry 10, 935–939.
- URBANCIKOVA M., MASTEROVA , I., TOTH, J., 2002. *Estrogenicity - antiestrogenic activity of homoisoflavonoids from bulbs of Muscari racemosum (L.) Miller*, Fitoterapia 73 :724–726
- VİRGİLİ, F., SCACCİNİ, C., PACKER, L., RİMBACH, G., 2001. *Cardiovascular disease and nutritional phenolics*. In: Pokorny, J., Yanishlieva, N., Gordon, M. (Eds.), *Antioxidants in Food*. Woodhead Publishing Ltd, Cambridge, pp. 87–99
- VON SONNTAG, C., 1987, *The Chemical Basis of Radiation Biology*. Taylor& Francis, London
- YAGİ, K. (1987). *Lipid peroxides and human disease*. Chem. Phys.Lipids, 45, 337±341.
- YALTIRIK, F., EFE, A., *Otsu Bitkiler Sitematiği*, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınları, Yayın no:3568, Dilek Matbaası, İstanbul, 512p
- YÜCEL, E., *Çiçekler ve Yer Örtücüler*, ETAM Matbaa Tesisleri, Eskişehir, 357p

- ZAIDI, N., HABIB, N., ZAFAR, N., ZAFAR, S., 2000, *Bulbous And Cormous Monocotyledonous Ornamental Plants In Vitro*, Science Vision Vol.6(1) July-September, 2000
- ZHANG, H.Y., WANG, L.F., 2002. *Theoretical elucidation on structure antioxidant activity relationships for indolinonic hydroxylamines*. Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters 12, 225–227.

ÖZGEÇMİŞ

1976 tarihinde Ankara'nın Polatlı ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini İzmir'de tamamladı. 1999 yılında Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünden fakülte birincisi olarak mezun oldu. Aynı yıl öğretmenliğe başladı. 2001 yılında Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yüksek lisans öğrenimine başladı. Yabancı dili İngilizcedir. Halen Ula ilçesinde öğretmenlik görevini sürdürmektedir ve evli ve bir çocuk babasıdır.