TÜRKİYE'DE YAYILIŞ GÖSTEREN ENDEMİK
MUSCARI AUCHERI **(BOISS.) BAKER VE**
MUSCARI DISCOLOR **BOİSS. & HAUSSKN**
TÜRLERİNİN ANATOMİK ÖZELLİKLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

RABİA AÇIKGÖZ
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI

KONYA - 2007

T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DE YAYILIŞ GÖSTEREN ENDEMİK *MUSCARI AUCHERI* (BOISS.) BAKER VE *MUSCARI DISCOLOR* BOİSS. & HAUSSKN TÜRLERİNİN ANATOMİK ÖZELLİKLERİ

Rabia AÇIKGÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Bu tez **05.07.2007** tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **oybirliği** ile kabul edilmiştir

Prof.Dr. Mustafa KÜÇÜKÖDÜK	Doç.Dr. Hüseyin DURAL	Yard. Doç.Dr. Murad Aydın ŞANDA
(Danışman)	(Üye)	(Üye)

T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DE YAYILIŞ GÖSTEREN ENDEMİK *MUSCARI AUCHERİ* (BOISS.) BAKER VE *MUSCARI DİSCOLOR* BOİSS. & HAUSSKN TÜRLERİNİN ANATOMİK ÖZELLİKLERİ

RABİA AÇIKGÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

KONYA-2007

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ 1

2. GENEL BİLGİLER 4

2.1. Liliaceae Familyasının Genel Özellikleri 4

2.2. *Muscari* **Miller Cinsinin Genel Özellikleri 4**

2.2.1. *Muscari aucheri* **(Boiss.) Baker'in Genel Özellikleri 5**

2.2.2. *Muscari discolor* **Boiss. & Hausskn'ın Genel Özellikleri 6**

3. KAYNAK ARAŞTIRMASI 8

4. MATERYALVE METOT 12

5. BULGULAR 13

5.1. *Muscari aucheri* **..... 13**

5.1.1. Kök Anatomik Özellikleri 14

5.1.2. Skap Anatomik Özellikleri 16

5.1.3. Soğan Anatomik Özellikleri 18

5.1.4. Yaprak Anatomik Özellikleri 20

5.1.5. Stoma ve Epiderma Hücrelerinin Özellikleri 22

5.2. *Muscari discolor* **..... 25**

5.2.1. Kök Anatomik Özellikleri 26

5.2.2. Skap Anatomik Özellikleri 28

5.2.3. Soğan Anatomik Özellikleri 30

5.2.4. Yaprak Anatomik Özellikleri 32

5.2.5. Stoma ve Epiderma Hücrelerinin Özellikleri 34

6. TARTIŞMA VE SONUÇ 39

7. KAYNAKLAR 46

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. *M. aucheri* **.....7**

Şekil 2. *M. discolor* **.....7**

Şekil 3. *M. aucheri* **a) Kök enine kesiti b) Rafit kristali c) Kök tüyü 15**

Şekil 4. *M. aucheri* **a) Skap enine kesiti b) İletim demeti 17**

Şekil 5. *M. aucheri* **a) Soğan nişastalar b) Soğan enine kesiti 19**

Şekil 6. *M. aucheri* **a)Yaprak enine kesiti×20 b) Yaprak enine kesiti×40 .....21**

Şekil 7. *M. aucheri* **a) Yaprak üst yüzeysel kesiti b) Rafit kristalleri 23**

Şekil 8. *M. aucheri* **a) Yaprak alt yüzeysel kesiti b) Rafit kristalleri 24**

Şekil 9. *M. discolor* **a) Kök enine kesiti b) İletim demeti 27**

Şekil 10. *M. discolor* **a) Skap enine kesit×10 b) ×20 c) İletim d. 29**

Şekil 11. *M. discolor* **a)Soğan nişastalar b)Soğan enine kesit c)İletim demeti ...31**

Şekil 12. *M. discolor* **a) Yaprak enine kesiti b) İletim demeti 33**

Şekil 13. *M. discolor* **yaprak üst yüzeysel kesiti 35**

Şekil 14. *M. discolor* **yaprak alt yüzeysel kesiti 35**

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. *M. aucheri* **Anatomik karakterlerinin sayısal değerleri 13**

Tablo 2. *M. discolor* **Anatomik karakterlerinin sayısal değerleri 25**

Tablo 3. Yaprak üst ve alt yüzeyinin stoma ve epiderma özellikleri 36

Tablo 4. Köklerin karşılaştırmalı anatomik özellikleri 37

Tablo 5. Skapların karşılaştırmalı anatomik özellikleri 37

Tablo 6. Soğanların karşılaştırmalı anatomik özellikleri 38

Tablo 7. Yaprakların karşılaştırmalı anatomik özellikleri 38

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TÜRKİYE'DE YAYILIŞ GÖSTEREN ENDEMİK *MUSCARI AUCHERI*

(BOISS.) BAKER VE *MUSCARI DISCOLOR* BOİSS. & HAUSSKN

TÜRLERİNİN

ANATOMİK ÖZELLİKLERİ

Rabia AÇIKGÖZ

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman : Prof.Dr.Mustafa KÜÇÜKÖDÜK

2007, 61 Sayfa

Jüri : Prof.Dr. Mustafa KÜÇÜKÖDÜK

Doç.Dr. Hüseyin DURAL

Yard. Doç.Dr. Murad Aydın ŞANDA

Bu çalışmada süs bitkiciliğinde değer taşıyan, Liliaceae familyasına ait iki endemik geofit türü, *Muscari aucheri* (Boiss.) Baker ve *Muscari discolor* Boiss. & Haussk anatomik olarak incelendi.

Anatomik araştırmalarda türlerin kök, skap, soğan ve yaprak kısımları incelendi ve türler arasındaki anatomik benzerlikler ve farklılıklar tespit edildi. Sonuçlar fotoğraf ve tablolarla gösterildi. Kök, skap, soğan ve yaprakların genel yapıları benzer olmakla beraber, hücrelerin diziliş ve boyutlarında farklılık gözlendi. Bitki kısımlarında rafit ve druz krstalleri gözlendi. Her iki türde yaprak amfistomatik, stomalar amaryllis tiptedir. Mezofil yapısı izolateral olarak tespit edildi. Ancak *Muscari aucheri*'de palizat parankiması iki sıralı, sünger parankiması düzensiz dizilişli iken *Muscari discolor*'da palizat parankiması tek sıralı, sünger parankiması oldukça düzenli dizilmiştir.

Anahtar kelimeler:*Muscari*, Liliaceae, Geofit, Anatomi, Endemik, Türkiye.

ABSTRACT

MS Thesis

THE ANATOMICAL CHARACTERISTICS OF ENDEMICS *MUSCARI AUCHERI*

(BOISS.) BAKER AND *MUSCARI DISCOLOR* BOISS. & HAUSSKN

SPECIES DISTRIBUTED IN TURKEY

Rabia AÇIKGÖZ

Selçuk University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biyology

Supervisor : Prof.Dr. Mustafa KÜÇÜKÖDÜK

2007, 61 Page

Jüri : Prof.Dr. Mustafa KÜÇÜKÖDÜK

Associate Prof.Dr. Hüseyin DURAL

Assist Prof. Dr. Murad Aydın ŞANDA

In this study, from Liliaceae family endemic two geophyte species *Muscari aucheri* (Boiss.) Baker and *Muscari discolor* Boiss. & Hauskn plants, which are significiant in decoration metarial, have been investigated anatomical.

In anatomical investigation the section of the root, scape, bulb and leaf of species were examined and anatomical similarities and differences between the species were determined. The conclusions were showed by photographs and pictures. Although the general strcture of of the roots, scapes, bulbs and leaves, the cell were showned different in arrangament and dimension. Rapide and druse cyristals were observed in the section of the plant. The leaves are amphistomatic, the stomas are amaryllis type in both species. The mesophyl structure were determined as isolateral. But palisade parenchyma is bilayered, spongy paranchyma is inordered in *M. aucheri* whereas palisade parenchyma is single layered, spongy paranchyma is quitly ordered in *M. discolor*.

Key Words: *Muscari*, Liliaceae, Geophyte, Anatomy, Endemic, Turkey.

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tez çalışmam boyunca yardımlarını esirgemeyen ve fikirleriyle beni yönlendiren değerli hocam sayın Prof. Dr. Mustafa KÜÇÜKÖDÜK'e şükranlarımı sunarım.

Bilgileriyle bana yardımcı olan ve her türlü desteği sağlayan hocam sayın Yrd. Doç. Dr. Murad Aydın ŞANDA'ya ve bitkilerin temini konusunda bana yardımcı olan hocam sayın Arş. Gör. Dr. Tuna UYSAL'a teşekkür ederim. Ayrıca çalışmamı destekleyen BAP kurumu ve tüm çalışanlarına teşekkür ederim.

Çalışmalarım esnasında bana her konuda yardımcı olan Ufuk Uslu'ya çok teşekkür ederim.

Konya, 2007 Rabia AÇIKGÖZ

1. GİRİŞ

Türkiye 9000 civarında eğrelti ve tohumlu bitki türü ile zengin floraya sahip ülkelerden biridir. Avrupa kıta florası 12000'e yakın türe sahiptir ve kıta ülkemizin yaklaşık 15 katı büyüklüktedir ve bu bilgiler ışığında yurdumuzun floristik zenginliği anlaşılmaktadır. Ayrıca Türkiye florası çok sayıda endemik tür de içermektedir. Avrupa ülkelerindeki endemik türlerin toplamı yaklaşık 2750 kadar iken ülkemizde bu sayı 3000 civarındadır. Dünyada yetişen bitki türlerinin, özellikle çoğunluğu dar ve sınırlı yayılışa sahip endemiklerin, korunmaları konusunda son yıllarda oldukça ciddi çalışmalar yapılmakta, öncelikle bunların uluslar arası tehlike sınıflarından hangisine ait oldukları saptanarak, alınacak önlemlerde öncelik, halen çok baskı altında olup nesli kaybolma tehdidi altında olanlara verilmektedir. Ayrıca Mayıs 1997 yılında Upsala'da toplanmış olan "Systematic Botany, Plant Utilization and Biosphere Conservation" adlı sempozyumda oy birliği ile alınmış bir kararda *"Bitkiler dünya üzerinde temel hayatımızın dayanağı olan bir sistem oluştururlar. Buna rağmen birkaçı ılıman alan dışında onları nasıl korumamız gerektiği konusunda yeterli bilgiye sahip değiliz. Birçok ülkede bitki korumasında önerilerde bulunmak ve etkili planlar yapabilmek için emin bir temel dokümantasyon yoktur* (Ekim ve ark., 2000).

Yurdumuz florası diğer bitkiler yönünden olduğu gibi geofitler yönünden de çok zengindir. Çünkü ülkemizde geofitlerin yetişmesi için her türlü iklim ve toprak özellikleri mevcuttur. Türkiye'nin floristik zenginliği coğrafik durumundan kaynaklanır. Türkiye, Asya stepleri, Suriye çölleri, Akdeniz'in batısındaki ve Orta Avrupa'daki soğuk dağ ormanları arasında kalır. Bu bakımdan Anadolu birçok soğanlı, yumrulu ve rizomlu bitkinin yetişmesi için idealdir. Nemli ilkbahar ve sonbahar mevsiminde yetişirler. Bitkinin çiçek ve tohumları yazın kurur. Ekstrem sıcak ve kuraklıklarda soğanlar dormant halde yaşayarak ortam şartlarına adapte olurlar. Floramızda monokotiledonlardan 24 familya, 251 cins, 1450 tür, 1731 altür ve varyete, 289 endemik bitki bulunur. Bu alttür ve varyetelerin 688'i, endemiklerin de 244'ü soğanlıdır. Bu soğanlı bitkilerin endemizm oranı ise %35.4'tür (Özhatay, 2002). Yurdumuz geofitlerinin büyük kısmını Liliaceae, Amaryllidaceae, Iridaceae

familyaları oluşturmaktadır. Bunlar daha çok Toroslar, Batı Anadolu ve Kuzeydoğu Anadolu bölgelerinde yayılış gösterir (Koyuncu, 1994).

Liliaceae familyası kozmopolit olup daha çok tropikal ve ılıman bölgelerde yayılış gösterirler. Çiçekli bitkilerin büyük ve önemli bir familyasıdır. Dünyada bu familya 250 cins ve 3500 tür ile temsil edilmektedir. Liliaceae'nin ülkemizde 35 cinsi ve 400'ün üstünde türü doğal olarak yayılış göstermektedir (Seçmen ve ark.1998). Tıbbi kullanımı olan bitkilerin yanı sıra önemli süs bitkileri, aromatik ve sebze olarak kullanılan bitkilerde bu familyada yer almaktadır (Tanker ve ark., 1998). *Muscari* cinsine ait bazı türler süs bitki olarak kullanılır ve bu amaçla ihraç edilirler. Ayrıca bu türlerin çoğu endemik olduğu için ilerleyen yıllarda nesilleri tükenme tehlikesi ile karşı karşıya kalabilir (Ekim ve ark., 1992).

Drog ve süs bitkisi olarak kullanılan soğanlı bitkilerin populasyonları sürekli olarak tahrip edilmekte ve soğanları kaçak olarak yurt içi ve yurt dışında satılmaktadır. Ticareti yapılan bitki gruplarından en çok etkilenen ve nesli tükenme tehlikesi ile karşı karşıya kalanlar tıbbi bitkiler, orkideler ve soğanlı bitkilerdir (Özhatay ve ark., 1997). Ayrıca nüfus yoğunluğunun artışı, hızlı kentleşme ve bunların doğal sonucu olarak doğanın tahribi ile diğer birçok bitkilerde olduğu gibi bu tip soğanlı bitkilerin de gün geçtikçe neslinin tükenmesi kaçınılmazdır (Kılınç, 1994). Türkiye'de bulunan geofit bitki türleri tarla açmalar ve aşırı otlatma, sanayileşme, tarımsal mücadeleler, orman yangınları, karayollarının yol genişletme ve yeni yol açma faaliyetleri, izinsiz toplayıcılar ayrıca da ihraç ürünü olarak kullanılması nedeniyle de tehdit altındadır (Ekim ve ark., 1989).

Muscari comosum bitkisi gıda olarak tüketilir ve tıbbi öneme sahiptir. Soğanları sirkede saklanır ve yiyeceklerin yanında meze olarak yenir, diüretiktir (Chiej, 1984, Facciola, 1990). Ayrıca soğanlar pişirilerek de yenir. Pişirmeden önce acı tadının giderilmesi için uzun süre kaynatılır (Adinolfi ve ark., 1985, Drewnoswski ve Gomez-Carneros, 2000). Yine bu bitkinin soğanları müsilajla zengindir ve soğanları ezilip hafif kırmızılaştırılarak yara merhemi olarak kullanılır (Chiej, 1984). *Muscari comosum* Mill, ve *Ornithogalum narbonense* bitkilerinin soğan ve hardal yaprakları gıda olarak tüketilir (Rivera, 2006).

Liliaceae familyasına ait türler bazı alkaloidler taşımaktadır (Baytop, 1963). Alkaloidler düşük dozlarda çok kuvvetli etki gösteren bileşiklerdir. Halen tedavi alanında birçok alkaloid (morphin, kodein, kafein, atropin, kokain vb.) kullanılmaktadır (Özyurt, 1986). Alkoloidler birçok soğanlı bitkinin soğanlarına bol miktarda bulunmaktadır. Bu alkoloidlerden galantthaminenin çocuk felci hastalığı geçiren çocuklarda bu hastalık sonrasında ortaya çıkan bozukluklarda kullanıldığı ve gözbebeğini daraltıcı etkiye sahip olduğu ortaya konulmuştur (Baytop, 1977).

Çalıştığımız *Muscari aucheri* (Boiss.) Baker LR (ıc) (Az tehdit altında-*en az endişe verici*) kategorisinde, *Muscari discolor* Boiss. & Hausskn ise LR (cd) (*Az tehdit altında-koruma önlemi gerektiren*) kategorisinde olarak belirlenmiştir (IUCN, 2001).

Literatür taramamızda çalışılan *Muscari aucheri* ve *Muscari discolor* bitkileri ile ilgili genel bilgiler elde edilmiş ancak hiçbir anatomik çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle çalışmamızda türler anatomik olarak detaylı bir şekilde incelenerek karşılaştırılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Liliaceae Familyasının Genel Özellikleri

Vasküler bitkilerin en geniş familyalarından biridir. Çiçekçilikte çok önemli bir yere sahip olan bu familyada önemli kültür bitkileri ve zambaklar yer almaktadır (Hickey ve King, 1997).

Çok yıllık, genellikle soğanlı, rizomlu, kormlu ve tuberli nadiren spinoz sürünücü bitkilerdir. Yapraklar tabandan veya gövdeden çıkabilir. Çiçek durumu rasem, umbel, korimboz, panikula veya tek bir çiçekten meydana gelebilir. Periantta stamenler tek veya çift sıra dizilebilir. Periant segmentleri (4-) 6 (-8) birleşmiş veya serbest, genellikle perigon şeklindedir. Stamen sayısı (4-) 6 (-10). Nektariler septal, periantta veya tabanda meydana gelir. Ovaryum üç lokullü, daima üst durumlu (nadiren perigynous disk). Stil 1-3 nadiren 5, basit veya loblu. Meyve kapsül. Tohumlar halkalı, üç kenarlı veya disk şeklindedir (Davis, 1984).

2.2. *Muscari* Miller Cinsinin Genel Özellikleri

Bulblu çok yıllık bitkilerdir. Yaprakları bazal, linear ve kanallı olabilir. Skap rasemi üzerinde taşır. Brakte küçük ve membranlıdır. Periant soluk yada rengarenk; mavi, menekşe, sarı, yeşilimsi, siyahımsı; subsesil yada uzun pediselli, globoz, urseolat veya tubuler ve hafif şekilde asimetrik, ağızda sıkışmış veya sıkışmamış, bazen kampanulat, nadiren obkonikal, 6 koyu mavili veya değil, terminal loblar (dişli) tüpten çok daha kısadır. Periant kapsülünün büyüyüp gelişmesiyle taban dökülücü hal alır. Filamentler tüpün ortasından, ortadan biraz aşağıda veya üzerinde çıkar. Verimsiz çiçekler eğer varsa fertil çiçeğin üzerinden doğar, fertil çiçekle aynı veya farklı renkte olabilir. Kapsül trigonous, valf az çok sıkışmış, daha çok yassılaşmış, bazen kanat gibi meyve ekseni dehiscenttir. Tohumlar siyah ve parlaktır. Temel kromozom sayısı x=8 (Davis, 1984).

Muscari, İspanya'dan tüm Fas boyunca Akdeniz etrafındaki doğal habitatlarda bulunabilir. Bazı türleri de Türkiye'de bulunur. *Muscari,* Fransa ve Avrupa'daki üzüm bağlarında, Amerika bahçelerinde, kurak dağ yokuşlarında ya da çayırlarda yetişebilir. Yani her ortam için uygun bir *Muscari* türü vardır (http://www.pacificbulbsociety.org). Ayrıca süs bitkiciliğinde çok önemli bir cinstir (Dahlgren ve ark., 1985).

Muscari bitkisinin rengi mavi, mor, erguvani, sarı, kahverengi ve beyaz olabilmektedir. Çiçeklenme dönemleri türlere göre değişmekle birlikte Mart – Mayıs dönemleridir. Ortalama bitki yükseklikleri 10 -25 cm'dir. Ağaç ve çalıların altında, taşlık alanlarda ve su kenarlarında yayılış gösterirler (Davis, 1984).

Zayıf asitli topraklara töleranslı olsalar da alkali topraklar doğal tercihleridir. Tüm türler gölgeli yerleri sever. Bitkilerin soğanlarının toprak altındaki derinliği genel olarak aynıdır. Doğal olarak soğuk alanlarda ve soğanlarının biraz derinde olduğu kaydedilmiştir. Kış şartları bu cins için problem değildir. Onlar soğuk kış şartları ile mücadele edebilir (http://www.pacificbulbsociety.org).

2.2.1. *Muscari aucheri* (Boiss) Baker'in Genel Özellikleri

Soğan 1-2.5 cm çapında; soğan kabuğu pembemsi kahverengidir. Yaprak genellikle 3 adet, çift skapta 4-5 adet, 5-15 cm × 3-7 mm, orak şeklinde, yaprak ucu aküttür. Skap 3-10 cm, erekt. Raseme sıkı, 1-1,15 cm, 10-30 adet çiçeklidir. Verimli çiçekler parlak, açık mor, 3-4 mm × 2-3 mm, globose, beyaz loplu, verimsiz çiçekler beyazımsı mavi, 5-10 adettir. Stamenler biseriate. Anter dorsifiks. Nisan, mayıs aylarında çiçeklenir. *Pinus* ormanlarında ve yüksek kayalıklarda çalı altlarında 1100-1600 m'de yayılış gösterir.

Anadolu'da İç Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve Akdeniz Bölgesi'nde yayılış gösterir. Endemik bir türdür.

Bu tür genellikle *Muscari armeniacum* ve *Muscari bourgaei* ile karıştırılmaktadır. Ancak yaprak sayısı ile *M. armeniacum*'dan, yaprağında beyaz çizgi bulunmamasıyla *M. bourgaei*'den kolayca ayırt edilmektedir (Uysal, 2002).

2.2.2. *Muscari discolor* Boiss. & Hausskn'ın Genel Özellikleri

Soğan 1.5-2 cm çapında; soğan kabuğu kahverengi. Yaprak genellikle 3-6 adet, 10-15 cm × 2-5 mm ve bitkiden daha uzundur. Raseme sıkı, meyveye geçişte çok az gevşer, 1.5-3cm × 2cm, 15-25 adet çiçekli. Skap 6-15 cm, kırmızımsı pembe bir çizgi üzerinden geçer. Bu teşhis için önemli bir özelliktir. Verimli çiçekler siyahımsı lacivert, tubular, sıkışma yok denecek kadar az, 5-7 mm × 3 mm, loblar fildişi ve 1.2-1.5 mm uzunluğunda ve lobların ortasından tüpe doğru lacivert çizgi iniyor; pediselleri 3-4 mm, verimsiz çiçekler açık menekşe renkli, 3-10 adet, 4-5 mm × 1.5-2 mm, lobları lacivert renklidir. Stamenler biseriate, tüpün 1/3'lük kısmından çıkar. Stilus teret. Anter dorsifiks. Kapsül ovate, subemerginat, 2-4.5 mm çapındadır. Mayıs ayında çiçeklenir. *Juniperus* ormanlarında taşlık alanlarda 1250 m' de yayılış gösterir. Endemik, İran-Turan Elementi (Uysal, 2002). Anadolu'da Mardin, Gaziantep, Kahramanmaraş, Isparta , Tokat, Ankara, Denizli, Rize , Eskişehir, Antalya, Agana'da yayılış gösterir.

Bu türe ait taksonlar *Muscari neglectum* ile karıştırılabilir. Skapındaki çizgi ile *M. discolor* ayıt edilebilir (Uysal, 2002).



Şekil 1. *Muscari aucheri*



Şekil 2. *Muscari discolor*

3. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Türkiye'de Liliaceae familyasına ait 35'i doğal 1'i hibrit olmak üzere toplam 36 cins vardır. Bu cinslere ait 4433'ü doğal, 118'i endemik, 2'si alien ve 8'i kültür olmak üzere 453 tür vardır (Güner ve ark., 2000).

Muscari cinsi halk arasında arap sümbülü olarak bilinmektedir. Birçok araştırıcının ilgisini çeken bu cinsin bazı türleri güzel kokuludur. Soğanlı bitkiler genellikle süs bitkisi olarak kullanılan önemli bir cinstir. Bu nedenle ekonomik yönden oldukça değerli olan bu cinse ait türlerin kültürü yapılmaktadır (Uysal, 2002).

Muscari sivrihisardaghlerensis yeni bir tür olarak betimlenmiştir. Bu tür Eskişehir ili Günyüzü ilçesindeki Sivrihisardağlarında cipsli topraklar üzerinde yetişir. Bu tür *M. armeniacum* ve *M. neglectum* türlerine oldukça yakındır (Yıldırımlı ve Selvi, 2002).

Muscari turcicum Uysal, Ertuğrul & Dural (*Liliaceae/Hyacinthaceae*) son tanımlanan yeni *Muscari* türü olmuştur. Konya ili Bozkır ilçesi civarındaki yüksek steplerde yetişir. Çiçeklerinin beyaz olması itibariyle *M. discolor*'dan ayrılır (Uysal ve ark., 2007)

Muscari cinsi Türkiye'de 3 alt cins ile temsil edilir. Bunlar; Muscarimi, Lepoldia, Boryanthus alt cinsleridir (Davis ve Tan, 1984). *Muscari* cinsinin Türkiye'de bilinen 28 türü vardır (Uysal ve ark., 2007).

Muscari taksonları genellikle Akdeniz Bölgesi'nde yetişir, fakat İran ve Rusya'da yayılış gösterir. Muscari kelimesi Arapça "muscarimi" kelimesinden, muscarimi kelimesi ise Yunanca "moschos" kelimesinden köken almaktadır (Doussi ve ark., 2002).

Literatür taramamızda farklı taksona ait morfolojik, anatomik ve ekolojk çalışmalara rastlanmıştır.

Şenel ve Özyurt (1990), Erzurum ve çevresinde yayılış gösteren Iridaceae familyasına ait bazı geofitler üzerinde karyolojik çalışmalar yapmıştır.

Çiriğ ve ark. (1990), *Salvia karonen* burgi rech. fil türü ile ilgili olarak morfolojik, taksonomik ve ekolojik çalışmalar yapmıştır.

Ezer (1991), halk ilacı ve çay olarak kullanılan *Sideritis libanotica* ile ilgili morfolojik ve anatomik bir çalışma yapmıştır.

Koca ve ark. (1992), *Sideritis germonicopolitana* ile ilgili morfolojik ve anatomik çalışmalar yapmıştır.

Ocak ve Tokur (1996), Eskişehir ve çevresinde yayılış gösteren *Campanula* taksonlarının anatomisini incelemiştir.

Kutbay ve Kılınç (1996), *Ferrula communis* L. (Umbelliferae) üzerinde ekolojik araştırmalar yapmıştır.

Özdemir (1996), bazı *Salvia* L. (Lamiaceae) türleri üzerinde morfolojik, anatomik ve karyolojik bir araştırma yapmıştır.

Tavukçoağlu ve ark. (1996), Uludağ'da yayılış gösteren *Tymus* L. türleri üzerinde morfolojik ve anatomik çalışma yapmıştır.

Filik ve Önür (2000), *Galanthus gracilis* bitkisi üzerinde anatomik çalışmalar yapmıştır.

Stachys cretica L. subsp. *smyrnaea* Rech Fil. Endemik taksonunun morfolojisi, anatomisi ve ekolojisi üzerinde araştırmalar yapılmıştır (Uysal, İ., 2002).

Kaplan ve İnceoğlu (2003), Scrophulariaceae familyasına ait 14 türün morfoloji ve yaprak anatomisini çalışmıştır.

Akçin ve ark. (2004), *Boraginaceae* familyasına ait endemik *Alkanna haussknechtii* Bornm. türünün morfoloji ve anatomisini çalışmıştır.

Akçin (2004), endemik *Onosma bornmuelleri* Hausskn.'nın morfoloji, anatomi ve ekolojisi üzerine ekolojik bir araştırma yapmıştır.

Erkara ve Tokur (2004), Eskişehir ve çevresinde yetişen bazı Hypericum L. türlerinin morfoloji ve anatomisini incelemiştir.

Akçin ve Engin (2005), endemik *Onosma bracteosum* Hausskn. & Bornm. ile ilgili morfolojik, anatomik ve ekolojik çalışmalar yapmıştır.

Özdemir ve Altan (2005), endemik *Scutellaria orientalis* L. subsp. *bicolor* (Hochst.) Edmund ve *Scutellaria orientalis* L. subsp. *santolineides* (Hausskn ex Bornm) bitkilerinin morfoloji ve anatomisini araştırmıştır.

Kılınç ve ark. (2006), ekonomik değeri olan *Fumariaceae* familyasına ait *Corydalis solida* subsp. *solida* ve *Corydalis conorhiza* türlerin anatomisini incelemiştir.

Demiray (2006), Ege Bölgesi'nde yayılış gösteren bazı *Crataegus* türlerinin anatomisi, kalsiyum oksalat kristallerinin tipini, tanenleri ve onların dağılış yerleri ile ilgili bir araştırma yapmıştır.

Ülkemizdeki Liliaceae familyasına ait morfolojik, anatomik, karyolojik, kimyasal ve ekolojik çalışmalar mevcuttur.

Özyurt (1978), Palandöken dağlarının çevresinin Liliaceae ve Iridaceae familyasına ait bazı geofitleri üzerinde morfolojik ve ekolojik incelemeler yapmıştır.

Algan (1981), kristallerin bitki sınıflandırılmasında önemli olduğunu ifade etmiştir.

Küçüker (1985, 1990), bazı *Colchicum* türlerinin morfoloji, anatomi ve sitolojisini çalışmıştır.

Uysal (1992), Kaz Dağı endemiklerinden *Allium flavum* ve *Muscari latifolium* üzerinde morfolojik ve ekolojik çalışmalar yapmıştır.

Leucojum aestivum L. türünde morfolojik ve anatomik incelemeler yapılmıştır (Kutbay ve ark., 1993).

Kılınç ve Yüksel (1995), soğanlarında çok sayıda alkoloid içeren, hoş kokulu ve gösterişli çiçeklere sahip olan ve bu özellikleriyle ekonomik değeri olan

Pancratium maritimum L. üzerinde morfolojik, anatomik ve ekolojik çalışmalar yapmışlardır.

Koca (1995), endemik bazı *Iris* türleri (Sect. Iris) üzerinde morfolojik, anatomik çalışmalar yapmış ve bu konuda yayınlanmış olan önceki bulguların normal varyasyonlar içinde desteklenebilir durumda olabileceğini belirtmiştir.

Galanthus elwesii bitkisinin morfolojisi, anatomisi ve palinolojisi araştırılmıştır (Şahin, 1998).

Allium sibthorpianum ve *Allium reuterianum* türlerinin morfoloji, anatomi ve ekolojisi üzerine çalışma yapılmıştır (Uysal, 1999).

Kandemir ve ark. (2000), Amasya ve çevresinde yayılış gösteren bazı geofitler üzerinde morfolojik ve anatomik incelemeler yapmıştır.

Urbancikova ve ark. (2002), *Muscari racemosum* bitkisinin soğanlarından elde edilen özütlerin bazı hücreler üzerinde östrojenik, bazı hücreler üzerinde ise antiöstrojenik aktivite gösterdiği tespit edilmiştir.

Ori ve ark. (2003), bazı *Muscari paradoxum* soğanlarından elde edilen kimyasal bileşiklerin sitotoksik aktivitelere karşı değerlendirilmesiyle ilgili araştırma yapmışlardır.

Ocak ve ark. (2004), *Tulipa armenea* Boiss var. *lycica* (Baker) Marais bitkisinde morfolojik, anatomik ve ekolojik incelemeler yapmıştır.

Satıl ve Akan (2006), Liliaceae familyasına ait bazı endemik geofitler üzerinde anatomik incelemeler yapmıştır.

Stenbergia colchiciflara türü ile ilgili olarak morfolojik ve anatomik bir araştırma yapılmıştır (Kandemir, 2006).

4. MATERYAL METOT

Araştırma materyalleri, Mayıs ayında Konya ili çevresinden toplanmıştır. Toplandığı bölgeler şöyledir:

M. aucheri (Boiss) Baker : C4 Konya: Beyşehir, Kızılören Dağı, Güney Yamaçları, taşlık, eğimli alanlar, 1500 m.

M. discolor Boiss. & Hausskn : C4 Konya: Bozkır, Handi Yaylası, *Pinus nigra* orman açıklıkları, 1700 m.

Anatomik çalışmalarımızda kullanılan bitki örnekleri %70'lik alkolde tespit edilmiştir. Kök, skap, soğan ve yapraktan el ile enine ve yüzeysel kesitler alınmıştır. Alınan kesitlerde dokuların daha iyi ayırt edilebilmesi için sartur reaktifi (Baytop, 1972) kullanılmıştır. Anatomik incelemelerde iki türün kök, skap, soğan ve yaprak kesitlerinde kutikula, epiderma, eksoderma, endoderma, periskl, parankima, sklerankima, klorenkima hücrelerinin en ve boyları ile trake, floem elemanları ve nişasta tanelerinin çapları oküler mikrometre ile ölçülerek türler arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. Anatomik çekimler Olympus BX50 mikroskobunda Olympus Camedia fotoğraf makinası ile yapılmıştır.

Bitkideki stoma adedi bitkinin aynı yaştaki yapraklarının alt ve üst yüzeylerinde 1mm²'ye düşen stoma ve epiderma hücresi sayıları oküler mikrometre ile sayılarak bulunmuştur. Bitkinin alt ve üst yüzeyi için stoma indeksi ve stoma indeks oranı aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Meidner ve Mansfield, 1968).

$$SI = \frac{S}{S+E} x100 \qquad SIO = \frac{Üst - SI}{Alt - SI}$$

SI=Stoma indeksini

S=Birim alandaki stoma sayısını

E=Birim alandaki epidermis hücrelerinin sayısını

SIO=Stoma index oranını ifade etmektedir.

5. BULGULAR

5.1. *M. aucheri*

M. aucheri nümerik değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. *M. aucheri* anatomik karakterlerinin sayısal değerleri

		En µ			Boy µ		
		Min	Max	Ort.±SH n=10	Min	Max	Ort.±SH
Kök	Epiderma	12.5	22.5	17.5±3.535	12.5	25	18.75±4.22
	Eksoderma	15	32.5	23.5±5.93	17.5	37.5	26±6.041
	Parankima	20	47.5	32.25±9.25	20	50	31.5±9.63
	Endodermis	7.5	17.5	12.25±3.25	10	15	12.5±1.936
	Periskl	7.5	12.5	10.25±2.07	5	10	7.5±2.23
	Trake	10	30	19.25±7.33	-	-	-
	Floem	2.5	5	2.2±0.244	-	-	-
Skap	Kutikula	-	-	-	3	3.5	3.2±0.244
	Epiderma	15	25	21±3.39	32.5	40	36±2.783
	Klorenkima	17.5	50	32.5±10.89	15	52.5	33±13.79
	Skleranкima	10	32.5	21.5±8.38	10	25	17.75±5.17
	Trake	12.5	32.5	21.5±7.43	-	-	-
	Floem	7.5	10	8.75±1.25	-	-	-
	Parankima	17.5	62.5	36.75±16.88	15	60	41.77±14.11
Soğan	Epiderma	17.5	32.5	24.5±4.33	17.5	20	19.25±1.14
	Parankima	52.5	125	87,25±24.19	50	130	91,75±26.6
	Trake	10	20	15±3.535	-	-	-
	Floem	2.5	5	4.25±1.14	-	-	-
	Nişasta	2.5	10	7.25±2.61	-	-	-
Yaprak	Kutikula	-	-	-	1	2	1.55±0.47
	Üst Epiderma	12.5	25	19±4.062	12.5	20	16±2.783
	Alt Epiderma	15	30	22.5±5.59	15	27.5	21.25±3.75
	Palizat Parankiması	17.5	32.5	24.75±5.17	50	67.5	60±5.91
	Sünger Parankiması	20	45	32,25±8,25	20	50	34±9.433
	Trake	5	17.5	10.25±4.1	-	-	-
	Floem	5	10	7.25±2.07	-	-	-

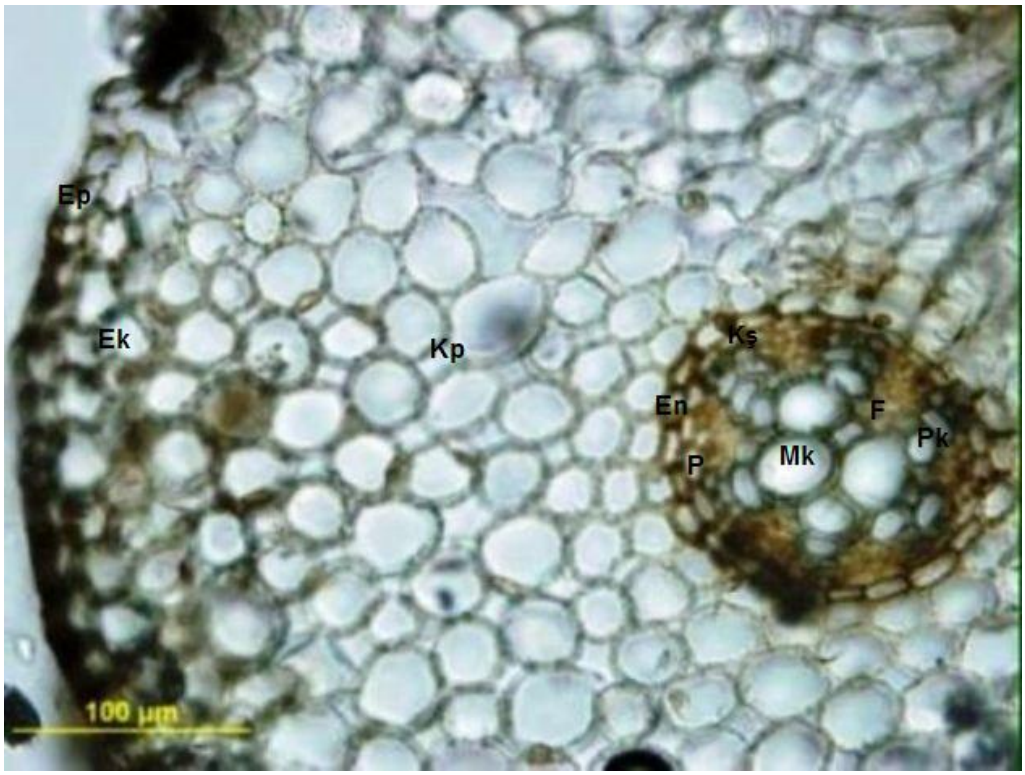
5.1.1. Kök Anatomik Özellikleri

En dışta tek sıralı, yer yer parçalı, nispeten küçük hücrelerden oluşmuş, 12.5-22.5 µm eninde ve 12.5-25 µm boyunda epiderma tabakası yer alır. Epidermisin üzerinde 50-400 µm uzunlunda basit tüye rastlanmaktadır. Epidermanın altında 1-2 sıralı, düzensiz şekilli, epidermadan daha büyük hücrelere sahip, 15-32.5 µm eninde 17.5-37.5 µm boyunda eksoderma tabakası bulunur.

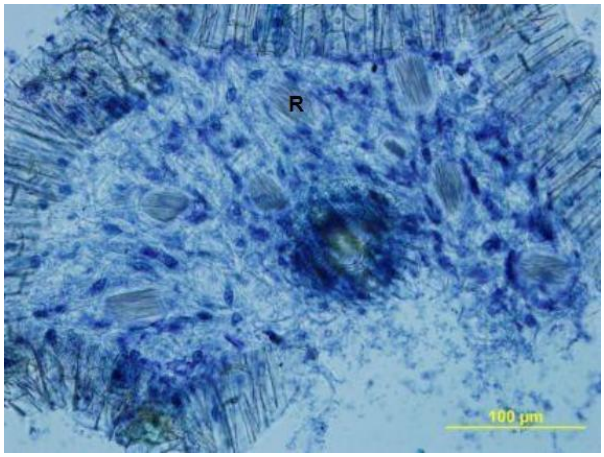
Eksodermadan sonra 6-8 sıralı, geniş bir yer işgal eden korteks tabakası yer alır. Bu tabakadaki parankima hücreleri düzenli dizilişli, oval veya altıgen şekilli, oldukça büyük, ancak endodermise yakın olanları küçük hücrelerden meydana gelmiştir. Bu hücrelerin boyutları 20-47.5 µm eninde ve 20-50 µm boyundadır. Ayrıca kortekse dağılmış rafit kristallerine de rastlanmaktadır.

Korteks tabakasının altında endoderma bulunur. Buradaki hücreler tek sıralı, düzenli dizilişli, dikdörtgenimsi olup 7.5-17.5 µm eninde ve 10-15 µm boyundadır. Endodermiste kalınlaşmalar net olarak görülmektedir (At nalı şeklindeki kaspari şeritleri). Endodermisin altında yer alan periskl endodermisle aynı özellikte olup 7.5-12.5 µm eninde ve 5-10 µm boyunda nispeten daha küçük hücrelere sahiptir.

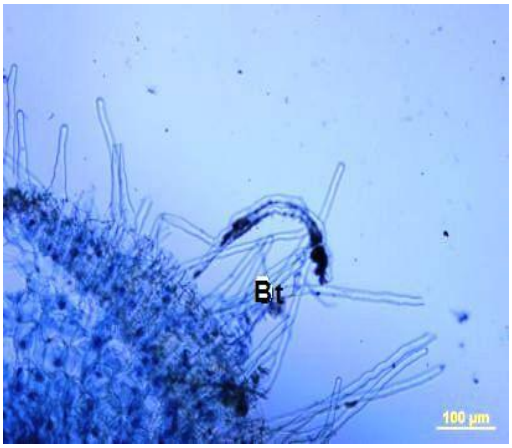
Öz oldukça büyük metaksilemler ile doldurulmuştur ve periskla doğru protoksilem kolları uzanır. Protoksilem kolları 6 sıralıdır yani ksilem poliarktır. Trake hücrelerinin çapı 10-27.5 µm olup floem elemanları ksilem koları arasında yer alır ve onlar da 2.5-5 µm çapındadır.



a.



b.



c.

Şekil 3. *Muscari aucheri* a. Kök enine kesiti (x40) b. Rafit kristali (x40) c. Kök tüyü (x10)

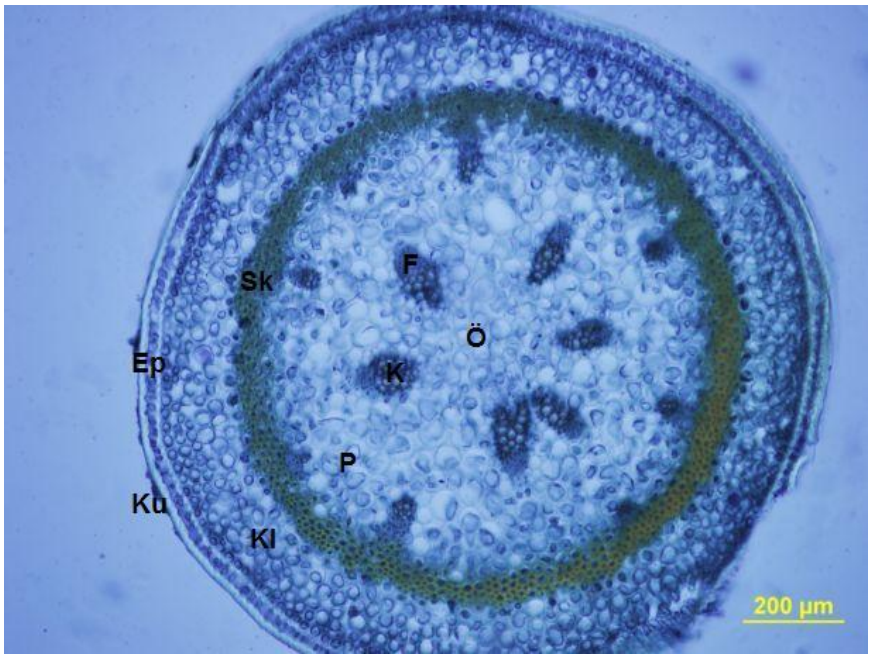
Ep Epiderma **Ek** Eksoderma **Kp** Korteks parankiması **En** Endoderma **P** Periskl **Mk** Metaksilem **Pk** Protoksilem **F** Floem **R** Rafit kristali **Bt** Basit tüy **Kş** Kaspari şeridi

5.1.2. Skap Anatomik Özellikleri

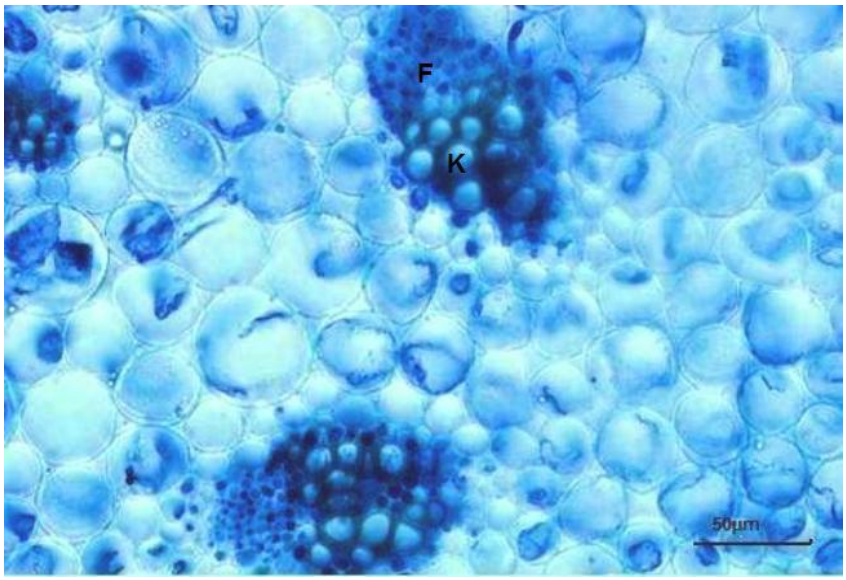
Muscari türlerinde gövde skaptır. Dıştan içe doğru epidermis, korteks ve öz bölgesinden oluşmuş primer gövde yapısı görülür. *M. aucheri* türünün skap enine kesitinde epiderma üzerinde 3-3.5 µm kalınlığında kutikula tabakası bulunur. Onun altında tek sıralı, nispeten uzamış, çeperleri oldukça kalın, 15-25 µm eninde ve 32.5-40 µm boyunda hücrelerden oluşmuş epiderma tabakası yer alır. Epidermada seyrek olarak stomalar yer almaktadır (Şekil 4a).

Korteksin 5-6 sıra hücre tabakası kloroplastlıdır (klorenkima). Klorenkima hücreleri oval şekilli, gevşek dizilişli olup 17.5-50 µm eninde ve 15-52.5 µm boyundadır. Ayrıca bu tabakada yer yer aerankimaya rastlanır. Klorenkimanın altında 4-5 sıralı, düzenli dizilişli ve oval şekilli sklerankima hücreleri yer almakta olup bu hücreler 10-32.5 µm eninde ve 10-25 µm boyundadır (Şekil 4a).

İletim demetleri sklerankimadan sonra korteks parankiması içinde iki düzenli halka şeklinde sıralanmıştır. Demetler kapalı kolleteral tiptedir. Dıştaki halkada bulunan demetler küçük ve 8-10 tane; iç halkada bulunanlar ise büyük ve 6-8 tanedir. İletim demetlerinden trake 12.5-32.5 µm, floem ise 7.5-10 µm çapındadır. Öz bölgesi hücreler arası boşlukları az, farklı büyüklükte, oval şekilli parankimatik hücrelerden oluşmuş olup, 17.5-62.5 µm eninde ve 15-60 µm boyundadır (Şekil 4b).



a.



b.

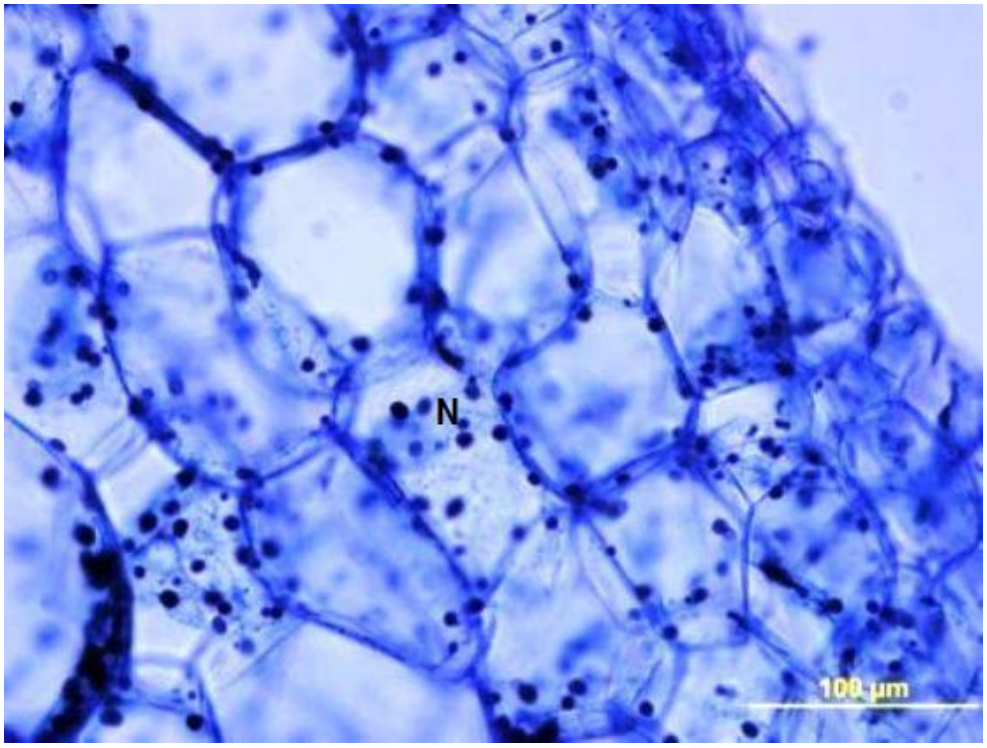
Şekil 4. *M. aucheri* a. Skap enine kesiti (×10) b. İletim demeti (×40)

Ku Kutikula **Ep** Epiderma **Kl** Klorenkima **Sk** Sklerankima **P** Parankima **K** Ksilem **F** Floem **Ö** Öz.

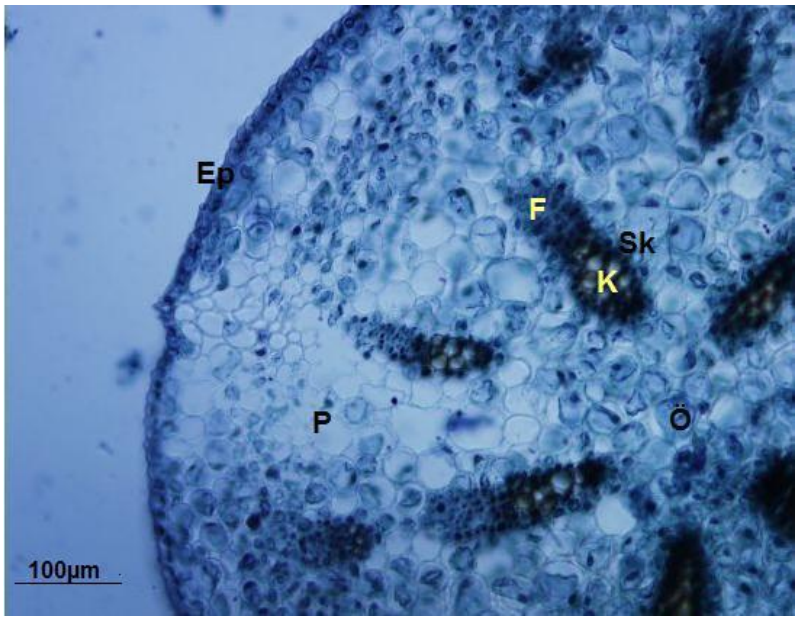
5.1.3. Soğan Anatomik Özellikleri

M. aucheri bitkisinin soğan enine kesitinde en dışta kalın bir kutikula ve onun altında tek sıralı 17.5-32.5 µm eninde ve 17.5-20 µm boyunda yassı epidermis hücrelerinin yer aldığı görülür. Onun altındaki korteks oval veya altıgen şekilli 52.5-125 µm eninde ve 50-130 µm boyunda büyük parankimatik hücrelerden oluşur.

İletim demetleri korteks parankimasında düzenli olarak sıralanırlar. Demetler sklerankimatik hücrelerle çevrili olup, kapalı kolleteral tiptedir. İletim demeti elemanlarından trake 10-20 µm, floem ise 5 µm çapındadır. Korteks parankimasında yoğun bir şekilde 2.5-10 µm çapında nişasta tanelerinin mevcut olduğu görülür. Öz bölgesi farklı büyüklükteki oval şekilli, ince çeperli parankimatik hücrelerden meydana gelmiştir.



a



b.

Şekil 5. *M. aucheri* a. Soğan nişastalar (×40) b. Soğan enine kesiti (×20)

Ep Epiderma **P** Parankima **Sk** Skleranchimatik kın **F** Floem **K** Ksilem

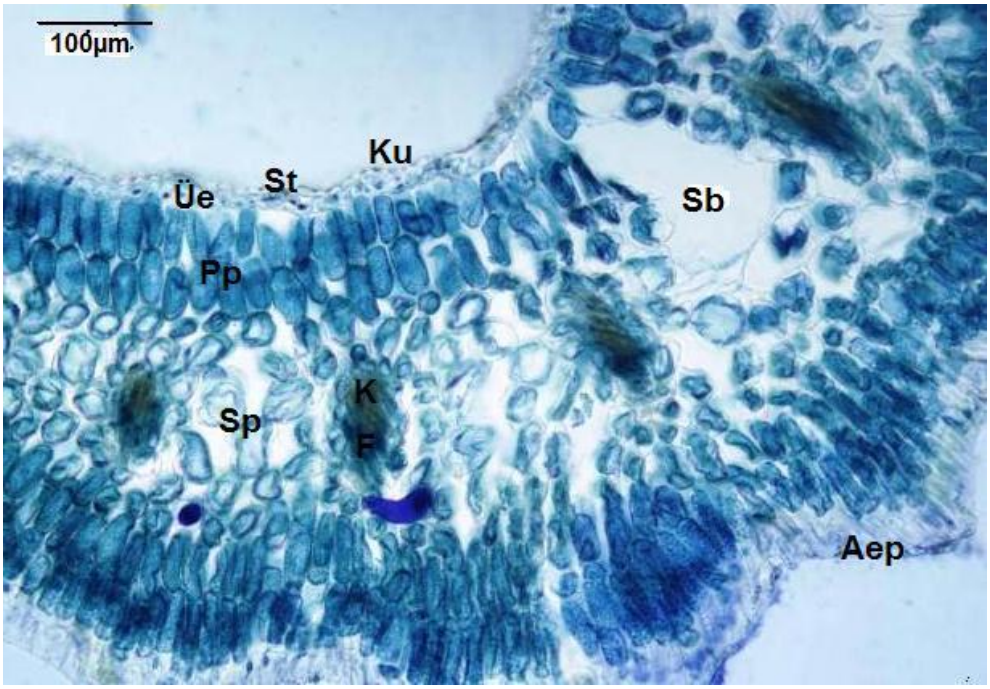
N Nişasta tanesi **Ö** Öz

5.1.4. Yaprak Anatomik Özellikleri

Yaprakta üst ve alt yüzeyde bulunan epiderma küçük, tek sıralı, genellikle izodiametrik şekillidir (Hücrenin eni boyuna yaklaşık denktir). Epidema hücreleri stoma hücreleri ile yer yer kesintiye uğrar. Alt epiderma hücreleri daha çok parçalı olup bu hücrelerde oldukça fazla papillar çıkıntılara rastlanır. Epiderma hücreleri kalın çeperlere sahip olup üst epiderma hücreleri 12.5-25 µm eninde, 12.5-20 µm boyundadır. Alt epiderma hücreleri üst epidermaya göre nispeten daha büyük olup 15-30 µm eninde, 15-27.5 µm boyundadır. Epiderma tabakasının üzeri 1-2 µm kalınlığında bir kutikula tabakası ile örtülüdür. Epidermada sık dizilmemiş ve epiderma ile aynı seviyede bulunan stoma hücreleri mevcuttur (mezomorfik stoma tipi).

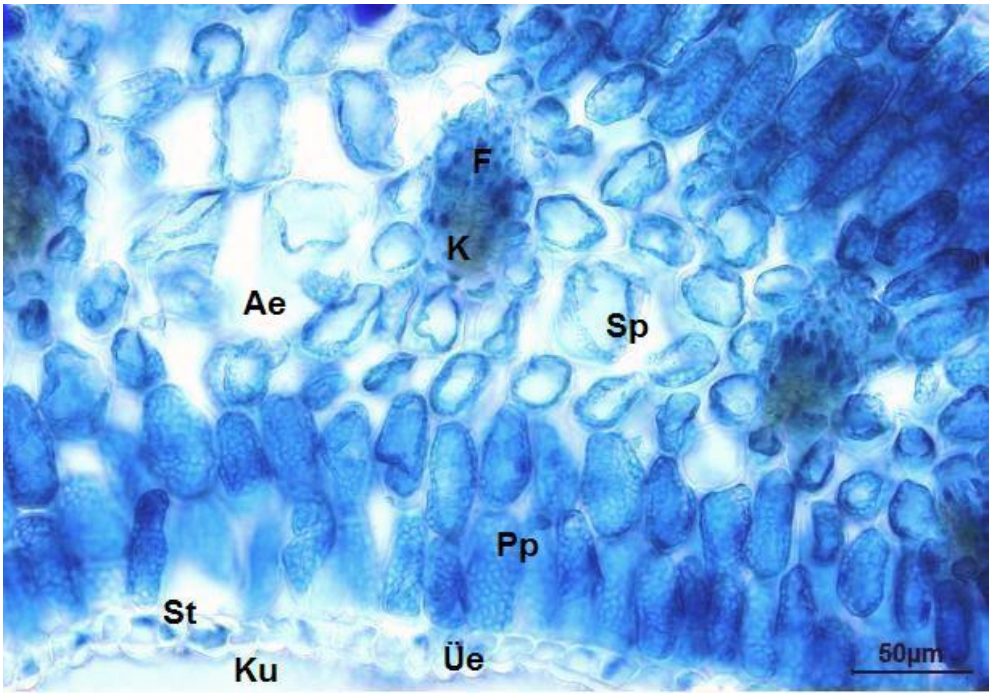
Mezofil yapısı izolateraldir (Alt ve üstteki iki palizat parankiması arasında bir sünger parankiması bulunur). Epidermanın altında iki sıralı, uzun, silindirik ve bazen ovalimsi, bol kloroplastlı palizat parankiması hücreleri yer alır. Üst palizat parankiması hücreleri alt palizat parankiması hücrelerine göre daha kalın ve kısadır. Bu hücreler 17.5-32.5 µm eninde ve 50-67.5 µm boyundadır. Sünger parankiması hücreleri ise 4 sıralı, gevşek dizilişli ve daha çok düzensiz şekillidir. Kloroplastlar sünger parankimasındaki parankimatik hücrelerde çevresel olarak tek ya da çok sıralı dizilmişlerdir. Sünger parankimasında aerankimalara rastlanır. Sünger parankiması hücreleri 20-45 µm eninde, 20-50 µm boyundadır.

Sünger parankimasında iletim demetleri tek sıralı olarak dizilmiştir. İletim demetleri kapalı kolleteral tiptedir ve ksilem yaprağın üst, floem alt tarafına bakmaktadır. Trakeler 5-17.6 µm floem ise 5-10 µm çapındadır.



a.

b



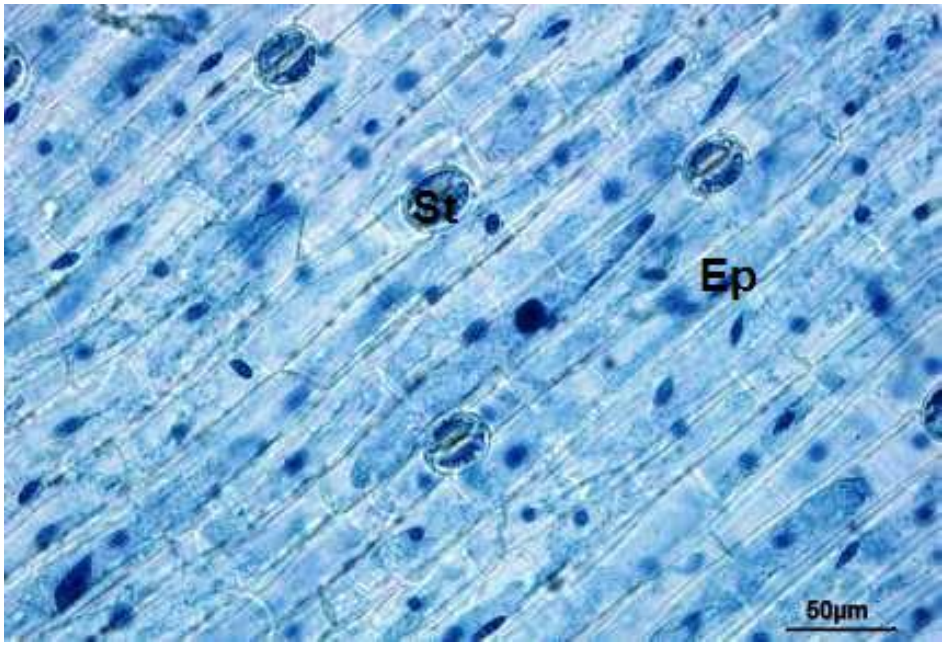
b.

Şekil 6. *M .aucheri* a. Yaprak enine kesiti (×20) b. Yaprak enine kesiti (×40)

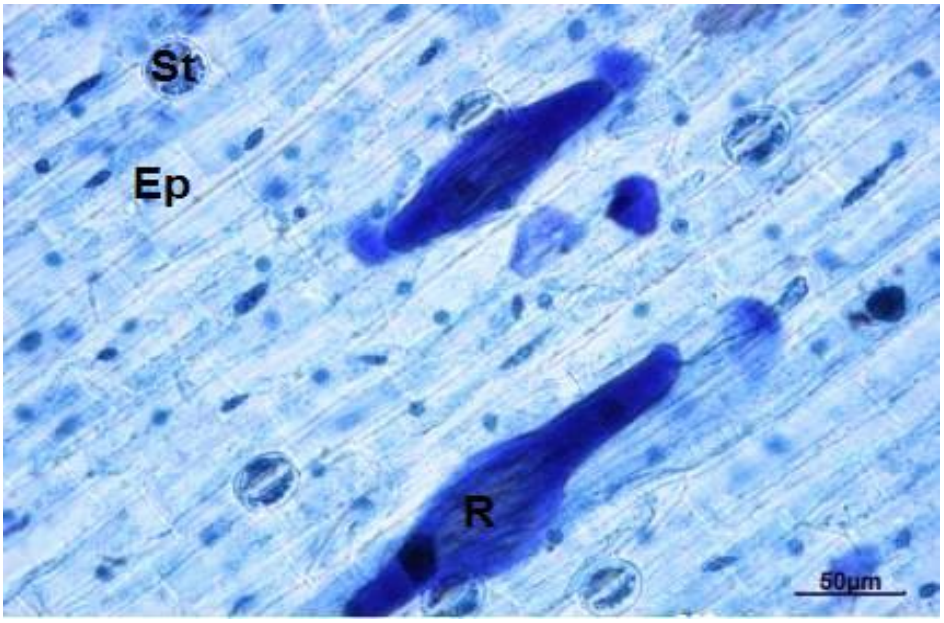
Ku Kutikula **St** Stoma **Üe** Üst Epiderma **Sb** Stoma altı boşluğu **Pp** Palizat parankiması **Ae** Aerankima **Sp** Sünger parankiması **K** Ksilem **F** Floem **Aep** Alt epiderma

5.1.5. Stoma ve Epiderma Hücrelerinin Özellikleri

M. aucheri bitkisinin hem alt hem üst yüzeyinde stoma hücreleri bulunur. Yani yaprak amfistomatiktir. Ayrıca bitkide epidermis hücrelerinin bitiştiği yerlerde amaryllis tip stomalar yer alır. Bekçi hücrelerinin yanında komşu hücreleri görülmemektedir. Bu nedenle stomalar komşu hücrelerine göre monokotiledonlara özgü herhengi bir komşu hücresi ile ilişkisi olmayan olmayan tipe uyum gösterir. Stomalar 27.5-30 µm eninde, 32.5-35 µm boyundadır. Yaprağın üst yüzeyinde 1mm²'deki stoma sayısı ortalama 14, epiderma hücrelerinin sayısı ortalama 49 adettir. Yaprak üst yüzeyi için stoma indeksi 21.79 olarak hesaplanmıştır.. Yaprağın alt yüzeyinde 1mm²'deki stoma sayısı ortalama 28, epiderma hücrelerinin sayısı ortalama 52 adettir. Yaprak alt yüzeyi için stoma indeksi 35'tir. Stoma indeks oranı ise 0.622 olarak bulunmuştur.



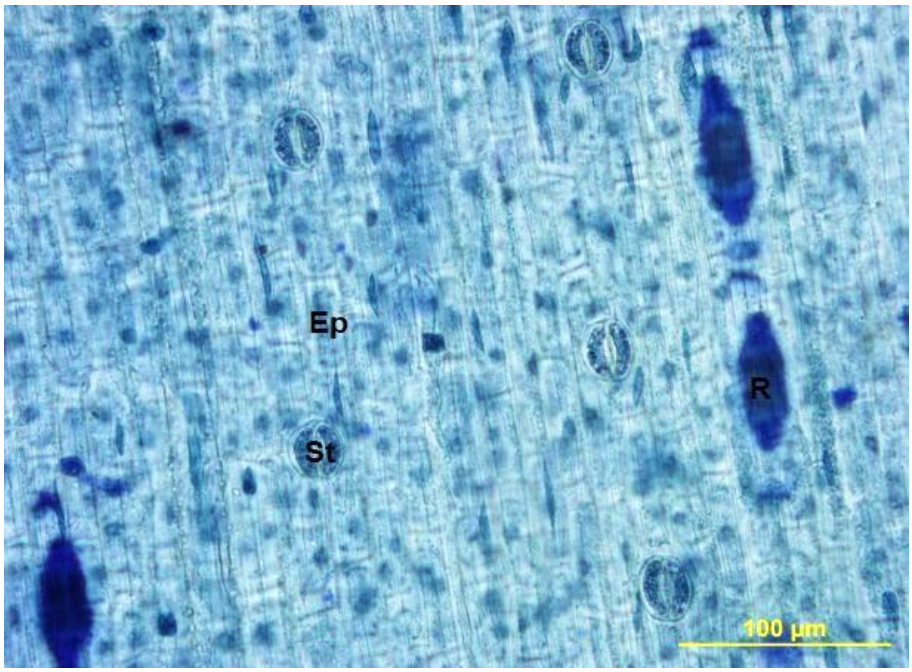
a.



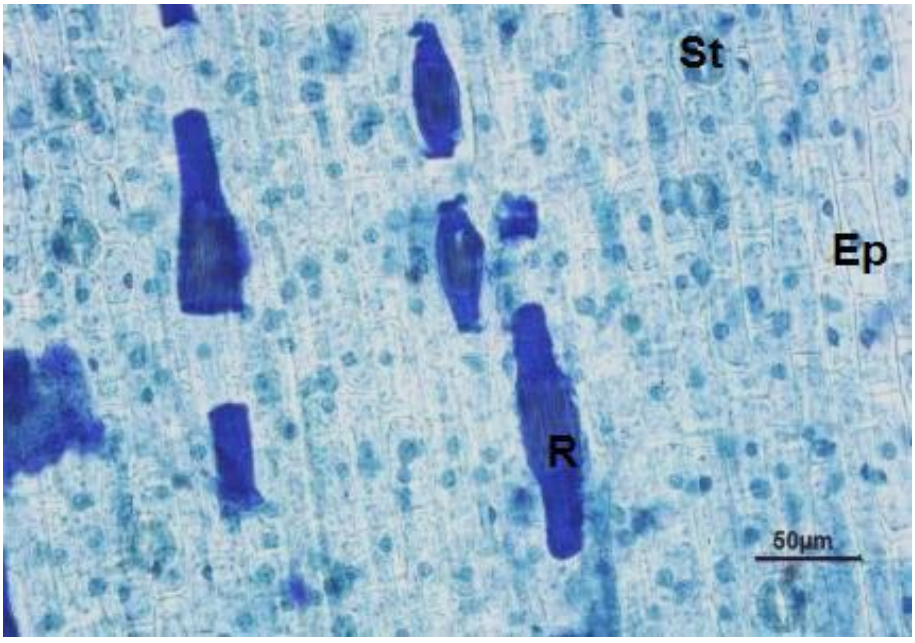
b.

Şekil 7. *M. aucheri* a. Yaprak üst yüzeysel kesiti, rafit kristalleri (×40)

St Stoma **Ep** Epiderma **R** Rafit kristali



a.



b.

Şekil 8. *M. aucheri* a. Yaprak alt yüzeysel kesiti b. Rafit kristalleri (×40)
St Stoma **Ep** Epiderma **R** Rafit kristali.

5.2. *M.discolor*

M. discolor nümerik değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. *M. discolor* anatomik karakterlerinin sayısal değerleri

		En µ			Boy µ		
		Min	Max	Ort.±SH n=10	Min	Max	Ort.±SH
Kök	Epiderma	20	45	33.5±9.88	25	37.5	29±4.89
	Eksoderma	25	45	33.25±7.07	30	50	40.25±6.36
	Parankima	12.5	60	37.25±16.75	12.5	87.5	56.25±23.16
	Endodermis	12.5	17.5	13.75±3.01	10	12.5	11.25±1.25
	Periskl	10	12.5	11±1.224	7.5	10	9±1.224
	Trake	12.5	25	18.25±4.47	-	-	-
	Floem	-	-	-	-	-	-
Skap	Kutikula	-	-	-	2.5	3	2.75±0.25
	Epiderma	17.5	27.5	23±3.5	25	37.5	27.75±4.8
	Klorenkima	17.5	70	39.25±17.75	15	67.5	44.25±17.1
	Sklerankima	17.5	45	30.5±9.34	12.5	37.5	23.75±8.6
	Trake	10	15	12.5±1.93	-	-	-
	Floem	5	7.5	5.75±1.145	-	-	-
	Parankima	25	75	52.75±17.33	25	42.5	32.75±5.52
Soğan	Epiderma	12.5	22.5	17.25±3.25	12.5	25	15±4.74
	Parankima	22.5	85	59.7±22.48	22.5	70	47.25±16.89
	Trake	7.5	20	12.45±3.81	-	-	-
	Floem	2.5	5	4.5±1	-	-	-
	Nişasta	2.5	5	3,75±1.25	-	-	-
Yaprak	Kutikula	-	-	-	2	3	2.5±0.5
	Üst Epiderma	17.5	32.5	25.2±5.75	20	30	24.2±3.88
	Alt Epiderma	20	34	25.82±3.66	23.5	35.2	29.2±4.31
	Palizat Parankiması	17.5	32.5	22.75±5.75	55	100	84.25±14.3
	Sünger Parankiması	22.5	90	68.5±24.5	25	87.5	51.4±21.09
	Trake	5	17.5	10±3.87	-	-	-
	Floem	5	10	7.25±2.07	-	-	-

5.2.1. Kök Anatomik Özellikleri

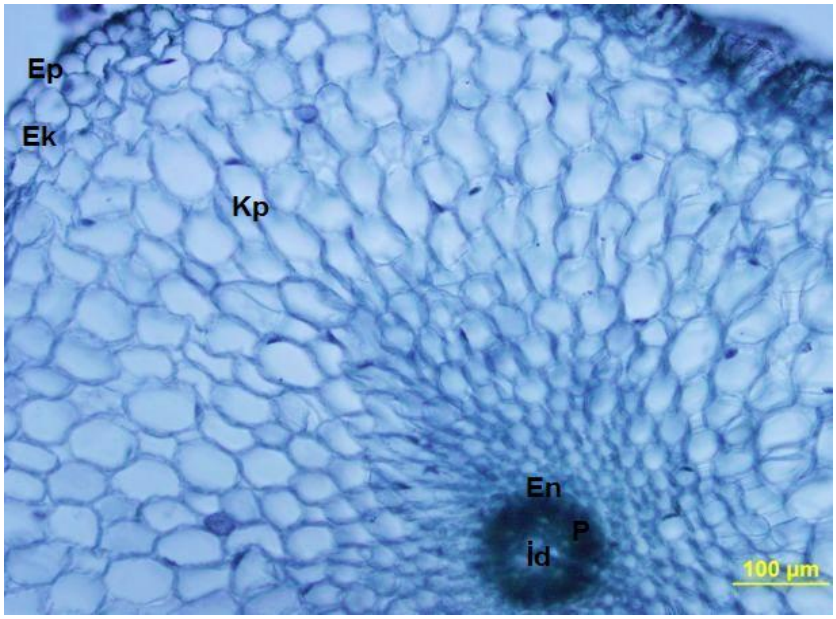
M. discolor bitkisinin kökünden alınan enine kesitlerde en dışta tek hücre sıralı, yer yer parçalı epiderma tabakası yer almaktadır. Bu tabakada yer alan hücreler dikdörtgenimsi olup 20-45 µm eninde, 25-37.5 µm boyundadır.

Epidermanın altında 1-2 sıralı, epidermadan nispeten daha büyük hücrelere sahip, 25-45µm eninde ve 30-50µm boyunda eksoderma tabakası yer almaktadır.

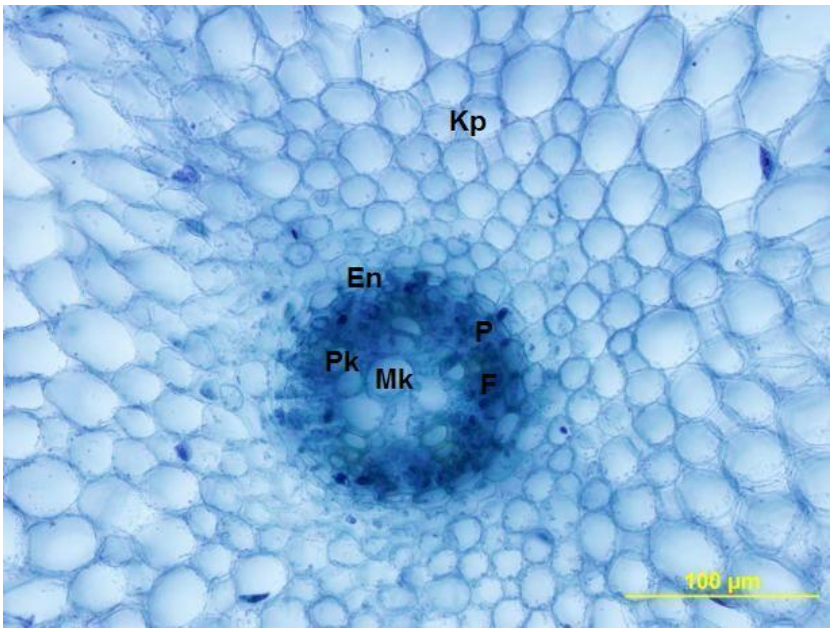
Korteks genellikle 12-13 sıralı parankimatik hücrelerden oluşur. Korteks hücreleri daha çok oval şekilli, uzamış bir yapı gösterir. Endodermaya yakın parankimatik hücreler küçüktür. Bu küçük hücreler daireseldir. Oldukça geniş yer kaplayan korteks parankiması hücreleri 12.5-60 µm eninde, 12.5-87.5 µm boyundadır. Korteksin en dış halkasını oluşturan endodermis hücreleri tek sıralı, düzenli, büyük hücrelerden oluşmuştur. Endodermadaki kalınlaşmalar bariz değildir. Endoderma hücreleri 12.5-17.5 µm eninde ve 10-12.5µm boyunda dikdörtgenimsi hücrelerdir.

Endoderma altında periskl tabakası bulunur. Bu tabakaya ait hücreler endodermis hücrelerine oranla daha küçüktür. Tek sıralı, düzenli ve sıkı dizilişli, 10-12.5 µm eninde, 7.5-10 µm boyunda hücrelerdir.

Ksilem elemanları öz bölgesini doldurmuştur. Merkezdeki metaksilemler oldukça büyüktür. Periskla doğru uzanan protoksilem kolları 5 sıralıdır. Metaksilem poliarktır. Floem ksilem kolları arasına yerleşmiş küçük hücrelerden oluşur. Trakeler 12.5-25 µm çapındadır.



a.



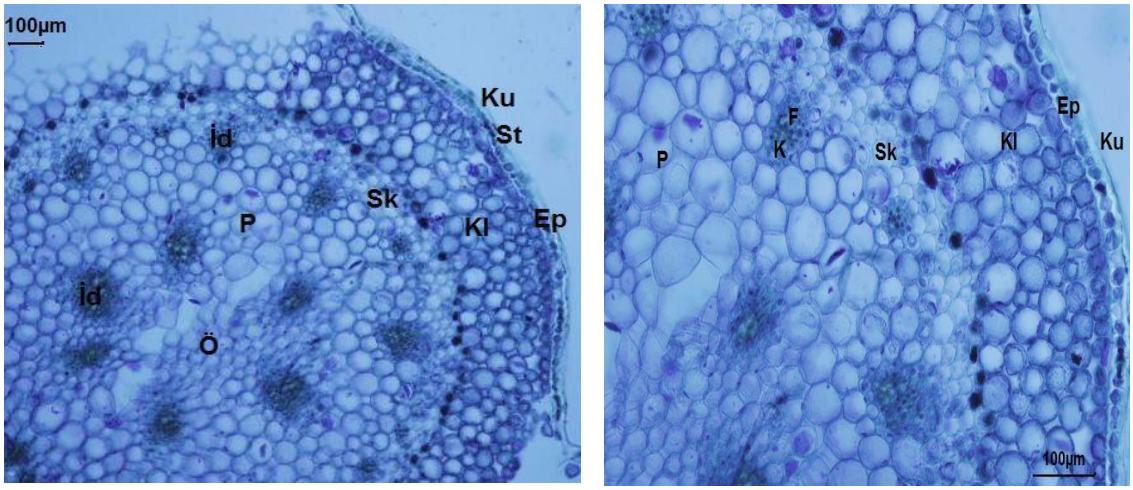
b.

Şekil 9. *M. discolor* a. Kök enine kesiti (×20) b. İletim demeti (×40)
Ep Epiderma **Ek** Eksoderma **Kp** Korteks parankiması **En** Endoderma **P** Periskl
İd İletim demetleri **Mk** Metaksilem **Pk** Protoksilem **F** Floem

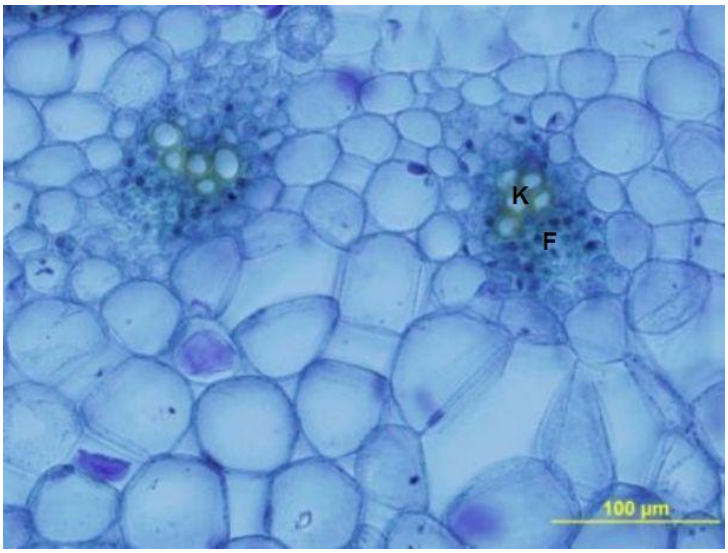
5.2.2. Skap Anatomik Özellikleri

Epiderma tabakası tek sıralı tek sıralı, izodiametrik şekilli, kalın çeperli, 17.5-27.5 µm eninde ve 25-37.5 µm boyundadır. Epidermanın üzerini 2.5-3 µm kalınlığında kutikula tabakası örter. Epidermada seyrek olarak stomalar bulunur. Epidermanın altında korteksin kloroplast içeren klorenkima tabakası yer alır. Klorenkima tabakası (korteksin birkaç sıralı klorofil ihtiva eden tabakasıdır) 5-6 sıralıdır. Bu tabakanın epidermanın hemen altındaki ilk hücre sırası karemsi ve küçük, diğer hücre sıraları merkeze dorğru ilerledikçe büyük ve oval şekillidir. Klorenkima hücreleri 17.5-70 µm eninde ve 15-67.5 µm boyundadır. Klorenkimanın altında 3-4 sıralı, oval şekilli, sıkı dizilişli, 17.5-45 µm eninde ve 12.5-37.5 µm boyunda skleranкima hücreleri bulunmaktadır.

Skleranкima tabakasının altında düzenli iki halkadan oluşmuş iletim demetleri yer almaktadır. Dış halkadaki iletim demetleri 8-10 tane ve küçük, iç halkadaki iletim demetleri ise 6-8 tane ve daha büyüktür. Demetler kapalı kolleteral iletim demeti tipindedir. Trakeler 10-15 µm, floem ise 5-7.5 µm çapındadır. Öz bölgesi oval şekilli, hücrelerarası boşlukları az olan parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Bu hücreler 25-75 µm eninde ve 25-42.5 µm boyundadır. Öz bölgesinde aerankimalara rastlanmaktadır.



a. **b.**



c.

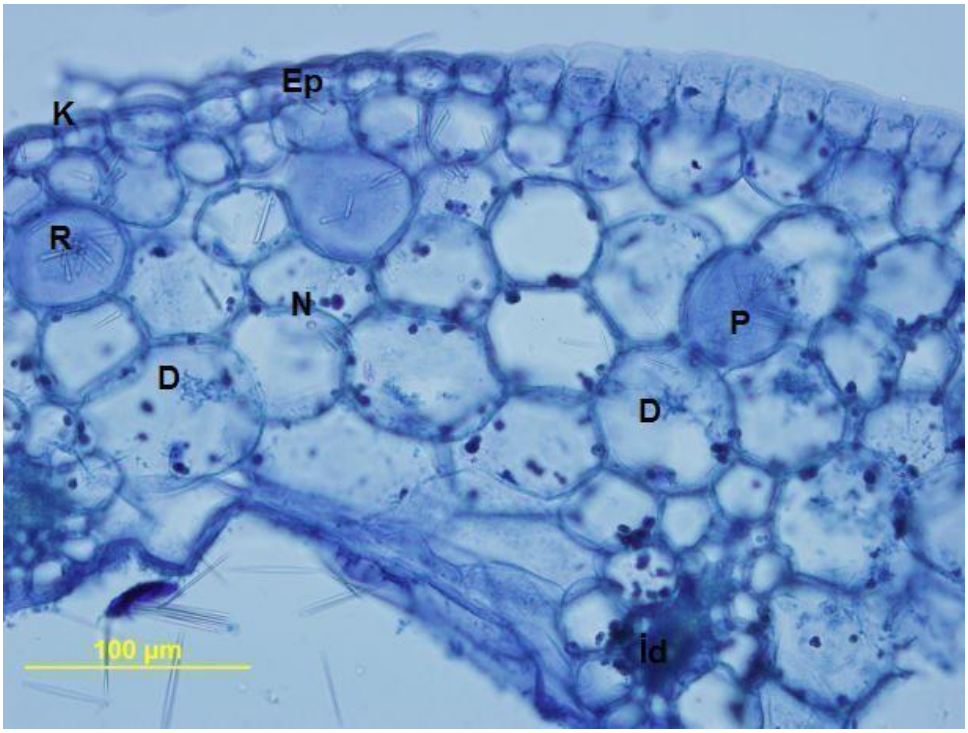
Şekil 10. *M. discolor* a) Skap enine kesiti × 10 b) Skap enine kesiti × 20 c) İletimdemeti × 20
Ku Kutikula **St** Stoma **Ep** Epiderma **Kl** klorenkima **Sk** Sklerankima **İd** İletim demeti **K** Ksilem **F** Floem **P** Parankima **Ö** Öz

5.2.3. Soğan Anatomik Özellikleri

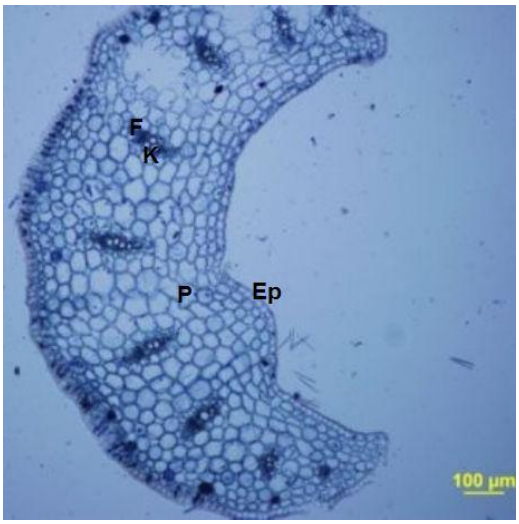
Türün soğanından alınan enine kesitlerde en dışta kalın bir kutikula ve onun altında epiderma tabakası yer alır. Epiderma bir sıralı, yassı, düzenli hücrelerde oluşmuş olup, boyutları 12.5-22.5 µm eninde ve 12.5-25 µm boyundadır. Epiderma çeperlerinde kalınlaşmalar görülmektedir.

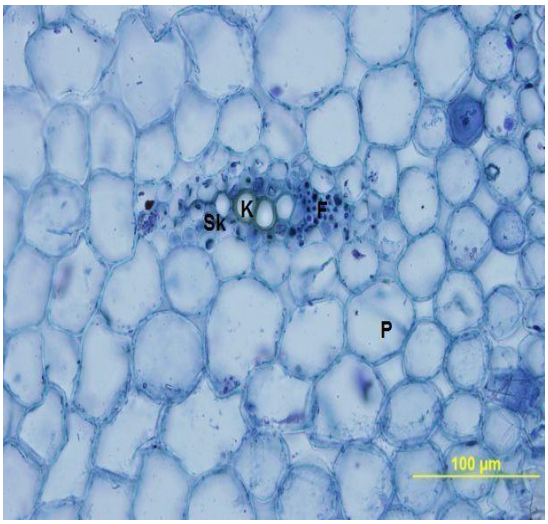
Epidermanın altında yer alan korteks oval ve altıgen şekillidir. Epidermaya yakın olan parankimatik hücreler küçük, merkezdekiler ise oldukça büyüktür. Korteksin parnkimatik hücreleri 22.5-85 µm eninde, 22.5-70 µm boyundadır.

İletim demetleri korteks parankimasında düzenli bir sıralama gösterir. Demetler sklerankimatik hücrelerle çevrilidir. Demetler kapalı kolleteral tiptedir. İletim demetlerinin içinde 7.5-20 µm çapında trakeler ve 5 µm çapında floem hücreleri yer almaktadır. Korteks hücrelerinde yer yer rafit ve druz kristallerine rastlanır. Yine korteksin parankimatik hücrelerinde seyrek olarak nişastalar bulunmakta olup nişastalar 2.5-5 µm çapındadır. Nişastalar iletim demeti yakınlarında daha fazla bulunmaktadır. Parankimatik, sıkı dizilişli, büyük hücrelerden oluşan geniş bir öz bölgesi vardır.



a.





b. **c.**

Şekil 11. *M. discolor* a. Soğan nişastalar (×40) b. Soğan enine kesiti (×10)
c. İletim demeti(×40)
K kutikula **Ep** Epiderma **P** Parankima **R** Rafit kristali **N** Nişasta tanesi **D** Druz kristali **İd** İletim demeti **Sk** Sklerankimatik kın **K** Ksilem **F** Floem

5.2.4. Yaprak Anatomik Özellikleri

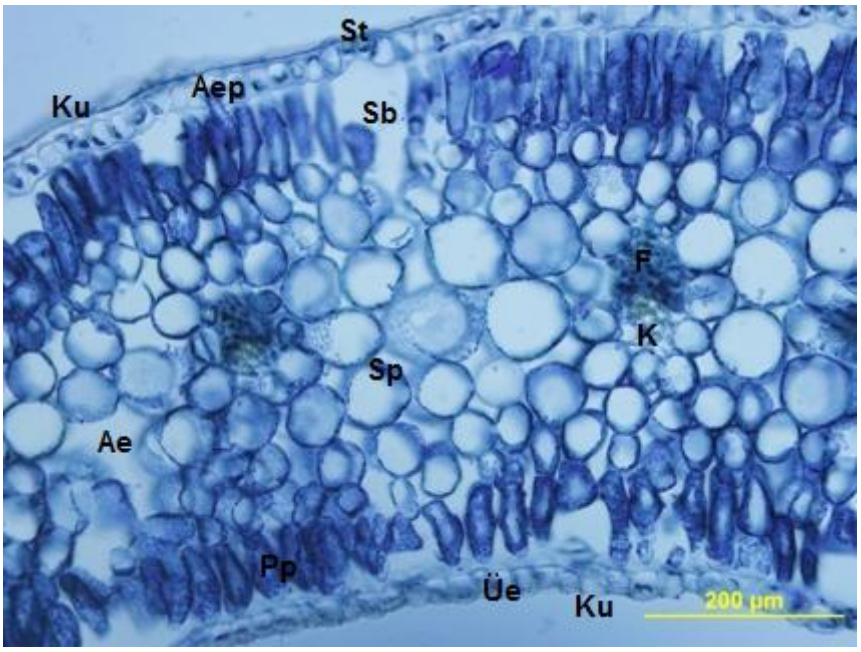
Epiderma tek sıralı, düzenli dizilişli ve izodiametrik şekilli hücrelerden oluşmuştur. Alt epiderma hücreleri üst epiderma hücrelerine oranla daha büyük, daha kalın çeperlidir. Ayrıca alt epiderma hücrelerinde stomalar alt epiderma hücrelerine oranla daha sık dizilmişlerdir. Üst epiderma hücreleri 17.5-32.5 µm eninde, 20-30 µm boyunda ve alt epiderma hücreleri ise 20-34 µm eninde, 23.5-35.2 µm boyundadır. Alt epidermada seyrek de olsa papillar çıkıntılara rastlanmaktadır.

Epiderma hücrelerinin üzerini 2-3 µm kalınlığında kutikula tabakası örter. Üst epiderma üzerindeki kutikula incedir. Kutikula tabakası alt epidermada üst epidermaya göre daha kalındır. Stoma hücreleri epiderma ile aynı seviyede olduğunda mezomorf tiptedir.

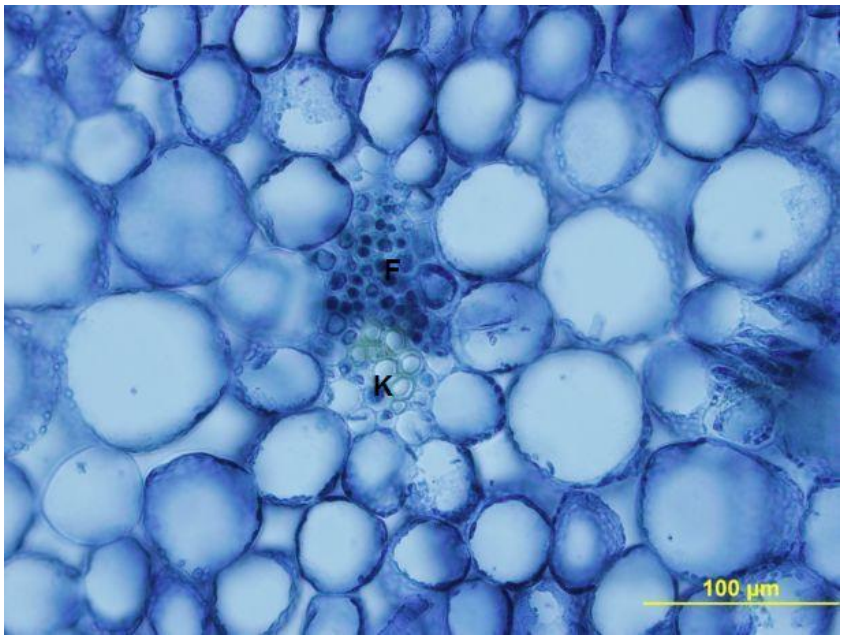
İzolateral tipte olan yaprağın, alt ve üst epiderma tabakası altında palizat parankiması yer alır. Alt epiderma üstündeki palizat parankiması hücreleri nispeten uzun, silindirik, sıkı ve düzenli dizilişli, bol kloroplastlıdır. Üst epiderma altındaki palizat parankiması hücreleri ise daha kısa, gevşek ve düzensiz dizilişli, bol kloroplastlıdır. Palizat parankiması hücreleri 17.5-32.5 µm eninde ve 55-100 µm boyundadır. İki palizat parankiması arasında oval şekilli, düzenli dizilişli, 6-7 sıralı, farklı büyüklükteki hücrelerden oluşan sünger parankiması yer alır.

Sünger parankiması hücrelerinin merkezde olanları oldukça büyük, palizat parankimasına ve iletim demetlerine yakın olanları ise küçüktür. Sünger parankiması hücrelerinde kloraplastlar çevresel olarak tek veya çok sıralı dizilirler. Sünger parankiması 22.5-90 µm eninde, 25-87.5 µm boyundaki hücrelerden oluşmaktadır. Mezofil tabakasında oldukça fazla aerankimaya rastlanır.

Kapalı kolleteral tipteki iletim demetleri sünger parankimasında tek sıra halinde bulunmaktadır. Ksilem yaprağın üst, floem alt tarafına bakmaktadır. Trakeler 5-17.5 µm, floem ise 5-10 µm boyundadır.



a.



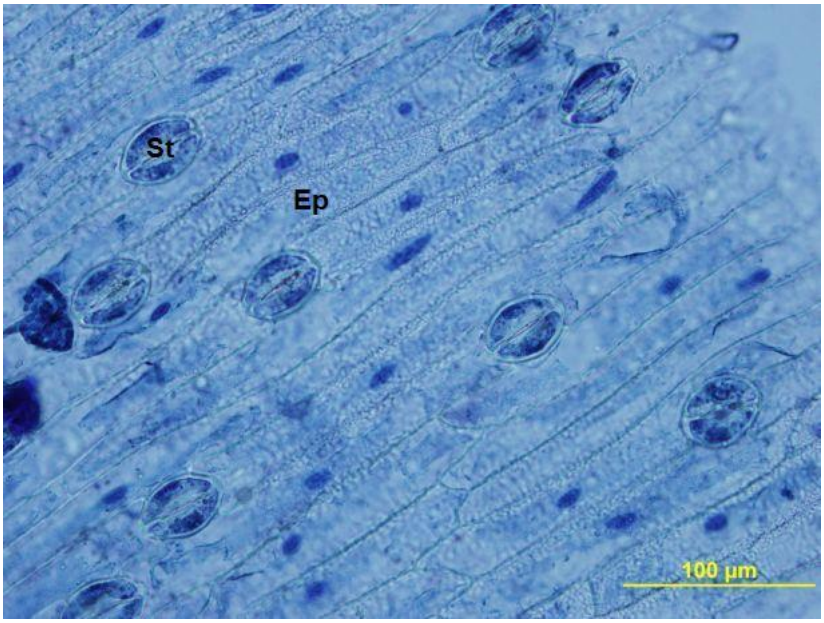
b.

Şekil 12. *M. discolor* a.Yaprak enine kesiti (×20) b. İletim demeti (×40)

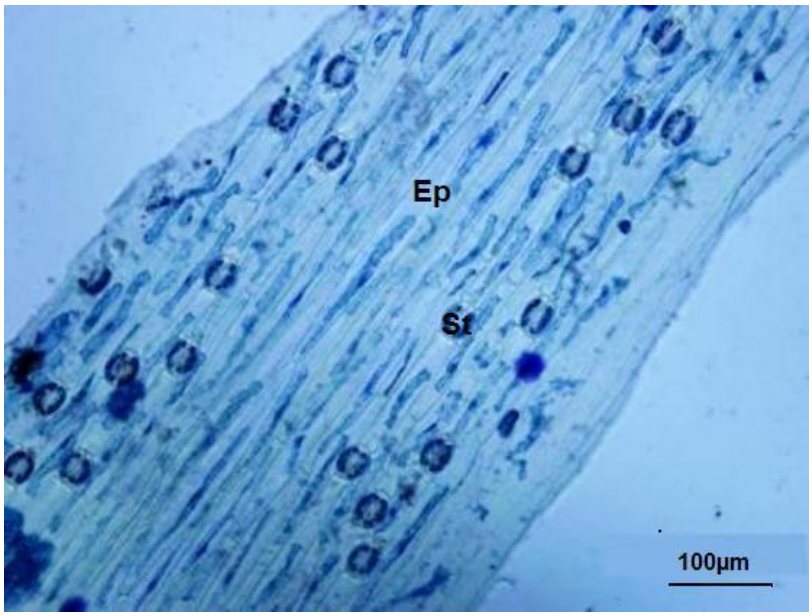
Ku kutikula **Üe** Üst epiderma **Pp** Palizat parankiması **Sp** Sünger parankiması **Ae** Aerankima **K** Ksilem **F** Floem **Sb** Stoma altı boşluğu.

5.2.5. Stoma ve Epiderma Hücrelerinin Özellikleri

M. discolor bitkisinin alt ve üst yüzeysel kesitlerinin her ikisinde de stomalara rastlanmıştır. Bu nedenle yaprak amfistomatiktir. Bitkideki stomalar amaryllis tiptir. Ayrıca stomaların komşu hücreleri ile ilişkisi yoktur. Stomalar 32.5-50 µm eninde ve 42.5-52.5 µm boyundadır. Yaprağın üst yüzeyinde 1mm²'deki stoma hücre sayısı ortalama 15, epiderma hücre sayısı ise 46'dır. Yaprak üst yüzeyi için stoma indeksi 26.5 olarak hesaplanmıştır. Yaprak alt yüzeyinde 1mm²'deki stoma sayısı ortalama 20, epiderma hücre sayısı ise 49'dur. Yaprak alt yüzeyi için stoma indeksi 28.73 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca stoma indeks oranı da 0.824 olarak bulunmuştur.



Şekil 13. *M. discolor* Yaprak üst yüzeysel kesiti (×40)
St Stoma **Ep** Epiderma



Şekil 14. *M. discolor* Yaprak alt yüzeysel kesiti (×20)
St Stoma **Ep** Epiderma

Tablo 3. Yaprak üst ve alt yüzeyinin stoma ve epiderma özellikleri

	M. aucheri		*M. discolor*	
	Yaprak Üst Yüzey Ortalama±SH n=10	Yaprak Alt Yüzey Ortalama±SH n=10	Yaprak Üst Yüzey Ortalama±SH n=10	Yaprak Alt Yüzey Ortalama±SH n=10
Stoma Hücre Sayısı (1mm²)	13.6±3.66	28±5.366	14.4±4.8	20±4
Epiderma Hücre Sayısı (1mm²)	48.8±4.308	52±6.44	46.4±4.8	49.6±4
Stoma Hücreleri En (µ)	29.25±1.145	26.25±1.25	36.75±1.145	36±1.224
Stoma Hücreleri Boy (µ)	33.75±1.25	31±1.224	48±0.6	47.25±1.668
Stoma İndeksi	21.79	35	26.5	28.73
Stoma İndeks Oranı	0.622		0.824	

Tablo 4. Köklerin karşılaştırmalı anatomik özellikleri

	Epiderma	Korteks Alanı	Vasküler Dokuların Durumu	Öz Bölgesi	Kristal
Muscari aucheri	Küçük hücreli, parçalı	Geniş	Metaksilem özü kaplar, protoksilem 6 kollu, floem dar bir alanda	Ksilem elemanları ile dolu	Var
Muscari discolor	Büyük hücreli	Geniş	Metaksilem özü kaplar, protoksilem 5 kollu, floem dar bir alanda	Ksilem elemanları ile dolu	Yok

Tablo 5. Skapların karşılaştırmalı anatomik özellikleri

	Kutikula	Klorenkima	Sklerankima	Korteks Alanı	Öz	İletim Demeti
Muscari aucheri	Daha kalın	Var	Var	Dar	Geniş	Dış halka 6-8, iç halka 6 kollu
Muscari discolor	Kalın	Var	Var	Dar	Geniş	Dış halka 8-10, iç halka 6 kollu

Tablo 6. Soğanların karşılaştırmalı anatomik özellikleri

	Kutikula	Korteks	İletim Demetleri	Nişasta	Kristal
M. aucheri	Kalın	Hücreler çok büyük, korteks alanı geniş	Çok sayıda	Yoğun ve küçük çapta	Yok
M. discolor	Kalın	Hücreler büyük, korteks alanı geniş	Çok sayıda	Seyrek ve büyük çapta	Var

Tablo 7. Yaprakların karşılaştırmalı anatomik özellikleri

	Tüy Durumu	Stomalar	Stoma Tipi	Kutikula	Mezofil	Kristal
Muscari aucheri	Yok	Amfistomatik	Komşu hücreleri ile ilişkisi yok	İnce	İzolateral	Var
Muscari discolor	Yok	Amfistomatik	Komşu hücreleri ile ilişkisi yok	Kalın	İzolateral	Yok

6. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada Liliaceae familyasına ait iki endemik geofit türünün anatomik özellikleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Ayrıca bu geofitlerin anatomik özellikleri karşılaştırılmalı olarak incelenerek iki tür arasındaki benzer ve farklı yönler tespit edilmiştir.

M. aucheri ve *M. discolor*'un anatomik yapıları genel olarak Liliaceae familyasına ait bazı türlerin anatomik özellikleri ile uyum sağlamaktadır (Özhatay ve Üstün, 1986, Uysal 1992, Kandemir ve ark., 2000, Ocak ve ark., 2004). Ayrıca anatomik incelemeler türlerin kök, skap, soğan ve yaprak özelliklerinin monokotil yapısı ile uyumlu olduğunu gösterir (Esau, 1977, Yentür, 1995).

Türlerin köklerinden alınan enine kesitlerde en dışta epiderma tabakası bulunur. Ancak türler arasında epiderma tabakasının boyutları ile ilgili farklılıklar görülmüştür. *Muscari aucheri* kökündeki epiderma hücreleri *Muscari discolor* kökündeki epiderma hücrelerine göre daha küçüktür.

Düzensiz şekilli, eksoderma tabakası her iki türde de 1-2 sıralı hücrelerden meydana gelmiştir. Bu durum *M. bourgaei* ile benzerdir. Ancak *ellevalia gracilis*'te bu tabaka 3-4 sıralıdır (Kandemir ve ark., 2000).

İncelediğimiz taksonların korteks parankiması hücrelerinde farklılıklar bulunmuştur. *M. aucheri*'de korteks parankiması hücreleri 6-8, *M. discolor*'da 12-13 sıralıdır. *M. discolor*'da korteks oldukça geniş yer kaplamıştır. Bu tabakaya ait hücreler uzamıştır. Her iki türde de korteksin endodermaya yakın hücreleri oldukça küçülmüştür, türler bu bakımdan benzerdir. *M. aucheri* korteks parankimasında büyük hücrelerde rafit kristallerine rastlanmıştr. Oysa *M. discolor*'da böyle bir bulgu elde edilmemiştir. Yapılan çalışmalarda *M. bourgaei* ve *M. latifolium* kök korteksinde aynı şekilde rafit kristalleri görülmüştür (Uysal, 1992, Kandemir ve ark., 2000). *Colchicum* türlerinde ise kristallere rastlanmamıştır (Özyurt, 1978).

Her iki türde de endodermisteki kalınlaşmalar üç yönlü olup kalınlaşmalar periskl tarafına bakan çeperlerdedir. Bu durum Kandemir ve ark. (2000)'nın

çalışmaları ile uyum sağlar. Ancak Özyurt (1978)'in, çalışmasında ise kalınlaşmalar kortekse bakan çeperlerdedir. *Leucojum aestivum* L. türünde endodermis hücrelerinde ise homojen kalınlaşmalar görülmüştür (Kutbay ve ark., 1993). Otsu monokotiledon bitkilerin kök anatomilerinin genel özelliği endodermis hücrelerinde at nalı şeklinde (Kaspari Şeridi) çeper kalınlaşmasının bulunması ve ksilem kollarının fazla olmasıdır (Metcalfe, 1972, Fahn, 1967).

Metaksilem elemanları iki türde de özü doldurmuştur. Protoksilem *M. aucheri*'de 6, *M. discolor*'da 5 kolludur. *Scilla mesopotamica, Tulipa aleppensis* ve *Asphodeline damascena* kök enine kesitleri tipik monokotil kökü yapısını göstermiştir (Satıl ve Akan, 2006). Bizim çalışmamızda da inceleğimiz örneklerin kök enine kesitleri benzer şekildedir.

M. aucheri ve *M. discolor'*da otsu topraküstü gövde skaptır. *M. aucheri* skapı daha kalın bir kutikula tabakası ile örtülüdür. *M. bourgaei*'de de skap üzerini kalın bir kutikula örter (Kandemir ve ark., 2000). Epidermis oldukça kalın çeperlidir.

Çalışmamızda epidermis altında 5-6 sıra klorenkima tabakasının olduğu görülmüştür. Ancak klorenkima altında yer alan sklerankima tabakası *M. aucheri*'de 4-5, *M. discolor'*da 3-4 sıralı olması bakımından farklılık arz eder. Sklerankima tabakasının altında düzenli iki halka halinde iletim demetleri yer alır.

Demetler kapalı kolleteral olarak kaydedilmiş olup dış halkadakiler küçük ve sık, iç halkadakiler büyük ve az sayıdadır. Bu bağlamda çalışmamız Kandemir ve ark. (2000)'nın çalışması ile uyum sağlamaktadır. Ancak *M. bourgaei*'de ksilemin üç taraftan floemi kuşatması durumu bizim çalışmamızda gözlenememiştir. Şekil 4b ve 10c'de görüldüğü gibi incelediğimiz taksonlarda da iletim demetleri etrafında sklerankimatik bir kın bulunmamaktadır. Uysal (1999) da, çalışmalarında incelediği *Allium* türlerinin skap iletim demetlerinin etrafında sklerankimatik bir kının varlığından söz etmemiştir.

Klorenkima ve korteks parankiması *M. discolor*'da daha büyük hücrelerden oluşmuştur. *M. aucheri* ve *M. discolor*'da dış halkadaki demetler 8-10 tane, iç halkadakiler ise 6-8 tane olması bakımından benzer özellik gösterirler. *M. discolor*'da öz bölgesinde aerankima bulunmuş, *M. discolor*'da rastlanmamıştır. Satıl

ve Akan (2006), *Scilla mesopotamica* skapında iletim demetlerini iki düzenli halka şeklinde belirlerken, *Tulipa aleppensis* ve *Asphodeline damascena* skapında iletim demetlerinin kortekse dağınık dizilmiş olduğunu ifade etmiştir. *Scilla mesopotamica*'da elde ettiği bulgular bizim çalışmamızla uyguluk gösterirken, diğer iki türde bizim çalışmamızdan farklı bulgular elde edilmiştir. Bu da monokotiledonlarda görülen diğer bir gövde yapısına uyum sağlamaktadır. Çalıştığımız iki türdeki skap yapısı anatomik çalışma yapılan *Muscari latifolium*'da da aynı şekilde gözlenmiştir (Uysal, 1992).

Monokotil gövdesinde demetler iki ana plana göre düzenlenmiştir; bazı bitkilerde demetler dağınık dizilmiştir, merkezdekiler büyük, epidermise yakın olanlar ise küçüktür. Diğer bitkilerde ise iki daire üzerine sıralanmış küçük demetler çevrede birinci daireyi, büyükler de ikinci daireyi oluştururlar. Monokotlarda demetler kolleteraldir ve etraflarında sklerankimatik bir kın taşırlar. İki daire üzerine sıralanan demetlerde epidermise yakın sürekli bir sklerankima halkası da bulunur ve küçük demetler bu halka içinde yer alır. Sklerankima halkasından sonra demetlerin yayıldığı korteks parankiması gelir. Merkezde parankimatik öz bölgesi mevcuttur (Yentür, 1995).

İki türde de toprakaltı gövde soğandır. Soğan yapısı dıştan içe doğru kutikula, epiderma, korteks parankiması, iletim demetleri ve parankimatik öz şeklindedir. *M. discolor*'da kutikula daha kalındır.

Epiderma hücreleri *M. aucheri'de* daha büyük, parankima hücreleri de *M. discolor*'da daha büyüktür. Her iki bitkinin soğan kesitlerinde nişasta taneleri görülmüştür ve bu nişasta taneleri iletim demetleri çevresinde daha yoğun olarak bulunmaktadır. Nişasta tanelerine Amaryllidaceae familyasına ait üyelerde de rastlanmıştır (Kandemir ve ark.,1997, Kandemir, 2006, Stebbins ve Khush, 1961, Kılınç ve Yüksel 1995). Ancak iki türün nişastaları arasında bazı farklılıklar tespit edilmiştir. *M. aucheri* soğanında gözlenen nişastalar oldukça yoğun ve çapları küçüktür, *M. discolar*'da ise nişastalar seyrek ve çapları büyüktür (Şekil 3a ve 9a). *Allium* türleri ile yapılan çalışma bitkilerin soğanlarında nişasta taneleri içermemesi bakımından bizim çalışmamızla farklılıklar gösterir (Uysal, 1999).

M. discolor'un oldukça büyük olan korteks parankiması hücrelerinde rafit ve druz kristallerine rastlanırken *M. aucheri*'de kristaller yoktur.

İki türde daha çok ksilemden oluşan ve uzunca şekilli iletim demetleri gözlenmiştir. Ayrıca iletim demetleri etrafında sklerankimatik bir kının varlığı söz konusudur. *Iris histrioides* soğan enine kesitinde de iletim demetleri etrafında sklerankimatik kına rastlanmıştır (Kandemir ve Engin, 1998).

Yaprak enine kesitlerinde *M. aucheri* ve *M. discolor* karşılaştırıldığında epiderma tabakası *M. aucheri*'de nispeten daha küçük boyutlu hücrelerden oluşmuştur. Ayrıca *M. discolor*'da alt epiderma hücreleri üst epiderma hücrelerine göre daha büyüktür ve daha sık olarak stoma hücreleri ile kesintiye uğrar. Kandemir ve ark. (2000), *Colchicum tiphyllum, Bellevalia gracilis* ve *Muscari bourgaei* alt ve üst epiderma hücrelerinin yaklaşık aynı boyutlarda olduğunu ifade etmişlerdir. *M. aucheri*'de papillar çıkıntılar daha fazladır. *M. aucheri*'de kutikula ince, *M. discolor*'da kalındır. Ayrıca *M. discolor* alt epiderması üzerindeki kutikula tabakası üst epiderması üzerindeki kutikula tabakasına göre kalındır. Bu durum Kandemir ve ark. (2000)'nın yaptığı çalışmada *M. bourgaei* kutikula yapısı ile benzerdir. Her iki bitkide de stomalar mezomorf tiptedir.

Küçüker (1990), endemik *Colchicum* türleri ile ilgili olarak yaptığı çalışmalarda da yaprak mezofil yapısının izolateral olduğunu belirtmiştir. Bizim çalıştığımız iki türün de mezofil yapısı izolateraldir. Bu türler mezofil yapısı bakımından benzerlik gösterseler de hücre şekil, diziliş ve boyutlarında bariz farklılık gösterir (Şekil 6 ve 12). *M. aucheri*'de palizat parankiması hücreleri iki sıralı olarak dizilmiştir ve hücreler alt epidermada daha uzun ve silindiriktir. Sünger parankiması ise oldukça düzensiz şekil ve dizilişli, hücreler arası boşlukları fazla 4 sıralı olarak yer alırlar. Stoma altında yer alan solunum boşluğu ise oldukça büyüktür. Ancak *M. discolor*'da palizat parankiması tek sıralı, uzun, silindirik hücrelerden oluşmuştur. Sünger parankiması ise oldukça düzenli, merkeze doğru daha büyük, oval şekli, düzenli, dizilişli ve hücreler arası boşlukları az 6-7 sıralı hücrelerden oluşmuştur. Ayrıca sünger parankiması içinde oldukça fazla aerankimaya rastlanmıştır. *M. bourgaei* yaprağında da mezofil yapısı izolateraldir ve sünger parankimasında yer yer aerankima alanları bulunur (Kandemir ve ark., 2000). Yine bazı *Colchium* ve

Gagea türlerinde yapılan çalışmalarda yaprak mezofili izolateral olarak belirlenmiştir (Özyurt, 1978, Küçüker, 1985, Küçüker, 1990). Satıl ve Akan (2006), *Scilla mesopotamica* ve *Tulipa aleppensis* yaprak mezofilini unifasiyal, *Asphodeline damescena* yaprak mezofilini ise izolateral olarak belirtmiştir.

Bu çalışmada, yaprak enine kesitlerindeki iletim demetleri her iki türde de benzerdir. Ksilem ve floemden oluşan basit bir iletim demetine rastlanmaktadır ve iletim demetleri sünger parankiması içinde tek sıralı bir diziliş gösterir. Her iki türde de ksilem yaprağın üst, floem ise alt tarafına bakmaktadır (6b ve 12b). (Satıl ve Akan, 2006), *Asphodeline damascena* yaprağında ksilemin yaprağın üst, floemin alt tarafına bakdığını belirtmiştir. Bu bakımından çalışması bizim çalışmamızı desteklemektedir.

İncelediğimiz iki türde de yaprak alt ve üst yüzeysel kesitlerinde iki yüzeyde de stoma hücrelerine rastlanmıştır. Epiderma hücreleri uzun dikdörtgenimsi şekillidir. Aynı bulguları Kandemir (2006), Kılınç ve Yüksel (1995), Ocak ve ark. (2004) ve Şahin (1998) çalışmalarında ulaşmıştır. Her iki bitkide de stoma ve epiderma hücreleri alt yüzeyde daha yoğun olarak bulunur. Yaprakların üst epidermisindeki stoma sayısı alt epidermise oranla daha azdır. Işığa direk maruz kalan üst epidermisteki stoma sayısının alt epidermise oranla daha az olması terlemeyi ayarlamak için normal bir bulgudur (Yentür, 1995). En fazla stomaya *M. aucheri* yaprağının alt yüzeyinde rastlanmıştır. Stoma boyutlarına göre de en büyük stomalar *M. discolor* yaprağının üst yüzeyinde görülmüştür. *M. discolor* yaprağı alt yüzeyindeki stomaların dörderli gruplar halinde yaprağın iki yanında bir şerit oluşturması bakımından farklılık gösterir. Bu durum ilginçtir. *M. discolor* yaprağının üst, *M. aucheri* yaprağının alt ve üst yüzeyinde stomalar dağınık olarak dizilmişlerdir. Ayrıca iki türün yapraklarında tüy bulunmamaktadır. *Allium* türleri ile yapılan çalışmada da benzer özellik söz konusudur (Uysal, 1999). Stoma sayısı yaprağın yaşı ve bitkinin yaşadığı ortam şartları ile değişmesine karşılık stoma indeksi ve stoma indeks oranı tür için sabittir (Bıçakçı ve Malyer, 1998). Stoma sayısının ve stoma sayısına bağlı olarak hesaplanan stoma indeksinin aynı cinsin farklı türleri arasında değişken olduğu görülmüştür. Buda önemli bir anatomik farklılık olarak ortaya çıkmıştır. Stoma sayısının farklılığı türlerin yetiştiği habitat

farklılığı ve yaprak büyüklüğünden kaynaklandığı söylenebilir. Yine stoma indeksi yaşam habitatı ve özellikle mikroklimatik faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Çakır ve Bağcı, 2006). Bağcı ve Çakır (2005)'in çalışması da bu bilgiyi desteklemektedir.

Kandemir ve ark. (2000), *M. bourgaei* yaprağında rafit ksistallerine rastlamıştır. Bizim çalışmamızda da *M. aucheri*'nin yaprak alt ve üst yüzeyinden alınan kesitlerde yoğun olarak rafit kristallerine rastlanmıştır. *M. discolor* yaprağında ise kristal bulunmamaktadır.

Kristaller sistematik açıdan büyük önem teşkil etmektedir (Uysal, 1992, Algan, 1981). *Scilla mesopotamica*'nın kök, skap ve yapraklarındaki parankima hücreleri içinde demetler halinde rafit kristallerinin, *Asphodeline damascena*'nın gövde yapraklarındaki epiderma hücrelerinde yoğun sferokristallerin mevcut olduğu ifade edilmiştir (Satıl ve Akan, 2006). Kandemir ve ark. (2000), *Bellevalia gracilis* ve *Muscari bourgaei* skap ve yaprağında *M. bourgaei*'nin ilave olarak kökünde rafit kristallerinin bulunduğunu tespit etmiştir. Biz de çalışmalarımız sonucu *M. aucheri*'nin kök ve yaprağındaki parankimatik hücrelerde demetler halinde rafit kristallerine, *M. discolor*'un ise soğanında rafit ve druz kristallerine rastlanmıştır.

Kandemir ve ark. (2000), *Muscari, Bellevalia* ve *Hyacinthella* türlerine ait cinslerin anatomik ve morfolojik olarak birbirlerine yakın türler olduğunu belirlemiştir. Bizim çalışmamızın sonuçları da incelenen türlerin bu türler ile yakın ilişikili olduğunu göstermektedir.

Bu çalışma ile Liliaceaae familyasına ait, ekonomik yönden önemli, süs bitkiciliğinde kullanılan iki endemik tür *M. aucheri* ve *M. discolor*, anatomik yönden detaylı olarak incelenmeye çalışılmış ve karşılaştırılmıştır. Kristallerin varlığı, palizat parankimasının uzunluğu ve sıralanışı, sünger parankimasının şekil ve sıralanışı, nişasta tanelerinin çapı ve yoğunluğu ayırt edici özelliklerdir.

Sonuç olarak çalıştığımız *Muscari* cinsine ait iki taksonda elde ettiğimiz bulgular neticesinde bazı ayırt edici özelliklerin görülmesine rağmen bunların birbirlerine yakın türler olduklarını belirledik. Özellikle *Liliaceae* üyelerine ait soğanlı bitkilerden çoğunda ve *Muscari* türlerinde soğan anatomisi ile ilgili bilgi

mevcut değildir. Bu yönden çalışmamızın Liliaceae familyasına ait bitkilerle yapılacak bundan sonraki anatomik çalışmalara fayda sağlayacağı kanısındayız. İki türe ait olarak verilen bilgilere dayanarak ilerde bu türler üzerinde yapılacak çalışmalara ışık tutulması amaçlanmıştır.

7. KAYNAKLAR

Adinolfi, M., Barone, G., Belardini, M., Lanzetta, R., Laonigro, G., Parrilli, M.,1985. Homoisoflavones from *Muscari comosum* bulbs. Phytochemistry, 24: 2423- 2426.

Akçin, O.E., 2004. Endemik *Onosma bornmuelleri* Hausskn.'nın morfolojisi, anatomisi ve ekolojisi üzerine bir araştırma. Ekoloji 13, 51, 13-19.

Akçin, O.E., Engin, A., 2005. The Morphological, anatomical and ecological properties of endemic *Onosma bracteosum* Hausskn. & Bornm. (Boraginaceae) species, Turk. J. Bot., 29: 317-325.

Akçin, O.E., Kandemir, N., Cansaran, A., 2004. A morphological and anatomical study on endemic *Alkanna haussknechtii* Bornm. (Boraginaceae), critically endangered in Turkey, Turk. J. Bot., 28: 591-598.

Algan, G., 1981. Bitkisel Dokular İçin Mikroteknik. Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Yayınları Bot-No: 1.

Bağcı, E., Çakır, T., 2005. *Verbascum natolicum* (Fisch. & Mey.) Hub.-Mor. (Scrophulariaceae)'a ait taksonomik karakterler üzerinde gözlemler. F. Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 17 (1),151-163.

Bıçakçı A., Malyer H., 1998. *Echinophora* L. (Apiaceae) türlerinin yaprak anatomisi. Ot Sistematik Botanik Dergisi 5, 1, 31-46.

Baytop, A., 1977. Farmosötik Botanik. I.Ü. Ecz. Fak. Yayınları, No: 25, İstanbul.

Baytop, A., 1972. Bitkisel Drogların Anatomik Yapısı. İst. Üniv. Ecz. Fak. Yay. No. 829: (4. baskı).

Baytop, T., 1963. Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri. İ. Ü. Eczacılık Fakültesi Yay No: 1039, İstanbul.

Chiej. R., 1984. Encyclopaedia of Medicinal Plants. Mac Donald ISBN 0-356 10541-5.

Çakır, T., Bağcı, E., 2006. *Verbascum euphraticum* Bentham ve *V. melitenense* Boiss (Scrophulariaceae) türleri üzerinde taksonomik bir çalışma. Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi, 18 (4), 445-458.

Dahlgren, R.M., Clifford, H.T. and amp; Yeo, P.F.,1985. The Families of The Monocotyledons; Structure, Evolution and Taxonomy (Academic Press: London). Doryanthaceae Liliaceae Lilidae Phormiaceae Thismiaceae Magnoliopsida.

Davis, P.H., 1984. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 8. Edinburgh: Edinburgh Univ. Press.

Davis, P.H., Tan, K., 1984. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 8 Edinburgh Press.

Demiray, H., 2006. Ege Bölgesi'nde yayılış gösteren bazı *Crataegus* (Rosaceae: Moloideae) türlerinin anatomik özellikleri, kalsiyum oksalat kristalleri tipi ve tanenleri ve onların dağılış yerleri, OT Sistemetik Botanik Dergisi 13, 1, 43-58.

Doussi, M.A., Thanos, C.A., 2002. Ecophysiology of seed germination in Mediterranen geophytes. Seed Science Research 12, 193-201.

Drewnoswski A, Gomez-Carneros C., 2000. Bitter taste, phytonutrients, and the consumer: a review. Am J Clin Nutr, 72: 1424-1435.

Ekim, T., Erik, S., İlarslan, R., 1989. Türkiye'nin Tehlike Altındaki Nadir ve Endemik Bitkileri, Türkiye Tabiatı Koruma Derneği Yayınları No: 18. Ankara.

Ekim, T., Koyuncu M., Vural M., Duman H., Aytaç Z., Adıgüzel N., 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Red Data Book of Turkish Plants), Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Ankara.

Ekim, T., Koyuncu, M., Güner, A., Erik, S., Yıldız, B., Vural, M., 1992. Türkiye'nin ekonomik değer taşıyan geofitleri üzerinde taksonomik ve ekolojik araştırmalar, Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Genel Müdürlüğü Yayınları, 26, Ankara.

Erkara P. İ., Tokur, S. 2004. Morphological and anatomical investigations on some Hypericum L. species growing naturally and around Eskişehir. Trakya Unv. J. Sci, 5(2): 97-105.

Esau, K., 1977. Anatomy of Seed Plants. Canada: John Wiley, Sons.

Ezer, N., 1991. halk ilacı ve çay olarak kullanılan *Sideritis libantonica* Labill. subsp. *linearis* (Bentham) Bornm. üzerinde morfolojik ve anatomik araştırmalar, Doğa TU Eczacılık D., 1:1-9.

Facciola. S., 1990. Cornucopia - A Source Book of Edible Plants. Kampong Publications ISBN 0-9628087-0-9

Fahn, A., 1967. Plant Anatomy, 130-136. Peragamon Press Ltd. Headington Hill Hall, Oxford.

Filik, A., Önür, A., 2002. *Galanthus gracilis* Celak. bitkisi üzerinde anatomik çalışmalar. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, 29-31 Mayıs, Eskişehir, Eds. K.H. Başer ve N. Kırımer, ISBN 975-94077-2-8.

Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer K.H.C., 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (supplement 2). vol. 11. Edinburgh: Edinburgh Univ. Press.

Hickey, M., King, C., 1997. Common Families of Flowering Plants, pp. 312-314, Cambridge University Press, United Kingdom.

http://www.pacificbulbsociety.org/pbswiki/index.php/Muscari.

IUCN, 2001. Red List. Categories: Version 3.1. Prepared by the IUCN Species Survival Commision. Gland, (Switzerland) and Cambridge, (UK): IUCN.

Kandemir, N., Engin, A., 1998. *Iris nectarifera* Güner (Iridaceae) üzerinde morfolojik, anatomik ve ekolojik bir araştırma, XIV. Ulusal Biyoloji Kongresi. Cilt I: 283-299.

Kandemir, N., 2006. *Sternbergia colchiciflora* Wakldst. & Kit. (Amaryllidaceae*)* üzerine morfolojik ve anatomik bir araştırma. Ot Sistematik Botanik Dergisi 13, 2, 17-28.

Kandemir, N., Akçin, Ö.E., Cansaran, A., 2000. Amasya çevresinde yayılış gösteren bazı geofitler üzerinde morfolojik ve anatomik bir araştırma. Ot Sistematik Botanik Dergisi. 7: 127-147.

Kandemir, N., Özkan, M., Şenel, G., 1997. Amaryllidaceae familyasına ait bazı geofitler üzerinde morfolojik ve anatomik bir çalışma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Edebiyat Fak. Fen Dergisi, 8, 1, 126-151.

Kaplan A., İnceoğlu Ö., 2003. Leaf anatomy and morphology of 14 species belonging to the Turkish Rhinantheae (Scrophulariaceae) tribe. Israel Journal of Plant Sciences Vol. 51, pp. 297-305.

Karlen, T., 1987. *Muscari sandrasicum (*Liliaceae*)* A new species from Turkey. Willdenowia, 16: 375-382.

Kılınç, M., Yüksel, Ş., 1994. *Pancratium maritimum* L. (Amaryllidaceae*)* üzerinde morfolojik, anatomik ve ekolojik bir araştırma. Tr. J. of Botany 19, 309-320.

Kılınç, S., İnce, A., Özçelik, H., 2006. Türkiye'nin ekonomik değer taşıyan geofitlerden *Corydalis solida subsp. solida* ve *Corydalis conorhiza* (Fumariaceae)'nin anatomik özellikleri. Ekoloji, 15, 60, 46-54.

Koca, F., 1994. *Micromeria congesta* Boiss. et Hausskn ex. Boiss üzerinde morfolojik ve ekolojik araştırmalar. Anadolu Ünv. Ecz. Fak. Eskişehir Tr. J. of Botany 21-29.

Koca, F., 1996. Morphological and anatomical studies on some endemic *Iris* L. species (Sect. *Iris)* in Turkey. Tr J of Botany 20 (ek sayı): 43-57.

Koca, F., Kaya, A., Başer, C., 1992. *Sideritis germonicopolitana* üzerinde morfolojik ve anatomik araştırmalar. Anadolu Ünv. Tıbbi Bit. Araştırma Merkezi Eskişehir, Tr. J. of Botany 153-159.

Koyuncu, M., 1994. Geofitler, Bilim ve Teknik Dergisi, 321, 72-74.

Kutbay, H.G., Kılınç, M., 1996. *Ferrula comminis* L. subsp. *communis (*Umbelliferae*)* üzerinde ekolojik araştırmalar. Tr. J. of Botany 20, 299-303.

Kutbay, H.G., Kılınç, M., Karaer, F., 1993. *Leucojum aestivum* L. (Amaryllidaceae*)*'nin morfolojisi ve anatomisi üzerine bir araştırma. Doğa-Tr. J. of Botany, 17, 215-219.

Küçüker, O., 1985. The morphological, anatomical and cytological studies on some *Colchicum* species of İstanbul area. İstanbul Üniv. Fen Fakültesi Dergisi 50, 87-111.

Küçüker, O., 1990. Studies on the endemic *Colchicum* Taxa of Turkey: *C. baytopiorum* C.D. Brickell. Doğa-Tr J of Botany 14, 1-11.

Meidner, H., Mansfield, T.A., 1968. Physiology of Stomata. Graw-Hill, New York.

Metcalfe, C. R., 1972. Anatomy of the Monocotyledons, Clarendon Press, Oxford.

Ocak, A., Alan, S., Ataşlar, E., 2004. Morphological, anatomical and ecological studies on *Tulipa armena* Boiss. var. *lycica* (Baker) Marais *(*Liliaceae*)*. Turk J Bot 28, 427-434.

Ocak, A., Tokur, S., 1996. Eskişehir ve çevresinde (B3) yayılış gösteren *Campanula* L. taksonları üzerinde anatomik çalışmalar. Tr. J. of Botany 20, 221-229.

Ori, K., Koroda, M., Mimaki, Y., Sakagami, H., Sashida, Y., 2003. Lanosterol and tetralanosterol glycosides from the bulbs of *Muscari paradoxum*. Phytochemistry, 64, 1351-1359.

Özdemir, C., 1996. Bazı *Salvia* L. (Laminaceae) türleri üzerinde morfolojik, anatomik ve karyolojik bir araştırma, Ondokuz Mayıs Ünv. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi.

Özdemir C., Altan Y., 2005. Morphological and anatomical characteristics of endemic *Salvia huberi* hedge in Turkey. Bangladesh J. Bot. 34(2): 95- 100.

Özdemir C., Altan Y., 2005. Morphological and anatomical investigations on endemic *Scutellaria orientalis* L. subsp. *bicolor* (Hochst.) edmund ve subsp. *santolineides* (Hausskn ex Bornm). Park. J. Bot., 37 (2): 213-226.

Özhatay, N., 2000b. *Tulipa karamanica* Özhatay, N., Koçak, B., In: Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T, Başer, K.H.C., Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh: Edinburgh University Press, Edinburgh, Suppl. II, 246.

Özhatay, N., 2002. Diversity of bulbous monocots in Turkey with special reference. Chromosome Numbers. Pure Appl. Chem., 74, 4, 547-555.

Özhatay, N., Koyuncu, M., Atay, S., Byfield, B., 1997. Türkiye'nin doğal tıbbi bitkilerinin ticareti hakkında bir çalışma (The Wild Medicinal Plant Trade in Turkey), Doğal Hayatı Koruma Derneği, İstanbul, Türkiye.

Özhatay, N., Üstün, L., 1986. Leaf Anatomy of Two subspecies of *Allium scorodoprasum* L. subsp. *scorodoprasum*, subsp. *rotundum* (L.) Stearn. in Turkey. In: 5th OPTIMA Meeting, 8-15 September 1986, İstanbul, 737-742.

Özyurt, S. M., 1986. Ekonomik Botanik. A. Ü. Fen Edebiyat Fakültesi Yay. No:299, Erzurum.

Özyurt, S., 1978. Palandöken Dağları'nın çevresinin Liliaceae ve Iridaceae familyasına ait bazı geofitleri üzerinde morfolojik ve ekolojik incelemeler. Erzurum: Atatürk Üniv. Basımevi

Peryy, F., 1974. Plants and Flowers. Arnoldo Mondaderi Editore, Milano.

Rivera, D., Obón, C., Heinrich, M., Inocencio, C., Verde, A., Fajardo J., 2006. Gatherd Mediterranean Food Plants-Ethnobotanical Investigations and

Historical Development. In Local Mediterranean Food Plants and Nutraceuticals Volume 59. Edited by: Heinrich M, Müler WE, Galli C. Forum Nutr. Basel, Kanger; 18-74.

Satıl, F., Akan, H., 2006. Liliaceae familyasından bazı endemik ve nadir geofitler üzerinde anatomik araştırmalar. Ekoloji 15,58, 21-27.

Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L., Leblebici, E., 1998. Tohumlu Bitkiler Sistematiği. Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar Serisi, No: 110, İzmir.

Seçmen, Ö., Leblebici, E., 1987. Yurdumuzun Zehirli Bitkileri, E.Ü. Fen Fak. Baskı İşleri, Bornova-İzmir.

Stebbins, G. L., Khush, G.S. 1961. Variation in the organization of the stomal complex in the leaf epidermis cf monocotyledons and its bearing on their phylogeny, Am. J. Bot.,48, 51-59.

Şahin, N.F., 1998. *Galanthus elwesii* Hooker (Amaryllidaceae*)* üzerinde morfolojik, anatomik ve palinolojik bir çalışma. XIV. Ulusal Biyoloji Kongresi 7-10 Samsun. Cilt II, 343-352.

Tanker, N., Koyuncu, M., Coşkun, M., 1998. Farmasötik Botanik, Ankara Ünv. Eczacılık Fak., Yayınları, Ders Kitapları, No: 78, Ankara.

Tavukcuoğlu, S., Kaynak, G., Tuyji, O., 1996. Uludağ'da yayılışı olan *Thymus* L. türleri üzerinde morfolojik ve anatomik araştırmalar. Tr. J. of Botany, 20: 59-71.

Urbancikova, M., Masterova, I., Toth, J., 2002. Estrogenic / Antiosestrogenic activity of homoisoflavonoids from bulbs of *Muscari racemosum* L. Miller. Fitoterapia 73, 724-726.

Uysal, İ., 1992. Kazdağı (B1 Balıkesir) endemik bitkileri üzerinde morfolojik ve ekolojik araştırmalar I, (*Allium flavum* L. subsp. *flavum* var. *minus* Boiss. ve *Mucsari latifolium* Kırk). Doğa-Tr. J. of Botany 16: 299-310.

Uysal, İ., 1999. Morphological, anatomical and ecological studies on the two Turkish endemic species collected from Kazdağı (B1 Balıkesir) *Allium sibthorpianum* Schultes & Schultes fill. and *Allium reuterianum* Boiss. Tr J of Botany 23,137-148.

Uysal, İ., 2002. *Stachys cretica* L. subsp. *smyrnaea* Rech Fil. endemik taksonunun morfolojisi, anatomisi ve ekolojisi üzerinde araştırmalar. Ekoloji Dergisi, Cilt: 11 Sayı: 42, 16-20.

Uysal, T., Ertuğrul, K., Dural, H., Küçüködük, M., 2007. Muscari turcicum (Liliaceae/Hyacinthaceae), a new species from South Anatolia, Turkey. Botanical Journal of the Linnean Society, 154, 233-236.

Uysal, T., 2002. Konya çevresinde yetişen *Muscari* Miller (Liliaceae) türlerinin sistemetik ve moleküler yönden incelenmesi, Selçuk Ünv. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi.

Yentür, S., 1995. Bitki Anatomisi. İstanbul Üniversitesi Yayınları, No: 3808, İstanbul.

Yıldırımlı, Ş., Selvi, B., 2002. A new species, *Muscari sivrihisardaghlarensis* (Liliaceae) from Central Anatolia, Turkey, The Herb Journal of Systematic Botany 9 (1): 7-12.