T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DE DOĞAL OLARAK YETİŞEN *ALLIUM CASSIUM* BOISS., *ALLIUM ISAURICUM* HUB.-MOR. VE *ALLIUM ERTUGRULII* DEMİRELMA & UYSAL. (ALLIACEAE) TÜRLERİ ÜZERİNE ANATOMİK, MORFOLOJİK VE PALİNOLOJİK ÇALIŞMALAR

Fadime Nur ÖZKUR
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
BİYOLOJİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

KONYA-2009

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DE DOĞAL OLARAK YETİŞEN *ALLIUM CASSIUM* BOISS., *ALLIUM ISAURICUM* HUB.-MOR. VE *ALLIUM ERTUGRULII* DEMİRELMA & UYSAL.(ALLIACEAE) TÜRLERİ ÜZERİNE ANATOMİK, MORFOLOJİK VE PALİNOLOJİK ÇALIŞMALAR

Fadime Nur ÖZKUR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI
EĞİTİMİ ANABİLİM DALI BİYOLOJİ
ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

KONYA- 2009

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TÜRKİYE'DE DOĞAL OLARAK YETİŞEN *ALLIUM CASSIUM* BOISS., *ALLIUM ISAURICUM* HUB.-MOR. VE *ALLIUM ERTUGRULII* DEMİRELMA & UYSAL. (ALLIACEAE) TÜRLERİ ÜZERİNE ANATOMİK, MORFOLOJİK VE PALİNOLOJİK ÇALIŞMALAR

FADİME NUR ÖZKUR

ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
BİYOLOJİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

Danışma: Doç. Dr. Muhittin Dinç

2009, 80 sayfa

Jüri: Prof. Dr. Ali Ateş
Doç. Dr. Muhittin Dinç
Yrd. Doç. Baştürk Kaya

Bu çalışmada *Allium* L. sect. *Molium* G. Don ex W. Koch'a mensup ikisi endemik üç türün morfolojik, anatomik, palinolojik ve tohum mikromorfolojisi özellikleri ortaya konmuştur. Morfolojik olarak bu üç tür, daha önce çalışılan bol miktarda örneğin literatürdeki deskripsiyonlarıyla ve türler birbirleriyle karşılaştırılmıştır.

Anatomik olarak skap, pedisel ve yaprak enine kesitleriyle, yaprak alt ve üst yüzeysel kesitleri üzerine çalışılarak her türün skap, pedisel ve yaprak anatomisi betimlenmiştir.

Palinolojik olarak ışık mikroskobuyla polenlere ait sayısal özellikler belirlenmiş ve ayrıca elektro mikroskobuyla polenler için ekzin ornementasyonları tespit edilmiştir.

Tohum mikromorfolojisi çalışmalarında steryo mikroskop yardımıyla tohumlara ait en ve boy ölçümleri alınmış, elektro mikroskop yardımıyla yüzey mikromorfolojisi belirlenmiştir.

Çalışmalar sonucunda mevcut morfolojik farklılıkların yanı sıra türler arasında varyasyon gösteren ve türleri birbirinden ayırmada taksonomik değeri olduğu düşünülen anatomik ve tohum morfolojisi ile ilgili karakterler belirlenmiştir. Polen morfolojisinin ise *Allium* cinsinin genel palinolojik özelliklerini göstermekle birlikte, bu üç tür için taksonomik değerinin olmadığını ortaya koymuştur.

Çalışmada elde edilen tüm verilerin değerlendirilmesi sonucunda, *Molium* seksiyonuna mensup bu üç türden en son bilim dünyasına kazandırılan *Allium ertugrulii*'nin daha çok *Allium isauricum*'a benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Allium, Molium*, Anatomi, Morfoloji, Palinoloji, Tohum Mikromorfolojisi

ABSTRACT

MS THESİS

Anatomical, Morphological, and Palynological Investigations on *Allium cassium* Boiss., *Allium isauricum* Hub.- Mor. and *Allium ertugrulii* Demirelma & Uysal (Alliaceae) Naturally Growing in Turkey

FADİME NUR ÖZKUR

Selçuk University
Graduate Schools of Naturel and Applied Sciences
Department of Science and Mathematical Areas
Program of Biology Education and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Muhittin Dinç
2009, Pages 80

Jüri: Prof. Dr. Ali Ateş
Assoc. Prof. Dr. Muhittin Dinç
Asist. Prof. Dr. Baştürk Kaya

In this study, the morphology, anatomy, palynology and seedmicro morphology three species belonging to *Allium* L. sect. *Molium* G. Don ex W. Koch were executed. These three species were compared morphologically to their descriptions in literature and each other based on plenty of examples studied on.

Scape, pedicel and leaf anatomy of all the species were described anatomically by studying on the soffit and surface layers of the sections of leaves with scape, pedicel and cross sections of leaves.

The numerical features belonging to pollens were determined by light microscope, exine stratification for pollens were determined by electron microscope.

The width and length measurements were taken through the instrument of stereo microscope, the surface micro morphology was determined through the instrument of electron microscope in the studies of seed micro morphology. At the end of the studies, the characters that show variations between genres and are supposed to have taxonomic value on identifying the genres and related to the anatomy and the seed morphology in addition to the current morphological differences were determined. Also it was determined that the pollen morphology has no taxonomic value for these three species while showing the general palynological features of *Allium* type.

It was ascertained at the result of evaluating the data acquired at the study that, *Allium ertugrulii* which was the last added to the science world of these three species belonging to *Molium* section, shares more similarities with *Allium isauricum.*

Key Words: *Allium, Molium*, Anatomy, Morphology, Palynology, Seed Micromorphology

ÖNSÖZ

"Türkiye'de Doğal Olarak Yetişen *Allium cassium* Boiss., *Allium isauricum* Hub.-Mor. ve *Allium ertugrulii* Demirelma & Uysal (Alliaceae) Türleri Üzerine Anatomik, Morfolojik ve Palinolojik Çalışmalar'' adlı Yüksek Lisans tezimi hazırlamada her konuda bana yardımcı olan, bana danışmanlık ederek, beni yönlendiren ve her türlü olanağı sağlayan değerli danışman hocam Doç. Dr. Muhittin Dinç'e, tez süresince çalışmalarımda bana her zaman yardımcı olan Araş. Görv. Dr. Süleyman Doğu'ya, Yrd.Doç.Dr. Baştürk Kaya'ya, buralara gelmemi sağlayan benden hiçbir zaman maddi ve manevi desteğini esirgemeyen aileme, eşim Güvenç Özkur'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca projeye maddi destek veren Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Koordinatörlüğü'ne (Proje no. S.Ü. BAP 09201041) teşekkürü borç bilirim.

Fadime Nur Özkur

İÇİNDEKİLER

ÖZET……i
ABSTRACT……...iii
ÖNSÖZ……v
İÇİNDEKİLER……...vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ……... ..vii
TABLOLAR……viii
ŞEKİLLER……ix
1. GİRİŞ……...1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI……5
3. MATERYAL VE METOT……15
4. BULGULAR……..19
4.1. Morfolojik Bulgular……19
4.1.1. *Allium cassium* Boiss.……...19
4.1.2. *Allium isauricum* Hub.-Mor. ……22
4.1.3. *Allium ertugrulii* Demirelma & Uysal……..25
4.2. Anatomik Bulgular……30
4.2.1. *Allium cassium* Boiss……30
4.2.1.1. Yaprak……..30
4.2.1.2. Skap……32
4.2.1.3. Pedisel……..34
4.2.2. *Allium isauricum* Hub.-Mor……..35
4.2.2.1. Yaprak……...35
4.2.2.2. Skap……..38
4.2.2.3. Pedisel……...40
4.2.3. *Allium ertugrulii* Demirelma & Uysal ……41
4.2.3.1. Yaprak……..41
4.2.3.2. Skap……44
4.2.3.3. Pedisel……..46
4.3. Mikromorfoloji ……49
4.3.1. Palinoloji……...49

4.3.1.1. *Allium cassium* Boiss.……...49
4.3.1.2. *Allium isauricum* Hub.-Mor. ……50
4.3.1.3. *Allium ertugrulii* Demirelma & Uysal ……51
4.3.2. Tohum morfolojisi……....52
4.3.2.1. *Allium cassium* Boiss.……..52
4.3.2.2. *Allium isauricum* Hub.-Mor. ……...53
4.3.2.3. *Allium ertugrulii* Demirelma & Uysal ……...54
5. SONUÇ VE TARTIŞMA……..56
6.KAYNAKLAR……...62

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

cm	:Santimetre
m	:Metre
mm	:Milimetre
µm	:Mikrometre
%	:Yüzde
mm^2	:Milimetrekare

Kısaltmalar

SEM	:Taramalı Elektro Mikroskobu
IM	:Işık Mikroskobu
TEM	:Transmisyon Elektro Mikroskobu

TABLOLAR

Tablo 3. Çalışmada kullanılan *Allium cassium* Boiss., *A. isauricum* Hub.-Mor. ve *A. ertugrulii* Demirelma & Uysal'a ait materyaller……...16
Tablo 4.1.1. *A. cassium*'un morfolojik karakterlerinin Türkiye Florası'nda (Kollmann 1984) verilen morfolojik karakterlerle karşılaştırılması……..20
Tablo 4.1.2. *Allium isauricum* Hub.-Mor.'un morfolojik karakterlerinin Türkiye Florası'nda (Kollmann 1984) verilen morfolojik karakterlerle karşılaştırılması…..23
Tablo 4.1.3. *Allium ertugrulii* Demirelma & Uysal'ın morfolojik karakterlerinin ilgili literatürde (Demirelma ve Uysal 2007) verilen morfolojik karakterlerle karşılaştırılması……..26
Tablo 4.1.4. Taksonların morfolojik karakterlerinin sayısal değerlerinin karşılaştırılması……..29
Tablo 4.2.1. Çalışılan taksonlara ait yaprak yüzeysel özellikleri……..47
Tablo 4.2.2. Taksonların yaprak anatomik özelliklerinin karşılaştırılması……...48
Tablo 4.2.3. Taksonların yaprak anatomik özelliklerinin sayısal değerlerinin Karşılaştırılması…….48
Tablo 4.2.4. Taksonların skap anatomik özelliklerinin karşılaştırılması……...48
Tablo 4.2.5. Taksonların skap anatomik özelliklerinin sayısal değerlerinin karşılaştırılması …….49
Tablo 4.2.6. Taksonların pedisel anatomik özelliklerinin karşılaştırılması……...49
Tablo 4.3.1. Çalışılan taksonların polen sayısal (µm) ve yüzey özelliklerinin karşılaştırılması……..52
Tablo 4.3.2. Taksonların tohumlarının morfolojik özelliklerinin (en-boy) sayısal değerlerinin karşılaştırılması…….55

ŞEKİLLER

Şekil 3. Çalışmada kullanılan *Allium cassium* Boiss., *A. isauricum* Hub.-Mor. ve *A. ertugrulii* Demirelma & Uysal'a ait materyallerin toplandığı yerleri gösteren Türkiye haritası……..14
Şekil 4.1.1. *Allium cassium* Boiss.'in herbaryum örneği ……..……...21
Şekil 4.1.2. *Allium cassium* Boiss.'in doğal görünümü…….21
Şekil 4.1.3. *Allium isauricum* Hub.-Mor.'un herbaryum örneği ……..24
Şekil 4.1.4. *Allium isauricum* Hub.-Mor.'un doğal görünümü……..24
Şekil 4.1.5. *Allium ertugrulii* Demirelma & Uysal'ın herbaryum örneği……..27
Şekil 4.1.6. *Allium ertugrulii* Demirelma & Uysal'nin doğal görünümü…….28
Şekil 4.2.1. *Allium cassium* Boiss.'in yaprak enine kesiti ……31
Şekil 4.2.2. *Allium cassium* Boiss.'in yaprak alt (a) ve üst (b) yüzeysel kesiti…….32
Şekil 4.2.3. *Allium cassium* Boiss. skap enine kesiti……33
Şekil 4.2.4. *Allium cassium* Boiss. pedisel enine kesiti…….35
Şekil 4.2.5. *Allium isauricum* Hub.-Mor.'un yaprak enine kesiti…… ….37
Şekil 4.2.6. *Allium isauricum* Hub.-Mor.'un yaprak alt (a) ve üst (b) yüzeysel kesiti……...38
Şekil 4.2.7. *Allium isauricum* Hub.-Mor.'un skap enine kesiti…….39
Şekil 4.2.8. *Allium isauricum* Hub.-Mor.'un pedisel enine kesiti…….41
Şekil 4.2.9. *Allium ertugrulii* Demirelma & Uysal'ın yaprak enine kesiti……43
Şekil 4.2.10. *Allium ertugrulii* Demirelma & Uysal'ın yaprak alt (a) ve üst yüzeysel(b) Kesiti……..44
Şekil 4.2.11. *Allium ertugrulii* Demirelma & Uysal'ın skap enine kesiti……..45
Şekil 4.2.12. *Allium ertugrulii* Demirelma & Uysal'ın pedisel enine kesiti……..47
Şekil 4.3.1. *Allium cassium* Boiss.'e ait polenlerin SEM fotoğrafları……...50
Şekil 4.3.2. *Allum isauricum* Hub.-Mor.'a ait polenlerin SEM fotoğrafları……..51
Şekil 4.3.3. *Allium ertugrulii* Demirelma & Uysal'a ait polenlerin SEM fotoğrafları…….51
Şekil 4.3.4. *Allium cassium* Boiss.'in tohum SEM fotoğrafları……53
Şekil 4.3.5. *Allium isauricum* Hub.-Mor.'un tohum SEM fotoğrafları……54

Şekil 4.3.6. *Allium ertugrulii* Demirelma & Uysal'ın tohum SEM fotoğrafları…..55
Şekil 4.3.7. Taksonların tohumlarına ait en ve boy ölçülerindeki (mm) varyasyonu (boxplots) gösteren grafikler ……55

1. GİRİŞ

Türkiye Florası tür sayısı bakımından dünyanın en zengin floraya sahip ülkeleri arasında bulunmakla birlikte, çok farklı vejetasyon tiplerine de sahiptir. Bu zenginliğin sebebi şu şekilde özetlenebilir; iklim çeşitliliği; kısa mesafeler içerisinde önemli ekolojik değişiklikler; jeolojik ve jeomorfolojik çeşitlilik; farklı özelliklerde sulak alanların (deniz, göl, akarsu ve bataklık) bulunması; deniz seviyesinden 5000 m ye kadar değişik yükselti basamakları; Avrupa-Sibirya, İran-Turan ve Akdeniz bitki coğrafyası bölgelerinin kesiştiği bir konumda olması ve ayrıca birçok cinsin gen merkezi olmasıdır (Akman 1993). Ayrıca Türkiye Florası çok sayıda endemik tür de içermektedir. Avrupa Kıtasının, Ülkemiz'e oranla yüzölçümü bakımından kıyaslandığında çok büyük olduğu görülmektedir. Ülkemizden yaklaşık 15 kat büyük olan Avrupa kıta florası 12000'e yakın türe sahiptir. Avrupa kıtasında endemik takson sayısı toplamı yaklaşık 2750 kadar iken Ülkemiz florasına baktığımızda ise, 11.014 taksondan 3708'inin endemik tür olup sadece Türkiye'ye özgüdür ve yeryüzünün başka yerlerinde doğal olarak bulunmazlar (Güner ve ark. 2000). Yeryüzündeki 400.000'den fazla tohumlu bitkinin % 6-7'si geofit bitkilerden olup, 19 familyaya ait yaklaşık 21.000 tür bulunmaktadır (Sezik 1984). Bu familyalar çoğunlukla 23 ile 45' inci derece kuzey ve güney enlemleri arasında yayılış göstermektedir (Hertogh ve Nard 1993). 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.

Genel olarak soğanlı yumrulu ve rizomlu bitkilerin hepsi soğanlı bitkiler olarak adlandırılmaktadır. Bilimsel anlamda geofit (yunanca geo=yeryüzü; phyton=bitki) olarak isimlendirilen bu bitkiler toprak altında soğan, yumru ve rizom gibi, gıda maddesi depo eden, özelleşmiş toprak altı gövdeleri taşıyan otsu bitkilerdir (Çetik 1973). Toprak üstü kısımları büyüme mevsimi tamamlandıktan sonra kuruyarak ölmektedir. Geofitlerin soğanlı, yumrulu ve rizomlu toprak altı gövdelerinin gelişebilmeleri için açısından yazın sıcak ve kurak ayları ile kışın soğuk

ve karlı ayları elverişsiz dönemleridir. Bitkiler bu elverişsiz dönemi toprak altında uyku halinde geçirirler. İlkbahar ve sonbaharda yağmurların başlaması ve sıcaklığın normale dönmesi ile hızlı bir gelişme göstererek yaprak, çiçek ve tohum oluştururlar. Geofitler en bol olarak ilkbahar ve sonbaharda bulunurlar (Koyuncu 1994).

Zengin floraya sahip ülkemizde 500 civarında geofit tür doğal olarak yetişmektedir (Ekim ve Koyuncu 1992). Geofitlerin bitkiler aleminde yeri incelendiğinde, bunların Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta) bölümünde, Kapalı Tohumlu Bitkiler (Magnoliophyta) alt bölümünde, yer aldığı görülmektedir. Bu grup bir çenekli bitkiler (Liliopsida) ve iki çenekli bitkiler (Magnolipsida) olmak üzere iki sınıfa ayrılır. Geofitler çoğunluğu ‘’Bir çenekli Bitkiler’’ sınıfında olmak üzere her iki sınıfta da yer alır (Koyuncu ve Güvenç 1994). Floramızda monokotiledonlardan 24 familya, 251 cins, 1450 tür, 1731 alttür 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 dir (Özhatay 2002). Yurdumuz geofitlerinin büyük kısmını Liliaceae (Zambakgiller), Alliaceae (Soğangiller), Amaryllidaceae (Nergisgiller), Iridaceae (Süsengiller), Orchidaceae (Salepgiller), Ranunculaceae (Düğünçiçegigiller), Araceae (Yilanyastigigiller), Primulaceae (Çuhaçiçegigiller) ve Crassulaceae (Damkorugugiller) familyaları oluşturmaktadır. Bunlar daha çok Toroslar, Batı Anadolu ve Kuzeydoğu Anadolu bölgelerinde yayılış gösterir (Koyuncu 1994).

Soğanlı bitkiler estetik ve hoş görünüme sahip bitkilerdir. Toprak altı depo organları uzun süre canlılığını koruya bildikleri için bir yerden bir yere transferinde diğer bitkilere nazaran daha avantajlıdır. Liliaceae ve Alliaceae 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 soğanlarında 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). Son yıllarda bir kısmının kimyasal içeriklerinin de ortaya çıkarılması sonucu ticari değerleri bir kat daha artmıştır. Doğal yoldan elde edilen maddeler, en az sentetik bileşikler kadar, tıbbi ilaçların yapımında

kullanılmaya başlanmıştır. Bunun başlıca nedeni yan etkilerinin minimum seviyede olması, doğal olması ve de etkisinin geniş alana yayılmasıdır. Böylece Batı ülkelerinde bugün kullanılan ilaçların bir kısmında, tıbbi bitkilerden elde edilen ilaç etken maddeleri yer almıştır (Erdemir 1998). Aynı zaman da gıdai ve ekonomik yönden önemli bir bitkidir. Bu nedenle çok uzun yıllar Anadolu'da kültürü yapılır. *A. cepa* (soğan), *A. sativum* (sarımsak), *A. porrum* (pırasa) gibi (Özhatay ve Şiraneci 1991).

Allium cinsi Alliaceae familyasının geniş bir cinsidir ve yaklaşık 750 doğal türü kuzey yarım kürede yayılmıştır (Stearn 1978, 1992). Çoğu Akdenizde bulunan 110 türünden fazlası Avrupa kıtasında bulunmasına rağmen, birçok türünün Asya ve Kuzey Amerikada kendi yayılış alanları vardır (Dahlgren ve ark. 1985). Yayılış alanları çoğunlukla bu türün çeşitliliğinin merkezi olan Orta Asya, Orta Doğu ve Kuzey Amerika'nın küçük bir kısmında mevsimsel kurak olan alanlarla sınırlanır.

Allium cinsinin genel özellikleri şunlardır; çok yıllık, soğanlı bazen rizomlu, tipik soğan veya sarımsak kokulu, skapus taşıyan otsu bitkilerdir. Bulblar kabuklu veya rizoma bağlı bir kluster içinde Yapraklar tabanda veya skapus üzerinde; tabanda sarıcı, filiform, linear veya eliptik, düz veya silindirik, çoğunlukla borumsu. Çiçekler tepede bir umbella durumunda, açmadan önce bir brakte (spata) içinde. Spata tam iki veya daha çok parçalı, düşücü veya kalıcı. Umbella nadiren soğancıklı, pediseller çoğunlukla tabanda, brakteolü. Periant stellat, dar kampanulat veya ovoid –urseolat. Segmentler devamlı, serbest ve tabanda hafifçe birleşmiş, 1 damarlı, beyaz, yeşilimsi beyaz, sarı, pembe mor, mavimsi mor, menekşe renklerinde. Stamenler 6, serbest veya tabanda bir halka seklinde birleşik, periant segmentlerinin tabanında başlar ve bazen tabanlarına bağlı. flamentler coğunlukla basit, bazen içteki ucu trikuspitat; anterler elipsoid-oblong, dorsifiks, içe dönük Ovaryum üç gözlü, her göz iki veya çok ovüllü; stilus 1, filiform, ginobazik; stigma tam, punktiform veya kapitat, nadiren kısa, 3 loblu. Meyva lokulusit kapsula, her gözde 1-2 (nadiren çok) tohumlu; tohumlar siyah, basık, üç köşeli, nadiren yuvarlak. Çoğu türlerin keskin soğan veya sarımsak kokusu vardır (Davis 1984).

Allium cinsi 146 tür ile Türkiye Florası'ndaki en geniş cinslerden birisidir. Bu türlerden 142 tanesi doğal olarak bulunan türler olmakla birlikte, bir takson alien, 3 takson kültür bitkisidir (Davis ve ark. 1988 ve Güner ve ark. 2000). Son yayınlanan

Allium ertugrulii (Demirelma ve Uysal 2008) ile Türkiye'deki toplam *Allium* türü sayısı 169'a ulaşmıştır. Bu türlerden 9 tanesi *Molium* seksiyonuna mensuptur (Kollmann 1984, Demirelma ve Uysal 2007).

Allium cinsi nomenklatür ve taksonomik açıdan oldukça komplekstir (Hanelt ve ark. 1992). Birçok altcins tanımlanmış ve birçok tür ismi sonradan sinonim olmuştur (Gregory ve ark. 1998). Cinsin bir kompleks olması, var olan taksonomik problemlerin çözülebilmesi ve filogenisinin daha iyi anlaşılabilmesi için temel morfolojik çalışmaların yanı sıra, özellikle son yıllarda, anatomik, palinolojik, sitotaksonomik ve tohum mikromorfolojisi açısından da anlaşılabilmesine yönelik çalışmalara neden olmuştur.

Anatomik karakterlerin bitki taksonomisindeki potansiyel önemi eskiden beri bilinmektedir (Metcalfe, Chalk 1950, 1983). Ülkemizdeki Liliaceae ve Alliaceae familyalarının değişik cinslerine ait türler üzerinde yapılmış az sayıda anatomik çalışma bulunmaktadır. Ancak yine de değişik cinslere ait morfolojik, anatomik, karyolojik ve ekolojik çalışmalar mevcuttur (Özyurt 1978, Özhatay ve Üstün 1986, Özhatay ve Dalgıç 1990, Küçüker 1985, 1990, Başak 1992, Uysal 1992, 1999, Kandemir ve ark. 2000, Ocak ve ark. 2004). Ülkemizdeki *Allium* cinsi üzerine yapılan çalışmalara bakıldığında ise anatomik ve mikromorfolojik çalışmaların daha yoğun olduğu görülmektedir (İlarslan ve Koyuncu 1997, Güler ve Pehlivan 2006, Tosun 2006, Pektaş 2007).

Allium sect. *Molium*, ülkemizde 9 türle temsil edilmektedir ve bunlardan üç tanesi ülkemiz için endemiktir (Kollmann 1984, Demirelma ve Uysal 2007). Bu çalışmada, *Molium* seksiyonuna dahil olan ve Türkiye için endemik olan *Allium isauricum* Hub.-Mor. ve *Allium ertugrulii* Demirelma & Uysal türleri ile *Allium cassium* Boiss. türü anatomik, morfolojik, palinolojik ve tohum mikromorfolojisi açısından incelenerek karşılaştırılmıştır. Bu çalışma ile, örneklem olarak alınan *Molium* seksiyona ait türlerden elde edilecek verilerin, bu türlerin ayırımındaki öneminin belirlenmesi ve taksonomik bir kompleks olan *Allium* cinsi içindeki problemlerin çözülmesine yönelik nasıl bir bakış açısı getireceğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Alliaceae ve taksonomik olarak daha önce bünyesinde bulunduğu Liliaceae familyası üzerine yapılan çalışmalara bakıldığında, araştırmaların anatomik, morfolojik, palinolojik, ekolojik, mikromorfolojik, moleküler, sitotaksonomik ve fitokimyasal alanlarda yapıldığı görülmektedir.

Allium cinsi Türkiye Florası'nın en büyük cinslerinden bir tanesidir. Cins, ''Flora of Turkey and the East Aegean Islands'' için Kollmann tarafından revize edilmiştir. Kollmann'nın çalışmasına göre *Allium* cinsi Türkiye'de 14 seksiyona mensup 141 türle temsil edilmektedir (Kollmann 1984).

Özhatay ve Şiraneci (1991), **y**aptığı çalışmada *A. macrochaetum* Boiss. et Hausskn subsp. *macrochaetum* ve *A. macrochaetum* Boiss. et Hausskn. subsp. *tuncelianum* Kollmann üzerinde detaylı bir taksonomik çalışma yaparak Türkiye'nin *Allium* türlerinin dolayısıyla Türkiye Florası'nın tanınmasına katkıda bulunulmuştur.

Alliaceae (Liliaceae) familyasına mensup *Allium L*. (soğan) cinsi, yeryüzünde kuzey yarımkürede, Orta ve Güneybatı Asya ile Avrupa'da yayılış gösteren 600 kadar tür ile temsil edilmektedir **(**Kollmann 1985, Koyuncu 1994, Davis ve ark. 1988).

Baranova (1965), Liliaceae familyasının bazı cinslerinin soğan yapıları üzerine çalışmış ve soğan yapısının familya içindeki bazı cinslerin birbirinden ayrımında kullanılabileceğini belirtmiştir.

Atayeter (2007), *Hyacinthella Schur* cinsine ait üç endemik geofitin (*H. campanulata, H. lazulina, H.heldreichii*) morfolojik ve anatomik özellikleri belirlenmiş ve karşılaştırılmıştır. Anatomik araştırmalarda türlerin kök, skap, soğan ve yaprak kısımları incelenmiş ve türler arasındaki anatomik benzerlikler ve farklılıklar tespit edilmiş. Sonuçlar fotograf ve çizelgelerle gösterilmiş. Kök, skap, soğan ve yaprakların genel yapıları benzer olmakla beraber, hücrelerin diziliş ve boyutlarında farklılıklar gözlenmiştir. Üç türde de yapraklar tüy içermemekte, amfistomatik, kutikula kalın ve mezofil izolateraldir. *H. Lazulina* stoma hücrelerinin, *H.campanulata* stoma hücrelerine oranla daha büyük oldukları ve birim alana düşen stoma sayısının daha az olduğu belirlenmiş. *H. heldreichii* birim alanda daha çok ve

daha küçük stomalara sahip olduğu görülmüş. En küçük stoma hücrelerine *H. heldreichii*'in sahip olduğu görülmüş.

Selvi ve ark. (2008), Türkiye için endemik bir tür olan *Hyacinthella lineata* (Liliaceae) türünün morfolojik özellikleri ile kök, skap ve yaprak anatomik özellikleri incelenmiştir. Morfolojik gözlemlerde bitki kısımlarının biometrik ölçümleri yapılmış. Kök anatomisinde öz bölgesi, metaksilem elemanlarından oluşmuş ve korteks tabakasında kum kristallerine rastlanmıştır. Skap anatomisinde sklerenkima demetleri geniş bir yer kaplamaktadır. Yapraklar hipoamfistomatik ve mezofil izolateraldir. Ekolojik çalışmalarda ise, türün genellikle killi-tınlı tekstürlü, ph nötür, az kireçli, organik madde bakımından çeşitlilik gösteren, zengin azot içerikli, yeterli fosfor ve potasyumca zengin az tuzlu ya da tuzsuz toprakları tercih ettiği gözlenmiştir.

Satıl ve Akan (2006), Şanlıurfa'da yayılış gösteren *Scilla mesopotamica* Speta, *Tulipa aleppensis* Boiss. ex Regel ve *Asphodeline damascena* (Boiss.) Baker subsp. *gigantea* E. Tuzlacı'nın anatomik özellikleri incelenmiştir. Bu türlerden *S. mesopotamica* ve *A. damascena* subsp. *gigantea* lokal endemik, *T. aleppensis* ise endemik olmayan, ancak nadir yayılış gösteren bitkilerdendir. Ayrıca son arazi gözlemlerine dayalı olarak, tehlike kategorileri için yeni öneriler getirilmiştir. Anatomik çalışmalarda; bitkilere ait kök, skapa ile yapraklardan alınan enine ve yüzeysel kesitler incelenmiştir. Anatomik özellikler bakımından türler arasındaki benzerlik ve farklılıklar belirlenmiştir. *S. mesopotamica* ve *T. aleppensis*'in skapa anatomik yapıları genel olarak birbirine benzemektedir. *A. damascena* subsp. *gigantea*'nın skapası ise bu iki türden farklıdır. *S. mesopotamica* ve *T. aleppensis*'te yaprak unifasiyal, *A. Damascena* subsp. *gigantea*'de ise ekvifasiyal tiptedir. *S. mesopotamica*'nın kök, skapa ve yapraklarındaki parenkima hücreleri içerisinde rafit kristalleri, *A. damascena* subsp. *gigantea*'nın skapa ve yaprak epiderma hücreleri içerisinde ise sferokristaller bulunmaktadır. *T. aleppensis*'de ise kristallere rastlanmamıştır. Liliaceae familyasından *Scilla*, *Tulipa* ve *Asphodeline* cinslerine mensup bazı endemik ve nadir geofitleri anatomik olarak çalışmışlar ve bunların skeyp ve yaprak anatomisiyle ihtiva ettikleri kristal tiplerinin birbirinde farklı olduğunu tespit etmişlerdir.

Pektaş (2007), *Allium* cinsine ait üç taksonun (*A. cappadocicum* Boiss*, A. flavum* L. subsp. *flavum* var. *flavum ve A. vuralii* Kit Tan) morfolojik, anatomik ve ekolojik özelliklerini belirlenmiş ve karşılaştırılmıştır. Anatomik araştırmalarda türlerin kök, skap, soğan ve yaprak kısımları incelenmiş ve türler arasındaki anatomik benzerlikler ve farklılıklar tespit edilmiştir. Kök ve soğanın genel yapıları benzer olmakla beraber, yaprak ve skap özellikleri, hücrelerin şekil ve boyutlarında farklılıklar gözlenmiştir. Türlerin kök epiderma tabakalarındaki hücrelerin boyutları karşılaştırıldığında *A. flavum* türü ile *A. vuralii* türü arasında benzerlik olduğu *A. cappadocicum* türünde ise hücrelerin daha büyük olduğu gözlenmiştir. Her üç türün soğanında da kurumaya bağlı olarak oluşan kalın çeperli hücrelerle çevrelenmiş mekik şeklindeki boşluklar dikkati çekmektedir. Morfolojik olarak en önemli fark; spat valv sayısı *A.cappadocicum'*da 1 ve uzun bir gaga şeklindeyken *A. flavum* ve *A. vuralii'* de 2 parçalı olmasıdır. *A. flavum'* da birbirine eşit olmayan spat valvleri, *A. vuralii* türünde hemen hemen birbirine eşit uzunluklardadır. Bitkilerin yetiştiği topraklar kuvvetli alkali, tuzlu ve aşırı kireçli olup, bünyesi killi-tınlıdır. Her üç bitki toprağının demir bakımından zengin olduğu tespit edilmiştir.

Ocak ve ark. (2004), *Tulipa armena Boiss. lycica* (Baker) Marais. üzerine anatomik, morfolojik ve ekolojik çalışmalar yapmışlardır. Çalışmalar sonucunda Eskişehir civarında yayılış gösteren çalışma konusu populasyonların anatomik olarak monokotiledonların genel özelliklerini sergilediğini, morfolojik olarak ise Türkiye Florası'nda verilen deskripsiyondan bazı farklılıklar gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Kandemir ve ark. (2000), Amasya çevresinde yayılış gösteren bazı geofit türler üzerinde anatomik ve morfolojik çalışmalar yaparak benzerlik ve farklılık gösteren özellikleri tespit etmişlerdir.

Kandemir (2006), *Sternbergia colchiciflora Waldst*. Kit. (Amaryllidaceae) türü üzerine morfolojik ve anatomik çalışma yapmış ve türün bu özelliklerini ortaya koymuştur**.**

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

Kılınç ve Yüksel (1994), Soğanlarında çok sayıda alkaloid içeren, hoş kokulu ve gösterişli çiçeklere sahip olan ve bu özellikleriyle ekonomik değeri olan

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

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

Karagüzel (2005), Antalya yöresinde doğal olarak yetişen üç *Allium* türünün (*A. junceum subs. , A. tridentatum, A. robertianum, A. sandrasicum*) süs bitkisi olarak değerlendirilebilmesi amacıyla dört farklı deneme halinde yürütülmüştür. 1. deneme: yetiştirme alanı ve soğanlara uygulanan soğuklatma uygulamalarının, 2. deneme: pacrabutrazol uygulamalarının bitkilerin büyüme ve çiçeklenme özellikleri üzerine etkilerini belirlemeye yöneliktir. 3. denemede: tohum çimlenme özellikleri ve çoğaltım olanakları araştırılmış. 4.denemede ise çiçeklerin hasat sonrası özelliklerine ilişkin ön denemeler gerçekleştirilmiştir. Ayrıca türlerin doğal populasyonlarında fenolojik ve morfolojik özelliklerle ilgili ölçüm ve gözlemler yapılmıştır.

Uysal (1999), Kazdağ'ı endemik bitkilerinden *Allium reuterianum* Boiss. ve *Allium sibthorpianum* Schultes & Schultes fil. türlerinin (Liliaceace) morfolojik, anatomik ve ekolojik özellikleri ortaya çıkarılmıştır. *A. sibthorpianum* Bursa'da, Kütahya'da, Denizli'de, Isparta'da ve Çanakkale Kazdagı'nda (yeni kayıt) yetisirken *A. reuterianum* Batı ve Güneybatı Anadolu'da, Adalarda, Manisa'da, Denizli'de, Mugla'da, Isparta'da ve Çanakkale Kazdagı'nda (yeni kayıt) yetismektedir. *A. sibthorpianum* ve *A.reuterianum*'un kök anatomilerinde eksodermisin bulunusu ve öz bölgesinin bos olusu tipiktir. Ayrıca her iki bitkinin toprak üstü sürgünlerinde epidermis ile kutikula arasındaki kısmının katmanlaşma gösterecek şekilde kalınlaşması dikkat çekmektedir. Her iki türün yaprakları tüy içermemektedir. Soğanlarında kurumaya bağlı olarak oluşan kalın çeperli hücrelerle çevrelenmiş mekik şekildeki boşluklar dikkati çekmektedir. Her iki türde azot, fosfor, potasyum ve organik maddece zengin topraklarda yetişmektedir.

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

Tosun (2006), Geyve ve çevresinde doğal yayılış gösteren bazı *Allium* L. türleri üzerinde morfolojik, anatomik ve sitotaksonomik çalışmalarlar yapılmış; bitkilerinin kök, gövde ve yaprak enine kesitleri ile yaprak yüzeysel kesitleri incelenmiştir.

Araştırma bitkilerinden *A. ampeloprasum* L. un 2n= 40 ve *A. Myrianthum* Boiss. bitkisinin ise 2n= 16 kromozomlu diploid bitkiler oldukları saptanmıştır. Her iki türde de herhangi bir mitoz anomalisine rastlanmamıştır. *Allium ampeloprasum* L., *A. Scorodoprasum* L., *A. szovitsii* Regel ve *A. stamineum* Boiss. türlerinin gövde enine kesitlerinde sklerankimatik bir halka bulunmaktadır. *A. ampeloprasum* L., *A. scorodoprasum* L., *A. szovitsii* Regel ve *A. stamineum* Boiss. türlerinin gövde enine kesitlerinin genel görünüşleri yuvarlak-yuvarlağımsı oldukları görülmüştür. Gövdelerde iletim demetleri dairesel, dağınık bir diziliş gösterip kapalı kolleteral tiptedirler. *A. ampeloprasum* L. ve *A. scorodoprasum* L. türlerinin gövde enine kesitlerinde merkezde parankimatik hücrelerden meydana gelmiş bir öz bölgesi bulunmaktadır. *A. stamineum* Boiss. ve *A. szovitsii* Regel türlerinde ise merkezde geniş bir öz boşluğu bulunmaktadır. Gövde enine kesitlerinde kambiyum tabakası bulunmadığı için bitkilerin gövdeleri tek yıllık bitkilerin karakteristik anatomik özelliklerini göstermektedir. Sitotaksonomik Çalışmalar Araştırma bitkilerinden *A. ampeloprasum* L. un 2n= 40 ve *A. myrianthum* Boiss. bitkisinin ise 2n= 16 kromozomlu diploid bitkiler oldukları saptanmıştır. *A. ampeloprasum* L. ve *A. myrianthum* Boiss. türlerinin kromozomları oldukça büyüktür. Her iki türde de herhangi bir mitoz anomalisine rastlanmamıştır. Araştırma bitkilerinin stoma frekansları yaprak üst epidermisinde en yüksek, % 59, *A. scorodoprasum* L. türünde; en düşük ise, % 30, *A. szovitsii* Regel türünde bulunmuştur. Yaprak alt epidermisinde ise stoma frekansı en yüksek, % 53, *A. ampeloprasum* L. ve en düşük, % 28, *A. szovitsii* Regel türlerinde saptanmıştır. Ancak *A. stamineum* Boiss.' un yaprak alt yüzeyinde stomaya rastlanmamıştır**.**

İnceer (1998), Liliaceae familyasından olan *Lilium L.*(zambak) cinsi ılıman Asya, Avrupa ve kuzey Amerika'da doğal olarak yayılış gösterir. Dünyada yaklaşık olarak 100'ün üzerinde tür ihtiva eder. Türkiye'de 10 takson ile temsil edilmektedir. Bu çalışmada bu taksonlardan 4 tanesinin karyotip analizleri yapılmıştır. Bu taksonlar: *Lilium candidum* L., *L. martagon* L., *L. ciliatum* P.H. Davis ve *L. carniolicum* subsp. *ponticum.* Çalışma sonunda incelenen taksonların 2n=24 kromozomlu diploid türler oldukları bulunmuştur. Somatik kromozom sayıları aynı olmasına rağmen, kromozom morfolojilerinin farklı olduğu görülmüştür.

Karyotiplerinin median, subterminal, terminal kromozomlardan meydana geldiği tespit edildilmiştir.

Gökmen (1987), Türkiye 'de yaygın olan ve özellikle Orta ve Güney Anadolu' da doğal bitki örtüsünde görülen *Allium* seksiyonundan 1, *Molium* seksiyonundan 2, *Melanocrommyum* seksiyonundan 3 olmak üzere toplam 6 tür üzerinde sitotaksonomik araştırma yapılmış. Bu 6 türden 2 tanesi daha önce sitolojik yönden yalnız kromozom sayıları belirtilen *Allium* seksiyonundan *A. nevsehirense* 2n=16 ve *Melanocrommyum* seksiyonundan *A. cardiostemon* 2n=16 türleridir. Diğer 4 tür üzerinde ise sitolojik bakımdan kromozom sayılarını belirten bir arastirma ilk defa bu çalışmada yapılmıştır. Bu türler: *Molium* seksiyonundan *A. gayi* 2n=16, *A. isauricum* 2n=14 dur. *Melanocrommyum* seksiyonundan *A. chrysantherum* 2n:=16, *A. hirtifolium* 2n=16 dır. Bu türlerden *A. gayi* 2n=16 ve *A. hirtifolium* 2n=16 nın karyotip analizleri yapılarak kromozom morfolojileri hakkında detaylı bilgiler verilmiştir. *A.nevsehirense, A.isauricum, A. chrysantherum* ve *A. cardiostemon* ' un da karyogramları verilmiştir

Dinç Düşen (2004), 2000- 2004 yılları arasında Akdeniz Bölgesi'ndeki farklı lokalitelerden toplanan 20 *Colchicum* L. türüne ait örneklerin morfolojik, anatomik ve palinolojik özellikleri çalışılmıştır.

Morfolojik çalışmalar kapsamında, farklı herbaryumlarda bulunan yerli ve yabancı botanikçilerce toplanan örnekler ile tez aşaması sırasında tarafımızdan toplanan çok sayıda örnekten faydalanılmıştır. Çalışma sonucunda, Türkiye Florası'nda bu cinse ait türlerin betimlerinde yer almayan ve türler arasında farklılıklar gösteren yeni özellikler tespit edilmiş ve bu özelliklerin de ilave edilmesi ile Akdeniz Bölgesi'nde yayılış gösteren *Colchicum* türlerine ait detaylı morfolojik betimler ve daha kullanışlı tür teşhis anahtarları hazırlanmıştır. Bununla birlikte türlerin mevcut yayılış alanlarına tarafımızdan yeni yayılış alanları da eklenmiştir. Anatomik çalışmalar kapsamında türlere ait anatomik betimler yapılmış ve bunlar ışık mikroskobunda çekilen fotoğraflarla desteklenmiştir. Bu çalışmanın palinolojik kısmı ise, Türkiye'de *Colchicum* cinsine ait türlerin polenleri üzerinde Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) kullanılarak yapılan ilk araştırmadır. Çalışma sonucunda elde edilen palinolojik verilerin değerlendirilmesi suretiyle türler

arasındaki ilişkiler belirlenmiş, çekilen ışık ve Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) görüntüleri ile polen morfolojileri tanımlanmıştır.

Özler (2001), Liliaceae familyasından *Asparagus, Allium, Muscari* ve *Fritillaria* cinslerine ait elli taksonun polenlerinin morfolojik yapıları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Her taksona ait polenlerin Erdtman (1960) ve Wodehouse (1935) metodlarına göre preparatları hazırlanarak, ayrı ayrı palinolojik tanımları yapılmıştır. SEM mikrofotoğrafilerinden elde edilen ornemantasyon özellikleri, bu cinslerin sistematik ve filogenetik problemlerin çözümünde ayırt edici karakter olarak saptanmıştır. Polenler monosulkate, prolate, subprolate, isopolar ve bilateral simetrilidir. *Asparagus, Allium* ve *Fritillaria* türleri dört, *Muscari* türleri iki tipe, incelenen tüm türler ise sekiz tipe ayrılmıştır. Bu dört cinse ait elli taksonun apertürlerinin ve ekzin yapılarının filogenetik yönden yorumları yapılmıştır.

Koç (2001), *Allium* L. cinsinin 6 seksiyonuna ait 38 türün polen morfolojileri incelenmiştir. Her takson palinolojik olarak tanımlanmıştır. Polen preparasyonları Wodehouse ve Erdtman'a göre hazırlanmıştır. Pollen tipleri A ve B olarak tanımlanmış olup bu tiplerde ornamentasyon şekillerine göre sınıflandırılmıştır. Sulcus uzunluğu, ornamentasyon şekli ve operculum durumu türler arasındaki en önemli farklılıklar olarak kabul edilebilir. Çalışmanın amacı sistematik botanik, evolüsyon ve diğer uygulamalı dallarda yardımcı olmaktır

Güler ve Pehlivan (2006), *Allium* L. cinsinin 10 seksiyonuna ait 37 taksonun polenlerini ışık mikroskobu (IM), taramalı elektron mikroskobu (SEM) ve transmisyon elektron (TEM) mikroskoplarıyla karşılaştırılmalı olarak incelenmişlerdir. Bu çalışmada her taksona ait polenlerin Erdtman (1960) ve Wodehouse (1935) metodlarına göre preparatları hazırlanarak, ayrı ayrı palinolojik tanımları yapılmıştır. Işık mikroskobu ile polenler monosulkat, monosulkat-operkulat, prolat, subprolat, prolat-sferoidal, heteropolar ve bilateral simetrili'dir. İncelenen *Allium'*un tüm türlerinde sulkusun (Slg) distalden proksimale uzandığı belirlenmiştir. Ayrıca sulkus üzerinde parçalı operkulumun varlığı ve ornamentasyon özellikleri, bu türlerin sistematik ve filogenetik problemlerin çözümünde ayırd edici karekter olarak saptanmıştır. Ornamentasyon özelliklerine göre *Allium* türleri 3 tipe ayrılmıştır. Bunlar; Perforat-striat, perforat-striat-rugulat, perforat-rugulat. Ekzinleri

semitektat olup, tektum perforat'dır. 37 taksonun apertürlerinin ve ekzin yapılarının filogenetik yönden yorumları yapılmıştır.

Karaca ve ark. (2007), Erciyes Dağı'nda (Kayseri) yetişen geofitlerden Liliaceae ve Iridaceae familyalarından *Ornithogalum* (*O. alpigenum, O. armeniacum, O. narbonense* ve *O. sphaerocarpum*), *Gagea* (*G. fistulosa, G.* gageoides, G. *glacialis, G. peduncularis* ve *G. villosa*), *Colchicum* (*C. szovitsii* ve *C.triphylum*) ve *Crocus* (*C. ancyrensis, C. chrysanthus* ve *C. danfordiae*) cinslerine ait 14 türün polen morfolojileri ışık mikroskobu ve taramalı elektron mikroskobu kullanılarak incelenmiştir. İncelenen dört cinse ait türlerin polenleri, cins düzeyinde çok bariz olarak farklıklar göstermekte ve kolayca birbirinden ayrılabilmektedir. *Crocus* cinsine ait polenler, sferoidal şekilli, mikro ekinat ekzin süslemeli ve inaperturat, spiral furrow apertürlü iken; *Colchicum* cinsine ait polenler, oblat ya da suboblat şekilli, rugulat retikulat ekzin süslemeli ve 2- 5 porat apertürlü, *Gagea* cinsine ait polenler, oblat yada suboblat şekilli, retikulat, retikulo-kristat ekzin süslemeli ve 1-sulkat apertürlü, *Ornithogalum* cinsine ait polenler, prolat, subprolat şekilli, perforat, perforat-retikulat ekzin süslemeli ve 1- kolpat apertürlüdür. Yalnızca *Colchicum* ile *Gagea* cinslerinin polen şekilleri benzemekte ancak ekzin süslemesi ve apertür şekilleri bakımından kolayca birbirlerinden ayrılmaktadırlar.

İlarslan ve Koyuncu (1997), Taramalı elektron mikroskobu kullanarak Türkiye Florası'ndaki 6 seksiyona ait 17 endemik *Allium* türünün tohumlarını mikromorfolojik olarak incelemişlerdir. Çalışmaları sonucunda belirleyici morfolojik özellikler olarak tohum şekli, testa hücrelerinin şekilleri ve kutikular ornementasyonu tespit etmişlerdir. Bunlardan taksonomik açıdan en belirleyici olan karakterin türler ve hatta seksiyonlar arasındaki benzerlik ve farklılıkları daha kolay ortaya koyan tohum yüzeyi ornementasyonu olduğunu belirtmişlerdir.

Demirörs (1997), *Allium* türleri (*Allium ilgazense, A. flavum, A.karamanoglui, A. robertianum, A. macrochaetum, A. affine, A. isauricum, A. myrianthum, A. cristophii, A. erubescens, A. curtum*) üzerinde moleküler düzeyde çalışmalar yapmış. *Allium* bitkisinin türleri arasında genomik "parmakizi" çıkarılarak çeşitliliğin tanımlanmasında bir yol olduğu görülmüştür. Ayrıca bitki sistematiğinde problemli grupların (cins, tür...) ayrımında morfolojik, polinolojik, anatomik ve

sitolojik ayrımların yanı sıra moleküler genetik çalışmalardan da yarar sağlanabileceği saptanmıştır.

Işık (2006), *Ornithogalum alpigenum* Stapf ve *Sternbergiaclusiana* Ker-Gawl ex Sprengel türlerinin bazı fitokimyasal özellikleri araştırılmıştır. Bitkilerin soğan ve yapraklarının aseton, benzin, etanol ve metanol ekstraktlarının antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteleri incelenmiştir. Antioksidan aktivitenin belirlenmesinde DPPH ve ß-karoten-Linoleik asit yöntemi kullanılmıştır. Antimikrobiyal aktivite *Escherichia coli, Bacillus subtilis* ve *Candida albicans*'a karsi disk difüzyon metodu kullanılarak belirlenmiştir. Ekstraktların antimikrobiyal etkilerinin degişken olduğu bulunmuştur. *Sternbergia clusiana* Ker- Gawl ex Sprengel bitkisinde en yüksek antioksidan aktivite soğanından etanolle elde edilen ekstrakta, *Ornithogalum alpigenum* Stapf bitkisinde en yüksek antioksidan aktivite soğanından metanolle elde edilen ekstrakta görülmüştür. *Ornithogalum alpigenum* Stapf ve *Sternbergia clusiana* Ker- Gawl ex Sprengel bitkilerinin soğan ve yapraklarında bulunan müsilaj, tanen, saponin ve flovonoid içerikleri belirlenmiştir

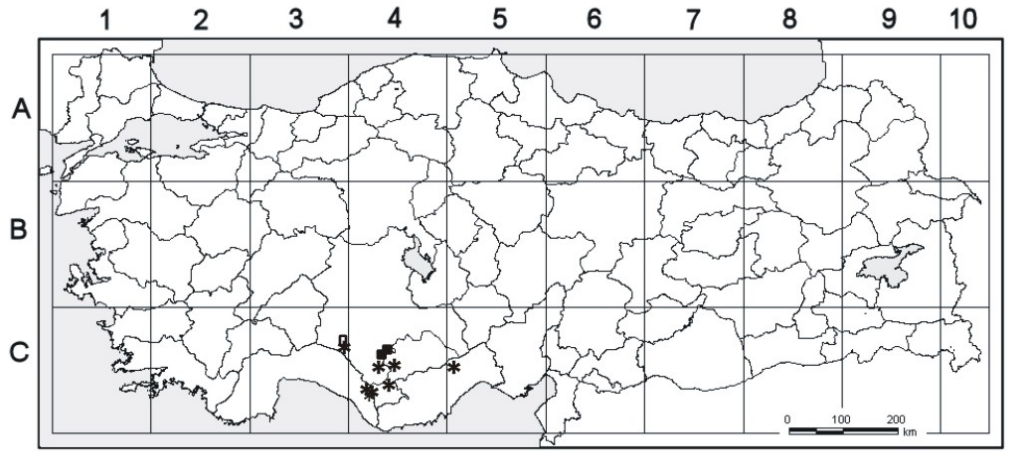
Uysal (2007), *Urginea maritima* (L.) Baker ve *Colchicum balansae* Planchon türlerinin bazı fitokimyasal özellikleri arastırılmıstır. Bitkilerin soğan ve yapraklarının aseton, petroleum benzin, etanol ve metanol gibi çözücülerle elde edilen ekstrakların antioksidan aktiviteleri ve serbest radikal giderim aktiviteleri incelenmiştir. Antioksidan aktivitenin belirlenmesinde DPPH' ve β- karoten-linoleik asit yöntemi kullanılmıstır. *Urginea maritima* (L.) Baker bitkisinde en yüksek antioksidan aktivite soğanından etanolle elde edilen ekstrakta (% 72.67± 0,5) *Colchicum balansae* Planchon bitkisinde en yüksek antioksidan aktivite ise yaprağından etanolle elde edilen ekstrakta (% 64.00 ± 1,1) görülmüstür. Ekstraktların serbest radikal giderim aktiviteleri l,l- difenil- 2-pikrilhidrazil (DPPH') serbest radikali kullanılarak belirlenmiştir. Serbest radikal giderim aktiviteleri ise, BHT'nin değerlerine (% 91,12) yakın değerler göstermiştir. *Urginea maritima* (L.) Baker soğanının metanollü ekstraktında (% 66,89 ± 0,37), *Colchicum balansae* Planchon bitkisinin yaprağının petroleum benzinli ekstraktında (% 68,35 ± 0,29) olarak belirlenmiştir. *Urginea maritima* (L.) Baker ve *Colchicum balansae* Planchon bitkilerinin soğan ve yapraklarında bulunan müsilaj, tanen, saponin, flavonoid ve alkoloid içerikleri de belirlenmiştir.

Arıkan (2006), *Allium cepa* L.'nın kök uçları üzerine quizalofop-P-etil (QPE) herbisitinin toksik ve sitotoksik etkileri incelenmiştir. QPE herbisitinin farklı konsantırasyonları ve maruz kalma sürelerinin kök büyümesi, mitotik indeks, anafaz-telofaz kromozom aberasyonları ve interfazda mikronükleus oluşumu üzerine etkileri belirlenmiştir.

Sermenli (2006), Denemede farklı yöntemlerle elde edilen sarımsak ekstraktların Hidrojen Peroksid'in (H2O2) oluşturduğu mutagenik etkiye karsı, antimutagenik etkinliği araştırılmıştır.

3. MATERYAL VE METOD

Çalışılan taksonlara ait örnekler, 2008- 2009 yıllarında, bitkilerin çiçekli ve olgun meyveli dönemlerine denk gelen Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında toplanmıştır. Üç türün toplandığı lokaliteleri gösteren harita Şekil 3'de ve toplanan materyallerin herbaryum kayıtları ve hangi çalışmada kullanıldıkları Tablo 3'de verilmiştir. Örnekler standart herbaryum yöntemlerine göre kurutularak morfolojik ve palinolojik çalışmalarda kullanılmak üzere herbaryum örneği haline getirilmiştir. Türkiye Florası'ndan (Kollman, 1984) ve ilgili literatürden (Demirelma ve Uysal 2007) yararlanarak teşhisleri yapılmış ve Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Herbaryumu'nda muhafaza altına alınmıştır. Morfolojik çalışmalarda elde edilen bol materyal kapsamında, her türün betimi genişletilmiş ve literatürde var olan özelikleriyle ve birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Nicel özellikler minimum-maksimum değerler şeklinde verilmiştir.



Şekil 3. Çalışmada kullanılan *Allium cassium* Boiss., *A. isauricum* Hub.-Mor. ve *A. ertugrulii* Demirelma & Uysal'a ait materyallerin toplandığı yerleri gösteren Türkiye haritası. (*) *A. cassium*, (■) *A. isauricum*, (□) *A. ertugrulii*.

Tablo 3. Çalışmada kullanılan *Allium cassium* Boiss., *A. isauricum* Hub.-Mor. ve *A. ertugrulii* Demirelma & Uysal'a ait materyaller

Tür	Lokalite	Toplayıcı numarası
A. cassium	C5 MERSİN: Aslanköy, Cocakdere vadisi, Ayakoluk mevkii, Dere yatağı, 1700- 1900 m, 07.06.2003.	M. Dinç 1637 & H. H. Doğan[a,d]
	C4 KARAMAN: Sarıveliler, Turanşah Dağı, Yelkoyağı mevkii, açıklıklar, 1800 m, 24.05.2009,	M. Dinç 3127 & S. Doğu[a,b]
	C4 KONYA: Hadim, Kuşak Dağı, Beyreli Köyü üstü, orman açıklığı, 1550 m, 23.05.2009.	M. Dinç 3125, B. Kaya & S. Doğu[a]
	C4 KARAMAN: Yellibel Dağı, 1900 m, alpin step, 11.06.2009.	M.Dinç 3156, B.Kaya & S. Doğu[a,c,d]
	C3 KONYA: Derebucak, Derebucak-Çamlık arası, çayırlık alanlar, 1300- 1400 m, 27.05.2009.	M. Dinç 3137, B. Kaya & S. Doğu[a]
	C4 ANTALYA: Alanya, Sarıpınar Yaylası civarı, alpin step, 1900- 2000 m, 11.06.2009.	M.Dinç 3149, B. Kaya & S. Doğu[a]
	C4 ANTALYA: Alanya, Çorak Dağı, batı yamaç, orman açıklığı, 1750 m, 11.06.2009.	M. Dinç 3152, B. Kaya & S. Doğu[a]
	C4 ANTALYA: Alanya, Sarıpınar Yaylası civarı, orman açıklığı, 1900- 2000 m,02.07.2009.	M. Dinç 3207 & S. Doğu[a,e,f]
A. isauricum	C4 KONYA: Taşkent, Balcılar Kasabası, Kayaardı mevkii, kayalık, 1600- 1700 m, 12.06.2009.	M. Dinç 3179, B. Kaya & S. Doğu[a,b,c,d]
	C4 KONYA: Taşkent, Balcılar, Tülek Dağı, kayalık, 2000 m, 02.07.2009.	M. Dinç 3201 & S. Doğu[a,e,f]
A. ertugrulii	C3 KONYA: Derebucak, Çamlık kasabası, pınar kenarı, 1500 m, 27.05.2009.	M. Dinç 3142, B. Kaya & S. Doğu[a,b,c,d,e,f]

[a]Morfolojik çalışmada kullanılanlar
[b]Anatomik çalışmada kullanılanlar
[c]Işık mikroskobu ile palinolojik çalışmada kullanılanlar
[d]Taramalı elektron mikroskobu ile palinolojik çalışmada kullanılanlar
[e]Stereomikroskop ile tohum morfolojisi çalışmasında kullanılanlar
[f]Taramalı elektron mikroskobu ile tohum mikromorfolojisi çalışmasında kullanılanlar

Her üç türe ait toplanan örneklerin bir kısmı anatomik çalışmalarda kullanılmak üzere, içinde % 70 alkol bulunan kavanozlara alınmış ve kavanozlar etiketlenerek ışık almayan bir dolapta saklanmıştır. Anatomik çalışmalarda, jilet yardımıyla her üç taksona ait en az 20'şer tane skap ve yaprak enine kesiti ile yaprak alt ve üst yüzeysel kesitleri alınmış ve daimi preparatlar halinde hazırlanmıştır. Daimi preparatlar hazırlanırken, vasat malzemesi olarak bazik fuksinli gliserin-jelatin kullanılmıştır (Vardar, 1987). Hazırlanan preparatlar Olympus BX- 50 marka ışık mikroskobuyla incelenerek gerekli ölçümler alınmış ve her üç takson için anatomik deskripsiyonlar hazırlanmıştır. Taksonlara ait her bir preparasyon için Olympus BX-

50 marka mikroskoba bağlı dijital aparattan faydalanmak suretiyle fotoğraflar çekilmiş ve en iyi temsili fotoğraflar çalışmada sunulmuştur.

Yapraklar için stoma indeksi ve indeks oranları Meidner ve Mansfield (1968)'e göre tayin edilmiştir. Stoma indeksinin belirlenebilmesi için bitkinin aynı yaştaki yapraklarının alt ve üst yüzeylerinde 1 $mm^{2'}$ye düşen stoma ve epidermis hücresi adedi oküler mikrometre ile sayılarak bulunmuştur. Taksonların yaprak alt ve üst yüzeyleri için stoma indeksi ve stoma indeks oranları aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Meidner ve Mansfield 1968).

$$SI = [SS / (SS + ES)] \times 100 \qquad SIO = ÜYSI / AYSI$$

ES=Birim alandaki epidermis hücrelerinin sayısını,
SI=Birim alandaki stoma sayısını,
ÜYSI=Üst yüzey stoma sayısı,
AYSI=Alt yüzey satoma sayısı,
SS=Stoma sayısını,
SIO=Stoma indeks oranını ifade etmektedir.

Palinolojik çalışmalarda, her takson için Wodehouse yöntemine (Wodehouse, 1935) göre daimi polen preparatları hazırlanmış ve bazik fuksin ile boyanmıştır. Ölçümler Olympus BX-50 marka ışık mikroskobunda, her takson için 40 polen üzerinde, x 100 immersiyon objektifi kullanılarak yapılmış ve biyometrik metot yardımı ile değerlendirilmiştir (Aytuğ, 1967). Ayrıca, polen morfolojilerinin ayrıntılı olarak değerlendirilebilmesi amacıyla her taksona ait polenler taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile de incelenmiştir. Bunun için polenler aliminyum stablar üzerindeki çift taraflı bant üzerine yerleştirilerek altın suyu ile kaplanmıştır. Hazırlanan preparatlar incelenmiş ve her takson için polenlerin farklı büyütmelerde mikrofotoğrafları çekilmiştir. Polen betimleri verilirken, polen tipi (apertür şekli ve polen üzerindeki dağılımı), polen şekli (uzun eksenin kısa eksene oranı), ekzin ve intin kalınlıkları, sulkus uzunlukları (Slg) ve genişlikleri (Slt), ekzin yüzey ornamentasyonu ve AMB çapı dikkate alınmıştır.

Arazi çalışmaları esnasında toplanan meyveli örneklerden elde edilen olgun tohumlar, tohum morfolojisi çalışmaları kapsamında kullanılmıştır. Her taksona ait 40'ar tohum üzerinde ölçüm işlemi yapılarak tohum boyu ve eni için minimum, maksimum ve ortalama değerler tespit edilmiştir. Her takson için tohumlardan elde edilen veriler, SPSS 10.0 software package ile box-plots analizine tabi tutulmuştur. Taramalı elektron mikroskobu çalışmaları için her taksonu temsil edebilecek olgun tohumlar seçilmiştir. Seçilen tohumlar alminyum stablara yerleştirilerek altı suyu ile kaplanmış ve taramalı elektron mikroskobu altında incelenmiştir. Tohumlardan hem genel görünüm, hem de yüzey süsü için uygun büyütmelerde fotoğraflar alınmıştır. Yapılan morfolojik gözlemler, istatistiki analizler ve mikrofotoğraflar ışığında her taksonun tohum morfolojisi betimlenmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Morfolojik Bulgular

4.1.1. *Allium cassium* Boiss.

Bulblu, çok yıllık, otsu bitkiler. 10-40 cm boyunda. Kökler ince, saçak kök şeklinde, açık kahverengi, 0. 2- 0.8 mm eninde, 1- 5 cm boyunda. Soğan yumurtamsı, 8-12 mm çapında ve 6.5- 18 mm boyunda, kremsi renginde, en dıştaki tunicler griğimsi-kahverengimsi, birkaç tabakalı, kabuğumsu, çok sayıda küçük perforasyondan (delik) oluşan düz ya da oyuklu. Gövde 10- 33 cm, silindirik, tüysüz veya daha sıklıkla alt kısmında kısa, yumuşak tüylü. Skap otsu olup, yukarı doğru uzamış, bazen dallanmış, 7-25 cm boyunda ve 0.7-2 mm eninde, sarımsı-yeşil tonlarda ve tüysüz. Yapraklar skap'ı dıştan kuşatan, genelde 2-3 adet, kuşatma yerlerinde morumsu, yukarıya doğru sarımsı yeşil renginde, kenarları hafif içeriye kıvrık ve düzgün. Yapraklar bazen dalgalı, şeritsi, darca, ince yapraklı, tüylü. Yapraklar 2-5 mm genişliğinde ve 4.5-25 cm boyunda gövdeden biraz daha kısa. Yaprak ayası ve kını seyrekten yoğuna kısa yumuşak tüylü. Spat (-1) 2 (-3) valflı, valfler 7-15 mm, akümenli. Çiçek durumu umbel. Umbel yarı küremsi, 2.2-5.4 cm çapında, gevşek. Çiçeklerin sayısı 4-25 adet, çiçeklerin boyları 6-13 mm, enler 3-12 mm. Çiçek sapları (pedisel) 5-26 mm uzunluğunda olup yayılıcı, birbirine yakın uzunluklarda, genellikle düzgün sıralı. Periant çansı, segmentler (tepaller) 6 tane, kenarları genellikle düz bazen hafifce krenat; beyaz, pembe veya mor orta damarlı, çiçeklenmenin sonuna doğru mora-pembeye dönücü, dikdörtgemsi, 4-11 mm, uçta bazıları sivrilimiş, bazıları küt. Stamenler yaklaşık her çiçekte olup, 5-6.5 mm uzunluğunda, aşağıya doğru etekli, perianttan kısa. ovaryum üst durumlu, kapsül üç köşeli, hemisferik (yarı küremsi), açık yeşil, perianttan çok daha kısa, yaklaşık 3 mm boyunda, 4 mm eninde. Anterler açık sarı renkte, 1- 3 mm boyunda ve 0.4- 1.2 eninde. Flamentler ince, zarımsı, 4- 5.6 mm boyunda, açık sarı renkli, flament antere bazifiksit şeklinde (anterin alt kısmına) bağlanmış. Tohumları yumurtamsı, düzensiz

şekilli, koyu siyah renkli, 1- 1.6 mm eninde ve 1.95- 2.5 mm boyunda (Şekil 4.1.1, Şekil 4.1.2, Tablo 4.1.1, Tablo 4.1.4).

Çiçeklenme zamanı: Mayıs

Yetişme ortamı: Çam ormanı, Karışık ormanlar, Meşelikler, Kalker kayalık yamaçlar, Dere yatağı, Alpin step, Çayırlık alanlar, Tarla kenarları.

Yükseklik: 1000-2800 m.

Dünyada ki yayılışı: Suriye, Lübnan, Kıbrıs, Doğu Akdeniz elementidir.

Türkiye'deki yayılışı: Güney Anadolu.

Tablo 4.1.1. *A. cassium*'un morfolojik karakterlerinin Türkiye Florası'nda (Kollmann 1984) verilen morfolojik karakterlerle karşılaştırılması

	Kollmann (1984)	**Bulgular**
Soğan	Yumurtamsı, 8-12 mm çapında, en dıştaki tunicler griğimsi, kabuğumsu, çok sayıda küçük perforasyondan (delik) oluşan, oyuklu.	Yumurtamsı, oval, 8-12 mm çapında ve 6.5- 18 mm boyunda, kremsi renginde, en dıştaki tunicler griğimsi-kahverengimsi, birkaç tabakalı, kabuğumsu, çok sayıda küçük perforasyondan (delik) oluşan düz ya da oyuklu.
Skap	10-15 cm silindirik, tüysüz veya daha sıklıkla alt kısmında kısa, yumuşak tüylü.	7-25 cm, silindirik, tüysüz veya daha sıklıkla alt kısmında kısa, yumuşak tüylü.
Yaprak	Darca, şeritsi, 2-3 mm genişliğinde gövdeden biraz daha kısa. Yaprak ayası ve kını tüysüz veya sık sık kısa yumuşak tüylü.	Skap'yı dıştan kuşatan, genelde 2-3 adet, kuşatma yerlerinde morumsu, yukarıya doğru sarımsı yeşil renginde, kenarları hafif içeriye kıvrık ve düzgün. Yapraklar bazen dalgalı, şeritsi, darca, ince yapraklı, tüylü. Yapraklar 2-5 mm genişliğinde ve 4.5-25 cm boyunda gövdeden biraz daha kısa. Yaprak ayası ve kını seyrekten yoğuna kısa yumuşak tüylü.
Umbel	Yarı küremsi, 2.5-5 cm çapında, gevşek, 3-7 çiçekli.	Umbel yarı küremsi, Çiçeklerin sayısı 4-25 adet, 2.2-5.4 cm çapında, gevşek.
Pedisel	15-25 mm, dik, birbirine yakın uzunluklarda.	5-26 mm uzunluğunda olup yayılıcı, birbirine yakın uzunluklarda, genellikle düzgün sıralı.
Periant	Çansı, segmentler beyaz, pembe veya mor orta damarlı, çiçeklenmenin sonuna doğru pembeye dönücü, darca dikdörtgemsi, 7-10 mm, uçta küt.	Çansı, segmentler (tepaller) 6 tane; kenarları genellikle düz bazen haifce krenat, beyaz, pembe veya mor orta damarlı, çiçeklenmenin sonuna doğru mora-pembeye dönücü, dikdörtgemsi, 4-11 mm, uçta bazıları sivrilimiş, bazıları küt.
Kapsül	hemisferik (yarı küremsi), kahverengi, perianttan çok daha kısa.	Kapsül üç köşeli, hemisferik (yarı küremsi), açık yeşil, perianttan çok daha kısa, yaklaşık 3 mm boyunda, 4 mm eninde.
Tohum	----	Tohumları yumurtamsı, düzensiz şekilli, koyu siyah renkli,1-1.6 mm eninde ve 1.95- 2.5 mm boyunda.
Spat	Spat 1-2 valflı, valfler 7-10 mm, akümenli.	Spat (-1) 2 (-3) valflı, valfler 7-15 mm, akümenli.
Stamen	Stamenler, perianttan kısa.	5-6.5 mm uzunluğunda, aşağıya doğru etekli, perianttan kısa. Flamentler ince, zarımsı, 4- 5.6 mm boyunda, açık sarı renkli, flament antere bazifiksit şeklinde (anterin alt kısmına) bağlanmış. Anterler açık sarı renkte, 1- 3 mm boyunda ve 0.4-1.2 eninde.



Şekil 4.1.1. *Allium cassium* Boiss.'in herbaryum örneği (M. Dinç 3125, B. Kaya & S. Doğu)



Şekil 4.1.2. *Allium cassium* Boiss.'in doğal görünümü (M.Dinç 3156, B.Kaya & S. Doğu)

4.1.2. *Allium isauricum* Hub.-Mor.

Çok yıllık, otsu, 20- 40 cm boyunda. Kökler ince saçak kök şeklinde, açık kahverengi-kızıla dönük, 0.2- 0.6 mm eninde, 0.5-3 cm boyunda. Soğan dikdörtgenimsi-yumurtamsı, boyu enine göre daha uzun alt kısmı şişmanca, elipsoid, 6-11 mm çapında ve 15-21 mm boyunda, birkaç tabakalı, kabuğumsu. Dıştaki tunicler derimsi, oymalı, griğimsi- kahverengimsi. Gövde 18- 34 cm boyunda ve 1-2.5 cm eninde. Skap ince, otsu, sarı-kahverengi renkte, tüysüz, 13- 30 cm boyunda. Yapraklar skap'ı kuşatma yerlerinde morumsu ve tüylü, yukarı doğru sarımsı renginde ve tüylü, genelde 2-3 adet, oluklu, 2-4 mm genişliğine ve 15-25 cm boyunda, kenarlarda çokça içeriye kıvrık, spat genelde 1 valflı ve bölmeli olmayan 3 loblu, beyaz zarımsı, mor damarlarla morlaşıcı. Çiçek durumu umbel. Umbel dik ve paralel dallı, 5-14 çiçekli. Çiçeklerin enleri 3-5 mm ve boyları 7-9 mm dir. Çiçek sapları 9-25 mm kadar, sarı renkli, yukarı doğru uzamış, eşit değil. Periant çansı, 6 tepalli, segmentler süt beyaz, 7-9 mm, iç bükey, tepede düzensiz şekilde. Dıştaki segmentler ters, yumurtamsı, küt veya girik; daha içteki segmentler daha kısa ve daha dar eliptik, hemen hemen sivri. Stamen 4- 6.5 mm boyundadır. Stamen aşağıya doğru etekli. Flamentler periant segmentlerinin yarısı uzunluğunda, 3-5 mm kadar, ince, zarımsı, sarı renkli. Flament antere bazifiksit şeklinde (anterin alt kısmına) bağlanmış. ovaryum üst durumlu, kapsül üç köşeli, genişçe, ters yumurtamsı(küremsi), yeşil renkli, perianttan çok daha kısa, yaklaşık 3- 4 mm boyunda, 3- 4 mm eninde. Anterler açık sarı renkte, 0.7- 1 mm boyunda ve 0.5-0.7 eninde. Tohumları yumurtamsı, düzensiz şekilli, koyu siyah renkli, 1.4- 2.2 mm eninde ve 3-3.6 mm boyunda (Şekil 4.1.3, Şekil 4.1.4, Tablo 4.1.2, Tablo 4.1.4).

Çiçeklenme zamanı: Mayıs

Yetişme ortamı: Kalker kayalık alanlar.

Yükseklik: 1600-2020 m.

Dünyadaki yayılışı: Doğu Akdeniz elementi / endemik.

Türkiye'deki yayılışı: Ermenek, Taşkent civarları.

Tablo 4.1.2. *Allium isauricum* Hub.-Mor.'un morfolojik karakterlerinin Türkiye Florası'nda (Kollmann 1984) verilen morfolojik karakterlerle karşılaştırılması

	Kollmann (1984)	Bulgular
Soğan	Yumurtamsı, dıştaki tunikler derimsi, oymalı, griğimsi-açık kahverengimsi elipsoid, ortalama 20 mm.	Dikdörtgenimsi-yumurtamsı, boyu enine göre daha uzun alt kısmı şişmanca, elipsoid, 6-11 mm çapında ve 15-21 mm boyunda, birkaç tabakalı, kabuğumsu. Dıştaki tunicler derimsi, oymalı, griğimsi- kahverengimsi.
Skap	24-30 cm.	13- 30 cm
Yaprak	2 adet, oluklu, 4 mm genişliğine kadar, kenarlarda geriye kıvrık, sili.	Yapraklar skap'ı kuşatma yerlerinde morumsu ve tüylü, yukarı doğru sarımsı renginde ve tüylü, genelde 2-3 adet, oluklu, 2-4 mm genişliğine ve 15-25 cm boyunda, kenarlarda çokça içeriye kıvrık.
Umbel	Dik ve paralel dallı, 5-8 çiçekli	Umbel dik ve paralel dallı, 5-14 çiçekli.
Pedisel	15 mm'ye kadar, eşit değil.	9-25 mm kadar, sarı renkli, yukarı doğru uzamış, eşit değil.
Periant	Çansı, segmentler süt beyaz, ortalama 10 mm, iç bükey, tepede düzensiz şekilde, dişli veya kırenat, dıştaki segmentler ters, yumurtamsı, küt veya girik, daha içteki segmentler daha kısa ve daha dar, eliptik, hemen hemen sivri.	Çansı, 6 tepalli, segmentler süt beyaz, 7-9 mm, iç bükey, tepede düzensiz şekilde. Dıştaki segmentler ters, yumurtamsı, küt veya girik; daha içteki segmentler daha kısa ve daha dar eliptik, hemen hemen sivri.
Kapsül	Ovaryum genişçe, ters yumurtamsı. Kapsül bilinmiyor.	Ovaryum üst durumlu, Kapsül üç köşeli, genişçe, ters yumurtamsı (küremsi), yeşil renkli, perianttan çok daha kısa, yaklaşık 3- 4 mm boyunda, 3- 4 mm eninde.
Tohum	------	Yumurtamsı, koyu siyah renkli, 1.4- 2.2 mm eninde ve 3-3.6 mm boyunda.
Spat	3 loblu, beyaz zarımsı, mor damarlarla morlaşıcı.	Genelde 1 valflı ve 3 loblu, beyaz zarımsı, mor damarlarla morlaşıcı.
Stamen	Flamentler periant segmentlerinin yarısı uzunluğunda.	Stamen 4- 6.5 mm boyundadır. Stamen aşağıya doğru etekli. Flamentler periant segmentlerinin yarısı uzunluğunda, 3-5 mm kadar, ince, zarımsı, sarı renkli. Flament antere bazifiksit şeklinde (anterin alt kısmına) bağlanmış. Anterler açık sarı renkte, 0.7- 1 mm boyunda ve 0.5-0.7 eninde.



Şekil 4.1.3. *Allium isauricum* Hub.-Mor.'un herbaryum örneği (M. Dinç 3179, B. Kaya & S. Doğu)



Şekil 4.1.4. *Allium isauricum* Hub.-Mor.'un doğal görünümü (M. Dinç 3179, B. Kaya & S. Doğu)

4.1.3. *Allium ertugrulii* Demirelma & Uysal

Çok yıllık, otsu, 30-55 cm boyunda. Kökler ince, saçak kök şeklinde, açık kahverengi, 0.1-0.2 mm eninde, 1-7 cm boyunda. Soğan dikdörtgenimsi-yumurtamsı, elipsoid, boyu enine göre daha uzun alt kısmı şişmanca, rengi kahverengi-griğimsi, oyuklu, soğancıklı. 7-15 mm çapında ve 15-31 mm boyunda, birkaç tabakalı, kabuğumsu, dıştaki tunicler derimsi. Gövde 25-50 cm uzunluğunda ve 1-2.5 mm eninde, tabanda kıvrımlı, dış yaprağın bağlantı yeri morumsu, yukarı doğru sarımsı-yeşil renkli, tüysüz. Skap ince, otsu, sarı-yeşil renkte, tüysüz, 31-35 cm boyunda, genelde 1 adet, bazen iki adette oluyor. Yapraklar skap'ı kuşatma yerlerinde koyu mor, tüysüz ve dalgalı, yukarı doğru sarı-yeşil renginde ve tüysüz, 1 veya çok nadiren 2 yapraklı, 21-33 cm uzunluğunda, 4-10 mm genişliğinde, şeritsi, mızraksı, dik, gövdeden kısa, toprak üstünde kısa kınlı, düz kenarlı. Yaprak kını yapısal olarak ince, zarımsı, düz. Spat açık kahverengimsi, morumsu damarlarıyla morlaşıcı ve zarımsı, 9-14 mm boyunda ve 4-8 mm eninde, kalıcı, genelde 1 valflı ve bölmeli olmayan 2-4 loblu, derin, yumurtamsı-mızraksı, uca doğru tedricen daralıcı. Çiçek durumu umbel. Umbel dik ve paralel dallı, 5-19 çiçekli, 16-45 mm çapında, genelde sık. Çiçeklerin enleri 3.5- 11 mm ve boyları 8-13 mm'dir. Pediseller 6-12 mm'ye kadar uzunlukta eşit değil, sarı renkli, yukarı doğru uzamış, düz. Stamenler krem renkli, aşağıya doğru kalınca etekli, 6-9 mm uzunluğunda, 0.75 mm genişliğinde. Periant çansı, 6 tepalli, segmentler süt beyaz, 6-12 mm uzunluğunda. Dıştakiler dikdörtgemsi-mızraksı, sivri, uçta hafifce az dişli. İçteki segmentler mızraksı, sivri, hafifce dişli, dıştakilerden daha dar. Stamen aşağıya doğru etekli, periant segmentlerinden daha kısa ve 6-10 mm boyundadır. Flamentler tüysüz, anterler koyu mor. Ovaryum yumurtamsı, 3-4 mm uzunluğunda, 2.5-3 mm genişliğinde, yeşil, tüysüz. Stillus 4-6 mm uzunluğunda, Flamentler periant segmentlerinin yarısı uzunluğunda, 5-9 mm kadar, ince, zarımsı, sarı renkli. Flament antere bazifiksit şeklinde (anterin alt kısmına) bağlanmış. Ovaryum üst durumlu, kapsül üç köşeli, genişçe, ters yumurtamsı (küremsi), yeşil renkli, perianttan çok daha kısa, yaklaşık 4-5 mm boyunda, 3-4 mm eninde. Anterler koyu mor-siyah, sarı renkte, 0.8-1.4 mm boyunda ve 0.5-0.8 eninde. Tohumları yumurtamsı, düzensiz şekilli, koyu siyah

renkli, 1.2-2 mm eninde ve 2.5-3.3 mm boyunda (Şekil 4.1.5, Şekil 4.1.6, Tablo 4.1.3, Tablo 4.1.4).

Çiçeklenme zamanı: Mayıs

Yetişme ortamı: Kar sularının beslediği pınar kenarları.

Yükseklik: 1500 m.

Dünyadaki yayılışı: Doğu Akdeniz elementi/ endemik.

Türkiye'deki yayılışı: Konya- Derebucak.

Tablo 4.1.3. *Allium ertugrulii* Demirelma & Uysal'ın morfolojik karakterlerinin ilgili literatürde (Demirelma ve Uysal 2007) verilen morfolojik karakterlerle karşılaştırılması

	Demirelma ve Uysal (2007)	**Bulgular**
Soğan	Yumurtamsı-elipsoid, krem-kahverengi, derimsi, oyuklu, soğancıksız.	Dikdörtgenimsi-yumurtamsı, elipsoid, boyu enine göre daha uzun alt kısmı şişmanca, rengi kahverengi-griğimsi, oyuklu, soğancıklı. 7-15 mm çapında ve 15-31 mm boyunda, birkaç tabakalı, kabuğumsu, dıştaki tunicler derimsi.
Skap	--------	31-35 cm uzunluğunda, tabanda kıvrımlı, dış yaprağın bağlantı yeri morumsu, yukarı doğru sarımsı-yeşil renkli, tüysüz.
Yaprak	1 veya çok nadiren 2, 15-30 cm uzunluğunda, 0.5-1 cm genişliğinde, şeritsi, mızraksı, dik, gövdeden kısa, toprak üstünde kısa kınlı, tüysüz ve düz kenarlı, gövdeyi sardığı yerde morumsu. Yaprak kını yapısal olarak ince, zarımsı, düz.	Skapayı kuşatma yerlerinde koyu mor, tüysüz ve dalgalı, yukarı doğru sarı-yeşil renginde ve tüysüz, 1 veya çok nadiren 2 yapraklı, 21-33 cm uzunluğunda, 4-10 mm genişliğinde, şeritsi, mızraksı, dik, gövdeden kısa, toprak üstünde kısa kınlı, düz kenarlı. Yaprak kını yapısal olarak ince, zarımsı, düz.
Umbel	Dik ve paralel dallı, 10-20 çiçekli, 1-4 cm çapında sık veya gevşek.	Umbel dik ve paralel dallı, 5-19 çiçekli, 16-45 mm çapında, genelde sık.
Pedisel	2.5 cm'ye kadar uzunlukta eşit değil, kremsi veya morumsu, düz.	Pediseller 6-12 mm'ye kadar uzunlukta eşit değil, sarı renkli, yukarı doğru uzamış, düz..
Periant	Çansı, segmentler beyaz, 10-12 mm uzunluğunda, dıştakiler dikdörtgemsi-mızraksı, küt, uçta hafifce dişli, içteki segmentler mızraksı, küt, hafifce dişli, dıştakilerden daha dar.	Çansı, 6 tepalli, segmentler süt beyaz, 6-12 mm uzunluğunda. Dıştakiler dikdörtgemsi-mızraksı, sivri, uçta hafifce az dişli. İçteki segmentler mızraksı, sivri, hafifce dişli, dıştakilerden daha dar. Stamen aşağıya doğru etekli, periant segmentlerinden daha kısa ve 6-10 mm boyunda.
Kapsül	Ovaryum yumurtamsı, 3-4 mm uzunluğunda, 2.5-3mm genişliğinde, yeşil, tüysüz. Stillus 4-6mm uzunluğunda, flamentlerden uzun. Kapsül 3 köşeli, 4-6 mm uzunluğunda.	Ovaryum yumurtamsı, 3-4 mm uzunluğunda, 2.5-3 mm genişliğinde, yeşil, tüysüz. Stillus 4-6 mm uzunluğunda, ovaryum üst durumlu, üç köşeli, genişçe, ters yumurtamsı (küremsi), yeşil renkli, perianttan çok daha kısa, yaklaşık 4-5 mm boyunda, 3-4 mm eninde.
Tohum	Siyah, 1-2 mm, düz.	Yumurtamsı, düzensiz şekilli, koyu siyah renkli, 1.2-2 mm eninde ve 2.5-3.3 mm boyunda.
Spat	Spat 10-13 mm, kalıcı, 1 valflı ve bölmeli olmayan 4-5 loblu, derin, yumurtamsı-mızraksı, uca doğru tedricen daralıcı, beyazımsı, zarımsı, morumsu damarlarıyla morlaşıcı.	Spat açık kahverengimsi, morumsu damarlarıyla morlaşıcı ve zarımsı, 9-14 mm boyunda ve 4-8 mm eninde, kalıcı, genelde 1 valflı ve bölmeli olmayan 2-4 loblu, derin, yumurtamsı-mızraksı, uca doğru tedricen daralıcı.
Stamen	Stamenler periant segmentlerinden daha kısa. Flamentler tüysüz. Anter mor, 2 mm uzunluğunda, 0.75 genişliğinde.	Stamenler krem renkli, aşağıya doğru kalınca etekli, 6-9 mm uzunluğunda, 0.75 mm genişliğinde. Flamentler tüysüz, anterler koyu mor. Flamentler periant segmentlerinin yarısı uzunluğunda, 5-9 mm kadar, ince, zarımsı, sarı renkli. Flament antere bazifiksit şeklinde (anterin alt kısmına) bağlanmış. Anterler koyu mor-siyah, sarı renkte, 0.8-1.4 mm boyunda ve 0.5-0.8 eninde.



Şekil 4.1.5. *Allium ertugrulii* Demirelma & Uysal'ın herbaryum örneği (M. Dinç 3142, B. Kaya & S. Doğu)



Şekil 4.1.6. *Allium ertugrulii* Demirelma & Uysal'ın doğal görünümü (M. Dinç 3142, B. Kaya & S. Doğu)

Tablo 4.1.4. Taksonları morfolojik karakterlerinin sayısal değerlerinin karşılaştırılması (mm) (std: Standart sapma, Ort: Aritmatik ortalama, Min: Minimum, Mak: Maksimum)

	A. cassium			***A. isauricum***			***A. ertugrulii***		
	Min	**Mak**	**Ort±std**	**Min**	**Mak**	**Ort±std**	**Min**	**Mak**	**Ort±std**
Skap uzunluğu	90	330	209±78	180	340	26.5±5.6	280	480	40±5.9
Yaprak uzunluğu	45	310	163±70	150	250	19±3.7	210	330	27±4.1
Yaprak eni	2	5	3±1.2	1.5	4	3.5±0.7	5	8	6.5±1.2
Soğan çapı	7	12	9.2±1.5	6	11	8±1.5	7	15	11±2.3
Soğan boyu	6.5	18	11.1±3.7	15	22	17.5±1.8	15	31	23±4.9
Umbeldeki çiçek say.	4	25	14±6.9	6	14	8.6±2.1	5	19	12±4.8
Periant uzunluğu	6	13	9.5±2.4	7	9	8±1	8	13	9±1.6
Periant genişliği	3	14	8.3±3.9	3	5	4±1	3.5	11	6.7±2.6
Pedisel uzunluğu	5	26	14.8±6.3	9	25	14.1±4.4	5	20	13±4.6
Tepal boyu	4	11	8±2.18	7	9	8±1	6	12	9±1.9
Tepal eni	1	3.4	2.2±0.7	2	3	2.5±0.7	2	3.5	2.6±0.5
Umbel genişliği	22	54	40.2±10.5	23	34	30.5±5	16	45	29±11
Valf uzunluğu	7	22	12±4.5	12	14	13.5±0.7	4	8	6±1.5
Valf sayısı	1	3	-----	1	1	-----	1	1	-----
Anter boyu	1	3	2±0.7	0.7	1	1	0.8	1.4	1±0.2
Anter eni	0.4	1.2	0.8±0.2	0.5	0.7	0.6±0.1	0.4	0.5	0.4±0.07
Flament uzunluğu	4	8	5.9±1.2	3	5	4±1	5	9	6±1.4
Spat uzunluğu	8	23	15±5.8	13	30	20±6.5	31	35	33±2
Yaprak sayısı	2	4	----	2	3		1	2	----

4.2. Anatomik Bulgular

4.2.1. *Allium cassium* Boiss.

4.2.1.1. Yaprak

Allium cassium'a ait bitkilerin yaprak preparatlarında yaprağın hem alt hem üst yüzeyinde stoma bulunduğu görülmüştür. Yani yapraklar amfistomatiktirler. Epidermis üzerinde bitkisel dünyada en fazla rastlanan tip olan amaryllis tipi stomalar yer alır. Bekçi hücreleri yanında herhangi bir özelleşme göstermeyen normal büyüklükteki epidermal hücreler görülmektedir. Bu nedenle stomalar, komşu hücrelerine göre monokotiledonlara özgü herhangibir komşu hücresi ile ilişkisi olmayan tipe uyum gösterir. Alt yüzeydeki stomaların enleri ve boyları birbirine çok yakındır. Alt yüzeydeki stoma hücreleri 39±0.8 µm eninde ve 39±0.5 µm boyundadır. Yaprağın alt yüzeyinde 1 mm^2 stoma sayısı 138±6, epidermis hücrelerinin sayısı 312±10. Yaprak alt yüzeyi için stoma indeksi 30.6 olarak hesaplanmıştır. Üst yüzey stoma hücreleri ise enleri ve boyları farklı uzunluklardadır. Enleri 32±0.8 µm, boyları 44±1.7 µm. Yaprağın üst yüzeyinde 1 mm^2 stoma sayısı 122±8, epidermis hücrelerinin sayısı 330±10'dur. Yaprak üst yüzeyi için stoma indeksi 26.9 olarak hesaplanmıştır. Yaprağın stoma indeks oranı ise 0.8 olarak bulunmuştur.

Yaprak tipi anatomik olarak unifasiyal'dir. Yani yaprağın alt ve üst yüzeyi anatomik olarak ayırt edilememektedir. Mezofilde farklılaşma gözlenmemiştir.

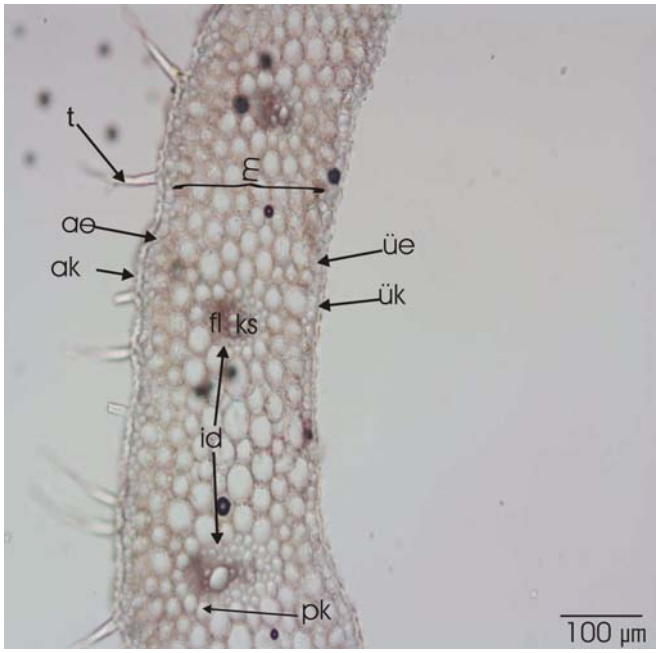
Yapraklardan alınan enine kesitlerde, dış kısımda ince bir kutikula tabakası vardır. Alt yüzeydeki kutikula tabakası 4-8 µm çapında ve kıvrımlıdır. Kutikula altındaki epiderma tabakası tek hücre sıralı, yuvarlak-çokgenimsi şekillidir. Alt epiderma hücrelerinin enleri 6-12 µm, boyları 6-16 µm'dur. Epiderma hücreleri stoma hücreleri ile yer yer kesintiye uğramıştır. Stomalar alt epidermada daha fazladır. Alt yüzeyde basit tüylerler bulunur.

Üst yüzeydeki üst epidermis tabakasının üzerindeki kutikula alt yüzeydekine oranla daha incedir. Kalınlığı 3-5 µm'dur. Üst epiderma hücrelerinin enleri 6-16 µm,

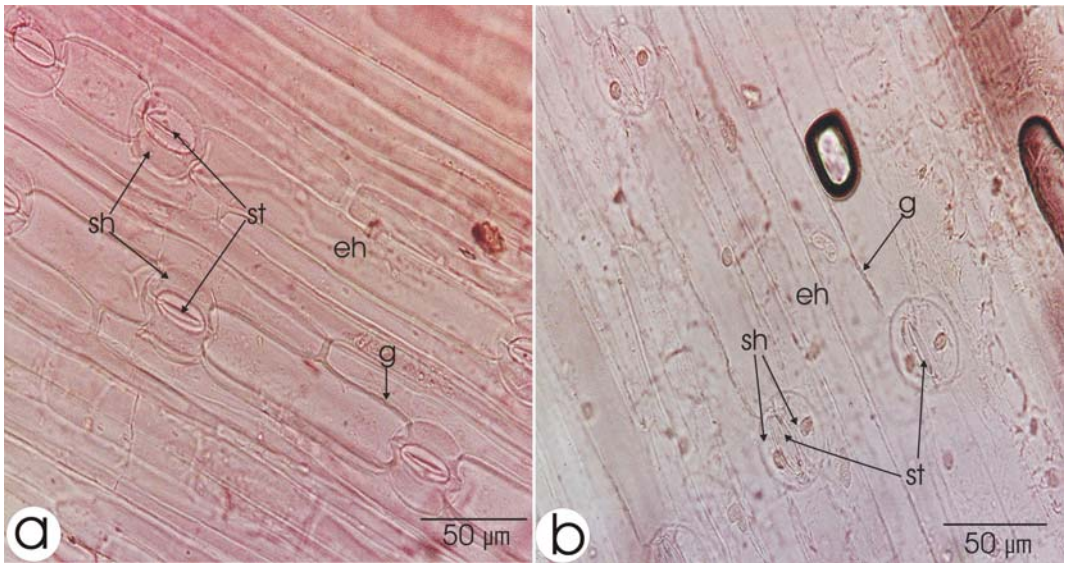
boyları 6-18 µm'dur. Fakat araştırmadaki diğer türlere göre daha üst kutikula daha kalındır. Bu yüzeyde tüy yoktur.

Üst epidermisin hemen altından alt epidermise kadar parankima hücrelerinden oluşan mezofil tabakası bulunur (8-10 sıra). Mezofil tabakasında hücre farklılaşması yoktur. Parankima hücrelerinin boyları 10-52 µm, enleri 8-46 µm'dur. Hücreler sık dizilmiş, kloroplastlı, yumurtamsı şekilli, alt ve üst epidermis hücrelerine doğru küçük, ortalara doğru büyüktür. Hücreler arasında şizogen boşluklar bulunur.

Mezofildeki parankima hücreleri arasında tek sıra halinde dizilen iletim demetleri bulunmaktadır. İletim demetleri oldukça indirgenmiştir ve destek elemanlarından yoksundur. İletim demetleri kapalı kolleteral tipte olup ksilem yaprağın üst tarafına, floem ise alt tarafına bakmaktadır. İletim demetlerinin etrafında, demetleri çepeçevre saran, düzenli sıralanmış ve mezofil hücrelerinden ayırt edilebilen tek sıra parankimatik hücreden oluşan parankimatik kın bulunmaktadır. Kın hücrelerinin büyüklüğü oldukça değişken olup şekilleri yumurtamsıdan yuvarlağa kadardır. Demetlerdeki ksilem elemanlarından trakelerin enleri 8-24 µm, boyları 20-52 µm'dur (Şekil 4.2.1, Şekil 4.2.2, Tablo 4.2.1, Tablo 4.2.2, Tablo 4.2.3).



Şekil 4.2.1. *Allium cassium* Boiss.'in yaprak enine kesiti. **ae** alt epidermada, **ak** alt kutikula, **üe** üst epiderma, **ük** üst kutikula, **id** iletim demeti, **pk** parankimatik kın, **fl** floem, **ks** ksilem, **m** mezofil tabakası, **t** tüy



Şekil 4.2.2. *Allium cassium* Boiss.'in yaprak alt (a) ve üst (b) yüzeysel kesiti. **st** stoma, **sh** stoma hücresi, **eh** epidermis hücresi, **g** geçit.

4.2.1.2. Skap

A. cassium'un Skap enine kesitinin genel görünümü yuvarlaktır. Dıştan içe doğru kutikula, epidermis, korteks ve öz bölgesinden oluşmuş gövde yapısı görülür. Skap enine kesitinde epiderma üzerinde 10-12 µm kalınlığında kutikula tabakası bulunur. Kütikulanın hemen altında, tek sıralı, şekilleri karemsi, dikdörtgenimsi ve yumurtamsı olan hücrelerden oluşmuş epiderma bulunmaktadır. Epiderma hücreleri 4-10 µm eninde ve 7-18 µm boyundadır. Epidermiste seyrek olarak stomalar yer almaktadır.

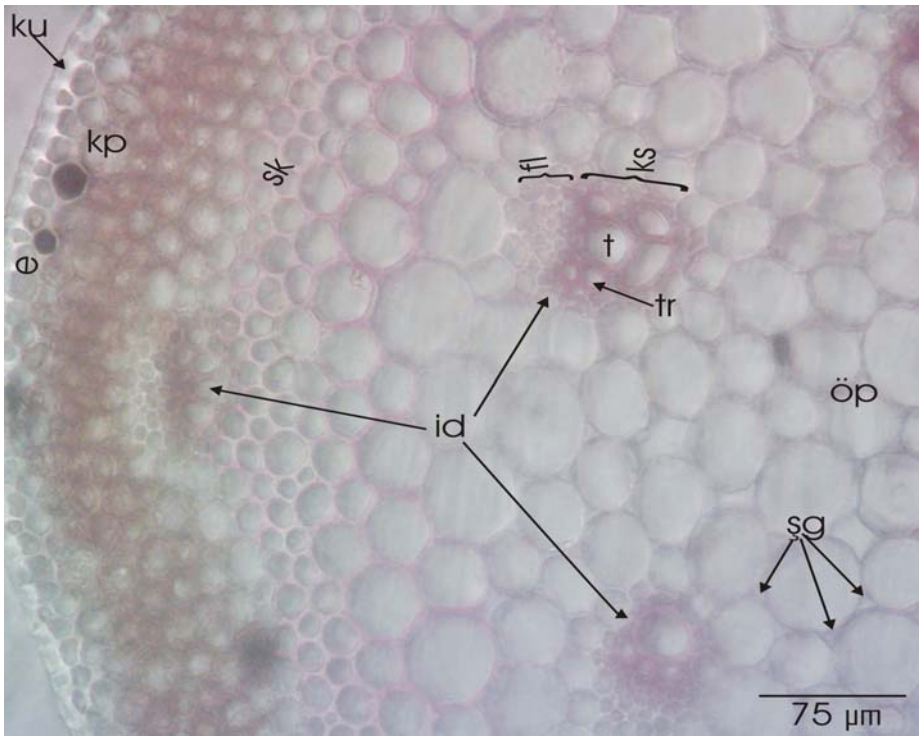
Epidermayı 6-8 sıra arasında değişen oval şekilli hücrelerden oluşan korteks tabakası izlemektedir. Korteks, epidermisin altında gövdenin öz bögesine kadar geniş bir yer kaplamaktadır. Parankimatik hürelerden meydana gelmiştir. Korteksin 3-5 sıra hücre tabakası kloroplastlıdır. (klorenkima). Klorenkima hücreleri oval şekilli, düzenli dizilişli olup 6-30 µm eninde ve 8-36 µm boyundadır.

Korteks tabakasının altında 2-4 sıralı, düzenli dizilişli, çeperleri kalınlaşmış ve oval şekilli, hücreleri büyüklü küçüklü sklerenkima tabakası yer almaktadır. Sklerenkima hücreleri 4-26 µm eninde ve 6-32 µm boyundadır.

Sklerenkimatik tabakanın altında öz bölgesi bulunmaktadır. Öz bölgesi, ince çeperli, oval şekilli, oldukça büyük parankimatik hücrelerden oluştuğu görülmüştür. Parankimatik hücreler arasında şizogen boşluklar vardır.

İletim demetleri iki düzenli dairesel eksen üzerinde sıralanmışlardır. Birinci sıra demetler kapalı kolleteral tiptedir. İlk halkası sklerankima arasında, kollenkimaya yakın, 8-12 tane, küçük, irili ufaklı dairesel dizilişli olarak yer alır. Diğer iletim demetleri sklerankimadan sonra korteks parankiması içinde düzenli bir halka şeklinde sıralanmıştır. İç halkada bulunanlar ise daha büyük ve 6-8 tanedir. içine gömülmüş kollateral tipte iletim demetleri gelmektedir. Ksilem elemanları, öze doğru yönelmiş ve üstünde floem dokusu yer almaktadır.

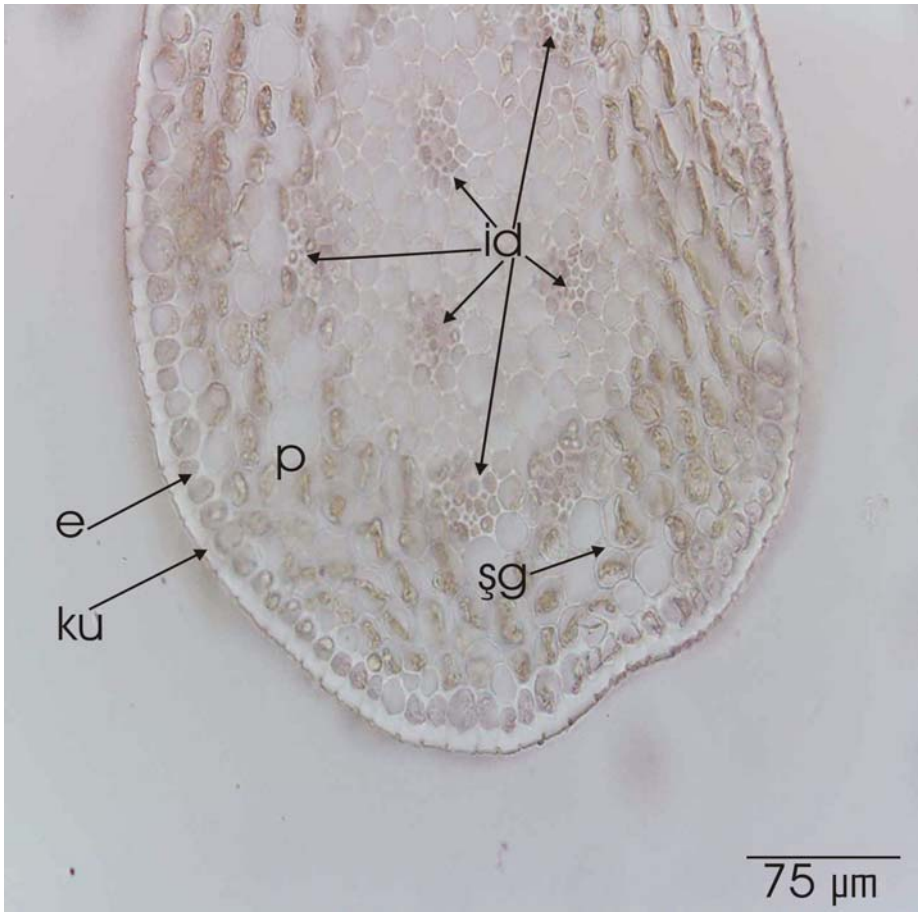
İletim demetlerinde trake 6-20 µm eninde, 10-26 µm boyundadır. İletim demetlerinde ksilem elemanları merkeze, floem elemanları ise çevreye doğru yer alır. Öz bölgesi hücreler arası boşlukları az, farklı büyüklükte, oval şekilli parankimatik hücrelerden oluşmuş olup, 10-50 µm eninde ve 13-68 µm boyundadır (Şekil 4.2.3, Tablo 4.2.4, Tablo 4.2.5).



Şekil 4.2.3. *Allium cassium* Boiss.'in skap enine kesiti. **ku** kutikula, **e** epiderma, **sk** sklerankima, **id** iletim demetleri, **fl** floem, **ks** ksilem, **kp** korteks parankiması, **öp** öz parankiması, **şg** şizogen boşluk, **t** trake, **tr** trakeit

4.2.1.3. Pedisel

Pedisel dışta oldukça kalın bir kutikula tabakasıyla kaplanmıştır. Kutikula üzerinde düzenli girintiler bulunmaktadır. Kutikula kalınlığı 4.6-11 µm arası değişmektedir. Kutikula altında karemsi, dikdörtgenimsi-altıgenimsi ve yumurtamsı hücrelerden oluşan tek sıra epidermis tabakası bulunmaktadır. Epidermis hücrelerinin boyları 5-23 µm, enleri 4-20 µm'dur. Epiderma altı bütünüyle yumurtamsı ve yuvarlak şekilli parankimatik hücreler ile doludur. Parankimatik hücrelerin boyları 10-38 µm, enleri 6-26 µm'dur. Parankimatik hücreler arasında şizogen boşluklar bulunur. Epidermis hücrelerinin hemen altında 4-5 sıra parankimatik hücreler kloroplast içerdiğinden dolayı yeşil gözükmektedir. Bunların altındaki parankimatik hücreler ise saydam olup, kloroplast içermezler. İletim demetleri iç içe iki eksen üzerinde dizilmektedir. İçteki eksende 3, dıştaki eksende yaklaşık 6 tane iletim demeti bulunur. İletim demetleri arasında parankimatik hücreler bulunmaktadır. İletim demetleri gövdedekilere göre oldukça indirgenmiş olup, ksilemlerinde trake bulunmamaktadır. Gövdedekilerden farklı olarak dıştaki iletim demetleri arasında sklerankimatik elemanlara rastlanmamaktadır. Pediselin merkezi (öz) kısmında saydam parankimatik hücreler bulunmakta olup, bunlar epiderma altındaki parankimatik hücrelerden daha küçüktür (Şekil 4.2.4, Tablo 4.2.6).



Şekil 4.2.4. *Allium cassium* Boiss.'in pedisel enine kesiti. **ku** kutikula, **e** epiderma, **id** iletim demetleri, **p** parankima, **şg** şizogen boşluk.

4.2.2. *Allium isauricum* Hub.-Mor.

4.2.2.1. Yaprak

A. isauricum'a ait bitkilerin yaprak preparatlarında yaprağın hem alt hem üst yüzeyinde stoma bulunduğu görülmüştür. Yani yapraklar amfistomatiktirler. Epidermis üzerinde bitkisel dünyada en fazla rastlanan tip olan amaryllis tip stomalar yer alır. Bekçi hücreleri yanında herhangibir özelleşme göstermeyen normal büyüklükteki epidermal hücreler görülmektedir. Bu nedenle stomalar, komşu hücrelerine göre monokotiledonlara özgü herhangibir komşu hücresi ile ilişkisi olmayan tipe uyum gösterir.

Alt yüzeydeki stomaların enleri ve boyları farklı uzunluklardadır, 27.5± 1. 9 µm eninde ve 34± 3. 6 µm boyundadır. Yaprağın alt yüzeyinde 1 mm^2 stoma sayısı 130±6, epidermis hücrelerinin sayısı 310±10. Yaprak alt yüzeyi için stoma indeksi 29.5 olarak hesaplanmıştır. Üst yüzey stomaların ise enleri 27±1. 9 µm, boyları 31± 1. 1 µm'dur. Yaprağın üst yüzeyinde 1 mm^2 stoma hücre sayısı 120±6, epidermis hücrelerinin sayısı 325±10'dur. Yaprak üst yüzeyi için stoma indeksi 26.9 olarak hesaplanmıştır. Yaprağın stoma indeks oranı ise 0.92 olarak bulunmuştur.

Yaprak tipi anatomik olarak unifasiyaldir. Yani yaprağın alt ve üst yüzeyi anatomik olarak ayırt edilememektedir. Mezofilde farklılaşma gözlenmemiştir.

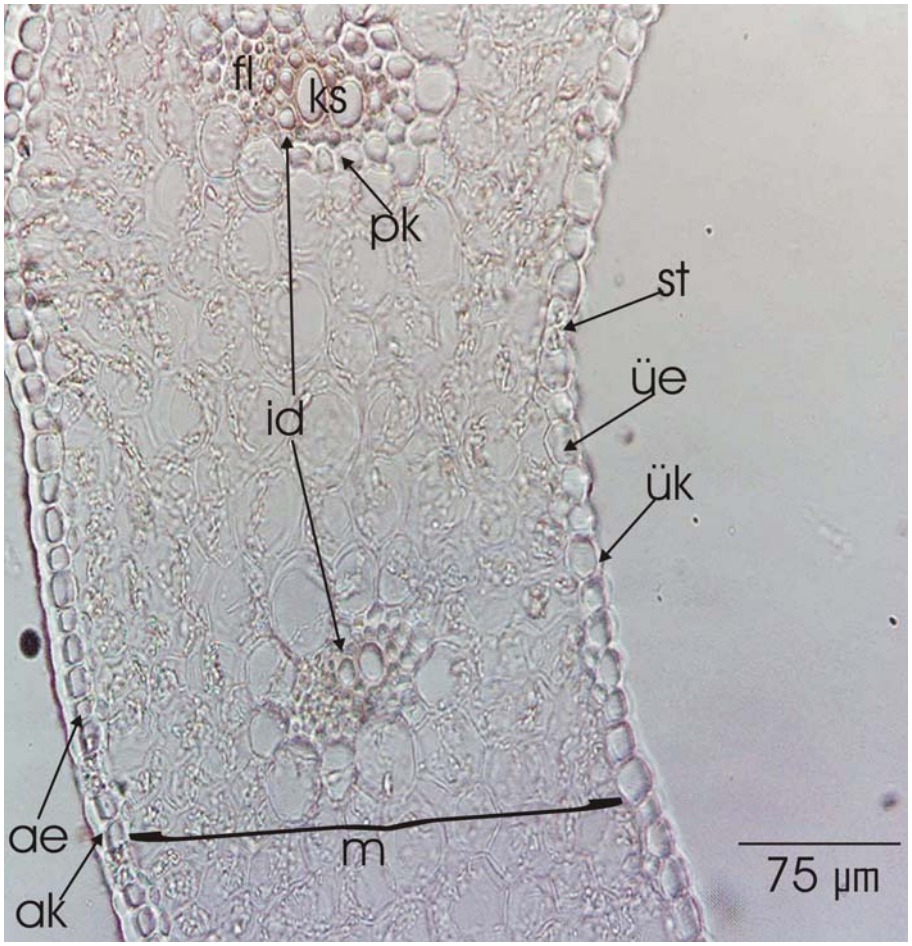
Yapraklardan alınan enine kesitlerde, dış kısımda ince bir kutikula tabakası vardır. Kutikulada yaprağın alt yüzeyinde daha kalındır. Alt yüzeyde kutikula kalınlığı 5-7 µm ve kutikula kıvrımlıdır. Kutikula altındaki epiderma tabakası tek hücre sıralı, yuvarlak-çokgenimsi şekillidir. Alt epidermis hücreleri daha gevşek dizilmiş, hücreler arası boşlukları daha fazla ve daha küçüktür. Hücreler 7-10 µm eninde, 13-15 µm boyundadır. Epiderma hücreleri stoma hücreleri ile yer yer kesintiye uğramıştır. Stomalar alt epidermada daha fazladır. Hem alt hem üst yüzeyde basit tüyler bulunur.

Üst yüzeydeki üst epidermis tabakasının üzerindeki kutikula alt yüzeydekine oranla daha incedir. Kalınlığı 1-3 µm'dur. Üst epiderma hücrelerinin enleri 14-20 µm, boyları 13-22 µm'dur.

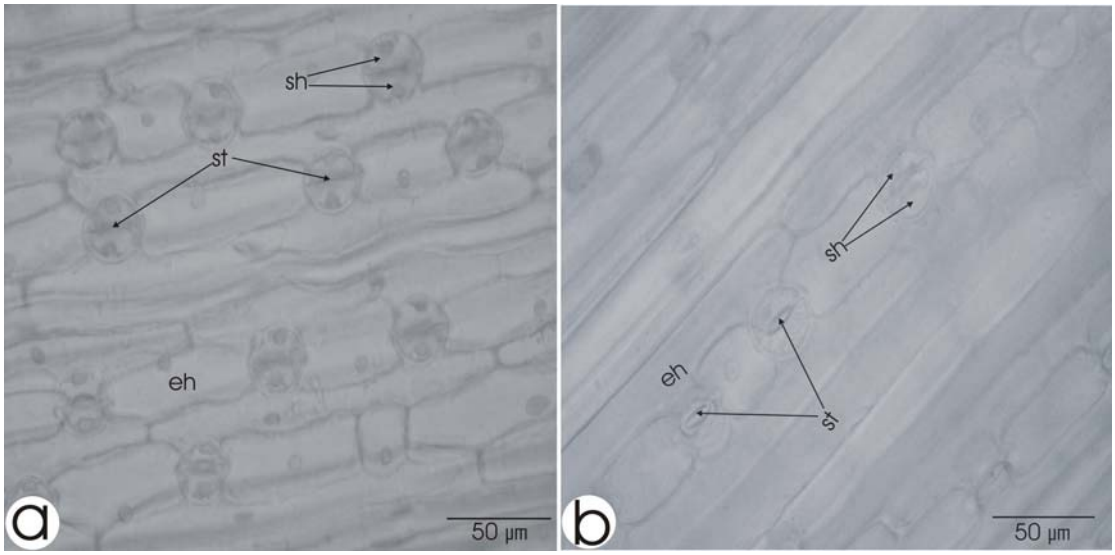
Üst epidermisin hemen altından alt epidermise kadar parankima hücrelerinden oluşan mezofil tabakası bulunur (8-12 sıra). Mezofil tabakasında hücre farklılaşması yoktur. Parankima hücrelerinin boyları 12-54 µm, enleri 10-36 µm'dur. Hücreler sık dizilmiş, kloroplastlı, yumurtamsı şekilli, alt ve üst epidermis hücrelerine doğru küçük, ortalara doğru büyüktür. Hücreler arasında şizogen boşluklar bulunur.

Mezofildeki parankima hücreleri arasında tek sıra halinde dizilen iletim demetleri bulunmaktadır. İletim demetleri oldukça indirgenmiştir ve destek elemanlarından yoksundur. İletim demetleri kapalı kolleteral tipte olup ksilem yaprağın üst tarafına, floem ise alt tarafına bakmaktadır. İletim demetlerinin etrafında, demetleri çepeçevre saran, düzenli sıralanmış ve mezofil hücrelerinden ayırt edilebilen tek sıra parankimatik hücreden oluşan parankimatik kın bulunmaktadır. Kın hücrelerinin büyüklüğü oldukça değişken olup şekilleri

yumurtamsıdan yuvarlağa kadardır. Demetlerdeki ksilem elemanlarından trakelerin enleri 10-16 µm, boyları 16-22 µm'dur (Şekil 4.2.5, Şekil 4.2.6, Tablo 4.2.1, Tablo 4.2.2, Tablo 4.2.3).



Şekil 4.2.5. *Allium isauricum* Hub.-Mor.'un yaprak enine kesiti. **ae** alt epiderma, **ak** alt kutikula, **üe** üst epiderma, **ük** üst kutikula, **id** iletim demeti, **pk** parankimatik kın, **fl** floem, **ks** ksilem, **m** mezofil tabakası.



Şekil 4.2.6. *Allium isauricum* Hub.-Mor.'un yaprak alt (a) ve üst (b) yüzeysel kesiti. **st** stoma, **sh** stoma hücresi, **eh** epidermis hücresi, **g** geçit.

4.2.2.2. Skap

A. isauricum'un Skap enine kesitinin genel görünümü yuvarlaktır. Dıştan içe doğru kutikula, epidermis, korteks ve öz bölgesinden oluşmuş gövde yapısı görülür. Skap enine kesitinde epiderma üzerinde 8-10 µm kalınlığında kutikula tabakası bulunur. Kütikulanın hemen altında, tek sıralı, şekilleri karemsi, dikdörtgenimsi ve yumurtamsı olan hücrelerden oluşmuş epiderma bulunmaktadır. Epiderma hücreleri 8-12 µm eninde ve 12-15 µm boyundadır. Epidermiste seyrek olarak stomalar yer almaktadır.

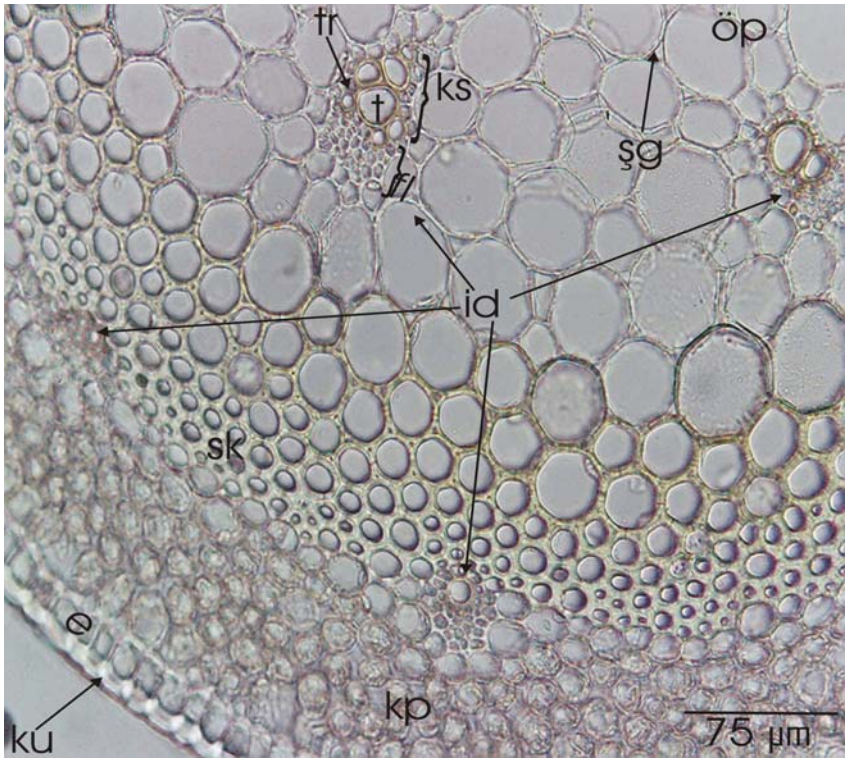
Epidermayı 6-8 sıra arasında değişen oval şekilli hücrelerden oluşan korteks tabakası izlemektedir. Korteks, epidermisin altında gövdenin öz bögesine kadar geniş bir yer kaplamaktadır. Parankimatik hürelerden meydana gelmiştir. Korteksin 4-5 sıra hücre tabakası kloroplastlıdır (klorenkima). Klorenkima hücreleri oval şekilli, düzenli dizilişli olup 8-22 µm eninde ve 13-26 µm boyundadır.

Korteks tabakasının altında 3-5 sıralı, düzenli dizilişli, çeperleri kalınlaşmış ve oval şekilli, hücreleri büyüklü küçüklü sklerenkima tabakası yer almaktadır. Sklerenkima hücreleri 4-26 µm eninde ve 8-30 µm boyundadır.

Sklerenkimatik tabakanın altında öz bölgesi bulunmaktadır. Öz bölgesi, ince çeperli, oval şekilli, oldukça büyük parankimatik hücrelerden oluştuğu görülmüştür. Parankimatik hücreler arasında şizogen boşluklar vardır.

İletim demetleri iki düzenli dairesel eksen üzerinde sıralanmışlardır. Birinci sıra demetler kapalı kolleteral tiptedir. İlk halkası sklerankima arasında, kollenkimaya yakın, 8-10 tane, küçük, irili ufaklı dairesel dizilişli olarak yer alır. Diğer iletim demetleri sklerankimadan sonra korteks parankiması içinde düzenli bir halka şeklinde sıralanmıştır. İç halkada bulunanlar ise daha büyük ve 4 tanedir. Ksilem elemanları, öze doğru yönelmiş ve üstünde floem dokusu yer almaktadır.

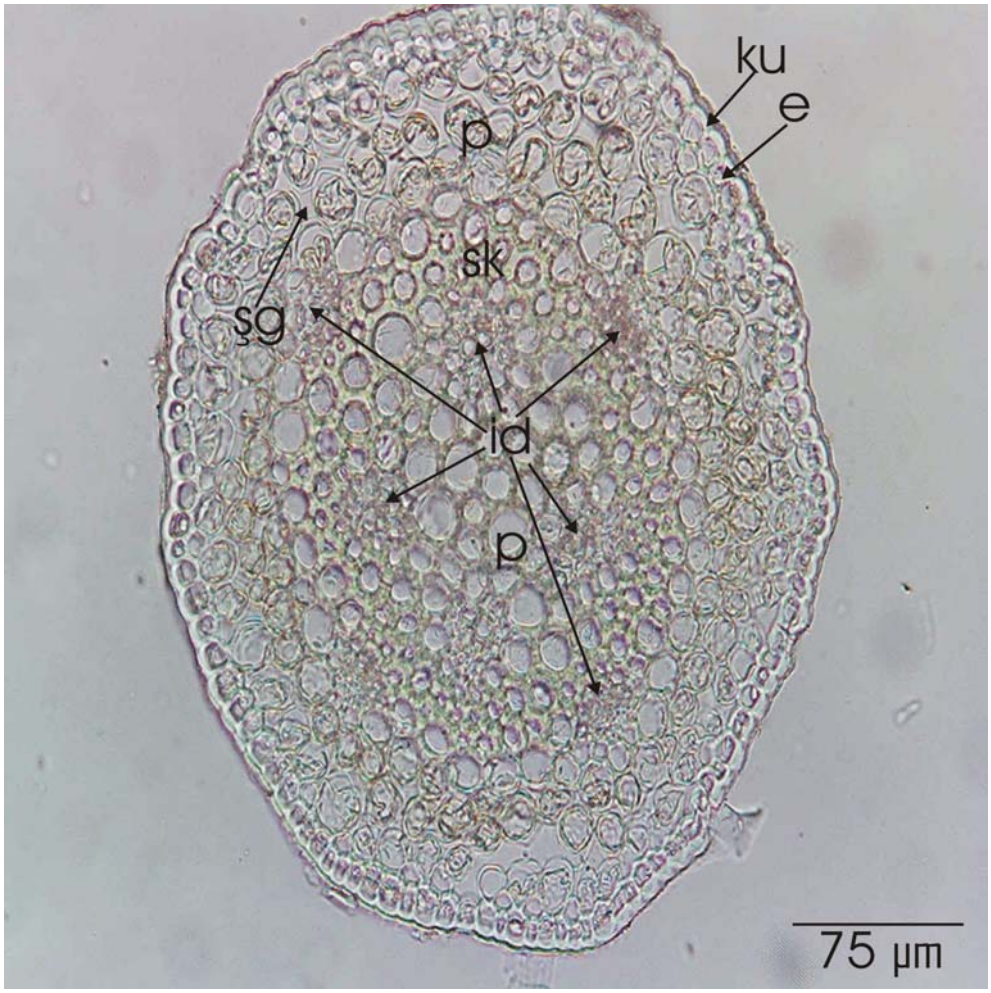
İletim demetlerinde trake 4-16 µm eninde, 6-21 µm boyundadır. İletim demetlerinde ksilem elemanları merkeze, floem elemanları ise çevreye doğru yer alır. Öz bölgesi hücreler arası boşlukları az, farklı büyüklükte, oval şekilli parankimatik hücrelerden oluşmuş olup, 10-54 µm eninde ve 13-64 µm boyundadır (Şekil 4.2.7, Tablo 4.2.4, Tablo 4.2.5).



Şekil 4.2.7. *Allium isauricum* Hub.-Mor.'un skap enine kesiti. **ku** kutikula, **e** epiderma, **sk** sklerankima, **id** iletim demetleri, **fl** floem, **ks** ksilem, **kp** korteks parankiması, **öp** öz parankiması, **şg** şizogen boşluk, **t** trake, **tr** trakeit

4.2.2.3. Pedisel

Pedisel dışta ince bir kutikula tabakasıyla kaplanmıştır. Kutikula üzerinde düzenli girintiler bulunmaktadır. Kutikula kalınlığı 2-8 µm arasında değişmektedir. Kutikula altında karemsi, dikdörtgenimsi ve yumurtamsı hücrelerden oluşan tek sıra epidermis tabakası bulunmaktadır. Epidermis hücrelerinin boyları 3-14 µm, enleri 2-10 µm'dur. Epiderma altı bütünüyle yumurtamsı ve yuvarlak şekilli parankimatik hücreler ile doludur. Parankimatik hücrelerin boyları 4-31 µm, enleri 2-27 µm'dur. Özellikle epidermis hücrelerinin alt kısmında bulunan parankimatik hücre tabakası arasında şizogen boşluklar bulunur. Epidermis hücrelerinin hemen altında 3-4 sıra parankimatik hücreler kloroplast içerdiğinden dolayı yeşil gözükmektedir. Bunların altında 3-4 sıra sklerankimatik halka bulunur. Sklerankimatik halka hücreleri kalın çeperli, yuvarlak şekillidir. Hücreler boyları 3-18 µm, enleri 2-14 µm olan küçük hücrelerdir. Sklerankimatik halkadan sonraki parankimatik hücreler ise saydam olup, kloroplast içermezler. İletim demetleri sklerankimatik halkaya yakın iç içe iki eksen üzerinde dizilmektedir. İçteki eksende yaklaşık 4, dıştaki eksende yaklaşık 4 tane iletim demeti bulunur. İletim demetleri arasında parankimatik hücreler bulunmaktadır. İletim demetleri gövdedekilere göre oldukça indirgenmiş olup, ksilemlerinde trake bulunmamaktadır. Pediselin merkezi (öz) kısmında kalın çeperli, saydam parankimatik hücreler bulunmakta olup, bunlar epiderma altındaki parankimatik hücrelerden daha küçüktür (Şekil 4.2.8, Tablo 4.2.6).



Şekil 4.2.8. *Allium isauricum* Hub.-Mor.'un pedisel enine kesiti. **ku** kutikula, **e** epiderma, **id** iletim demetleri, **p** parankima, **şg** şizogen boşluk.

4.2.3. *Allium ertugrulii* Demirelma & Uysal

4.2.3.1. Yaprak

Allium ertugrulii'ye ait bitkilerin yaprak preparatlarında yaprağın hem alt hem üst yüzeyinde stoma bulunduğu görülmüştür. Yani yapraklar amfistomatiktirler. Epidermis üzerinde bitkisel dünyada en fazla rastlanan tip olan amaryllis tip stomalar yer alır. Bekçi hücreleri yanında herhangibir özelleşme göstermeyen normal büyüklükteki epidermal hücreler görülmektedir. Bu nedenle stomalar, komşu hücrelerine göre monokotiledonlara özgü herhangibir komşu hücresi ile ilişkisi olmayan tipe uyum gösterir.

Alt yüzeydeki stomaların enleri ve boyları farklı uzunluklardadır. 28±2 µm eninde ve 34±2 µm boyundadır. Yaprağın alt yüzeyinde 1 mm^2 stoma hücre sayısı 110±10, epidermis hücrelerinin sayısı 305±8. Yaprak alt yüzeyi için stoma indeksi 26.5 olarak hesaplanmıştır. Üst yüzey stomaların enleri 46±1. 1 µm, boyları 52±2 µm'dur. Yaprağın üst yüzeyinde 1 mm^2 stoma hücre sayısı 102±8, epidermis hücrelerinin sayısı 316±10'dur. Yaprak üst yüzeyi için stoma indeksi 24.4 olarak hesaplanmıştır. Yaprağın stoma indeks oranı ise 0.92 olarak bulunmuştur.

A. ertugrulii bitkisinden alınan yaprak yüzeysel kesitlerinde, yaprağın alt yüzeyinde ikiz ve üçüz stomalara rastlanmıştır. İkiz stoma hücrelerinin enleri 26 µm, boyları 59 µm, üçüz stoma hücrelerinin enleri 30 µm, boyları 76 µm'dur.

Yaprak tipi anatomik olarak unifasiyal'dir (yaprağın alt ve üst yüzeyi ayırt edilemeyen; mezofili sürekli olan yapraktır).

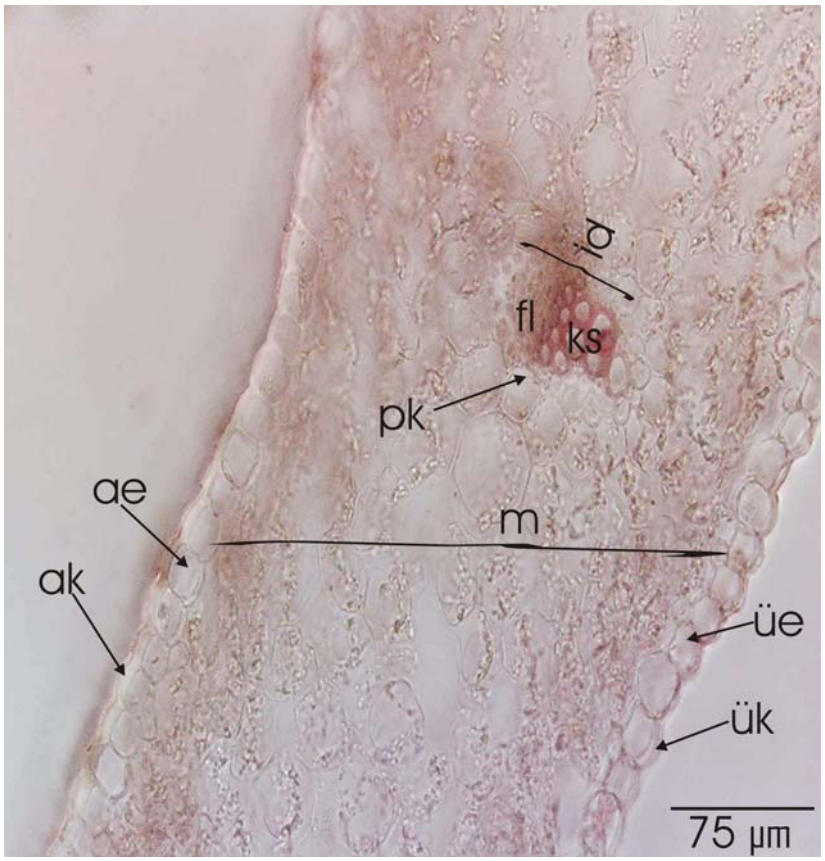
Yapraklardan alınan enine kesitlerde, dış kısımda ince bir kutikula tabakası vardır. Kutikulada yaprağın alt yüzeyinde daha kalındır. Alt yüzeyde kutikula kalınlığı 5-7 µm ve kutikula kıvrımlıdır. Kutikula altındaki epiderma tabakası tek hücre sıralı, yuvarlak-çokgenimsi şekillidir. Alt epidermis hücreleri daha gevşek dizilmiş, hücreler arası boşlukları daha fazla ve daha küçüktür. Hücreler 12-20 µm eninde, 16-25 µm boyundadır. Epiderma hücreleri stoma hücreleri ile yer yer kesintiye uğramıştır. Stomalar alt epidermada daha fazladır. Yaprakta basit tüy yoktur.

Üst yüzeydeki üst epidermis tabakasının üzerindeki kutikula alt yüzeydekine oranla daha incedir. Kalınlığı 1-4 µm'dur. Üst epiderma hücrelerinin enleri 12-22 µm, boyları 14-29 µm'dur.

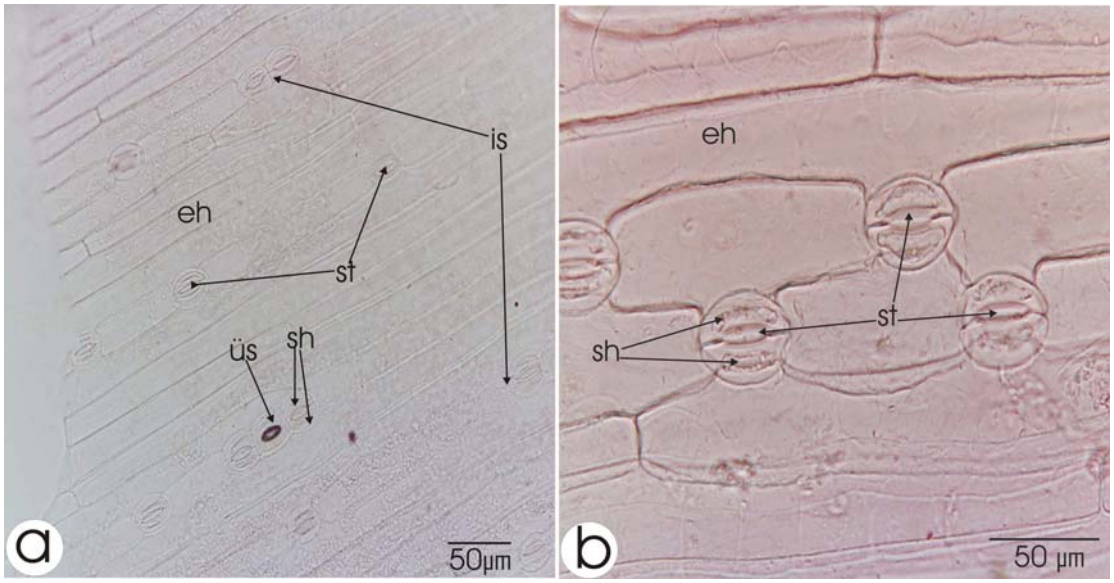
Üst epidermisin hemen altından alt epidermise kadar parankima hücrelerinden oluşan mezofil tabakası bulunur (10-12 sıra). Mezofil tabakasında hücre farklılaşması yoktur. Parankima hücrelerinin boyları 12-56 µm, enleri 10-48 µm'dur. Hücreler sık dizilmiş, kloroplastlı, yumurtamsı şekilli, alt ve üst epidermis hücrelerine doğru küçük, ortalara doğru büyüktür. Parankima hücreleri orta kısımlarda yer yer parçalanmış ve boşluklar oluşmuştur.

Mezofildeki parankima hücreleri arasında tek sıra halinde dizilen iletim demetleri bulunmaktadır. İletim demetleri oldukça indirgenmiştir ve destek elemanlarından yoksundur. İletim demetleri kapalı kolleteral tipte olup ksilem

yaprağın üst tarafına, floem ise alt tarafına bakmaktadır. İletim demetlerinin etrafında, demetleri çepeçevre saran, düzenli sıralanmış ve mezofil hücrelerinden ayırt edilebilen tek sıra parankimatik hücreden oluşan parankimatik kın bulunmaktadır. Kın hücrelerinin büyüklüğü oldukça değişken olup şekilleri yumurtamsıdan yuvarlağa kadardır. Demetlerdeki ksilem elemanlarından trakelerin enleri 6-14 µm, boyları 10-18 µm'dur (Şekil 4.2.9, Şekil 4.2.10, Tablo 4.2.1, Tablo 4.2.2, Tablo 4.2.3).



Şekil 4.2.9. *Allium ertugrulii* Demirelma & Uysal'ın yaprak enine kesiti. **ae** alt epidermada, **ak** alt kutikula, **üe** üst epiderma, **ük** üst kutikula, **id** iletim demeti, **pk** ksilem parankiması, **fl** floem, **ks** ksilem, **m** mezofil tabakası



Şekil 4.2.10. *Allium ertugrulii* Demirelma & Uysal'ın yaprak alt (a) ve üst yüzeysel (b) kesiti. **st** stoma, **sh** stoma hücresi, **eh** epidermis hücresi, **is** ikiz stoma, **üs** üçüz stoma

4.2.3.2. Skap

A. ertugrulii'nin skap enine kesitinin genel görünümü yuvarlaktır. Dıştan içe doğru kutikula, epidermis, korteks ve öz bölgesinden oluşmuş gövde yapısı görülür. Skap enine kesitinde epiderma üzerinde 10-11 µm kalınlığında kutikula tabakası bulunur. Kütikulanın hemen altında, tek sıralı, şekilleri karemsi, dikdörtgenimsi ve yumurtamsı olan hücrelerden oluşmuş epiderma bulunmaktadır. Epiderma hücreleri 6-13 µm eninde ve 7-15 µm boyundadır. Epidermiste seyrek olarak stomalar yer almaktadır.

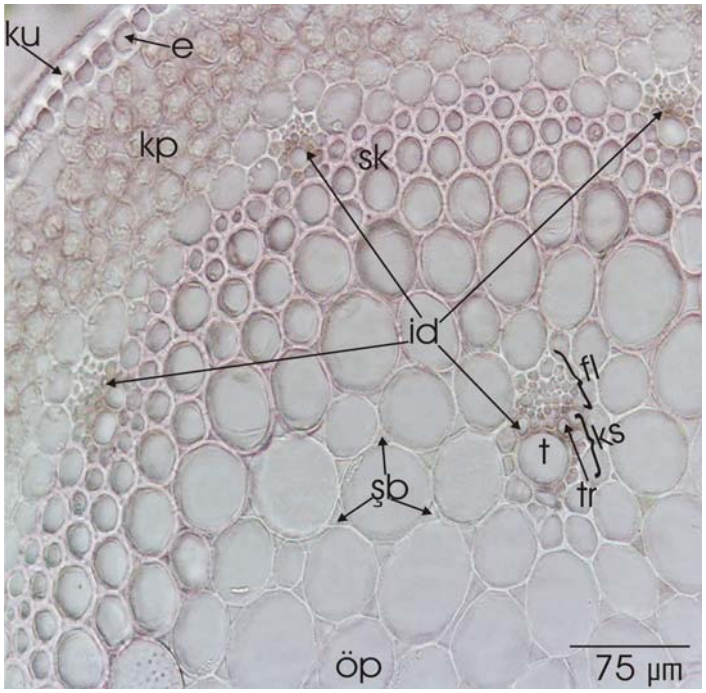
Epidermayı 6-8 sıra arasında değişen oval şekilli hücrelerden oluşan korteks tabakası izlemektedir. Korteks, epidermisin altında gövdenin öz bögesine kadar geniş bir yer kaplamaktadır. Parankimatik hürelerden meydana gelmiştir. Korteksin 5-6 sıra hücre tabakası kloroplastlıdır. (klorenkima). Klorenkima hücreleri oval şekilli, düzenli dizilişli olup 6-29 µm eninde ve 9-31 µm boyundadır.

Korteks tabakasının altında 3-4 sıralı, düzenli dizilişli, çeperleri kalınlaşmış ve oval şekilli, hücreleri büyüklü küçüklü sklerenkima tabakası yer almaktadır. Sklerenkima hücreleri 6-34 µm eninde ve 8-38 µm boyundadır.

Sklerenkimatik tabakanın altında öz bölgesi bulunmaktadır. Öz bölgesi, ince çeperli, oval şekilli, oldukça büyük parankimatik hücrelerden oluştuğu görülmüştür. Parankimatik hücreler arasında şizogen boşluklar vardır.

İletim demetlerinin iki düzenli dairesel eksen üzerinde sıralanmışlardır. Birinci sıra Demetler kapalı kolleteral tiptedir. İlk halkası sklerankima arasında, kollenkimaya yakın, 8-10 tane, küçük, irili ufaklı dairesel dizilişli olarak yer alır. Diğer iletim demetleri sklerankimadan sonra korteks parankiması içinde düzenli bir halka şeklinde sıralanmıştır. İç halkada bulunanlar ise daha büyük ve 4 tanedir. İçine gömülmüş kollateral tipte iletim demetleri gelmektedir. Ksilem elemanları, öze doğru yönelmiş ve üstünde floem dokusu yer almaktadır.

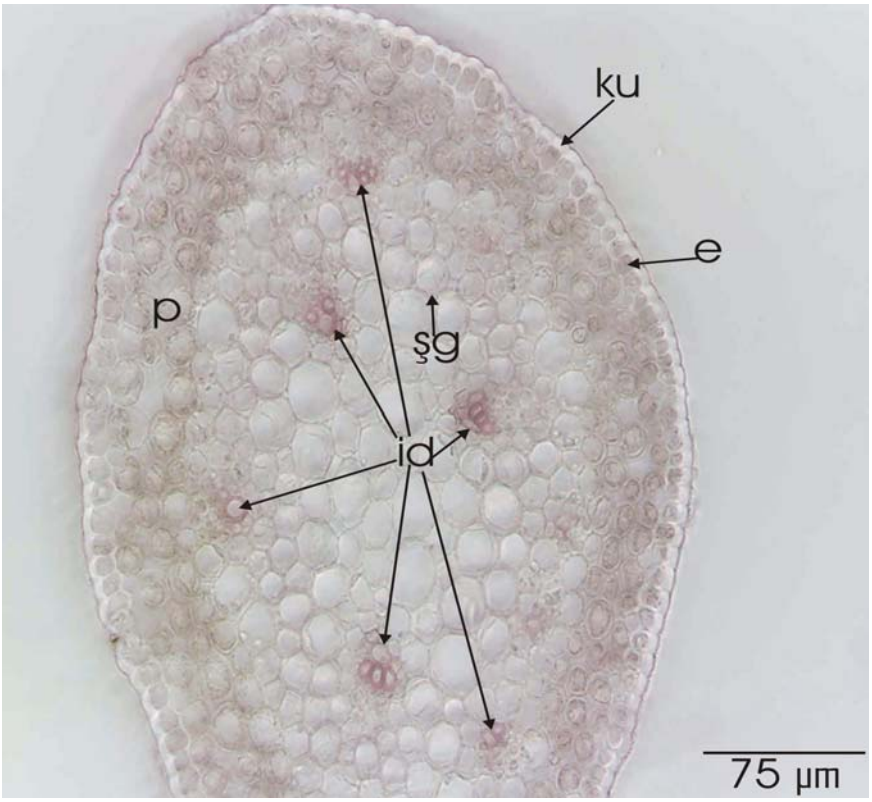
İletim demetlerinde trake 26-31 µm eninde, 28-33 µm boyundadır. İletim demetlerinde ksilem elemanları merkeze, floem elemanları ise çevreye doğru yer alır. Öz bölgesi hücreler arası boşlukları az, farklı büyüklükte, oval şekilli parankimatik hücrelerden oluşmuş olup, 10-58 µm eninde ve 13-86 µm boyundadır (Şekil 4.2.11, Tablo 4.2.4, Tablo 4.2.5).



Şekil 4.2.11. *Allium ertugrulii* Demirelma & Uysal'ın skap enine kesiti. **ku** kutikula, **e** epiderma, **sk** sklerankima, **id** iletim demetleri, **fl** floem, **ks** ksilem, **kp k**orteks parankiması, **öp** öz parankiması, **şb** şizogen boşluk, **t** trake, **tr** trakeit

4.2.3.3. Pedisel

Pedisel dışta oldukça ince bir kutikula tabakasıyla kaplanmıştır. Kutikula üzerinde düzenli girintiler bulunmaktadır. Kutikula kalınlığı 2-6 µm arasında değişmektedir. Kutikula altında karemsi, dikdörtgenimsi-altıgenimsi ve yumurtamsı hücrelerden oluşan tek sıra epidermis tabakası bulunmaktadır. Epidermis hücrelerinin boyları 4-18 µm, enleri 2-16 µm'dur. Epiderma altı bütünüyle yumurtamsı ve yuvarlak şekilli parankimatik hücreler ile doludur. Epidermis hücrelerine yakın parankimatik hücreler yer yer parçalanmış ve boşluklar oluşmuştur. Parankimatik hücrelerin boyları 6-34 µm, enleri 4-28 µm'dur. Parankimatik hücreler arasında şizogen boşluklar bulunur. Epidermis hücrelerinin hemen altında 3-4 sıra parankimatik hücreler kloroplast içerdiğinden dolayı yeşil gözükmektedir. Bunların altındaki parankimatik hücreler ise saydam olup, kloroplast içermezler. İletim demetleri iç içe iki eksen üzerinde dizilmektedir. İçteki eksende 3, dıştaki eksende yaklaşık 6 tane iletim demeti bulunur. İletim demetlerinin bazıları araştırılan diğer taksonlara göre daha az indirgenmiş olup (gövdedekilere göre), ksilemlerinde trake bulunmaktadır. Skaptakilerden farklı olarak iletim demetleri arasında sklerankimatik elemanlara rastlanmamaktadır. Pediselin merkezi (öz) kısmında saydam parankimatik hücreler bulunmakta olup, bunlar epiderma altındaki parankimatik hücrelerden daha büyüktür (Şekil 4.2.12, Tablo 4.2.6).



Şekil 4.2.12. *Allium ertugrulii* Demirelma & Uysal'ın pedisel enine kesiti. **ku** kutikula, **e** epiderma, **id** iletim demetleri, **p** parankima, **şg** şizogen boşluk

Tablo 4.2.1. Çalışılan taksonlara ait yaprak yüzeysel özellikleri (std: Standart sapma, Ort: Aritmatik ortalama, Min: Minimum, mak: Maksimum).

	A. cassium		***A. isauricum***		***A. ertugrulii***	
	Alt yüzey	Üst yüzey	Alt yüzey	Üst yüzey	Alt yüzey	Üst yüzey
	Ort±std Min-mak	Ort±std Min-mak	Ort±std Min-mak	Ort±std Min-mak	Ort±std Min-mak	Ort±std Min-mak
1 mm^2 deki epidermal hücre sayısı	312±10	330±10	310±10	325±10	305±8	316±10
1mm^2 deki stoma hücre sayısı	138±6	122±8	130±6	120±6	110±10	102±8
Stoma indeksi	30.6	26.9	29.5	26.9	26.5	24.4
Stoma indeks oranı	0.8		0.92		0.92	
Stoma eni (µm)	12± 2. 5 (10- 16)	9± 2. 2 (7- 12)	4.5± 1. 4 (2- 6)	5±1. 7 (4- 8)	7±0. 5 (7- 8)	7±0. 5 (7- 8)
Stoma boyu (µm)	27± 2. 5 (24- 30)	30± 1. 6 (28- 32)	17.5± 5. 2 (10- 22)	15± 2 (13- 18)	19±0. 5 (19- 20)	27±2 (26- 30)
Stoma hücre eni (µm)	39± 0. 8 (38- 40)	32±0. 8 (31- 33)	27.5± 1. 9 (26- 30)	27±1. 9 (26- 30)	28±2 (26- 30)	46±1. 1 (46- 48)
Stoma hücre boyu (µm)	39± 0. 5 (39- 40)	44±1. 7 (42- 46)	34± 3. 6 (30- 38)	31± 1. 1 (30- 32)	34±2 (32- 36)	52±2 (50- 54)
Epidermal hücre eni (µm)	29± 2. 5 (26- 32)	17±4. 5 (12- 22)	21± 6. 2 (15- 28)	31± 1. 1 (30- 32)	28±2 (26- 30)	49±4 (45- 54)
Epidermal hücre boyu (µm)	163± 130 (40- 300)	162±95 (65- 265)	97± 74 (30- 200)	160± 134 (32- 300)	153±80 (60- 200)	140±0.52 (100- 200)

Tablo 4.2.2. Taksonların yaprak anatomik özelliklerinin karşılaştırılması (Min-minimum, mak-maksimum)

	A. cassium		***A. isauricum***		***A. ertugrulii***	
Stomalar	Amfistomatik, komşu hücreleri ile ilişkisi yok.		Amfistomatik, komşu hücreleri ile ilişkisi yok.		Amfistomatik, komşu hücreleri ile ilişkisi yok.	
Mezofil	Unifasiyal		Unifasiyal		Unifasiyal	
	Alt yüzey	Üst yüzey	Alt yüzey	Üst yüzey	Alt yüzey	Üst yüzey
Kutikula kalınlığı (µm)	4-8 µm	3-5 µm	5-7 µm	1-3 µm	5-7 µm	1-4 µm

Tablo 4.2.3. Taksonların yaprak anatomik özelliklerinin sayısal değerlerinin karşılaştırılması (Min-minimum, mak-maksimum)

	A. cassium		***A. isauricum***		***A. ertugrulii***	
	En (µm) Min-mak	**Boy (µm)** Min-mak	**En (µm)** Min-mak	**Boy (µm)** Min-mak	**En (µm)** Min-mak	**Boy (µm)** Min-mak
Epidermis hücreleri	Alt yüzey 6-12 µm, üst yüzey 6-16 µm	Alt yüzey 6-16 µm, üst yüzey 6-18 µm	Alt yüzey 7-10 µm, üst yüzey 14-20 µm	Alt yüzey 13-15 µm, üst yüzey 13-22 µm	Alt yüzey 12-20 µm, üst yüzey 12-22 µm	Alt yüzey 16-25 µm, üst yüzey 14-29 µm
Parankima hücreleri	8-46 µm	10-52 µm	10-36 µm	12-54 µm	10-48 µm	12-56 µm
Trake	8-24 µm	20-52 µm	10-16 µm	16-22 µm	6-14 µm	10-18 µm

Tablo 4.2.4. Taksonların skap anatomik özelliklerinin karşılaştırılması

	A. cassium	***A. isauricum***	***A. ertugrulii***
Kutikula	10-12 µm	8-10 µm	10-11 µm
Klorenkima	3-5 sıralı	4-5 sıralı	5-6 sıralı
Öz	En geniş	En dar	geniş
İletim demeti	Dış halka 8-12 adet, iç halka 6-8 adet	Dış halka 8-10 adet, iç halka 4 adet	Dış halka 8-10 adet, iç halka 4 adet
Sklerankima	Var, 2-4 sıralı	Var, 3-5 sıralı	Var, 3-4 sıralı
Sklerankima çeperi	İnce, 2 µm	4 µm	4 µm
Korteks alanı	6-8 sıralı	6-8 sıralı	6-8 sıralı

Tablo 4.2.5. Taksonların skap anatomik özelliklerinin sayısal değerlerinin karşılaştırılması (µm) (Min-minimum, mak-maksimum)

	A. cassium		***A. isauricum***		***A. ertugrulii***	
	En	Boy	En	Boy	En	Boy
Kutikula	10-12	-----	8-10	-----	10-11	------
Epidermis hücreleri	4-10	7-18	8-12	12-15	6-13	7-15
Klorenkima	6-30	8-36	8-22	13-26	6-29	9-31
Sklerenkima	4-36	6-32	4-26	8-30	6-34	8-38
Trake	6-20	10-26	4-16	6-21	26-31	28-33
Parenkima	10-50	13-68	10-54	13-64	10-58	13-86

Tablo 4.2.6. Taksonları pedisel anatomik özelliklerinin karşılaştırılması (µm)

	A. cassium	***A. isauricum***	***A. ertugrulii***
Kutikula	4-11	2-8	2-6
Epidermis hücreleri	5-23 x 4-20	3-14 x 2-10	4-18 x 2-16
Parankima hücreleri	10-38 x 6-26	4-31 x 2-27	6-34 x 4-28
İletim demeti	İki eksende, içte 3, dışta 6	İki eksende, içte 4, dışta 4	İki eksende, içte 3, dışta 6
Sklerankimatik halka	yok	Var, 3-4 sıra	yok
Öz bölgesindeki parankima	Epidermis altındakilerden küçük	Epidermis altındakilerden küçük	Epidermis altındakilerden büyük
Şizogen boşluk	var	var	var

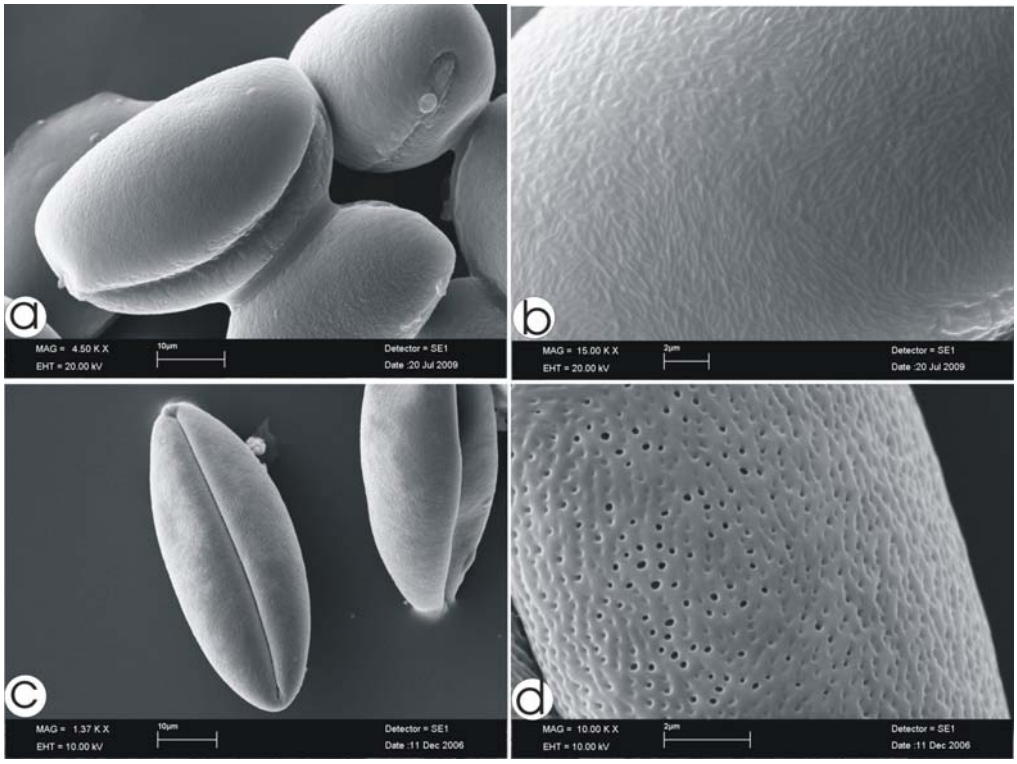
4.3. Mikromorfoloji

4.3.1. Palinoloji

4.3.1.1. *Allium cassium* Boiss.

Polenler orta büyüklükten iriye, monad, monosulkat, bilateral simetrili. Uzun eksen (polar eksen) 38-60 µm, kısa eksen (ekvatoral eksen) 26-28 µm. Uzun eksen kısa eksen oranına göre polenlerin şekli prolat, polar görünümde şekli az veya çok dairesel. Sulkus genel olarak ekvatorda dar olup kutuplara doğru genişleyici ve distalden proksimale kadar uzanıcıdır. Sulkus uzunluğu 24-45 µm, genişliği 1.9-7 µm

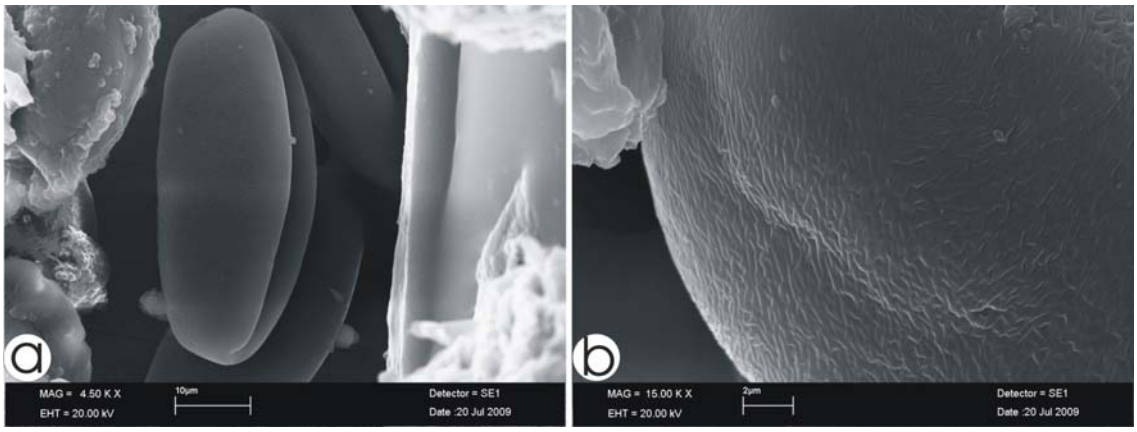
olup, uçları küttür. Eksin 0.9-1.6, intin 0.4-1.2 dır. Eksin ornamentasyonu striat-rugulattan striat perforata değişkenlik göstermektedir (Şekil 4.3.1, Tablo 4.3.1).



Şekil 4.3.1. *Allium cassium* Boiss.'e ait polenlerin SEM fotoğrafları. a, b M. Dinç 3156, B. Kaya & S. Doğu; c, d M. Dinç 1637 & H.H. Doğan. a, c polenlerin genel görünümleri, b, d polen yüzeylerinin ayrıntılı görünümleri.

4.3.1.2. *Allium isauricum* Hub.-Mor.

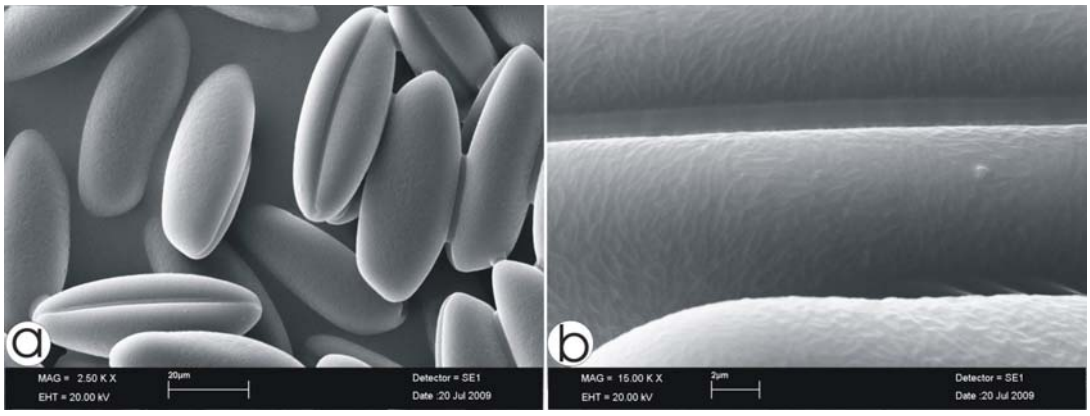
Polenler orta büyüklükten iriye, monad, monosulkat, bilateral simetrili. Uzun eksen (polar eksen) 33-40 µm, kısa eksen (ekvatoral eksen) 24-26 µm. Uzun eksen kısa eksen oranına göre polenlerin şekli prolat, polar görünümde şekli az veya çok dairesel. Sulkus genel olarak ekvatorda dar olup kutuplara doğru genişleyici ve distalden proksimale kadar uzanıcıdır. Sulkus uzunluğu 24-33 µm, genişliği 4-16 µm olup, uçları küttür. Eksin 1.7-2.2, intin 1.6-2 dır. Eksin ornamentasyonu striat-rugulattır (Şekil 4.3.2, Tablo 4.3.1).



Şekil 4.3.2. *Allum isauricum* Hub.-Mor.'a ait polenlerin SEM fotoğrafları. a polenlerin genel görünümleri, b polen yüzeyinin ayrıntılı görünümü.

4.3.1.3. *Allium ertugrulii* Demirelma & Uysal

Polenler orta büyüklükten iriye, monad, monosulkat, bilateral simetrili. Uzun eksen (polar eksen) 38-55 µm, kısa eksen (ekvatoral eksen) 19-31 µm. Uzun eksen kısa eksen oranına göre polenlerin şekli prolat, polar görünümde şekli az veya çok dairesel. Sulkus genel olarak ekvatorda dar olup kutuplara doğru genişleyici ve distalden proksimale kadar uzanıcıdır. Sulkus (kolpus) uzunluğu 31-45 µm, genişliği 2.4-6 µm olup, uçları küttür. Eksin 1.42-2, intin 1.4-1.9 dır. Eksin ornamentasyonu striat-rugulattır (Şekil 4.3.3, Tablo 4.3.1).



Şekil 4.3.3. *Allium ertugrulii* Demirelma & Uysal'a ait polenlerin SEM fotoğrafları. a polenlerin genel görünümleri, b polen yüzeyinin ayrıntılı görünümü.

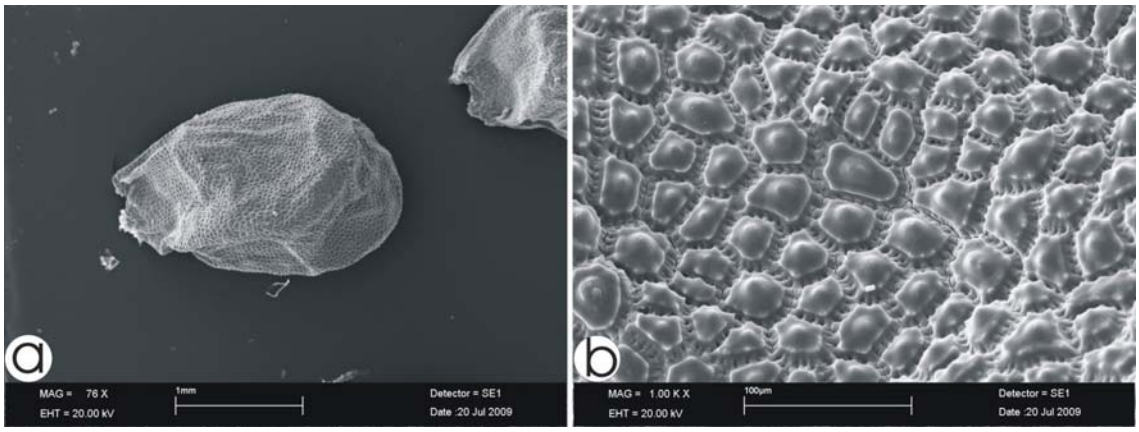
Tablo 4.3.1. Çalışılan taksonların polen sayısal (µm) ve yüzey özelliklerinin karşılaştırılması (std: Standart sapma, Ort: Aritmatik ortalama, Min: Minimum, mak: Maksimum, Ekz: Ekzin, İnt: İntin, Slg: sulkus genişliği, Slt: sulkus boyu, UE: uzun eksen, KE: kısa eksen, Orn: ornementasyon)

Takson	KE	UE	UE/KE	Slg	Slt	Ekz	İnt	Orn
	Ort±std Min-mak	Ort±std Min-mak	Ort±std Min-mak	Ort±std Min-mak	Ort±std Min-mak	Ort±sdt Min-mak	Ort±std Min-mak	
A. cassium	31±3.0 (26-28)	48±5.8 (38-60)	1.48±0.1 (1.4-1.6)	4±1.5 (1.9-7)	36±7 (24-45)	1.3±0.2 (0.9-1.6)	0.7±0.2 (0.4-1.2)	striat-rugulattan striat perforata
A. isauricum	25±1.2 (24-26)	36±2.1 (33-40)	1.5±0.2 (1.3-1.6)	9±3 (4-16)	28±3 (24-33)	2±0.1 (1.7-2.2)	1.9±0.1 (1.6-2)	striat-rugulat
A. ertugrulii	25±4.1 (19-31)	46±6.4 (38-55)	1.7±0.3 (1.4-2)	4±1 (2.4-6)	38±4 (31-45)	1.7±0.2 (1.42-2)	1.6±0.2 (1.4-1.9)	striat-rugulat

4.3.2. Tohum morfolojisi

4.3.2.1. Allium cassium Boiss.

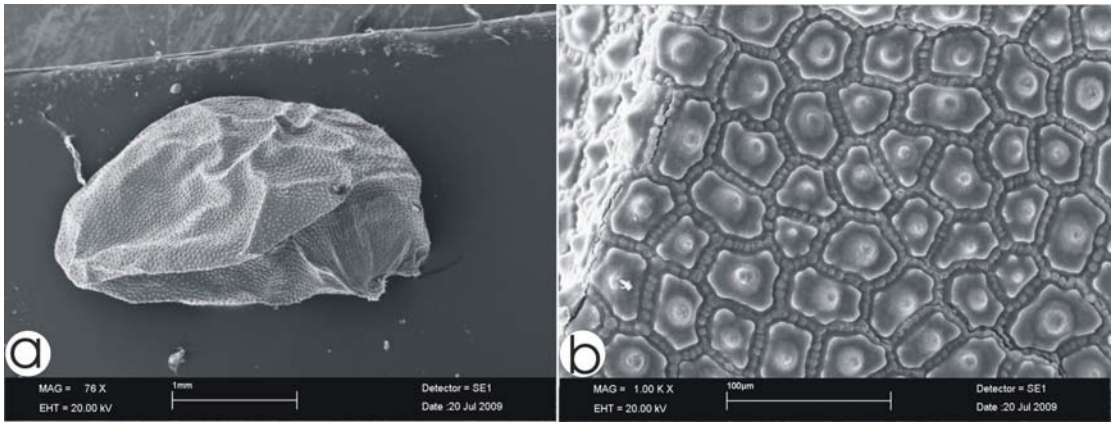
Tohumlar yumurtamsı, ventral (karın) kısmında boydan boya belirgin sırtlı. Boyları 1.98- 2.5 mm. Enleri 1- 1.6 mm arasında. Testa epidermal hücrelerin boyu 16.90- 59.15 µm,eni 12.67- 40.84 µm, genel görünümü beş köşeliden, sekiz köşeliye kadar değişken. Hücrelerin antiklinal (sınır)çeperleri 20- 25 çıkıntılı ve geçitli olup, geçitler basit, belirgin yarıklar şeklinde ve komşu hücreler arasında karşılıklı, komşu hücrelerin çıkıntıları da karşılıklıdır. Komşu çeperler konkav (iç bükey). Çeperlerin birleşme noktalarında ince bir kanal bulunur. Testa periklinal(çevreye paralel) çeperi merkezi ve büyük çıkıntılı, çıkıntı periklinal çeperin 1/3-1/2'si kadar, merkezi çıkıntılar tabandan tepeye doğru, belirgin, sitrialı(çizgili), düzenli, 4.22-9.85 µm çapında ve 11.26-16.90 µm boyunda. Periklinal çeperler genellikle konveks(dış bükey) (Şekil 4.3.4, Şekil 4.3.7, Tablo 4.3.2).



Şekil 4.3.4. *Allium cassium* Boiss.'in tohum SEM fotoğrafları. a tohumun genel görünümü, b tohum yüzeyinin ayrıntılı görünümü.

4.3.2.2. Allium isauricum Hub.-Mor.

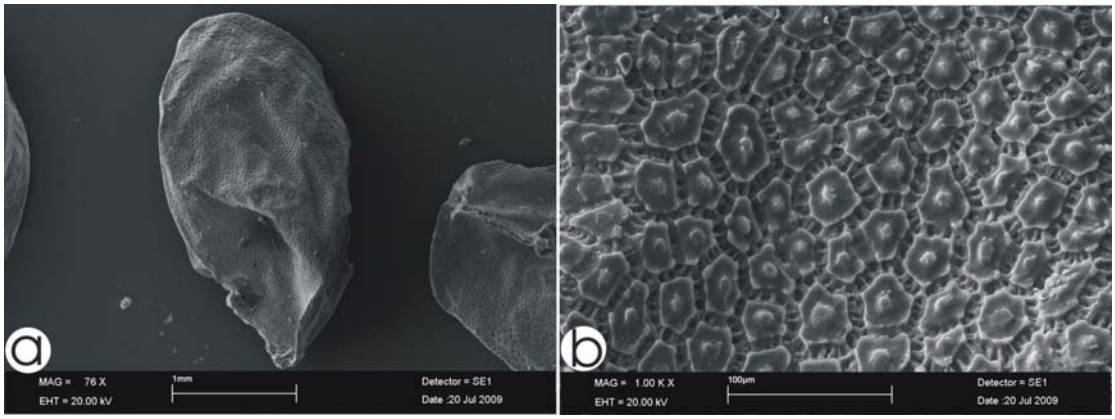
Tohumlar yumurtamsıdan, dikdörtgenimsi-yumurtamsıya, ventral (karın) kısmında boydan boya belirgin sırtlı. Boyları 3- 3.6 mm. Enleri 1.4- 2. 2 mm arasında. Testa epidermal hücrelerin genel görünümü dört köşeliden, sekiz köşeliye kadar değişken, boyu 21. 1- 56. 3 µm,eni 12.6- 45 µm.Çeperlerin köşeleri arası genellikle konkav(iç bükey). Hücrelerin antiklinal (sınır)çeperleri belirgin çıkıntılı ve çok ince geçitli olup, geçitlerin sayısı 20- 25, geçitler basit, ince yarıklar şeklinde ve komşu hücreler arasında karşılıklıdır. Testa periklinal (çevreye paralel) çeperi merkezi ve büyük çıkıntılı, çıkıntı periklinal çeperin 1/5-1/7'si kadar, belirgin, sitriasız(çizgili). Bu merkezi çıkıntı düzenli, 14.08-4.22 µm çapında ve 21.12-8.45 µm boyunda. Periklinal çeperler genellikle konkav(iç bükey) (Şekil 4.3.5, Şekil 4.3.7, Tablo 4.3.2).



Şekil 4.3.5. *Allium isauricum* Hub.-Mor.'un tohum SEM fotoğrafları. a tohumun genel görünümü, b tohum yüzeyinin ayrıntılı görünümü.

4.3.2.3. Allium ertugrulii Demirelma & Uysal

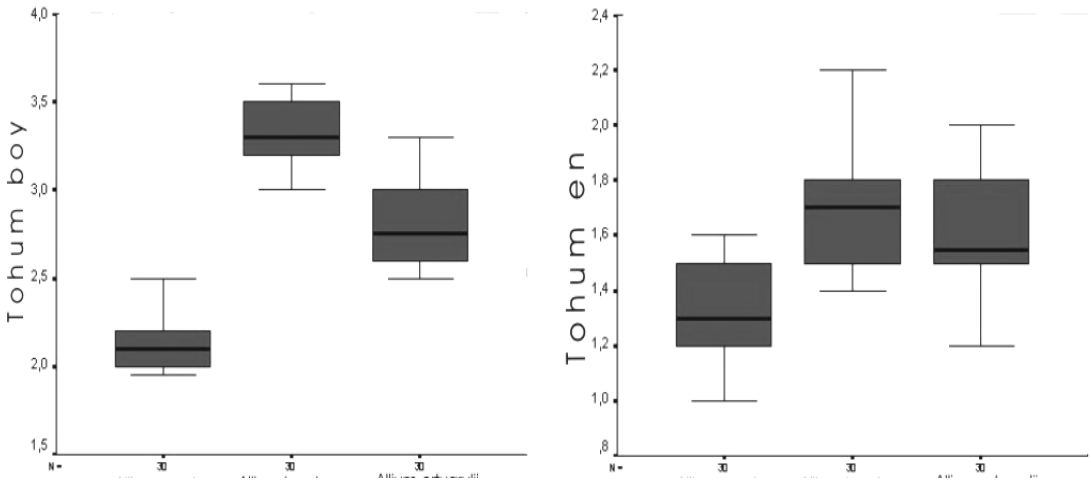
Tohumlar yumurtamsı-dikdörtgenimsiden, dikdörtgenimsiye, ventral (karın) kısmında boydan boya belirgin sırtlı. Boyları 2. 5- 3. 3 mm. Enleri 1. 2- 2 mm arasında. Testa epidermal hücrelerin boyu 11. 2- 53. 5 µm,eni 14.08- 35. 2 µm,genel görünümü beş köşeliden, sekiz köşeliye kadar değişken. Hücrelerin antiklinal (sınır)çeperleri 20- 25 çıkıntılı ve geçitli olup, geçitler basit, belirgin yarıklar şeklinde ve komşu hücreler arasında karşılıklı, komşu hücrelerin çıkıntıları da karşılıklıdır. Komşu çeperler konkav (iç bükey). Çeperlerin birleşme noktalarında ince bir kanal bulunur. Testa epidermal hücrelerinin, periklinal (çevreye paralel) çeperi merkezi ve büyük çıkıntılı, düzensiz, 4. 2- 8. 4 µm çapında ve 11. 2- 18. 3 µm boyunda. Çıkıntı periklinal çeperin 1/3- 1/4'si kadar, merkezi çıkıntılar tabandan tepeye doğru, belirgin, üzerinde düzenli olmayan sitrialar var. Periklinal çeperler genellikle konveks (dış bükey) (Şekil 4.3.6, Şekil 4.3.7, Tablo 4.3.2).



Şekil 4.3.6. *Allium ertugrulii* Demirelma & Uysal.'ın tohum SEM fotoğrafları. a tohumun genel görünümü, b tohum yüzeyinin ayrıntılı görünümü.

Tablo 4.3.2. Taksonların tohumlarının morfolojik özelliklerinin (en-boy) sayısal değerlerinin karşılaştırılması (Std: Standart sapma, Ort: Aritmatik ortalama, Min: Minimum, mak: Maksimum)

	Tohum- boy (mm)		Tohum- en (mm)	
	Min-mak	Ort ± std	Min-mak	Ort ± std
A. cassium	1.95- 2.50	2.11±0.14	1.00- 1.60	1.31±0.19
A. isauricum	3.00- 3.60	3.32±0.18	1.40- 2.20	1.73±0.22
A. ertugrulii	2.50- 3.50	2.79±0.25	1.20- 2.00	1.61±0.21



Şekil 4.3.7. Taksonların tohumlarına ait en ve boy ölçülerindeki (mm) varyasyonu (boxplots) gösteren grafikler (Enine çizgiler ortalama değeri göstermektedir)

5.SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışma sonucunda, *Allium* L. Sect. cinsinin *Molium* G. Don ex W. Koch. seksiyonuna mensup ülkemizde doğal yayılış gösteren endemik *Allium isauricum* Hub.-Mor. ve *A. ertugrulii* Demirelma & Uysal ile *A. cassium* Boiss.'in morfolojik özellikleri elde edilen yeni örnekler kapsamında genişletilmiş ve her biri üzerinde anatomik, palinolojik ve tohum mikromorfolojisi çalışmaları yapılarak özellikleri ortaya konmuştur. Elde edilen veriler ışığında, taksonlar arasındaki morfolojik, anatomik, palinolojik ve tohum mikromorfolojisi karakterleri karşılaştırılmıştır. Birbirine yakın akrabalık gösteren bu üç taksonun sınırlandırılmasında, bu karakterlerin değeri ortaya konmuştur.

Türkiye Florası'nda (Kollman 1984) ve *Allium ertugrulii*'nin bilim dünyasına tanıtıldığı makalede (Demirelma ve Uysal 2007), *Allium* cinsi *Molium* seksiyonuna dahil türlerin birbirinden ayrılmasında, en önemli morfolojik karakterler olarak spatın morfolojik yapısı, periant segmentlerinin kenar şekli, umbeldeki pedisellerin seyri, yaprak genişliği, soğan şekli ile yaprak genişliği ve tüylenmesi kullanılmıştır. Türkiye Florası'na (Kollman 1984) göre *A. isauricum*, *A. cassium*'dan spatının her zaman 1 valfli olması (çoğunlukla 2 valfli değil) ve periant segmentlerinin uçta düzensiz krenat veya dentat olmasıyla (düz değil) ayrılmaktadır. Yapılan çalışmalar, periant segmentlerinin ucundaki düzensiz krenat veya dentat yapının her üç türde de zaman zaman gözlenebildiği gibi, *A. isauricum*'da da her zaman söz konusu olmadığını göstermiştir.

Yapılan morfolojik çalışmalar, *Allium isauricum* ile *A. cassium*'un oldukça yakın akraba türler olduğuna işaret etmektedir. Özellikle yaprak morfolojisi bu iki türde oldukça bezerdir. Zira her iki türde de yapraklar aya ve kın kısmında aynı şekilde tüylenme göstermekte, yaklaşık aynı ölçülerde ve içe kıvrıktır. Yaprak sayısı *A. cassium*'da 2-3 (-4) ve *A. isauricum*'da 2 (3) tür. Türkiye Florası'na göre (Kollman 1984), bu iki türü ayıran karakterlerden spat yapısı, populasyon düzeyindeki gözlemlerde yeterli olsa bile, bireyler bazında yetersiz kalabilmektedir. Zira, *A. cassium* populasyonlarındaki bazı bireylerde spat, tek valfli olabilmekte ve buna bağlı olarak da, bütün *A. isauricum* bireylerinde olduğu gibi, umbel pediselleri

dik ve paralel olabilmektedir. Bazı *A. cassium* bireylerinde görülen periant segmentlerindeki renklenme de süreklilik götermemektedir. Şu halde, bu iki türü bireyler bazında her zaman net olarak ayıran bir morfolojik karakter söz konusu değildir. Bu çalışma kapsamında elde edilen anatomik veriler, pedisel ve skap anatomisiyle ilgili bazı karakterlerin bu iki türe ait bireyleri net olarak ayırabildiğini göstermektedir. Zira *A. isauricum* pediselinde sklerankimatik halka bulunmakta ve skapında sklerankimatik halkayı oluşturan hücreler oldukça kalın çeperlidir. *A. ertugrulii* ise genellikle tek, geniş ve düz yaprakları ve mor anterleriyle bu iki türden morfolojik olarak oldukça farklıdır.

A. cassium'un yaprakları tüylenme bakımından geniş varyasyon göstermekte ve ülkemizdeki populasyonları tamamen tüysüzden yumuşak yoğun tüylüye kadar değişim gösterebilmektedir. Amanos dağlarındaki populasyonda ise hem tüysüz hem de tüylü bireyler bulunmaktadır. Bu yüzden Boissier (1882) tarafından tüysüz bireyler var. *hirtellum* Boiss. ismiyle formal bir takson olarak benimsense de, Türkiye Florası'nda bu durum benimsenmemiştir (Kollman 1984). *A. cassium* üzerine yapılan morfolojik çalışmalar, çalışılan tüm bireylerde tüylenmenin varlığına işaret etse de, tüylenmenin bazı bireylerde oldukça seyrekleşme eğilimi, tamamen tüysüzlüğe doğru olan bir varyasyon spektrumu olarak düşünülmektedir.

A. isauricum ve *A. cassium*'da yaprak alt yüzeylerinde tüylere rastlanırken, *A. ertugrulii*'de rastlanmamıştır. Yaprak yüzeylerinde kalın ve kıvrımlı kutikula bulunmakla beraber, alt yüzey kutikula kalınlığı, her üç türde de üst yüzeye göre daha kalındır. Alt yüzey kutikula kalınlığı, *A. cassium'*da 4-8 µm, *A. isauricum* ve *A. ertugrulii*'de 5-7 µm'dur. *A. cassium'*da üst yüzeydeki kutikula, diğer türlere göre daha kalındır. Üst yüzeydeki kutikula *A. cassium'*da 3-5 µm, *A. isauricum*'da 1-3 µm ve *A. ertugrulii*'de 1-4 µm'dur (Şekil 4.2.1, Şekil 4.2.5, Şekil 4.2.9, Tablo 4.2.2). Üç türde de yaprak üst yüzeyindeki epidermis hücrelerinin alt yüzey epidermis hücrelerinden daha büyük olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.2.1, Şekil 4.2.5, Şekil 4.2.9, Tablo 4.2.3). Her üç türde de yapraklar stomaların dağılımı açısından amfistomatiktir. Aynı şekildeki stoma dağılımı ülkemizdeki diğer monokotillerde de gözlenmiştir (Ocak ve ark 2004, Selvi ve ark. 2008, Pektaş 2007, Atayeter 2007). Alliaceae familyasının dahil olduğu Liliales ordosunun birçok türünde stoma hücrelerinde komşu özelleşmiş yardımcı hücrelere rastlanmaz (Yentür, 1995). *Allium*

cinsine mensup çalışma konumuz olan üç türde de stoma hücreleri herhangi bir yardımcı hücre ile ilgili değildir. Bununla birlikte, *A. ertugrulii*'nin yaprak alt yüzeyinde bitkisel dünyada ender rastlanan ikiz ve üçüz stomalar gözlenmiştir (Şekil 4.2.10).

Her üç türde de çiçek durumu umbeldir. Fakat umbel çapı ve umbel şekilleri farklılık gösterir. *A. cassium*'da umbel yarı küremsi ve 22-54 mm çapında; *A. isauricum*'da dar 23-34 mm çapında; *A. ertugrulii*'de tabanda dar, yukarı doğru genişleyici ve çapı 16-45 mm'dir.

Morfolojik çalışmalar, soğan şekli ve tunik yapısının *A. cassium*'da diğer iki türe göre farklılık gösterdiğine işaret etmektedir. *A. cassium*'da soğan şekli yumurtamsı ve dış tunik kabuksu iken, *A. isauricum* ve *A. ertugrulii'*de ise dikdörtgenimsi ve dış tunik derimsidir. Bu durum ilgili literatürlerde de belirtilmiştir (Kollman 1984, Demirelma ve Uysal 2007).

Mezofili sürekli olan ve alt ve üst yüzü ayırt edilemeyen yapraklar unifasiyal yapraklardır (Metcalfe ve Chalk 1950). Bu tip yapraklara monokotil bitkilerde rastlanmaktadır (Yentür 1995). Anatomik gözlemler, çalışma konusu olan üç monokotil *Allium* türünde de yaprakların unifasiyal olduğunu göstermiştir. Yani, üç türde de yaprak mezofili, palizat ve sünger parankiması olarak farklılaşmamıştır. Monokotiledonlar üzerine yapılan diğer anatomik çalışmalarda olduğu gibi (Ocak ve ark. 2004, Selvi ve ark. 2008), çalışma konusu taksonlarda iletim demetleri mezofil tabakasının orta kısmında tek sıra halinde dizilmiştir. İletim demetlerinin alt ve üst epidermise bakan taraflarında, bazı monokotillerde sklerankima kümeleri bulunuyorken, bazı monokotillerde bulunmamaktadır (Ocak ve ark. 2004). Çalışma konusu olan üç türde de iletim demetlerinin alt ve üst epidermise bakan taraflarında sklerankima kümelerine rastlanmamıştır.

Bazı monokotiledonlar üzerinde yapılan anatomik çalışmalarda, yaprak enine kesitlerinde vasküler demetlerin alt ve üst kısımlarında sklerenkima kümelerinin oldukça geniş bir yer kapladığı rapor edilmektedir (Selvi ve ark. 2008). Bu sklerankima kümelerine *Allium* cinsinin *Allium* seksiyonundaki *Allium scorodoprasum* L.'nin iki alt türünde de rastlanmaktadır (Özhatay ve Üstün 1986). *Molium* seksiyonundan çalışma konusu olan üç tür de bu sklerankimatik kümelere rastlanmamıştır (Şekil 4.2.1, Şekil 4.2.5, Şekil 4.2.9). Bu durum *Alllium* cinsinin

seksiyonal sınıflandırmasında bu karakterin taksonomik olarak değerli olduğunu göstermektedir.

İkiz stomalar sıkça rastlanan stoma şekilleri değildirler. Nitekim ülkemizdeki monokotiller üzerine yapılan çalışmalarda da rapor edilmemiştir (Selvi ve ark.2008, Pektaş 2007, Atayeter 2007, Ocak ve ark. 2004). Bazı anormal durumlarda kültür bitkilerinde varlıkları rapor edilmiştir. Kazama ve ark. (2004), etilene maruz bırakılan *Cucumis sativus* bireylerinde ikiz stomaların meydana geldiğini belirtmişlerdir. Aynı özellikteki stomalara fungusit uygulanan *Lycopersicon esculentum* bireylerinde de rastlanmıştır (Öztürk ve Tort 2004). Tamamen doğal ortamda yetişen ve ülkemiz için endemik olan çalışma kapsamındaki türlerden *Allium ertugrulii*'nin yaprak alt yüzeyinde de ikiz ve üçüz stomalara sıklıkla rastlanmaktadır (Şekil 4.2.10). Diğer iki taksonda ise hiçbir preparatta ikiz ve üçüz stomalara rastlanmaması, bu tip stomaların *Molium* seksiyonunun türlerarası sınıflandırmasında önemli olduğunu göstermektedir. *Allium* cinsi üzerine gelecekte yapılacak daha kapsamlı anatomik çalışmalar ikiz ve üçüz stomaların taksonomik değerinin daha iyi anlaşılmasını sağlayacaktır.

Monokotil skapında iletim demetleri iki şekilde düzenlenirler. Demetlerin dağınık dizilişli olduğu birinci tipte, merkezdeki demetler büyük, dış halkadakiler ise küçüktür. Diğer tipte ise demetler iki daire üzerine sıralanmıştır. Bu düzenlenişte küçük olanlar çevrede birinci daireyi, büyük olanlar da ikinci daireyi oluştururlar (Yentür, 1995). Bu çalışmanın konusu olan her üç taksonda da iletim demetleri ikinci tipte olduğu gibi iki dairesel eksen üzerinde düzenlenmişlerdir. Monokotillerde iletim demetleri kolleteraldir ve iletim demetlerinin iki daire üzerinde sıralandığı tipte, epidermise yakın sürekli bir sklerenkima halkası bulunur ve dış daireyi teşkil eden küçük demetler bu halka üzerinde yer alır. İç daireyi teşkil eden büyük demetler ise sklerenkimadan iç kısma doğru yer alan parankimatik doku içinde yer alırlar. Merkezde parankimatik bir öz bölgesi bulunur (Yentür, 1995). Çalışılan her üç taksonda da bu genel özellikler gözlenmiştir. Bununla birlikte, *Allium cassium*'da skapdaki sklerankimatik tabaka iyi gelişmiş değildir. Bu türde sklerankimatik tabakayı oluşturan hücrelerin çeperleri diğer iki türe göre oldukça incedir. *A. cassium'*da sklerankimatik hücre çeperleri 1-2 μm kalınlığında, *A. isauricum* ve *A.*

*ertugrulii'*de ise 4-5 µm civarındadır (Şekil 4.2. 3, Şekil 4.2.7, Şekil 4.2.11, Tablo 4.2.4).

Yapılan anatomik çalışmalar, pedisel anatomisinin her üç taksonda da skap anatomisine benzemekle birlikte, gövdeye göre indirgenmiş bir yapı gösterdiğini ve çalışılan taksonlarda değişkenlik olduğunu ortaya koymuştur. Skap anatomisinde iletim demeti vasküler elementler açısından zengin bir yapı gösteriyorken, pediselde zengin bir yapı göstermemektedir. *A. isauricum'*da korteks parankiması ile öz parankiması arasında, skap anatomisinde olduğu gibi, 3-4 sıra hücreden oluşan sklerankimatik halka mevcut iken, *A. ertugrulii* ve *A. cassium'*da böyle bir halkanın varlığına rastlanmamıştır (Tablo 4.2.6). Pedisel anatomisinde göze çarpan bir fark da, korteks parankiması hücreleri ile öz parankiması hücrelerinin birbirlerine göre büyüklüğünde bulunmaktadır. *A. ertugrulii'*de öz bölgesindeki parankima hücreleri, epidermis tabakasının altındaki parankima hücrelerinden daha büyüktür. Diğer iki türde ise tam tersi bir durum söz konusudur (Şekil 4.2.12, Şekil 4.2.8, Şekil 4.2.4, Tablo 4.2.6).

Allium cinsinin *Codonoprasum* ve *Allium* seksiyonlarının Türkiye'deki türleri üzerine yapılan palinolojik çalışmalar, polenlerin monad, monosulkat, monosulkat-operkulat, bilateral simetrili; uzun eksen/kısa eksen oranına göre polen şeklinin prolat, subprolat veya prolat-sferoidal, polar görünümde az veya çok dairemsi, 25–44 µm uzun eksen ve 18–26 µm kısa eksen ile polen büyüklüklerinin orta büyüklükten iriye kadar değişkenlik gösterdiğini ortaya koymuştur (Güler ve Pehlivan 2006). Bu genel özellikler çalışılan türlerde de gözlenmiştir. Bununla birlikte, çalışılan türlerde polenler bütünüyle monosulkat ve prolattır. Daha önce çalışılan *Allium* türlerinde rapor edildiği gibi (El-Sadek ve ark. 1994; Diez ve ark. 1987; Pastor, 1981), çalışma konusu taksonlarda da polenlerdeki sulkus distalden proksimale kadar uzanıcı, ekvatorda dar kutuplara doğru genişleyici özelliktedir. Ülkemizdeki *Codonoprasum* ve *Allium* seksiyonlarına dahil *Allium* türlerinde perforat-striat, perfotrat-striat-rugulat ve perforat-rugulat ornamentasyon tespit edilmiştir. Mevcut çalışmada *Molium* seksiyonuna ait türlerden *A. cassium*'da ornamentasyon striat-rugulattan striat perforata kadar değişken iken, *A. isauricum* ve *A. ertugrulii*'de striat-rugulattır (Şekil 4.3.1, Şekil 4.3.2, Şekil 4.3.3, Tablo 4.3.1).

Ülkemizdeki *Allium* cinsinin bazı türleri üzerine yapılan tohum morfolojisi çalışmalarında, tohumların büyüklüklerinin ve yüzey mikromorfolojilerinin hem seksiyonal düzeyde hem de aynı seksiyondaki türler arasında farklılıklar gösterdiği belirtilmiştir (Özhatay 1977, İlarslan ve Koyuncu 1997). Bu durum, mevcut çalışma ile de doğrulanmıştır. Çalışılan her tür de genel tohum morfolojisi açısından benzerlik gösterse de, yüzey mikromorfolojisi açısından antiklinal çeperlerin yapısı ve periklinal çeperdeki merkezi çıkıntının özellikleri bakımından farklıdır. Ayrıca, *A. cassium*'un tohumları diğer iki türden farklı olarak yumurtamsı (dikdörtgenimsi-yumurtamsı değil) ve oldukça küçüktür (Tablo 4.3.2).

Demirelma ve Uysal (2007), *Allium ertugrulii* türünü bilim dünyasına tanıttıkları makalelerinde, en yakın akrabasının *A. cassium* olduğunu bildirmişlerdir. Bu tez kapsamında yapılan morfolojik, anatomik, palinolojik ve tohum mikromorfolojisi çalışmalarından elde edilen bütün veriler değerlendirildiğinde, *A. ertugrulii*'nin *A. cassium*'dan çok *A. isauricum*'a yakınlık gösterdiği anlaşılmıştır.

Bu çalışma sonucunda, *Molium* seksiyonuna mensup birbirleriyle yakın akraba üç türün taksonomik sınırlarının belirlenmesinde morfolojik özellikler kadar anatomik ve tohum mikromorfolojisi karakterlerinin önemli olduğu anlaşılmıştır. Hatta, bunlardan birbiriye daha yakın olan ve bireyler bazında zaman zaman karıştırılan *A. cassium* ve *A. isauricum* türleri anatomik ve mikromorfolojik olarak net biçimde ayrılmaktadır. Bu durum, taksonomik bir kompleks olan *Allium* cinsi içindeki problemlerin çözümünde de bu karakterlerin değerli olabileceğine işaret etmektedir. Çalışmanın bu yönde cins içinde yapılacak diğer çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

7. KAYNAKLAR

Arıkan, E. S., 2006**.** Quızalofop-P-Etil (QPE) Herbisitinin *Allıum cepa* Kök Meristem Hücreleri Üzerine Sitogenetik Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Afyonkarahisar.

Atayeter, E., 2007. Bazı Endemik Hyacinthella Schur (Liliaceae) Taksonlarının Morfolojik ve Anatomik Özellikleri, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Konya.

Akman, Y., 1993. Biyocoğrafya, Palme Yayınları, 379 s, Ankara.

Baranova, M.V., 1965. Peculiarites of Bulb Morphology and Bulb Formatron in some African Liliaceae. Batenicheskii İnstitut V.L. Komarova. Leningrad, USSR.

Başak, N., 1992. Edirne ve Kırklareli çevresinin *Gagea* Türleri Üzerinde Taksonomik ve Karyolojik Araştırmalar. In: XI. Ulusal Biyoloji Kongresi, Botanik Seksiyonu, 24-27 Haziran 1992, Elazığ, 43-52.

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

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

Boissier, E., 1982. Flora Orientalis. Vol. V and Suppl., Beasel-Geneva, Lyon.

Çetik, R., 1973. Vejetasyon bilimi. Ülkemiz Matbaası, 181 s., Ankara.

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

Davis, P. H., Mill, R. R. & Tan, K., 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Supplement), Vol. 10, pp. 221-223, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.

Davis, P.H., 1984. Flora of Turkey and East Aegean Islands, Vol. 8, Edinburgh, Edinburgh University Pres.

De Hertogh A. A., Le Nard M., 1993. Botanical Aspects of Flower Bulbs. *In*: De Hertogh A., Le Nard M. (Eds.). The Physiology of Flowering Bulbs. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands: 7-20.

Demirelma, H., Uysal, T., 2007. *Allium ertugrulii* sp. nov. (Alliaceae) From southern Turkey. Nordic Journal of Botany 25: 315-317.

Demirörs, E., 1997. RAPD-PCR Aracılığı Bazı *Allium* Türleri Arasındaki Genetik Uzaklıklar, Yüksek Lisans Tezi.

Dinç. Düşen, O., 2004. Akdeniz Bölgesinde Yayılış Gösteren *Colchicum* L.(Liliaceae) Cinsine Ait Türlerin Taksonomik Yönden Araştırılması, Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Diez, M.J., 1987. Liliaceae, pp. 379–395. In: Valdes, B., Diez, M. J. & Fernandez, I. (eds), Atlas polinico de Andalucia Occidental. Instituto de Desarrollo Regional, 43. Universidad de Sevilla y Excma. Diputacion de Cadiz, Sevilla.

Ekim, T., Koyuncu, M., Güner, A., Erik, S., Yıldız, B., Vural, M., 1992. Türkiye'nin Ekonomik Değer Taşıyan Geofitleri Üzerinde Taksonomik ve Ekolojik Araştırmalar, Traım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Genel Müdürlüğü Yayınları, 26, 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.

EL-Sadek, L., El-Gazaly, G. & Ayvad, M., 1994. Cytology and Palynology of Common Monocots in Mariut Egypt 1. Common Species of the Families Alliaceae and Liliaceae. Quatar Univ. Si. J. 14 (2): 270–280.

Erdemir, D. A., 1998. At Kestanesi (ve Prepagel) Doğanın Harika İlacı, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nobel Kitap Evi, İstanbul.

Erdtman, G. 1960. The Acetolysis Method: Revised Description. *Svensk. Bot. Tidskr.* 54: 561 564.

Faegrı, K. & Iversen, J., 1989. Textbook of Pollen Analysis, John Wiley & Sons, Chichester.

Gökmen, Y., 1987. Bazı *Allium* Tülerinde Sitotaksonomik Çalısmalar, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, s 55.

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.

Güler, Ü., Pehlivan, S., 2006. Pollen Morphology of Some Species Belonging to *Codonoprasum* and *Allium* Sections of *Allium* (Liliaceae-Alliaceae) genus, Biologia, Bratislava, 61/4: 449-455.

Gregory, M., Fritsch, R.M., Friesen, N.w., Khassanov, F.O. and McNeal, D.W. (1998) Nomenclator Alliorum. *Allium* Names and Synonyms a World Guide. Royal Botanic Gardens, Kew, UK, 83 pp.

Hanelt, P., Schultze-Motel, J., Fritsch, R., Kruse, J., Maaß, H.I., Ohle, H. and Pistrick, K. (1992) Infragenetic grouping of *Allium* the Gatersleben approach. In: Hanelt, P., Hammer, K. and Knüpffer, H. (eds) The genus *Allium* Taxonomic Problems and Resources. Proceeding of an International Symposium, Gatersleben, 11-13 June 1991. IPK, Gatersleben, Germany, pp. 107-123.

İnceer, H., 1998. Bazı *Lilium* L.(Liliaceae)Türlerinin Karyotip Analizleri, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.

İlarslan, H., Koyuncu, M., 1997. Türkiye'de Yetişen Bazı Endemik *Allium* (Soğan) Türlerinin Tohum Morfolojileri, Ot Sistematik Botanik Dergisi 4 (1) : 99-116.

Işık, İ., 2006. Liliaceae ve Amaryllidaceae Familyasından Olan Bazı Geofıt Bitki Türleri Üzerinde Fitokimyasal Çalışmalar, Yüksek Lisana Tezi, Muğla.

Kazama, H., Dan, H., Imaseki, H. and Wasteneys, G. O., 2004. Transient Exposure to Ethylene Stimulates Cell Division and Alters the Fate and Polarity of Hypocotyl Epidermal Cells, Plant Physiol. 134(4): 1614–1623.

Kandemir, N., Akçin, Ö., Cansaran, A., 2000. Amasya Çevresinde Yayılış Gösteren Bazı Geofitler Üzerinde Morfolojik ve Anatomik Bir Araştırma, OT Sistematik Botanik Dergisi 7(2) : 127-147.

Kandemir, N., 2006. *Sternbergia colchiciflora* Waldst.& Kit. (Amaryllidaceae) Üzerine Morfolojik ve Anatomik Bir Araştırma, Ot Sistematik Botanik Dergisi 13(2): 17-28.

Karaca, Z., Yaşar, A., Vural, E., Vural, C., 2007. Erciyes Dağı'nda (Kayseri) Doğal Olarak Yetişen Bazı Geofit Bitkilerin (Liliaceae, Iridaceae) Polen Morfolojisi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 23 (1-2) 37- 46.

Karagüzel, Ö., 2005. Süs Bitkisi Olarak Kullanılabilecek, Antalya Yöresinde Yetişen Üç Endemik *Allium* Türünün (*A. Junceum subs. tridentatum, A. robertianum,*

A. sandrasicum) Kültüre Alınma ve Çoğaltılabilme Olanaklarının Araştırılması, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Antalya.

Kılınç, M., Yüksel, Ş., 1994. *Pancratium maritimum* L. (Amaryllidaceae*)* Üzerinde Morfolojik, Anatomik ve Ekolojik Bir Araştırma. Tr. J. of Botany 19, 309-320.

Koç, F., 2001. Türkiye'de Endemik Bazı *Allium* Polenlerinin Morfolojik Yapılarının İncelenmesi, Doktora Tezi.

Kollmann, F., 1984. *Allium* L. In: Davis, P. H. (ed), Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 8, pp. 98-211, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.

Kollmann, F., 1985. The Genus *Allium* in Israel, Rotem.Bull.of the Israel Plant inform. Center, No:15.

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

Koyuncu, M., Güvenç, A., 1994. Türkiye'nin Endemik *Allium* (Soğan) Türleri, TBAG-1089 Nolu proje, TUBİTAK, Ankara.

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. and Chalk, L., 1950. Natomy of the Dicotyledons, Vol.1. 810-816, Oxford.

Metcalfe, C.R. & Chalk, L., 1983. Anatomy Of The Dicotyledons II., London.

Miceli, P., Ficini, G., Garbari, F., 1980. IL Genera *Allium* L. In Italia. X. *Allium* ericetorum Thore ed *Allium* saxatile M. Bieb. Ayyi Soc. Tose. Sci. Nat. Mem.,87:51-69.

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.

Özhatay, N., 1977. Trakya Bölgesi ve İstanbul Çevresi Alliaceae familyası üzerinde Taksonomik, Sitolojik ve Palinolojik Araştırmalar, Doçentlik Tezi, İstanbul.

Özhatay, N. ve Üstün, L., 1986. Trakya Bölgesinde Yetişen *Allium scorodoprasum* L. Türü Üzerinde Taksonomik Araştırmalar, T.C. Eczacılık Fak., s 86.

Özhatay, N., Dalgıç, G., 1990. Edirne ve Kırklareli Çevresinin *Muscari* (L.) *Miller* türleri üzerinde Sitotaksonomik Araştırmalar. In: X. Ulusal Biyoloji Kongresi, Botanik Bildirileri, 18-20 Temmuz 1990, Erzurum, cilt 1, 85-95.

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

Özler, H., 2001. *Asparagus* L., *Allium* L., *Muscari miller* ve *Fritillaria* l. (Lılıaceae) Cinslerine Ait Bazı Türlerin Polenlerinin Morfolojik Yapılarının İncelenmesi, Doktora Tezi.

Öztürk, İ. ve Tort, N., 2004. Fungisit Uygulamasının Domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Bitkisinde Stomalar Üzerine Etkisi, C.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi, Cilt 25, Sayı 1, sayfa 7-20.

Özyurt, S., 1978. Palandöken Dağları'nın Çevresinin Liliaceae ve Iridaceae familyasına Ait Bazı Geofitleri Üzerinde Morfolojik ve Ekolojik İncelemeler, Erzurum Atatürk Üniv. Basımevi. Erzurum.

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

Özhatay, N., Şiraneci, Ş., 1991. Türkiye'de yetişen *Allium macrochaetum* Boiss.et. Hausskn. Türünün İki Alt Türü Üzerinde Taksonomik Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Pastor, J., 1981. Estudio palinologico del genero *Allium* en la peninsula iberica y baleares. Botanica Macaronesica, 8, 9.

Pektaş, A., 2007. Tuz gölü (Cihanbeyli-Konya) *Allium* L. (Liliaceae) Taksonlarının Morfolojik, Anatomik ve Ekolojik Özellikleri, Yüksek Lisana Tezi, Konya.

Punt, W., Blackmore, S., Nılsson, S. & Le thomas, A., 1994. Glossary of pollen and spore terminology, LPP Foundation, Utrecht.

Satıl, F., Akan, H., 2006. Liliaceae Familyasından Bazı Endemik ve Nadir Geofitler Üzerinde Anatomik Araştırmalar. Ekoloji 15,58, 21-27.

Selvi, S., Erdoğan, E., Daşkın, R., 2008. *Hyacinthella Lineata*(Liliaceae) Üzerinde Morfolojik Anatomik ve Ekolojik Araştırmalar, Ekoloji 17,68,24-32.

Sermenli, H. M., 2006. Farklı Yöntemlerle Elde Edilmiş Sarımsak (*Allium sativum* L.) Ekstraktlarının Antimutagenik Etkilerinin Araştırılması, Adnan Menderes Üniversitesi.

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

Stearn, W. T., 1980. European Species of *Allium* and Allied Genera of Alliaceae: a Synonymic Enumeration. Ann. Musei Goulandris 4: 83-198.

Stearn, W. T., 1992. Publications of William T. Stearn on Bibliographical, Botanical and Horticultural Subjects, 1977–1991; a Chronological List.Botanical Journal of the Linnean Society 109:443–451

Tosun, Z., 2006. Geyve ve Çevresinde Doğal Yayılış Gösteren Bazı *Allium* L. Türleri Üzerinde Morfolojik, Anatomik ve Sitotaksonomik Çalışmalar, Yüksek Lisans Tezi,Eskişehir.

Uysal, İ., 1992. Kazdağı (Balıkesir) Endemik Bitkileri Üzerinde Morfolojik ve Ekolojik Araştırmalar (*Allium flavum* L. subsp. *flavum* var. *minus* Boiss. ve *Mucsari latifolium* Kırk). Doğa-Tr. J. of Botany 16: 299-310.

Uysal, İ., 1999. Kazdağı'ından Toplanan İki Türkiye Endemik Türü Üzerinde Morfolojik, Anatomik ve Ekolojik Arastırmalar (B1 Balıkesir) "*Allium sibthorpianum* Schultes & Schultes fil. ve *Allium reuterianum* Boiss., Tr. J. of Botany 23, 137–148.

Uysal, D. D., 2007. *Liliaceae* Familyasından *Urginea maritima* Baker ve *Colchicum balansae* Planchon Türleri Üzerinde Fitokimyasal Çalımsalar, Yüksek Lisans Tezi, Muğla.

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

Vardar, Y., 1987. Botanikte Preparasyon Tekniği, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Basımevi, İzmir.

Wodehouse, R., P., 1935. Pollen Grains, McGraw-Hill Book Company Inc. New York and London.