ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAZI *GLOBULARIA L.* (GLOBULARIACEAE) TAKSONLARININ GÖVDE VE YAPRAK ANATOMİSİ

Serhan Koray ÇİFCİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ANKARA
2020

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BAZI *GLOBULARIA* L. (GLOBULARİACEAE)
TAKSONLARININ GÖVDE VE YAPRAK ANATOMİSİ

Serhan Koray ÇİFCİ

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. H. Nurhan BÜYÜKKARTAL

Globularia L. cinsinin Dünyada yaklaşık 22 türü bulunmaktadır. Cins Türkiye Florası'nda 11 takson ile temsil edilmektedir (9 tür, 2 alttür). Bu taksonlardan 5 tanesi Türkiye için endemiktir ve endemizm oranı yaklaşık %50'dir. Bu çalışma ile Türkiye'de bulunan *Globularia* L. cinsine ait 4 türün (*Globularia davisiana* O. Schwarz, *Globularia aphyllantes* Crantz, *Globularia alyphum* L., ve *Globularia orientalis* L.) gövde ve yaprak anatomisi, morfolojik ve histolojik özellikleri ışık mikroskobisi ile ortaya konmuş ve cinsin taksonomik problemlerinin çözümlenmesine katkıda bulunulmuştur.

Türlerin yaprakları ekvifasiyal tiptedir. Stomalar anomositik tiptir. Gövde ve yapraklar üzerinde örtü ve kısa saplı salgı tüyleri bulunmaktadır.

Globularia aphyllantes Crantz ve *Globularia alyphum* L. taksonlarının gövdelerinde kanatlı çıkıntılar mevcut olmasına rağmen, *Globularia davisiana* O. Schwarz ve *Globularia orientalis* L. de bu şekilde çıkıntılar gözlenmemiştir.

Mart 2020, 37 sayfa

Anahtar Kelimeler: *Globularia*, Gövde Anatomisi, Yaprak Anatomisi

ABSTRACT

Master Thesis

STEM AND LEAF ANATOMY OF SOME OF THE *GLOBULARIA* L. (GLOBULARİACEAE) TAXA

Serhan Koray ÇİFCİ

Ankara University
Institute of Science
Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. H. Nurhan BÜYÜKKARTAL

Globularia L. the genus has about 22 species worldwide. The genus is represented in the flora of Turkey by 11 taxa (9 species, 2 subspecies). 5 of these taxa are endemic to Turkey and the rate of endemism is about 50%. *Globularia* L. found in Turkey of the 4 species belonging to the genus (*Globularia davisiana* O. Schwarz, *Globularia aphyllantes* Crantz, *Globularia alyphum* L., and *Globularia orientalis* L.) body and leaf anatomy, morphological and histological features were revealed by light microscopy and contributed to solving taxonomic problems of the genus.

The leaves of the species are of the equifacial type. Stomata are of anomocytic type. It has a covering and short-stemmed secretory hairs on the stem and leaves.

Although *Globularia aphyllantes* Crantz and *Globularia alyphum* L. taxa have winged protrusions on the stem, *Globularia davisiana* O. Schwarz and *Globularia orientalis* L. are not observed in this way.

March 2020, 37 pages

Key Words: *Globularia,* Stem Anatomy, Leaf Anatomy

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Çalışmalarımı yürüttüğüm süre boyunca beni yönlendirmesiyle zamanımı daha verimli ve etkili kullanmamı sağlayan danışman hocam sayın Prof. Dr. H. Nurhan BÜYÜKKARTAL'a, verdikleri fikirlerle desteklerini esirgemeyen Sayın Meltem TUYLU, Mümin İCİK, Burak GÜRKAN'a ve varlıklarıyla bana en büyük moral desteği sağlayan annem Ayla KILIÇ ve kardeşim Selen Simay ÇİFCİ'ye en derin duygularımla teşekkür ederim.

Serhan Koray ÇİFCİ
Ankara, Mart 2020

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI
ETİK ..... **i**
ÖZET ..... **ii**
ABSTRACT ..... **iii**
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR ..... **iv**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **vi**
ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **vii**
1. GİRİŞ **1**
1.1 Plantaginaceae (Sinirotugiller) Familyasının Genel Özellikleri **1**
1.2 *Globularia* L. Cinsinin Genel Özellikleri **2**
1.2.1 *Globularia davisiana* O.Schwarz **3**
1.2.2 *Globularia aphyllanthes* Crantz **3**
1.2.3 *Globularia alyphum* L. **3**
1.2.4 *Globularia orientalis* L. **4**
2. KAYNAK ÖZETLERİ **5**
3. MATERYAL VE YÖNTEM **8**
3.1 Materyal **8**
3.2 Yöntem **9**
4. SONUÇLAR **12**
4.1 *Globularia davisiana* O. Schwarz'a Ait Yaprak ve Gövde Anatomik Özellikleri **12**
4.2 *Globularia aphyllantes* Crantz 'a Ait Yaprak ve Gövde Anatomik Özellikleri **18**
4.3 *Globularia alyphum*'a Ait Yaprak ve Gövde Anatomik Özellikleri **23**
4.4 *Globularia orientalis* L. 'e Ait Yaprak ve Gövde Anatomik Özellikleri **27**
5. TARTIŞMA **33**
KAYNAKLAR **35**
ÖZGEÇMİŞ **37**

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Bazı *Globularia* taksonlarının habitat görüntüleri……...…..8
Şekil 4.1 *Globularia davisiana* O. Schwarz'da yaprağın anatomik yapısı
(yaprak yüzeysel kesit)…….……13
Şekil 4.2 *G. davisiana* O. Schwarz'da yaprağın anatomik yapısı
(yaprak enine kesit)……..….15
Şekil 4.3 *G. davisiana* O. Schwarz'da gövdenin anatomik yapısı
(gövde enine kesiti)……..….17
Şekil 4.4 *G. aphyllantes* Crantz'da yaprağın anatomik yapısı
(yaprak yüzeysel kesitler)……...…...19
Şekil 4.5 *G. aphyllantes* Crantz'da yaprağın anatomik yapısı
(yaprak enine kesiti)…….....21
Şekil 4.6 *Globularia aphyllantes* Crantz'da gövdenin anatomik yapısı
(gövde enine kesiti)……...22
Şekil 4.7 *Globularia alyphum* L.'de yaprağın anatomik yapısı
(yaprak yüzeysel kesitler)……..24
Şekil 4.8 *Globularia alyphum* L.'de yaprağın anatomik yapısı
(yaprak enine kesiti)……..25
Şekil 4.9 *Globularia alyphum* L.'de gövdenin anatomik yapısı
(gövde enine kesiti)……..….27
Şekil 4.10 *Globularia orientalis* L.'de yaprağın anatomik yapısı
(yaprak yüzeysel kesitler)…….…….....28
Şekil 4.11 *Globularia orientalis* L.'de yaprağın anatomik yapısı
(yaprak enine kesiti)…….…….....30
Şekil 4.12 *Globularia orientalis* L.'de gövdenin anatomik yapısı
(gövde enine kesiti)…….…..….31

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 İncelenen *Globularia* taksonları ve toplandıkları lokaliteler…….....9

Çizelge 4.1 *Globularia* taksonlarında mezofil kalınlığı, mm^2'deki stoma, epidermis sayıları ile stoma indeksi, stoma indeks oranları…….....32

1. GİRİŞ

Türkiye sahip olduğu zengin floraya, coğrafi konumu, topoğrafik ve jeolojik yapısı, çeşitli iklimsel faktörlerin etkisi, değişik toprak tiplerinin bulunması sayesinde ulaşmıştır.

Türkiye konumu itibariyle, Akdeniz, İran-Turan ve Avrupa-Sibirya olmak üzere üç ayrı fitocoğrafik bölgenin birleştiği bir yerdedir. Anadolu'ya güneyden Akdeniz, doğudan İran-Turan ve kuzeyden Avrupa-Sibirya unsurları eklenerek popülasyonlar oluşturmaları bu zenginliği sağlayan birincil etmen olmuştur

Türkiye, ılıman kuşak içerisinde bulunup, özellikle çevresindeki birçok ülkeden dikkat çekici düzeyde farklı özelliklere ve çeşitliliğe sahiptir. Avrupa kıtasının tamamında yayılış gösteren bitki türlerinin sayısı, Türkiye'de yayılış gösteren bitki türlerinin sayısı ile birbirine oldukça benzerlik göstermektedir. 12.000 civarında bitki taksonuna (tür, alt tür ve varyete düzeyinde) Türkiye'nin sahip olduğu sonucuna, son yıllarda yapılan çalışmaların da eklenmesiyle ulaşılmıştır (Erik ve Tarıkahya 2004). Türkiye'nin sahip olduğu bu özellik, bitkilerin yetişme ortamlarının çeşitliliğinden ya da daha kapsayıcı bir ifade ile coğrafi faktörlerden kaynaklanmaktadır. Kısa mesafelerde iklim özelliklerinde meydana gelen değişimler, morfolojik özelliklerinin doğal sonucu olan çeşitlilikler, farklı toprak tiplerinin bulunması gibi çok sayıda coğrafi faktör ile bitki formasyonlarının farklılaşması ve tür açısından çeşitlenmesi sağlanmaktadır.

1.1 Plantaginaceae (Sinirotugiller) Familyasının Genel Özellikleri

Dünya üzerinde geniş bir yayılışı bulunan Plantaginaceae familyasının önceleri her biri ayrı birer familya olarak kabul edilen Callitrichaceae, Globulariaceae, Hippuridaceae ve Plantaginaceae kladları vardı. Günümüzde ise bu familyalar tek bir familya (Plantaginaceae) altında toplanmıştır. Plantaginaceae familyasının karasal veya sucul, erselik, monoik ya da ginomonoik otsu veya çalı 101 cinsi ve 1700-1900 kadar türü vardır. Yapraklar basit, sarmal, karşılıklı veya çevresel dizilişli, kulakçıksız, bazen

büyük ve paralel damarlıdır. Çiçek kurulu bir başçık şeklinde, salkım, tirse ya da tektir. İki eşeyli çiçek bilateral veya ışınsal simetrili, brakteli, hipogin veya epigindir. Çanak 3-5 adet, kiremitsi dizilmiş loplu ve birleşik çanaklıdır. Taç 3-5 adet kiremitsi loplu bazen iki loplu, bileşik tepallidir. Stamen 1-8 adet olup başçıklar çevreseldir. Ovaryum üst durumlu 1-2 gözlü ve 1-2 karpellidir. Ginekeum sinkarptır. Stilus tek, stigmalar 2 loplu ve başçık şeklindedir. Meyve kapsül, aken, agregat ya da açılan kuru meyvedir. Tohumlar endospermlidir. Familyayı oluşturan taksonlar, böcek ya da rüzgârla tozlaşır. Ülkemizde *Globularia* L. cinsine ait odunsu bazı türleri doğal yetişmekte olup bazıları endemiktir (Akgül ve Tunçkol 2018).

1.2 *Globularia* L. Cinsinin Genel Özellikleri

Globularia L. cinsi Dünyada yaklaşık 22 tür ile temsil edilmekte olup Türkiye sahip olduğu takson sayısıyla (11 tür) Avrupa kıtasından (15 tür) sonra en fazla *Globularia* L. taksonuna ev sahipliği yapar (Davis 1988). Cinsin üyeleri "Küreçiçeği" olarak adlandılıp başta Akdeniz fitocoğrafik bölgesi olmak üzere Avrupa-Sibirya ve İran-Turan fitocoğrafik bölgesinde de varlığını sürdürmektedir. *Globularia* cinsine ait 9 tür ve 2 tür altı takson Türkiye Florasının ilk 9 ve ek 10. cildinde verilmiştir. İki yeni takson ilavesi sonraki yıllarda yapılan çalışmalardan elde edilen veriler ile yapılmış ve takson sayısının 11'e çıkması sağlanmıştır (Güner vd 2000, Davis 1988, Duman 2001, Duran vd. 2009).

Cinsin Türkiye Florasında temsil edildiği 11 taksondan (9 tür, 2 alt tür) 5 tanesi Türkiye için endemiktir ve bununla beraber yaklaşık %50'lik bir endemizm oranına ulaşır (Duman 2001). Cinsin üyeleri, Güney Batı Afrika'da ve Akdeniz bölgesinde İspanya ve Güney Avrupa'da yayılış göstermektedir (Wagenitz 2004).

Globularia L. türleri Türkiye'de ılıman bölgelerde yayılış gösterip genellikle kalkerli arazilerde, yamaç etekleri ve kayalıklarda taş yığınları arasında bulunmaktadır. Ölçülen boyları en fazla 130 cm.'dir.

Genellikle küçük çalılar ve herdem yeşil çok yıllık otlardır. Yapraklar alternat tipte olup, stipulasız, basit, tabanda genellikle rozet oluşturdukları görülmektedir.

Çalışmamızda *Globularia* L. cinsine ait dört takson araştırılmış olup, bunlar *Globularia davisiana* O. Schwarz, *Globularia aphyllantes* Crantz, *Globularia alyphum* L., ve *Globularia orientalis* L. 'dir.

1.2.1 *Globularia davisiana* O. Schwarz

Dalları ince bir yapıya sahip ve yapraklı, gövdeler 20 cm civarında, çalımsı bitkilerdir. Gövde taban yaprakları belirsizdir. Gövdede yapraklar yoğun, yarı yuvarlağımsıdan elips şekline veya genişçe yumurtamsı, uçta çıkıntılı, sap uzundur. Çiçeklenme başçıkları üst yaprak koltuklarında birikmiş, yumurta veya hafifçe yarı silindirsidir. Çiçekler geniş ve yumurtamsı yapıda kadifemsi-gümüş renkli tüylüdür. Çanak yaprak hemen hemen 0,4'üne kadar bölünmüş durumda, en üst diş daha dar ve kısadır. Taç yapraklar birbirinden farklı uzunlukta 2 dudaklı, alttakiler yarıya kadar bölünmüş, 3 loblu, üstteki yaklaşık tabana kadar bölünmüş ve 2 dar şeritsi parçalıdır.

1.2.2 *Globularia aphyllanthes* Crantz

Bitkiler gövde tabanında stolon üretmez. Gövde tabanında bulunan taban yaprakları yuvarlak veya girintili uçlu, yanal damarlar oldukça belirgindir. Gövde yaprakları genellikle daralmış, şeritsiden mızraksı şekle doğrudur. Çanak yapraklar hemen hemen yarıya kadar bölünmüş, loblar şeritsi-mızraksı şekillidir. Alt taç yaprak dudağı hemen hemen tüpün boğazına kadar bölünmüş durumdadır.

1.2.3 *Globularia alyphum* L.

Çok dallanmış, çalımsı bitkilerdir. Gövdeler 30 (-100) cm, dallar dik ve yapraklıdır. Yapraklar almaçlı, tersmızrağımsı ve demetsi, tersmızrağımsıdan tersyumurtamsıya doğru şekilli, düz kenarlı veya üç dişli, derimsidir. Başcık şeklindeki çiçek durumu

tepede, çapı 10-17 mm. İnvolukrum taşıyıcı yaprakları geniş yumurtamsı, küt uçlu ve çıkıntılıdır. Çanak yapraklar 0,7 oranında bölünmüş, loblar eşit, mızraksıdır. Taç yapraklar çift keskin dişli, üst dudak küçük iki dişli, alt dudaklar üç hafif lobludur, korolla tüpünden uzundur.

1.2.4 *Globularia orientalis* L.

Bitkiler öbeksi şekilli, çok yıllık yarı çalımsıdır. Gövdeler çok dallanmış, (12-) 18-28 cm, odunsu, tabanda yapraklar çok sayıda ve rozetsi, elips-kaşıksı şekilli, dalgalı kenarlı, gövde yaprakları az sayıda, şeritsi şekilli ve aralıklıdır. 5-8 (-14) mm çaplı çiçek başlıklarından her gövdede (4-) 6-12 tane bulunmaktadır. Çanak yapraklar yaklaşık 0.25'ine kadar bölünmüş durumdadır. Taç yapraklar yarıya kadar bölünmüş, üstteki 2 parça tersmızraksı, alt dudak 0,7'sine kadar bölünmüş, parçalar dörtgensi ve yuvarlağımsıdır.

Globularia L. türlerinin immünosupresan, antioksidan ve hipoglisemik aktiviteler gösterdiği yapılan çalışmalarla gözlemlenmiştir. Mide ağrısı sorunlarında ayrıca müshil ve tonik olarak kullanılabilmektedir (Kırmızıbekmez 2002).

Günümüz bitki taksonomisi çalışmalarında dış morfolojik özelliklerle beraber biyolojisinin çalışılmakta olduğu farklı alt disiplinlerden (anatomi, biyokimya, palinoloji, moleküler biyoloji vb.) elde edilen veriler de sıklıkla kullanılmaktadır. Yaprak ve gövde anatomisi üzerine yapılan çalışmalar da günümüzde sistematik ilişkilerin tanımlanması konusunda oldukça önemli bir yere sahiptir.

Yapılan literatür taraması sonucunda; *Globularia* L. taksonları ile ilgili yaprak ve gövde anatomisine ait herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmanın amacı *Globularia* L. cinsi içinde yer alan *Globularia davisiana* O. Schwarz, *Globularia aphyllantes* Crantz, *Globularia alyphum* L. ve *Globularia orientalis* L. taksonlarının sahip olduğu anatomik özelliklerin incelenmesi ile yapılacak benzer araştırmalara kaynak niteliği taşıyan bir çalışma ortaya koymaktır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Globularia L. taksonlarının gövde ve yaprak anatomik özelliklerine ait bilgilerin önemli bir kısmı ilk kez Metcalfe ve Chalk (1950) tarafından verilmiştir. Araştırıcıların yoğunlaştığı konu özellikle salgı tüyleri olmuştur.

Hem alt hem üst yüzeyde stomalar mevcut olup, parasitik, anamositik ya da diasitik tiplerde görülebilirler. Tüyler, kısa saplı hücreleri ile birlikte bulunmaktadırlar. Salgı hücrelerinden bazıları 2-4 tanesi bir arada bulunacak şekilde gruplaşmışladır ve çok sayıda hücre içermektedirler. Lamina isobilateral, dorsiventral ya da merkezidir. Mezofilde sklerenkimatik idioblastlara oldukça sık rastlanır. Floemde yer alan küçük damarsı yapılar, iletim açısından önemli olan unsurlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Kök ise düğüm şeklini almış vasküler hücreler ihtiva eder. İç floem ortadan kalkmış, kambiyal hücreler sekonder kalınlaşma sonucu yüzük meydana getirmiştir. Ksilem libriform ihtiva etmektedir. Duvar damarlaşma ile meydana gelmiş olup basit karakterdedir (Metcalfe and Chalk 1950).

Globularia dumulosa türleri çoğunlukla kadifemsi gövdeleri ve kısa yapılı dalları olan çalılar olarak varlıklarını sürdürürler. *Globularia cordifolia*, sahip olduğu büyük dalları ile gölgelikler oluşturabilecek düzeyde çevreyi sarabilen bir tür olup, adventif kökler barındırmaktadır.

Globularia nudicaulis ise kadifemsi yapraklara sahip olup büyük rozetsi form görünümünde göze çarpmaktadır (Wagenitz 2004).

Yaprağın anatomik özellikleri Kupffender (1981) ve Heckel (1984) tarafından çalışılmış olup çalışmaları özellikle *Globularia* L. cinsi için oldukça değerli olmuştur. Lamina merkezde ya da dorsiventraldir. Klorenkima palizat veya izodiyametrik hücreler ihtiva eder. Tüm yüzeyde stomalar dağılmış halde gözlenebilmektedir. Kloroplast epidermiste oldukça yüksek oranda bulunmaktadır. İki veya dört hücreden ibaret olan küçük salgı

tüyleri, birbirine yakın durumda görünürler. Bu, familyanın sahip olduğu karakteristik özelliklerden biridir.

*Globularia orientalis'*in *sahip olduğu* sklerenkimatik idioplastların türün dallarına ait mezofil dokusu incelendiğinde ortaya çıktığı görülür. Damarlanma yapısına sistematik karakterlerin belirlenmesi için bazı türlerde başvurulmaktadır. Genelde tek sıra halinde sıralanan kollenkima hücrelerine mezofil etrafında da sıralanmış halde rastlanılabilmektedir.

Luhan (1954), yaptığı bir çalışmada, idioplastların kök hücrelerin kabuğunda sıralanışının bir duvar örgü şeklinde olduğunu ortaya koymuştur.

Globularia salicana'nın gövde yapısı Carlquist (1992) tarafından incelenmiştir. Fibril trakeleri ve fibriform trakeleri hariç trakeler damarlanmış bir yapı göstermektedirler. Kapitulum ya da spika şeklinde bir çiçek durumuna sahiptirler. İnvolukrum kaybolmuş ya da sıralanmış şekilde braktelerden oluşturulmuş olabilir. *Globularia* L. cinsinde genellikle kapitulumun tabanında involukrum yer almaktadır.

Bu cinse dair son yıllarda yapılan çeşitli yayınlarda, çeşitli kimyasal bileşikler salgılayan bazı taksonların olduğu ortaya çıkartılmıştır (Kırmızıbekmez, 2002).

Nispeten ilginç bir kimyasal yapıya sahip olan familyanın yaygın bir kullanım alanı bulunmaktadır. Tıbbi alanda kullanımı buna bir örnektir.

Bu cins iridoid maddelerden bolca bulundurmaktadır. Globarin, catopol, globularisin, globularidin, asperulin ve lytanthosalin gibi kimyasalların bu iridoitler içinde yer aldığı ortaya konmuştur (Hegnauer, 1989).

Globularia L. türleri üzerinde yapılmış olan fitokimyasal araştırmalarda ortaya konan sonuçlardan biri de iridoid, flavonoid, antosiyanidin ve fenolik asit yapısında bileşikler elde edildiğidir (Kırmızıbekmez, 2002).

Globularia trichosantha ssp. *trichosantha*'nın toprak üstü kısımları üzerinde yapılan incelemelerde izole edilen maddelerden bazılarının biri yeni olan on iridoid glikoziti ile antioksidan özellik barındıran iki tanesi yeni olmak üzere toplam beş feniletanoit glikoziti olduğu gösterilmiştir (Kırmızıbekmez, 1999).

Globularia alyphum L. ile yürütülmüş olan bir çalışmada, su ekstresinin P388 lösemi hücreleri ile enfekte edilmiş olan farelerin yaşam sürelerinde kayda değer bir uzamayı sağladığı gözlenmiştir. Ekstrenin şeker alkolü, karbonhidrat ve fenolik bileşiklerce oldukça zengin olduğu ortaya konmuştur (Caldes ve ark. 1975).

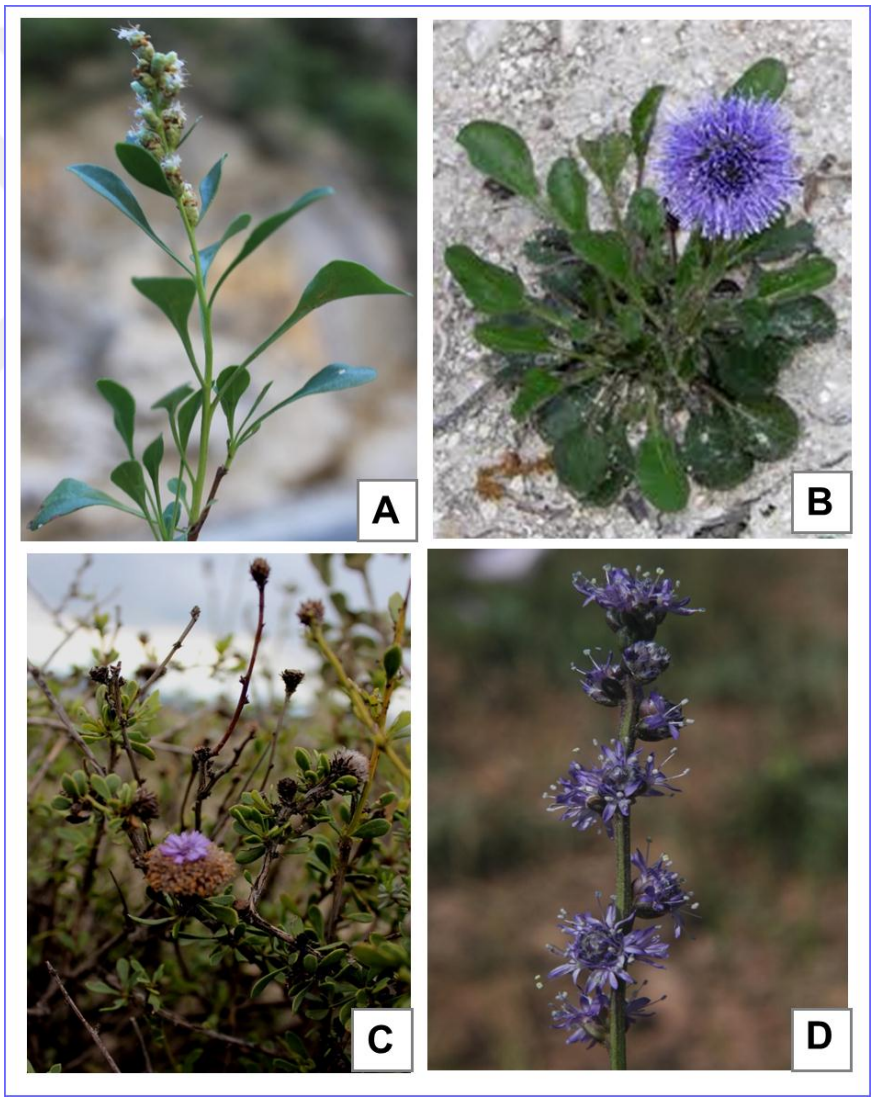
Globularia L. türleri üzerinde yapılan çalışmalardan elde edilen verilere göre, hem türler arasında farklılık olduğu hem de türlerin farklı kimyasal yapı grupları açısından oldukça zengin oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle yapılan çalışmalar türlerin kemotaksonomisi için arz ettiği önem kadar başta Türkiye için endemizm değeri olan türler olmak üzere, ülkemizde yetişen diğer türlerin de araştırılması ile biyoaktif metabolitlerin saptanmasının da önemi ortaya konmuştur (Kırmızıbekmez, 2002).

Globularia L. türlerinden *G. trichosantha* ssp. *trichosantha* Anadolu halkı tarafından hemoroit tedavisinde kullanılırken, *G. alypum,* laksatif, diüretik, midevi ve kuvvet verme amaçlarıyla kullanılabilmektedir. Başta diyabet olmak üzere, artrit, romatizma ve tifo gibi hastalıkların bazı Akdeniz ülkelerinde tedavisinde halk ilacı olarak *G. alypum*'dan yararlanıldığına işaret edilmiştir (Caldes ve ark. 1975; Baytop 1984).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Globularia L. cinsi içinde yer alan *Globularia davisiana* O. Schwarz, *Globularia aphyllantes* Crantz, *Globularia alyphum* L. ve *Globularia orientalis* L. taksonlarına ait bitkiler (Şekil 3.1 A-D) doğal ortamlarından Doç. Dr. G. Akgül (Hacı Bektaş Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü) tarafından toplanmış, bitki örneklerinin araziden toplanması sırasında fotoğrafları çekilmiştir (Çizelge 3.1).



Şekil 3.1 **A.** *Globularia davisiana* O. Schwarz, **B.** *Globularia alyphum* L., **C.** *Globularia orientalis* L. ve **D.** *Globularia aphyllantes* Crantz taksonlarının habitat görüntüleri (G. Akgül).

Çizelge 3.1 İncelenen *Globularia* taksonları ve toplandıkları lokaliteler.

TAKSONLAR		TOPLANDIKLARI LOKALİTELER	TOPLAYICI
Globularia davisiana O. Schwarz	Endemik	Antalya-Kemer	G. Akgül
Globularia aphyllantes Crantz		İstanbul	
Globularia alyphum L.		İzmir-Mordoğan	
Globularia orientalis L.		Nevşehir	

Anatomik incelemelerde örneklerin yapraklarından hem enine hem de yüzeysel kesitler alınırken gövdelerinden sadece enine kesitler alınmıştır. % 70'lik alkolde korumaya alınmış olan her bir taksonun gövde ve yaprağı anatomik yönden incelenerek, epidermis, stoma, mezofil dokusu, iletim demetleri, yaprak kalınlığı ve tüy çeşitleri ile ilgili karakterlere göre anatomik özellikler bakımından türler arasındaki benzerlik ve farklılıklar ortaya konmuştur.

3.2 Yöntem

%70'lik alkolde bulunan gövde ve yaprak örnekleri küçük parçalara ayrılmış, bu parçalar dehidrasyon yoluyla dokularındaki sudan arındırılmıştır. Dehidrasyon serileri aşağıda belirtilen adımları takiben uygulanmıştır:

1. Numuneler %70'lik alkolden %80'lik alkole alınıp 1,5 saat bekletilmiştir.
2. %80'lik alkolden %96'lık alkole alınıp 1,5 saat bekletilmiştir.
3. %100'lük alkolde 30 dakika bekletilmiştir. Bundan sonra ksilole alıştırma ortamlarına geçilmiştir;
4. 2 birim alkol – 1 birim ksilol çözeltisine alınıp 1,5 saat,
5. 1 birim alkol – 1 birim ksilol çözeltisine alınıp 1,5 saat,
6. 1 birim alkol – 2 birim ksilol çözeltisine alınıp 1,5 saat bekletilmiştir.
7. Numuneler 10 dakika saf ksilolde bekletildikten sonra,

8. Tekrar ikinci bir ksilolden geçirilip örneklere parafin atılarak 25 °C'de etüve alınmıştır.

Örnekler etüvde 25 °C'de parafin eridikçe parafin ilave etmek suretiyle iki gün bekletilmiş sonra etüvün derecesi 35 °C'ye çıkarılarak yine parafin eridikçe parafin ilave etmek suretiyle iki gün bekletilmiştir. Beşinci gün etüvün derecesi 45 °C'ye çıkarılarak yine parafin eridikçe parafin ilave etmek suretiyle bir gün bekletilmiştir. En son etüvün derecesi 55-60 °C'ye çıkarılmış ve içinde örnekler bulunan tartım kaplarının kapakları açılarak birkaç gün daha parafin eridikçe parafin ilave edilmiştir. Böylece örnekler uzun sürede yavaş yavaş parafine doyurulmuştur.

Etüvden çıkarılan gövde ve yaprak örnekleri kesit yönlerine dikkat edilerek parafin kalıplara alınmıştır. Kalıba alınan örnekler yine kesit yönlerine dikkat edilerek, tahta bloklara yapıştırılmış ve trimlenerek kesit almaya hazır hale getirilmiştir. Leica marka kızaklı mikrotom ile gövde örneklerinden 10-12 µm. kalınlığında, yaprak örneklerinden 8-10 µm kalınlığında kesitler alınmıştır. Taksonlara ait yaprak ve gövde kesitleri fast green-safranin (Algan 1981) ile boyandıktan sonra kesitlerin kapatılması işlemi Kanada Balsamı ile yapılmıştır. Kapatılıp-kuruyan lamlar temizlendikten sonra etiketlenmiştir. Hazırlanan preparatlar ışık mikroskobunda incelenmiş ve bu mikroskoba takılı Leica DFC 290 dijital kamera ile fotoğrafları çekilmiştir.

Globularia cinsi içinde yer alan *Globularia davisiana* O. Schwarz, *Globularia alyphum* L., *Globularia orientalis* L. ve *Globularia aphyllantes* Crantz taksonlarına ait odunsu formdaki gövdelerin sert yapıda ve gözenekli olması ve parafine yeterince doyurulamaması kesitlerin kopma ve parçalanmasına sebep olmuştur. Bu yüzden jilet ile ayrıca el kesitleri de alınarak %10'luk safranin ile boyanmıştır.

Yüzeyden alınan kesitlerle yapılan çalışmalarda ise, her türden rastgele olarak seçilen 5'er adet yaprak örneğinin alt ve üst olmak üzere her iki yüzeyinden ayrı ayrı olmak üzere 20'şer adet yüzeysel kesit elle alınmıştır. Yaprak her iki yüzeyinde $mm^{2'}$ deki epidermis, stoma sayıları belirlenerek stoma indeksi ve stoma indeks oranlarının hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır

Stoma indeksi = ($mm^{2'}$ deki stoma sayısı / $mm^{2'}$ deki stoma sayısı + $mm^{2'}$ deki epidermis hücre sayısı) X 100

Stoma indeks Oranı = üst stoma indeksi / alt stoma indeksi

Ölçümlerde Leica Application Suite (LAS) v3.4 programından yararlanılmıştır.

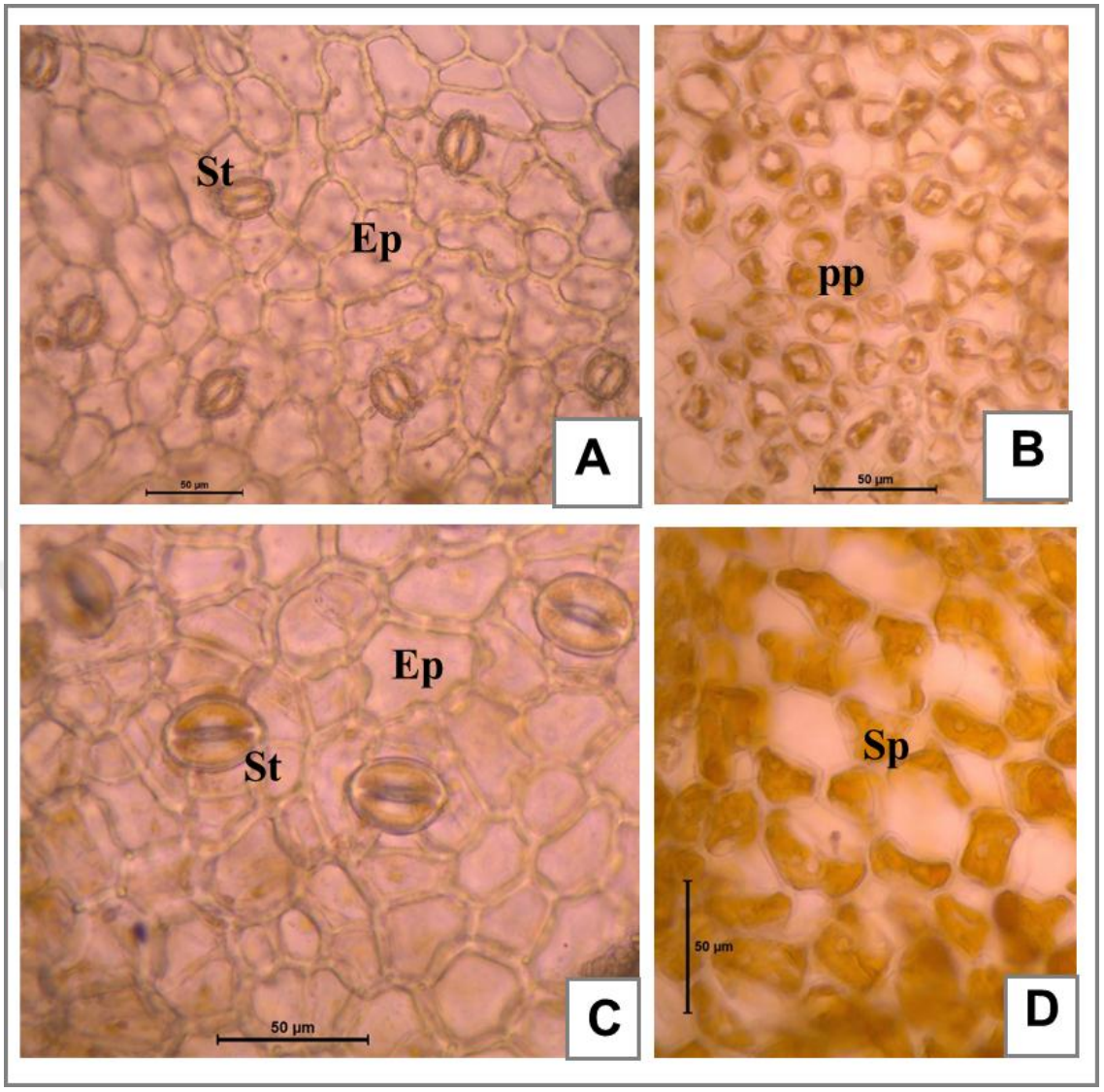
4. SONUÇLAR

Globularia L. cinsi içinde yer alan *Globularia davisiana* O. Schwarz, *Globularia aphyllantes* Crantz, *Globularia alyphum* L. ve *Globularia orientalis* L. taksonlarına ait yapraklardaki yüzeysel kesitlerde epidermis ve stoma sayımları yapılmış ve aşağıda verilmiştir. Stoma indeksi beş farklı örnekten, yaprağın alt ve üst yüzeylerinden alınan yüzeysel kesitlerde hesaplanmıştır

4.1 *Globularia davisiana* O. Schwarz'a ait yaprak ve gövde anatomik özellikleri

Globularia davisiana O. Schwarz**:** Antalya-Kemer'den toplanan örneklerde (Çizelge 3.1) yaprak alt ve üst yüzeyinden alınan kesitlerde çokgen şekle sahip, hafif dalgalı çeperli ve basit geçitleri kolaylıkla gözlenebilen epidermis hücreleri yer almaktadır. Amaryllis tipi stomalar yaprak yüzeyinden alınan kesitlerde görülmektedir (Şekil 4.1A-C). Stoma komşu hücreleri epidermis hücreleri ile aynı şekilde olup sayıları 4-5 arasında değişmektedir. Stomalar anamositik tipte olup, $mm^{2'}$ de ortalama üst yüzeyde 77,519 alt yüzeyde 78,895 adettir. Yaprak amfistomatiktir.

Yaprak üst yüzeylerinde epidermis hücre sayısı ortalama $mm^{2'}$ de 848,708, alt yüzeyde ise, 887,573 adettir. Yaprak üst yüzeyinden alınan kesitte palizat parenkiması hücrelerinin yuvarlak ve oval şekilli olduğu görülmektedir (Şekil 4.1B). Kloroplastlar hücre çeperleri boyunca sıralanmış olup yoğundurlar. Sünger parenkiması hücrelerinde hücreler arası boşluklar fazladır ve palizat parenkimasına göre daha az kloroplast içermektedirler (Şekil 4.1D).



Şekil 4.1 *Globularia davisiana* O. Schwarz 'da yaprağın anatomik yapısı (yaprak yüzeysel kesitler)

A. Yaprak üst yüzeysel kesitte epidermis ve stoma, Bar = 50 µm.

B. Yaprak üst yüzeysel kesitte palizat parenkiması, Bar = 50 µm.

C. Yaprak alt yüzeysel kesitte epidermis ve stoma, Bar = 50 µm.

D. Yaprak alt yüzeysel kesitte sünger parenkiması, Bar = 50 µm.

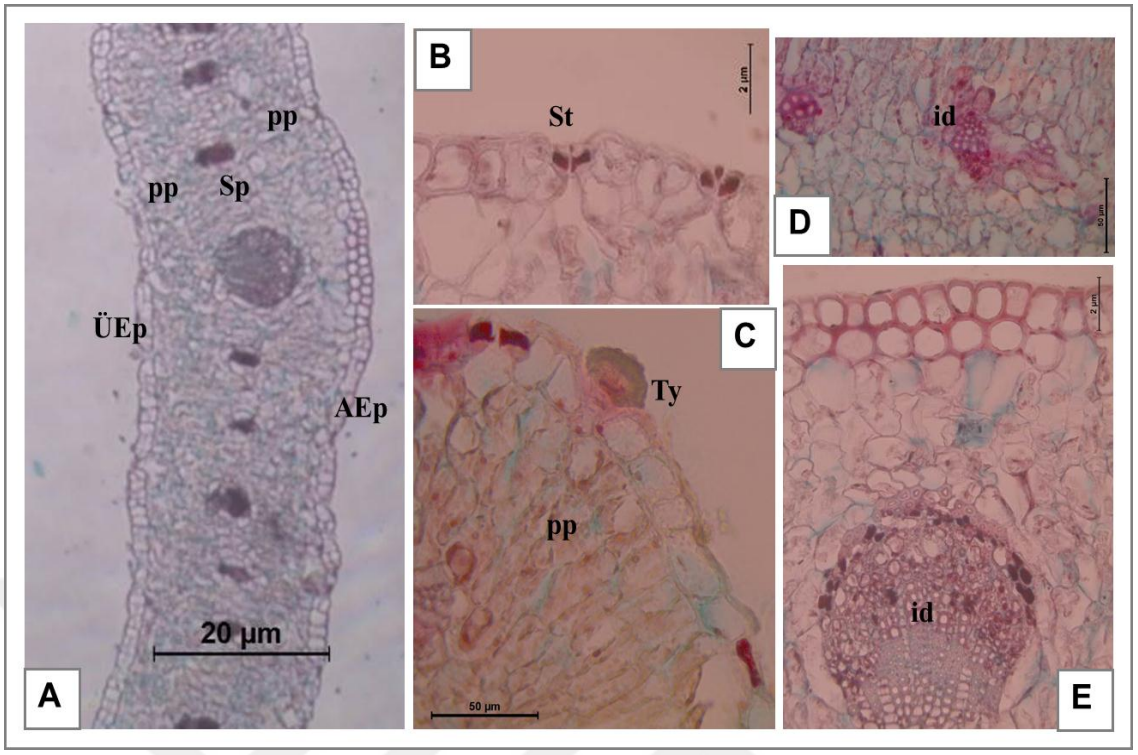
Ep: Epidermis, **St:** Stoma, **pp:** Palizat parenkiması, **sp:** Sünger parenkiması

Yapraktan enine alınan kesit incelendiğinde; üst ve alt epidermisin birbirine benzerlik gösterdiği görülür (Şekil 4.2A).

Epidermis hücrelerinin stomalarla ile aynı seviyede olduğu görülmektedir ve bu nedenle stomalar mezomorf tiptir (şekil 4.2B). Yaprak alt ve üst yüzeylerinde kısa saplı peltat salgı tüyleri vardır (Şekil 4.2C).

Mezofil kalınlığı ortalama 296,851 µm'dir (Çizelge 4.1).

Mezofil iki palizat parenkiması arasında düzensiz olarak yer alan sünger parenkimasından oluşmaktadır. Palizat parenkiması hücreleri 4-5 sıralıdır. Yaprak ekvifasiyal (izolateral)'dir. Silindirik ve uzun olan palizat parankiması bol miktarda kloroplast ihtiva etmektedir. Sünger parenkiması daha az bir alanı işgal etmektedir. Sünger dokusu içerisinde görülen belirgin parenkimatik demet kını hücrelerinin yine doku içinde dizilmiş bulunan küçük iletim demetlerini çevrelediği görülmektedir. Geniş kollateral merkezi iletim demeti yaprağın orta damar bölgesinde bulunmaktadır (Şekil 4.2D-E). İletim demeti alt epiderma tarafında floem elemanlarından, üst epiderma tarafında ise ksilem elemanları olan trakeal hücrelerden meydana gelmiştir.



Şekil 4.2 *Globularia davisiana* O. Schwarz ‘da yaprağın anatomik yapısı (yaprak enine kesiti)

A. Yaprak enine kesit genel şekli, Bar = 20 µm

B. Yaprak enine kesitte epidermiste stoma, Bar = 2 µm.

C. Yaprak enine kesitte epidermiste peltat salgı tüyü, Bar = 50 µm.

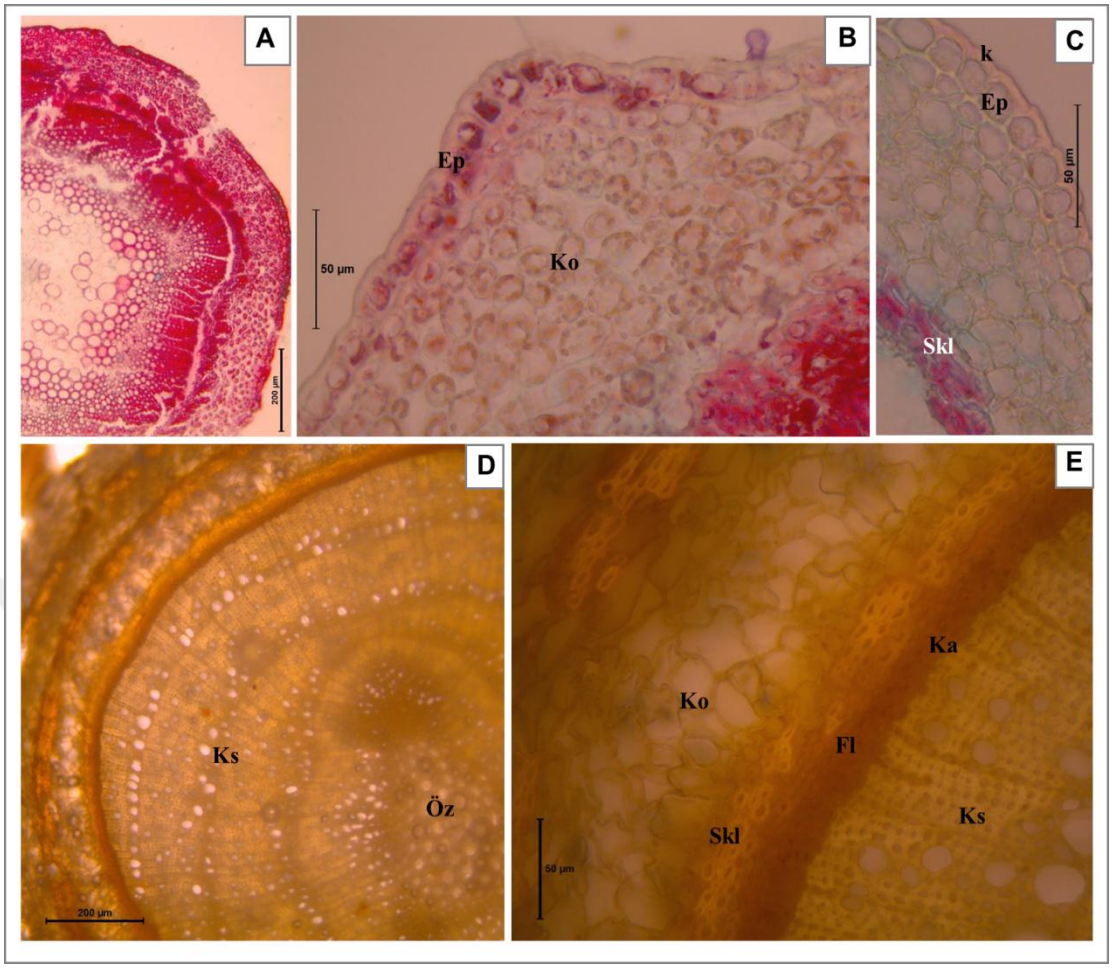
D. Yaprak enine kesitte mezofil dokusunda küçük iletim demeti, Bar = 50 µm.

E. Yaprak enine kesitte mezofil dokusunda büyük iletim demeti (orta damar), Bar = 2 µm.

AEp: Alt epidermis, **ÜEp:** üst epidermis, **St:** Stoma, **pp:** Palizat parankiması, **sp:** Sünger parankiması, **id:** iletim demeti, **Ty:** tüy

Globularia davisiana O. Schwarz'da gövde sekonder yapıdadır (Şekil 4.3A.). Bu yapının dışında kalın bir kutikula ile kaplı uzun dikdörtgen şekilli epidermis hücreleri mevcuttur (Şekil 4.3B). Epidermiste yer yer stoma ve salgı tüylerine rastlanmıştır. Epidermisin altında 5-6 hücre sıralı korteks mevcuttur. Korteks, genellikle kalın çeperli ve gruplar halinde, çokgen şekilli sklerenkima hücreleriyle daha az sayıda yer alan yassı veya oval parankima hücrelerinden meydana gelmektedir (Şekil 4.3C). Kambiyum 2 – 3 sıra ince çeperli hücrelerden oluşmuştur. Kambiyum hücreleri belirgin değildir. Floem ksileme göre daha dar bir alanı kaplamaktadır. Gövde merkezde geniş ve parankimatik bir öz bölgesine sahiptir (Şekil 4.3D).

Floemin kolayca ayırt edilebilmesi ince çeperli hücrelerinin gözlenmesiyle yapılabilmektedir. Hücreler üst üste radyal biçimde yerleşmiştir ve genellikle dörtgen şekline sahiplerdir. Ksilemde her ne kadar parankima hücresiyle kuşatılmış trakeal elemanlara rastlansa da çoğunluğu sklerenkima hücreleri oluşturmaktadır (Şekil 4.3E).



Şekil 4.3 *G. davisiana* O. Schwarz'da gövdenin anatomik yapısı (gövde enine kesiti)

A. Gövdenin genel şekli, Bar = 200 µm,

B. Epidermis ve korteks hücreleri, Bar = 50 µm,

C. Sklerankima hücreleri, Bar = 50 µm,

D. Ksilem ve öz bölgesi, Bar = 200 µm,

E. Kambiyum, floem ve ksilem, Bar = 50 µm

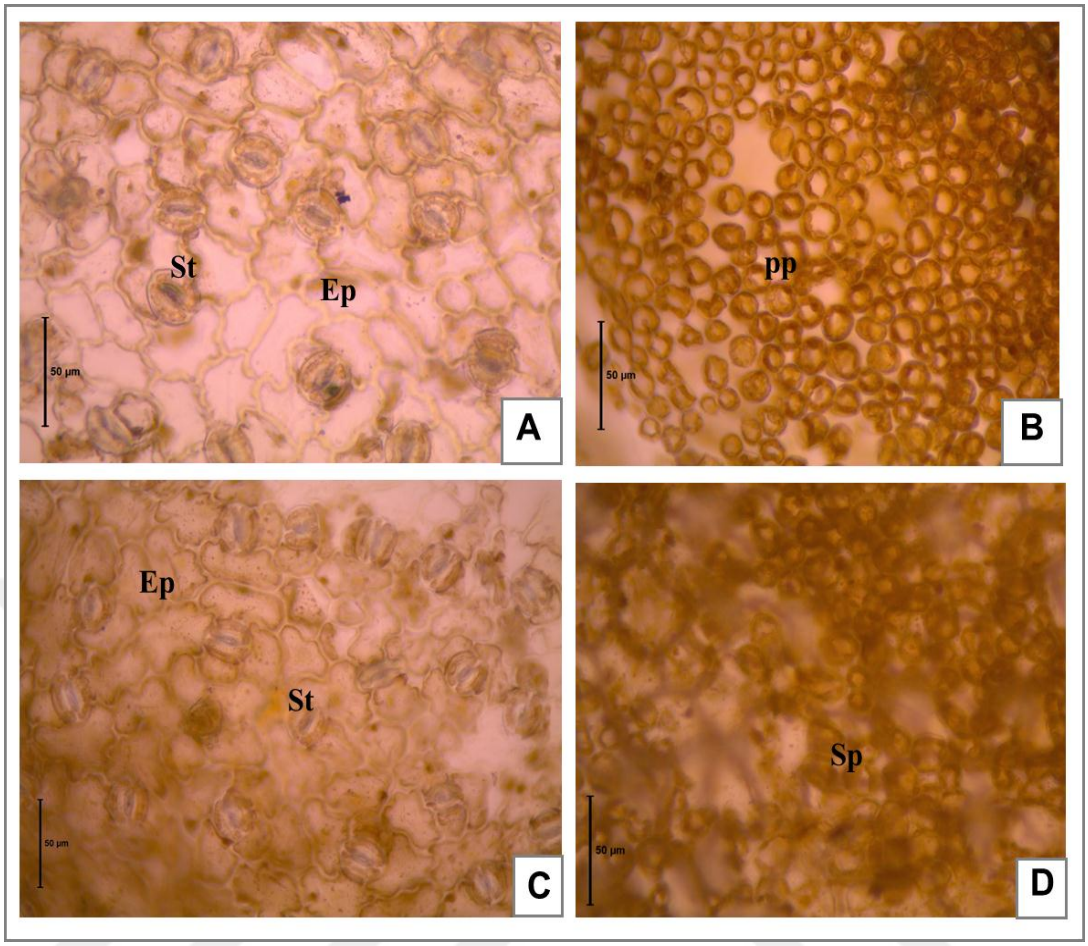
Ep: Epidermis, **Ko:** Korteks, **k:** Kutikula, **Ka:** Kambiyum, **Ks:** Ksilem, **Fl:** Floem, **Skl:** Sklerankima.

4.2 *Globularia aphyllantes* Crantz 'a ait yaprak ve gövde anatomik özellikleri

Globularia aphyllantes Crantz**:** İstanbul'dan toplanan örneklerde (Çizelge 3.1) yaprak alt ve üst yüzeysel kesitlerde çokgen şekilli, hafif dalgalı çeperli epidermal hücreler bulunmaktadır.

Yaprak yüzeyinden alınan kesitlerde görülen stomalar amaryllis tiptedir (Şekil 4.4A-C). Stoma komşu hücreleri epidermis hücreleri ile aynı şekilde olup sayıları 4-5 arasında değişmektedir. Stomalar anamositik tipte olup, $mm^{2'}$ de ortalama üst yüzeyde 118,343 alt yüzeyde 157,790 adettir. Yaprak amfistomatiktir.

Yaprak üst yüzeylerinde epidermis hücre sayısı ortalama $mm^{2'}$ de 111,111, alt yüzeyde ise, 143,459 adettir. Yaprak üst yüzeyinden alınan kesitte hücreleri oval ve yuvarlak şekilli görülen kısım palizat parenkimasını temsil etmektedir (Şekil 4.4B). Hücre çeperi boyunca sıralanmış ve yoğun kloroplastlara sahiptirler. Sünger parankiması hücreleri palizata göre daha az kloroplast içerir (Şekil 4.4D).



Şekil 4.4 *Globularia aphyllantes* Crantz'da yaprağın anatomik yapısı (yaprak yüzeysel kesitler)

A. Yaprak üst yüzeysel kesitte epidermis ve stoma, Bar = 50 µm.

B. Yaprak üst yüzeysel kesitte palizat parenkiması, Bar = 50 µm.

C. Yaprak alt yüzeysel kesitte epidermis ve stoma, Bar = 50 µm.

D. Yaprak alt yüzeysel kesitte sünger parenkiması, Bar = 50 µm.

Ep: Epidermis, **St:** Stoma, **pp:** Palizat parankiması, **sp:** Sünger parankiması

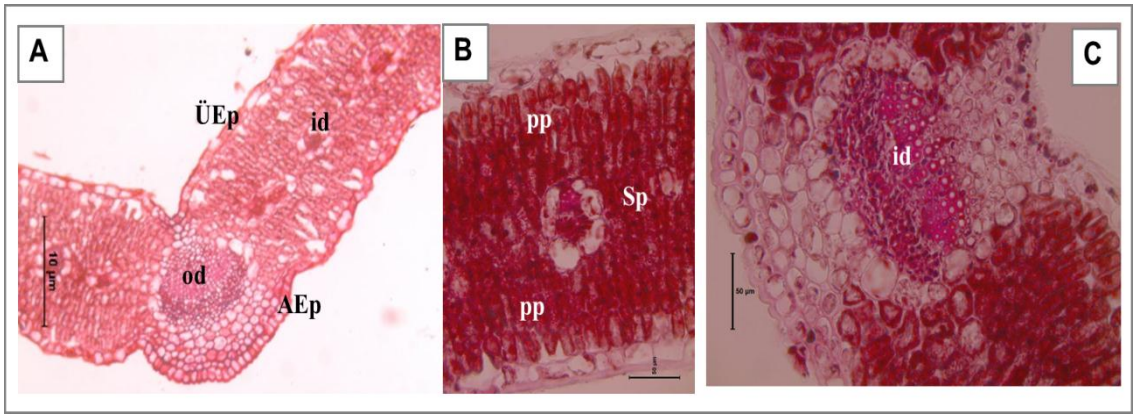
Yapraktan enine aldığımız kesitini incelediğimizde; üst ve alt epiderma birbiriyle benzeşir (Şekil 4.5A).

Hücrelerin şekil ve büyüklükleri hemen hemen benzerdir. Mezofil iki palizat parenkiması arasında düzensiz olarak yer alan sünger parenkimasından oluşmaktadır. Palizat parenkiması hücreleri 4-6 sıralıdır. Sünger parenkiması daha az bir bölgeyi işgal etmektedir (Şekil 4.5B).

Mezofil kalınlığı ortalama 242,389 µm'dir (Çizelge 4.1).

Yaprak ekvifasiyal (izolateral)' dir. Silindirik ve uzun şekilli palizat parankiması içinde bol miktarda kloroplast bulundurur.

İletim demeti çevresinde bir sıralı parenkimatik demet kını hücreleri vardır. Orta mezofilde belirli aralıklarla düzenli bir biçimde sıralandığı görülen iletim demetleri yer almaktadır. Demetler kolleteral tiptedir. Belirgin parenkimatik demet kını hücreleri küçük iletim demetlerini çevrelemiş vaziyettedir. Geniş kollateral merkezi iletim demeti, yaprağın orta damar bölgesinde bulunmaktadır (Şekil 4.5C).



Şekil 4.5 *Globularia aphyllantes* Crantz'da yaprağın anatomik yapısı (yaprak enine kesiti)

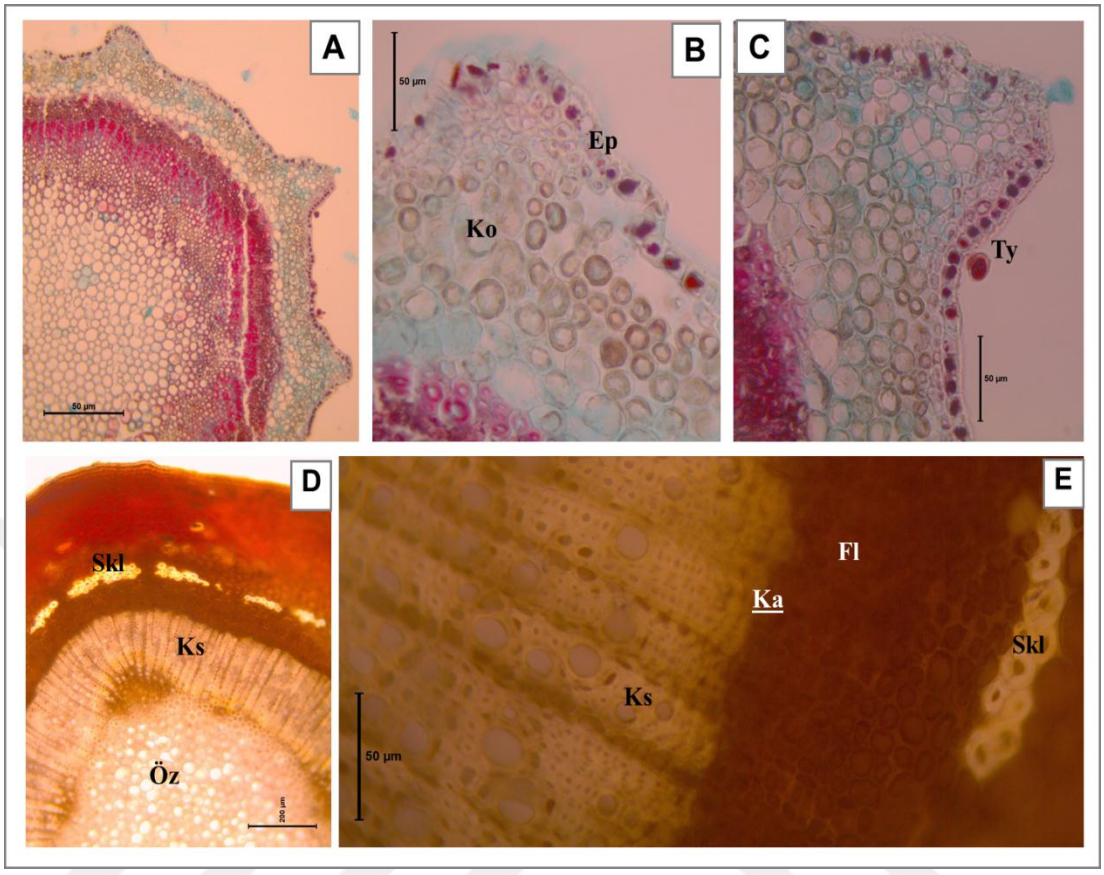
A. Yaprak enine kesit, Bar = 20 µm

B. Yaprak enine kesitte mezofil dokusu, Bar = 20 µm.

C. Yaprak enine kesitte mezofil dokusunda büyük iletim demeti (orta damar), Bar = 20 µm.

Ep: Epidermis, **AEp:** Alt epidermis, **ÜEp:** üst epidermis, **pp:** Palizat parankiması, **sp:** Sünger parankiması.

Globularia aphyllantes Crantz'da gövde sekonder yapıdadır (Şekil 4.6A). Gövdede 6-8 arasında değişen çıkıntılar mevcuttur (Şekil 4.6B-C). Dikdörtgen ve uzun olan epidermis hücrelerini kalın bir kutikula tabakası örter. Epidermiste yer yer stoma ve salgı tüylerine rastlanmıştır (Şekil 4.6B-C). Epidermisin altında 6-7 hücre sıralı korteks mevcuttur. Kortekste, çoğunluğu kalın çeperli, poligonal şekilli sklerenkima hücreleri demetler şeklinde bütün gövde boyunca yer alırlar (Şekil 4.6D-E). Floem, ince çeperli hücreleri ile kolayca ayırt edilir. Floem, ince çeperli hücrelerden oluşurken kambiyum 1-2 sıra ince çeperli hücrelerden oluşmuştur. Ksilem, floeme göre daha geniş bir alan kaplamaktadır. Kambiyum hücreleri belirgin değildir. Ksilem yine çoğunluğu az sayıda parankima hücresiyle kuşatılmış trakeal elemanlar barındırır (Şekil 4.6E). Gövdenin merkezde geniş bir yer kapladığı ve öz bölgesinin parenkimatik yapıda olduğu görülmektedir (Bkz. Şekil 4.6D.).



Şekil 4.6 *Globularia aphyllantes* Crantz'da gövdenin anatomik yapısı (gövde enine kesiti)

A. Gövdenin genel şekli, Bar = 200 µm,

B ve C. Gövdedeki çıkıntı bölgeleri ve korteks hücreleri, Bar = 50 µm,

D. Sklerankima hücreleri ve öz bölgesi, Bar = 50 µm,

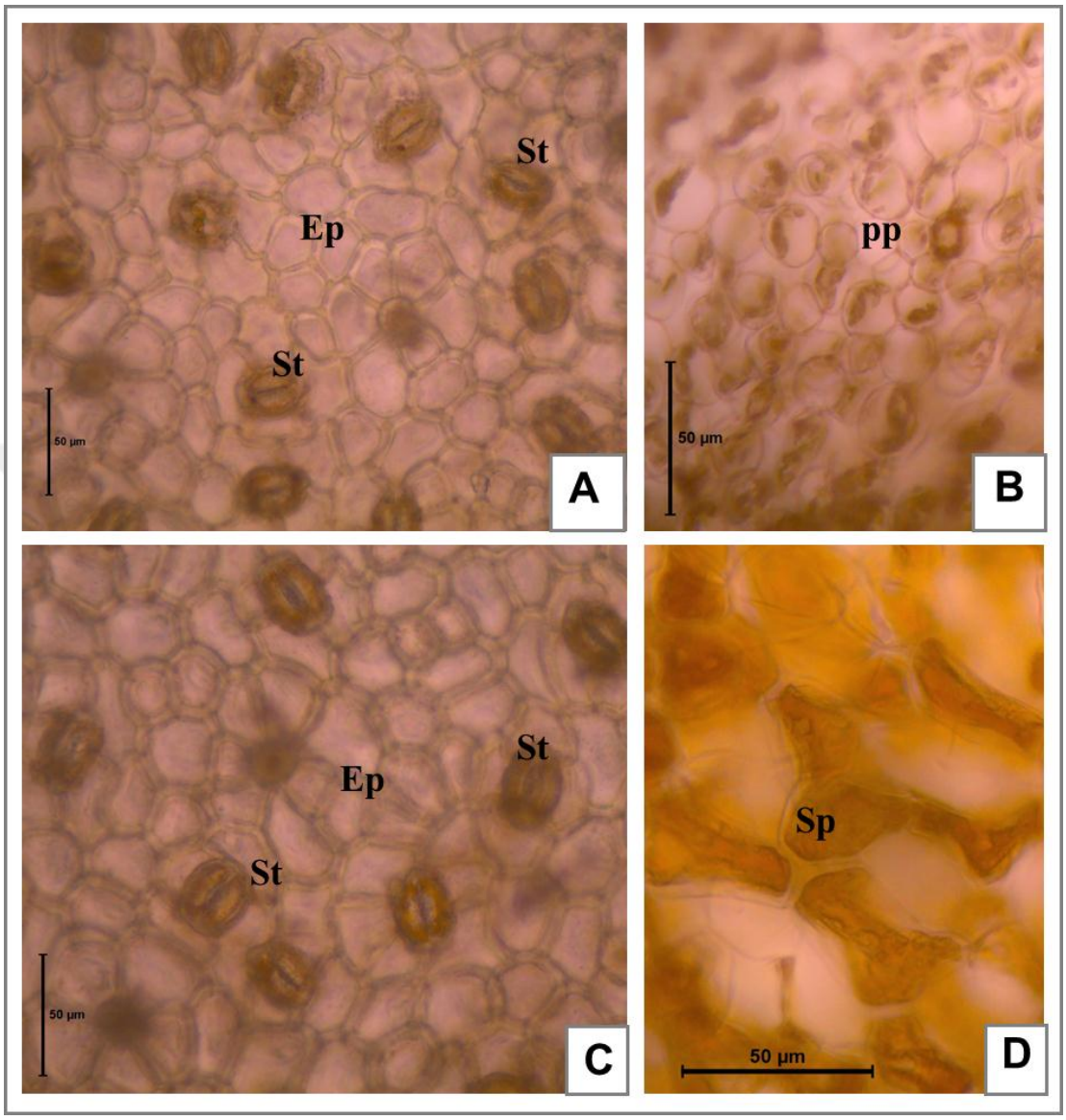
E. Ksilem, floem ve kambiyum, Bar = 1 µm,

Ep: Epidermis, **Ko:** Korteks, **k:** Kutikula, **Ka:** Kambiyum, **Ks:** Ksilem, **Fl:** Floem, **Skl:** Sklerankima, **Öz:** Öz, **Ty:** Tüy (trikom)

4.3 *Globularia alyphum* L'ye ait yaprak ve gövde anatomik özellikleri

Globularia alyphum L.**:** İzmir-Mordoğan'dan toplanan örneklerde (Çizelge 3.1) yaprak üst ve alt yüzeyden alınan kesitlerde çokgen şekle sahip, hafif dalgalı çeperli, basit geçitleri gözlenebilen epidermis hücreleri yer almaktadır. Yaprak yüzeyinden alınan kesitlerde görülen stomalar amaryllis tipidir (Şekil 4.7A-C). Stoma komşu hücreleri epidermis hücreleri ile aynı şekilde olup sayıları 4-5 arasında değişmektedir. Stomalar anamositik tipte olup, $mm^{2'}$de ortalama üst yüzeyde 157,790, alt yüzeyde 198,807 adettir. Yaprak amfistomatiktir.

Yaprak üst yüzeylerinde epidermis hücre sayısı ortalama $mm^{2'}$ de 1527,272 adet, alt yüzeyde ise 710,059 adettir. Yaprak üst yüzeyinden alınan kesitte palizat parenkiması hücrelerinin yuvarlak ve oval şekilli olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.71B). Hücre çeperleri boyunca sıralanan kloroplastlar yoğun olarak bulunmaktadır. Sünger parankiması kloroplast miktarı palizata göre daha azdır (Şekil 4.7D).



Şekil 4.7 *Globularia alyphum* L'de yaprağın anatomik yapısı (yaprak yüzeysel kesitler)

A. Yaprak üst yüzeysel kesitte epidermis ve stoma, Bar = 50 µm.

B. Yaprak üst yüzeysel kesitte palizat parenkiması, Bar = 50 µm.

C. Yaprak alt yüzeysel kesitte epidermis ve stoma, Bar = 50 µm.

D. Yaprak alt yüzeysel kesitte sünger parenkiması, Bar = 50 µm.

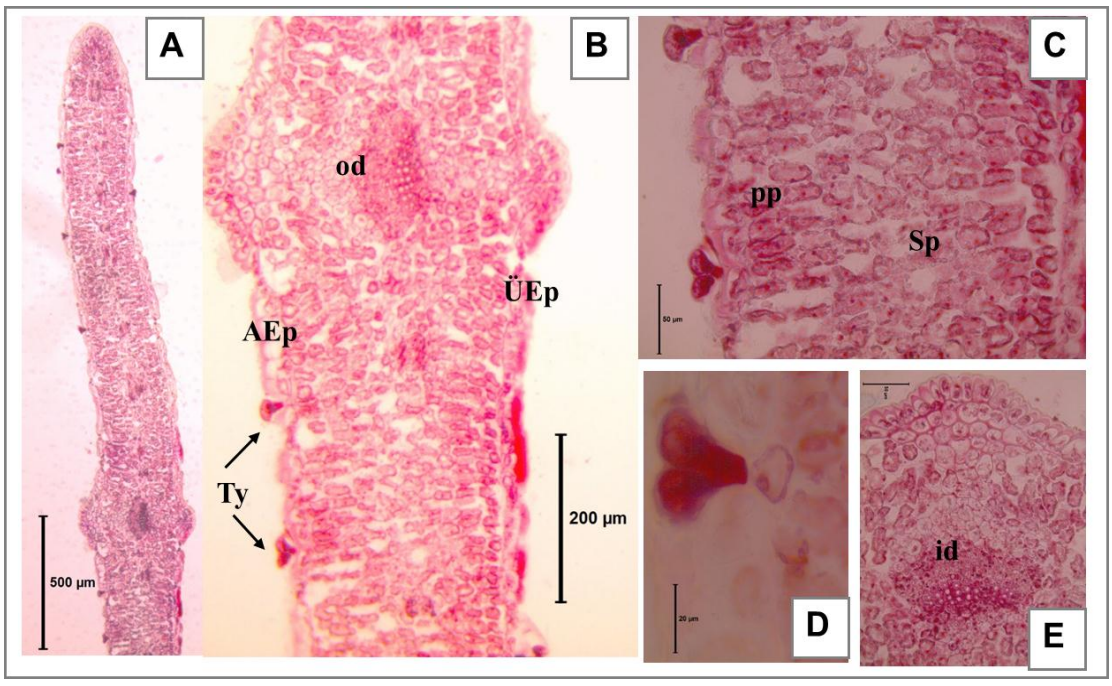
Ep: Epidermis, **St:** Stoma, **pp:** Palizat parenkiması, **sp:** Sünger parenkiması

Yaprağın enine kesiti incelendiğinde her iki yüzeyde epidermis hücrelerinin birbirine gösterdiği benzerlik göze çarpmaktadır (şekil 4.8A-B).

Hücrelerin şekil ve büyüklükleri hemen hemen benzerdir. Mezomorf tip stoma görülür.

Mezofil kalınlığı ortalama 82,796 µm'dir (Çizelge 4.1).

Mezofil iki palizat parenkiması arasında düzensiz olarak yer alan sünger parenkimasından oluşmaktadır. Palizat parenkiması hücreleri 4-5 sıralıdır. Yaprak ekvifasiyal (izolateral)'dir. Uzun silindirik şekilli olan palizat parankimasının içlerinde bol kloroplast bulunur. Sünger parenkiması daha az bir alanı işgal etmektedir (Şekil 4.8C). Yaprak alt ve üst yüzeylerinde kısa saplı peltat salgı tüyleri vardır (Şekil 4.8D). Sünger dokusu içerisinde iletim demetlerini çevreleyen demet kını hücreleri görülmektedir. İletim demetleri yaprağın orta damar bölgesinde görülmektedir (Şekil 4.8E).



Şekil 4.8 *Globularia alyphum* L.'de yaprağın anatomik yapısı (yaprak enine kesiti)

A. Yaprak enine kesit genel şekli, Bar = 500 µm

B. Yaprak enine kesitte epidermiste peltat salgı tüyleri (oklar), Bar = 200 µm.

C. Yaprak enine kesitte mezofil dokusu, Bar = 50 µm.

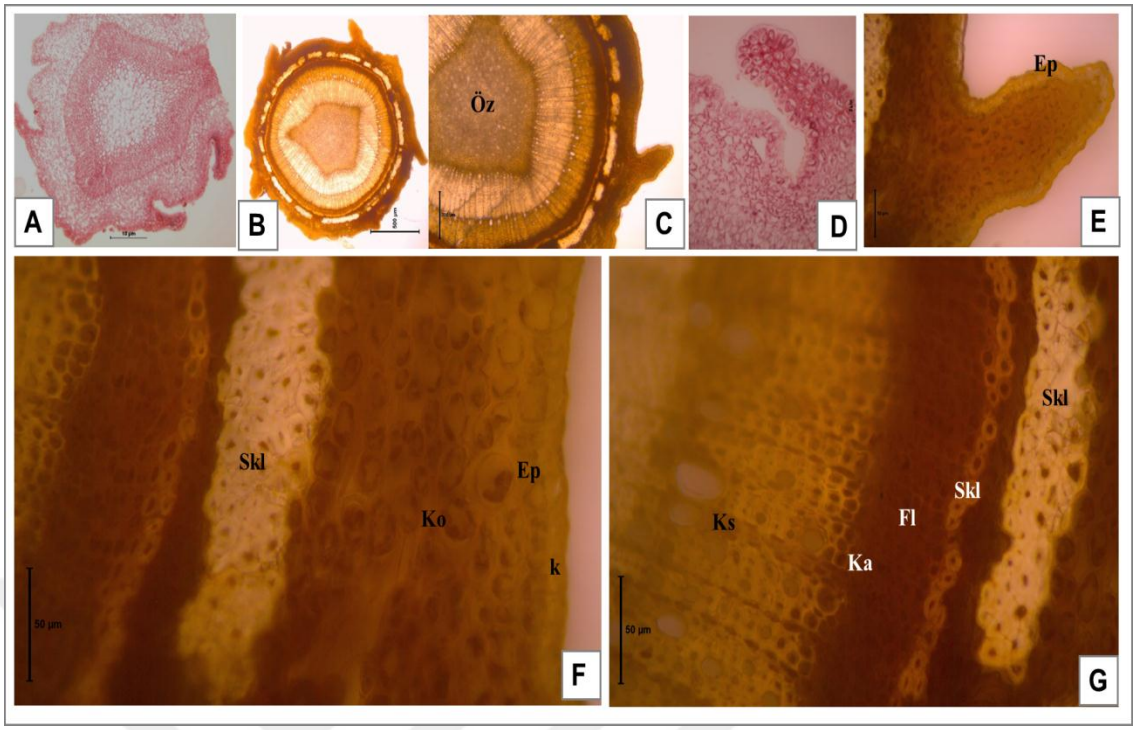
D. Yaprak enine kesitte peltat salgı tüyü, Bar = 50 µm.

E. Yaprak enine kesitte mezofil dokusunda büyük iletim demeti (orta damar), Bar = 2 µm.

AEp: Alt epidermis, **ÜEp:** üst epidermis, **pp:** Palizat parenkiması, **sp:** Sünger parenkiması, **id:** iletim demeti, **Ty:** tüy, **od:** Orta damar.

Globularia alyphum L'de gövde sekonder yapıdadır (Şekil 4.8A). Gövdede 4-6 arasında değişen kanat şeklinde çıkıntılar mevcuttur (Şekil 4.9A-E). Uzun dikdörtgen şekilli epidermis hücrelerinin üzerinde kalın bir kutikula tabakası mevcuttur.

Epidermisin altında 6-7 hücre sıralı korteks mevcuttur. Kortekste, çoğunluğu kalın çeperli, poligonal şekilli sklerenkima hücreleri demetler şeklinde bütün gövde boyunca yer alırlar (Şekil 4.9F). Floem, ince çeperli hücrelerden meydana gelmiştir. Hücreler, üst üste dizilmesiyle radyal bir biçim oluşturdukları göze çarpmaktadır. Kambiyumu oluşturan hücrelerin 1-2 sıra ince çeperli yapıya sahip olduğu görülmektedir. Floemin kapladığı alan ksilemin alanına göre çok daha dardır. Belirgin bir kambiyum yoktur. Ksilemde, çok sayıda sklerenkima, az sayıda parankima hücrelerinin arasında kalan trakeal elemanlar görülür (Şekil 4.9E-F). Gövde merkezde geniş ve parenkimatik bir öz bölgesine sahiptir (Şekil 4.9A-C.).



Şekil 4.9 *Globularia alyphum* L'de gövdenin anatomik yapısı (gövde enine kesiti).

A-B. Kanatlı gövdenin genel şekli, Bar = 200 µm,
C. Gövdede öz bölgesi, Bar = 50 µm,
D-E. Gövdedeki çıkıntı şeklindeki kanatlar
F. Sklerenkima hücreleri, Bar = 50 µm,
G. Ksilem, floem ve kambiyum, Bar = 50 µm,

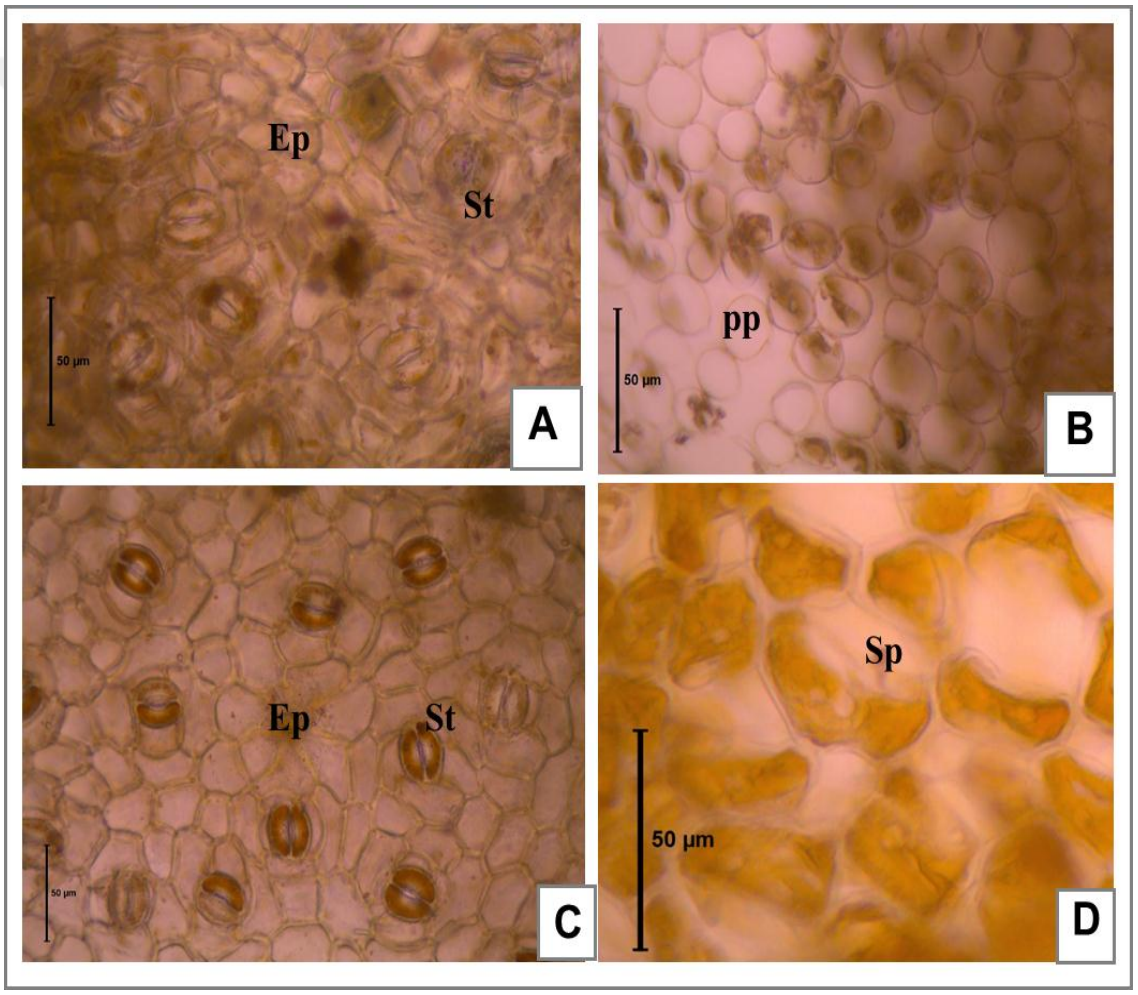
Ep: Epidermis, **Ko:** Korteks, **k:** Kutikula, **Ka:** Kambiyum, **Ks:** Ksilem, **Fl:** Floem, **Skl:** Sklerenkima, **Öz:** Öz.

4.4 *Globularia orientalis* L. 'e ait yaprak ve gövde anatomik özellikleri

Globularia orientalis L.**:** Nevşehir'den toplanan örneklerde (Çizelge 3.1) yaprağın üst ve alt yüzeyinden alınan kesitlerde görülen epidermis hücreleri çokgen bir şekle ve hafif dalgalı çeperlere sahiptir. Yaprak yüzeysel kesitlerinde amaryllis tipi stomalar görülmektedir (Şekil 4.10A-C). Stoma komşu hücreleri epidermis hücreleri ile aynı

şekilde olup sayıları 4-5 arasında değişmektedir. Stomalar anamositik tipte olup, $mm^{2'}$ de ortalama üst yüzeyde 109,890, alt yüzeyde 177,514 adettir. Yaprak amfistomatiktir.

Yaprak üst yüzeylerinde epidermis hücre sayısı ortalama $mm^{2'}$ de 1276,595, alt yüzeyde ise 1005,917 adettir. Yaprak üst yüzeyinden alınmış olan kesitte oval şekilli ve yuvarlak yapıda olan palizat parenkiması hücreleri gözlenmektedir (Şekil 4.10B). Kloroplastlar yoğun ve hücre çeperleri boyunca sıralanmışlardır. Sünger parankimasının görece az kloroplast barındırdığı da bulgular arasındadır (Şekil 4.10D). Mezofil kalınlığı ortalama 155,443 µm'dir (Çizelge 4.1).



Şekil 4.10 *Globularia orientalis* L'de yaprağın anatomik yapısı (yaprak yüzeysel kesitler)

A. Yaprak üst yüzeysel kesitte epidermis ve stoma, Bar = 50 µm.

B. Yaprak üst yüzeysel kesitte palizat parenkiması, Bar = 50 µm.

C. Yaprak alt yüzeysel kesitte epidermis ve stoma, Bar = 50 µm.

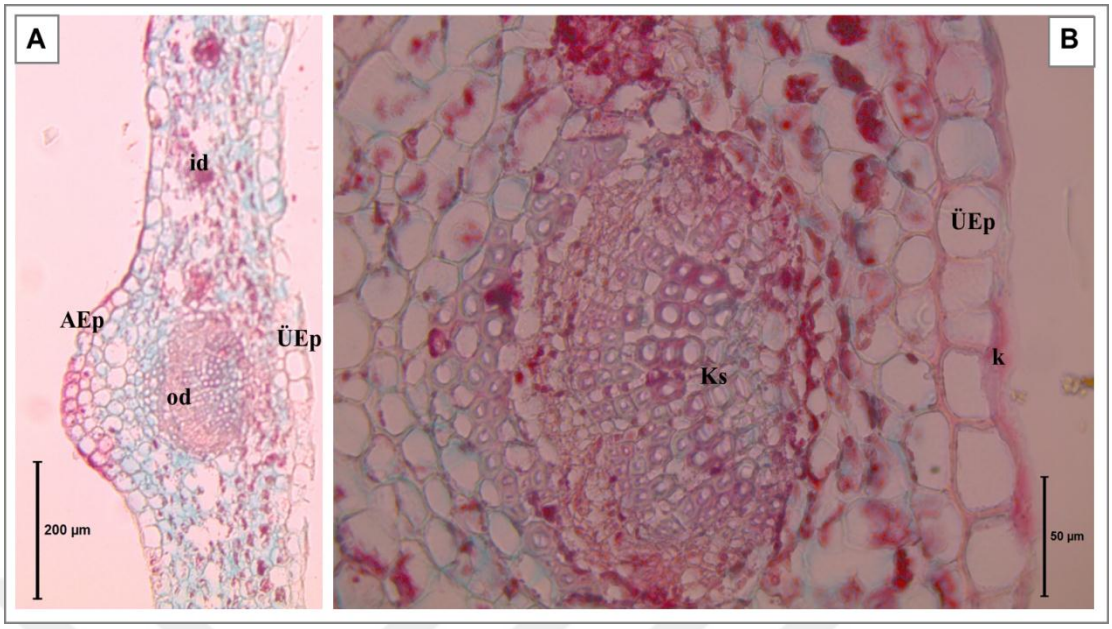
D. Yaprak alt yüzeysel kesitte sünger parenkiması, Bar = 50 µm.

Ep: Epidermis, **St:** Stoma, **pp:** Palizat parankiması, **sp:** Sünger parankiması

Yaprağın enine kesitinin incelenmesi sonucu üst ve alt epidermis yapılarının sergilediği benzerlik göze çarpmaktadır (Şekil 4.11A).

Hücrelerin şekil ve büyüklükleri hemen hemen benzerdir. Mezomorf tip stoma mevcuttur.

Mezofil iki palizat parenkiması arasında düzensiz olarak yer alan sünger parenkimasından oluşmaktadır. Palizat parenkiması hücreleri 4-5 sıralıdır. Yaprak ekvifasiyal (izolateral)'dir. Palizat parenkiması hem sünger parenkimasına oranla daha fazla bir alan kaplar hem de daha yüksek yoğunlukta kloroplast ihtiva eder. İletim demetini üst epiderma tarafında trakeal hücrelerin, alt epiderma tarafında ise floem elemanlarının oluşturduğu görülmektedir. İletim demeti yaprak orta bölgesinde gözlenebilmektedir (Şekil 4.11B).



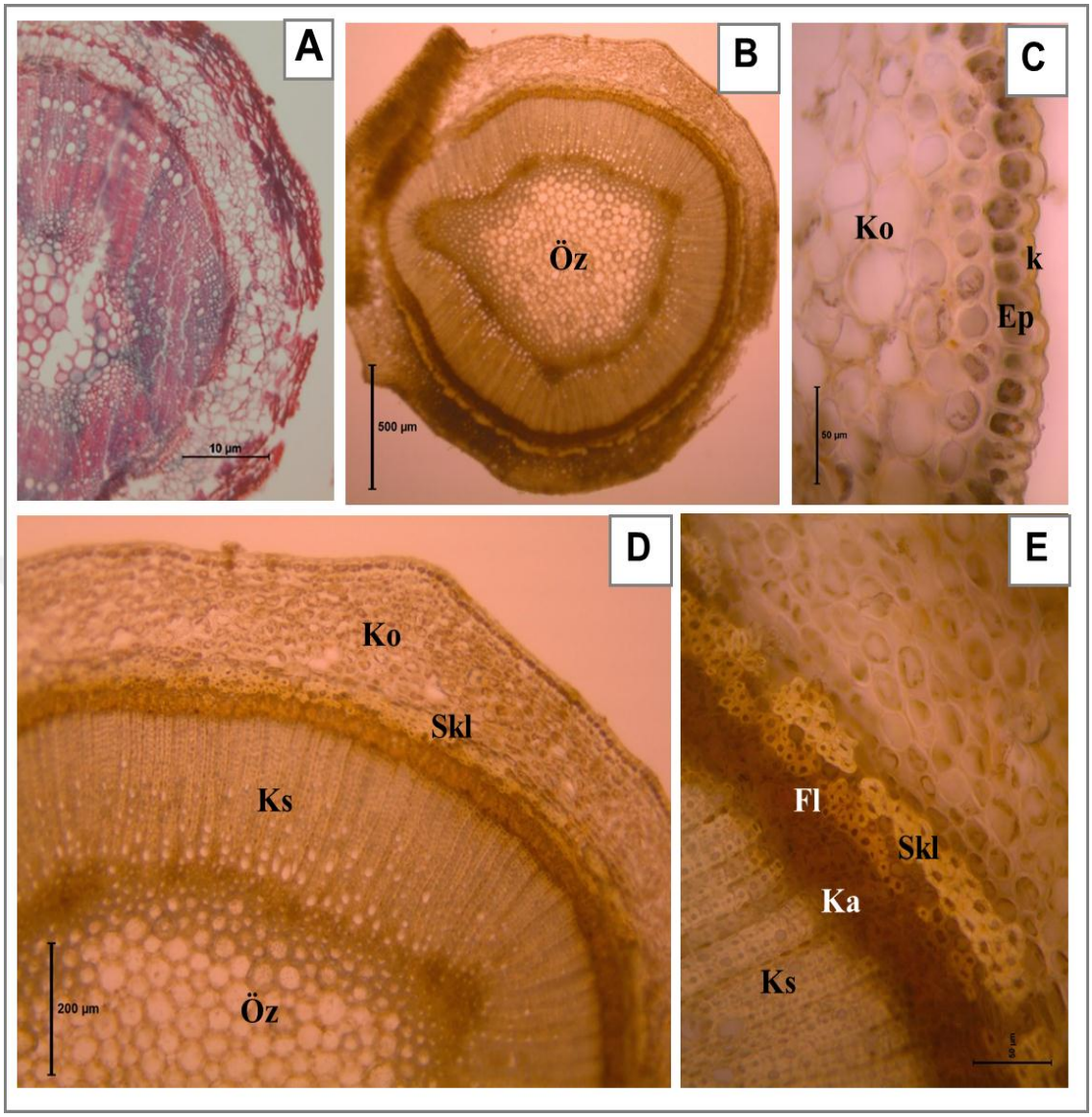
Şekil 4.11 *Globularia orientalis* L'de yaprağın anatomik yapısı (yaprak enine kesiti)

A. Yaprak enine kesit genel şekli Bar = 200 µm

B. Yaprak enine kesitte mezofil dokusunda büyük iletim demeti (orta damar), Bar = 50 µm.

AEp: Alt epidermis, **ÜEp:** üst epidermis, **id:** iletim demeti, **Ks:** Ksilem, **od:** Orta damar.

Globularia orientalis L'de gövde sekonder yapıdadır (Şekil 4.12A-B). Epidermis hücreleri kalın bir kutikula tabakası ile örtülmüş haldedir (Şekil 4.12C). Epidermisin altında 6-7 hücre sıralı korteks mevcuttur. Kortekste, çoğunluğu kalın çeperli, çokgen şekilli sklerenkima hücreleri demetler şeklinde bütün gövde boyunca yer alırlar (Şekil 4.12D). Floem, diğer türlerle benzer olarak ince çeperli hücrelerden meydana gelmiştir. Hücreler çoğunlukla dörtgen şekle sahiptir. Floem, ksileme göre daha dar bir alanı kaplamaktadır. Kambiyum hücreleri çok belirgin değildir. Ksilemde, çoğunluğu sklerenkima olmak üzere az sayıda parankima hücresiyle kuşatılmış trakeal elemanlar gözlenebilmektedir (Şekil 4.12E). Gövde merkezde geniş ve parenkimatik bir öz bölgesine sahiptir (Bkz. Şekil 4.12D.).



Şekil 4.12 *Globularia orientalis* L'de gövdenin anatomik yapısı (gövde enine kesiti)

A-B. Gövdenin genel şekli, Bar = 10 µm, (A), Bar = 500 µm, (B)

C. Gövdede epidermis ve korteks hücreleri, Bar = 50 µm,

D. Öz bölgesi, Bar = 200 µm,

E. Ksilem, floem ve kambiyum, Bar = 50 µm,

Ep: Epidermis, **Ko:** Korteks, **k:** Kutikula, **Ka:** Kambiyum, **Ks:** Ksilem, **Fl:** Floem, **Skl:** Sklerankima, **Öz:** Öz.

Çizelge 4.1 *Globularia* taksonlarında mezofil kalınlığı, mm^2'deki stoma, epidermis sayıları ile stoma indeksi, stoma indeks oranları

Taksonlar	**Mezofil Kalınlığı(µm)**	**Kesit Yüzeyi**	**Stoma Sayısı (adet/mm^2)**	**Epidermis Sayısı (adet/mm^2)**	**Stoma indeksi**	**Stoma indeks oranı**
***Globularia davisiana* O. Schwarz**	296.851	Üst Yüzey	77,519	848,708	0,0836	1,0245
		Alt Yüzey	78,895	887,573	0,0816	
***Globularia aphyllantes* Crantz**	242.389	Üst Yüzey	118,343	111,111	0,5157	0,9849
		Alt Yüzey	157,790	143,459	0,5236	
***Globularia alyphum* L.**	82.796	Üst Yüzey	157,790	1527,272	0,0936	0,4279
		Alt Yüzey	198,807	710,059	0,2187	
***Globularia orientalis* L.**	155.443	Üst Yüzey	109,890	1276,595	0,0792	0,5283
		Alt Yüzey	177,514	1005,917	0,1499	

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, *Globularia* cinsine ait 4 türün (*Globularia davisiana* O. Schwarz, *Globularia aphyllantes* Crantz, *Globularia alyphum* L. ve *Globularia orientalis* L.) yaprağı anatomik yönden incelenerek, epidermis, stoma, mezofil dokusu, iletim demetleri, yaprak kalınlığı ve tüy çeşitleri ile ilgili karakterler ele alınmış ve bu karakterlere göre türlerin anatomik özellikleri birbiriyle karşılaştırılmıştır.

Globularia L. cinsine ait 4 türün yaprak üst ve alt yüzeysel kesitlerinde epidermis hücreleri hafif dalgalı çeperli veya çokgen şekillidir. *Globularia alyphum* L'de üst yüzeyde mm^2'deki epidermis hücre sayısının alt yüzeye oranla daha fazla olduğu, diğer türlerde ise alt yüzeyde mm^2'deki epidermis hücre sayısının üst yüzeye oranla fazla oldukları tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Anatomik olarak yapraklar çok büyük farklılıklar göstermemektedir. Taksonların hepsinde de yapraklar amfistomatik tip yaprak özelliğindedir. İncelediğimiz *Globularia* türlerinde amaryllis tipte stomalar olduğu belirlenmiştir ve anomositik tipte olabilmesinin komşu hücrelerinin durumuna göre belirlendiği açıklanmıştır. Taksonların hepsi de ekvifasiyal (izolateral) tip yaprak özelliğindedir.

Yaprak kalınlığı bakımından en büyük, *Globularia davisiana* O. Schwarz, *Globularia alyphum* L. ise en küçük değere sahip bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Yaprak enine kesitte iletim demetleri 4 türde de kolleteral tiptedir ve floem ksilemi çevrelemektedir. İletim demetlerinde sklerankima yay görünümündedir. *Globularia* cinsine ait 4 türde de örtü ve salgı tüyleri mevcuttur.

İncelenen 4 türde de gövde enine kesitlerinde epidermis hücrelerinin birbirlerine benzer şekilde tek sıralı ve dörtgen şekilli oldukları görülmüştür. *Globularia aphyllantes* Crantz ve *Globularia alyphum* L. taksonlarının gövdelerinde kanatlı çıkıntılar mevcut

olmasına rağmen, *Globularia davisiana* O. Schwarz ve *Globularia orientalis* L. de bu şekilde çıkıntılara rastlanmamıştır.

Sonuç olarak *Globularia* L. cinsinin incelenen 4 türü arasında yaprak anatomisi bakımından büyük oranda farklılıklar bulunmamıştır. Türler arasında benzerlikler daha fazladır.

Bu çalışma ile 4 *Globularia* L. taksonu anatomik özellikleri bakımından ilk defa incelenmiş ve aralarındaki ilişki karşılaştırmalı olarak ortaya konmuştur.

Çalışma, Globularia cinsinin daha iyi tanınmasını ve ekonomik yönden kullanımını kolaylaştırmasının yanında elde edilen bu veriler ile başta sistematik botanik ve ilişkili bilimlere yönelik çalışmalarda kaynak niteliği taşıyacaktır. Ayrıca *Globularia* taksonlarının özellikle Türkiye'de temsil edildiği türler üzerinde yapılacak olan anatomik çalışmalar ile türler arasındaki fark ve benzerliklerin tanımlanmasında ve muhtemel sistematik sorunların üstesinden gelinmesi hususlarında oldukça önemli olacaktır. Bu çalışmanın, özellikle bu cinse dair yapılacak takip eden çalışmalara fayda sağlaması ve kaynak niteliği oluşturması beklenmektedir.

KAYNAKLAR

Algan, G. 1981. Bitkisel dokular için mikroteknik. Fırat Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları. Bot. No:1, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul.

Akgül, G. Tunçkol, B. 2018. Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara s:450-452

Baytop, T. 1984. Türkiye'de Bitkilerle Tedavi, İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, İstanbul.

Caldes, G., Pesscott, B., King, J.R. 1975. A Potential antileukemic substance present in *Globularia alypum*, Planta Med. 27, 72-76.

Carlquist, S. 1992. Wood anatomy of sympetalous dicotyledon families: a summary: with comments on systematic relationships and evolution of the woody habit. Ann Mo Bot. Gard, 79, 303-332.

Davis, P.H. (ed). 1988. Flora Of Turkey and The Aegean Islands Suplement II. University Press, Edinburgh.

Duman H. 2001. A new species of Globularia L. (Globulariaceae) from South Anatolia. Bot J. Lınn Soc., 425-428.

Duran, A., Çetin, Ö. and Öztürk, M., 2009. Globularia anatolica sp. nov. (Globulariaceae) from the Honaz Mountain National Park, southwest Turkey. Nordic Journal of Botany 27: 232-237.

Erik, S. ve Tarıkahya, B. 2004. Türkiye Florası Üzerine. Kebikeç (İnsan Bilimleri için Kaynak Araştırmaları Dergisi), 139-163.

Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. and Başer K.H.C. 2000. Flora of Turkey, Volume 11, Edinburgh University Press, Edinburgh.

Heckel, E. 1984. Etude monographique de la famille des Globulariacees au point de vue botanique, chimique et therapeutique. Paris, Ann. Fac. Sci., Marseille Suppl 3.

Hegnauer, R. 1989. Chemotaxonomie der Pflanzen. Vol. 8 (Globulariaceae, pp. 520–522). Basel: Birkhäuser.

Kırmızıbekmez, H. 1999. Globularia trichosantha Fisch.&Mey. Üzerinde fitokimyasal araştırmalar, H.Ü., Sağlık Bilimleri Enst., Yüksek Lisans Tezi

.

Kırmızıbekmez, H. 2002. Globularia tohumları üzerinde formakognozik çalışmalar, H.Ü., Sağlık Bilimleri Enst., Doktora Tezi.

Kupffender, H. 1981. Beitrage Zur Anatomie der Globulariaceen und Selaginaceen und Kenntnis des Blattcambiums, Diss. Phill. Kiel, Univ. Erlangen.

Luhan, M. 1954. Übes Das Vorkommen von Sklerenchym- İdioblasten bei Globularia-Arten. Ber. Deutsch. Bot., 67, 346- 355.

Metcalfe, C.R. ve Chalk, L. 1950. Anatomy of Dicotiledons, Oxford University Press.

Wagenitz, G. 2004. Globulariaceae-In: Kubitzki, K.(ed), The families and genera of vascular plants, , Springer, Vol. 7, 159-162.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Serhan Koray ÇİFCİ

Doğum Yeri : Altındağ / ANKARA

Doğum Tarihi : 22.08.1991

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu

Lise : Yavuz Sultan Selim Anadolu Lisesi (2009)

Lisans : Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü (2014)

Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Fizik Antropoloji Anabilim Dalı (2015 – Devam ediyor)

Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı (Temmuz 2020)

: