

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**BAZI *ONOSMA* L. (BORAGINACEAE) TÜRLERİNİN ANATOMİK
YÖNDEN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Biyolog Gökçe KODAL

KASIM 2007

TRABZON

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**BAZI *ONOSMA* L. (BORAGINACEAE) TÜRLERİNİN ANATOMİK
YÖNDEN İNCELENMESİ**

Biyolog Gökçe KODAL

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünce
“Yüksek Lisans (Biyoloji)”
Ünvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 20.10.2007
Tezin Savunma Tarihi : 07.11.2007**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Osman BEYAZOĞLU
Jüri Üyesi : Doç. Dr. Kamil ÇOŞKUNCELEBİ
Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Bedri SERDAR**

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. E. Zeki BAŞKENT

Trabzon 2007

ÖNSÖZ

“Bazı *Onosma* L. (Boraginaceae) Türlerinin Anatomik İncelenmesi” adlı bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı’nda “Yüksek Lisans Tezi” olarak hazırlanmıştır.

Yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenerek gerek konunun seçiminde, gerekse çalışmaların planlanıp değerlendirilmesinde yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Osman BEYAZOĞLU’na bütün içtenliğimle teşekkür ederim. Materyal ve literatür desteğini esirgemeyen Dr. Zafer TÜRKMEN’e, anatomik fotoğrafların çekilmesi ve yerleştirilmesindeki yardımlarından dolayı Yrd. Doç. Dr. Serdar MAKBUL’a, ayrıca çalışma sürem boyunca her konuda bana yardımcı olan Yük. Biyolog. Melahat ÖZCAN ve Murat BAL’ a da teşekkür ederim. Tez çalışmalarının gerçekleştirilmesinde maddi destek sağlayan KTÜ araştırma fonuna ve manevi desteklerinden dolayı babam Mehmet KODAL, annem Güllü KODAL, kardeşim Zeynep KODAL’ a sonsuz minnettarlıklarımı sunarım.

Gökçe KODAL
Trabzon 2007

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	V
SUMMARY.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
TABLolar DİZİNİ.....	IX
SEMBOLLER DİZİNİ.....	X
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Boraginaceae' nin Genel Özellikleri.....	4
1.3. <i>Onosma</i> L.' nin Genel Özellikleri.....	4
1.4. Mukayeseli Anatomi.....	5
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	6
2.1. Materyal Temini.....	6
2.2. Morfolojik İncelemeler.....	6
2.3. Anatomik İncelemeler.....	6
2.3.1. El ile Alınan Kesitler ve İzlenen Yol.....	7
3. BULGULAR.....	8
3.1. Morfolojik Bulgular.....	8
3.1.1. <i>Onosma sericeum</i> Willd.....	8
3.1.2. <i>Onosma trachytrichum</i> Boiss.....	8
3.1.3. <i>Onosma microcarpum</i> Steven ex DC.....	9
3.1.4. <i>Onosma bracteosum</i> Hausskn. & Bornm.....	9
3.1.5. <i>Onosma caucasicum</i> Levin.....	10
3.2. Anatomik Bulgular.....	15
3.2.1. Gövde Anatomisi.....	15
3.2.1.1. <i>Onosma sericeum</i> Willd.....	15
3.2.1.2. <i>Onosma trachytrichum</i> Boiss.....	15
3.2.1.3. <i>Onosma microcarpum</i> Steven ex DC.....	16
3.2.1.4. <i>Onosma bracteosum</i> Hausskn. & Bornm.....	17

3.2.1.5. <i>Onosma caucasicum</i> Levin	17
3.2.2. Yaprak Anatomisi.....	24
3.2.2.1. <i>Onosma sericeum</i> Willd	24
3.2.2.2. <i>Onosma trachytricum</i> Boiss	25
3.2.2.3. <i>Onosma microcarpum</i> Steven ex DC	25
3.2.2.4. <i>Onosma bracteosum</i> Hausskn. & Bornm.....	26
3.2.2.5. <i>Onosma caucasicum</i> Levin	27
4. SONUÇ VE TARTIŞMA.....	34
5. ÖNERİLER	37
6. KAYNAKLAR.....	38
ÖZGEÇMİŞ	

ÖZET

Bu çalışmada, *Onosma* L. (Boraginaceae) cinsine ait 5 tür morfolojik ve anatomik yönden incelenmiştir. İncelenen bitki materyalleri araştırma alanı olarak belirlenen Doğu Karadeniz Bölgesi'nden 2003–2006 yıllarında ve taksonların vejetasyon dönemlerinde yapılan arazi çalışmalarında toplanmıştır. Bu örneklerden morfolojik ve anatomik incelemeler yapılmıştır. *Onosma* cinsine ait türlerin tayinleri Flora of Turkey And The East Eagean Islands adlı eserden yararlanılarak yapılmıştır. Tespit edilen 5 *Onosma* türüne ait alkol örneklerinden elle ve mikrotomla kesitler alınarak daimi preparatlar hazırlanmıştır. Kesitler bitkilerin gövdelerinden ve yapraklarından alınmıştır. Gövdeden enine, yapraklardan hem enine hem yüzeysel kesitler alınmıştır.

Gövde ve yaprak anatomileri mukayese edildiğinde türler arasında bazı farklar tespit edilmiştir. Özellikle yaprak mezofilinde palizat parankimasının belirgin ve belirgin olmayışı, belirgin olanlarda bu dokunun sıra sayısı ve uzunluklarında farklar bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Onosma*, Boraginaceae, Morfoloji, Anatomi

SUMMARY

The Anatomic Analysis of Some Species of *Onosma* L.

In this study, 5 species belonging to *Onosma* L. (Boraginaceae) are investigated in terms of morphology and anatomy. The materials are collected between the years 2003 and 2006 from Eastern Black Sea Region. Morphologic and anatomic investigation are applied on these materials. The determination of the species belonging to *Onosma* are formed through flora books and some certain studies. Permanent slides are obtained from the alcohol samples of 5 species of *Onosma* manual and through microscope. These sections are taken from the leaves and stem of the plants. Sections in width are taken from the stem and both sections in width and sections from the surface of the leaves are taken from the leaves.

When the anatomy of the stem and the leaves are compared there emerges some differences. One of the most important of these differences is that whether there is palisade parenchyma in leaf mesophyll or not. If there is, how many lines there are in pith tissue and differences between these lines.

Key Words: *Onosma*, Boraginaceae, Morphology, Anatomy

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. <i>Onosma sericeum</i> : a. bitkinin genel görünüşü, b. yaprak şekilleri, c. çiçeğin şekli.....	10
Şekil 2. <i>Onosma trachytricum</i> : a. bitkinin genel görünüşü, b. yaprak şekilleri, c. çiçeğin şekli.....	11
Şekil 3. <i>Onosma microcarpum</i> : a. bitkinin genel görünüşü, b. yaprak şekilleri, c. çiçeğin şekli.....	12
Şekil 4. <i>Onosma bracteosum</i> : a. bitkinin genel görünüşü, b. yaprak şekilleri, c. çiçeğin şekli	13
Şekil 5. <i>Onosma caucasicum</i> : a. bitkinin genel görünüşü, b. yaprak şekilleri, c. çiçeğin şekli.....	14
Şekil 6. <i>Onosma sericeum</i> : a- gövdeden enine kesit (genel görünüm), b- gövdeden enine kesit (öz).....	19
Şekil 7. <i>Onosma trachytricum</i> : a- gövdeden enine kesit (genel görünüm), b- gövdeden enine kesit (iletim demeti ve öz).....	20
Şekil 8. <i>Onosma microcarpum</i> : a- gövdeden enine kesit (genel görünüm), b-gövdeden enine kesit (öz).....	21
Şekil 9. <i>Onosma bracteosum</i> : a- gövdeden enine kesit (genel görünüm), b- gövdeden enine kesit (öz).....	22
Şekil 10. <i>Onosma caucasicum</i> : a- gövdeden enine kesit (genel görünüm), b- gövdeden enine kesit (korteks).....	23
Şekil 11. <i>Onosma sericeum</i> : a- yapraktan enine kesit (orta damar bölgesi), b-yapraktan enine kesit (mezofil), c-yaprak enine kesit (çizim).....	28
Şekil 12. <i>Onosma sericeum</i> : a- üst epidermis, b- alt epidermis, c- basit tüy, sistolit hücresi	28
Şekil 13. <i>Onosma trachytricum</i> : a- yapraktan enine kesit, orta damar ve mezofil b-yapraktan enine kesit(orta damar bölgesi), c-yaprak enine kesit (çizim).....	29
Şekil 14. <i>Onosma trachytricum</i> : a- üst epidermis, b- alt epidermis, c- basit tüy, sistolit hücresi	29
Şekil 15. <i>Onosma microcarpum</i> : a- yapraktan enine kesit (orta damar bölgesi), b-yapraktan enine kesit (mezofil), c-yaprak enine kesit (çizim).....	30
Şekil 16. <i>Onosma microcarpum</i> : a- üst epidermis, b- alt epidermis, c- basit tüy	30
Şekil 17. <i>Onosma bracteosum</i> : a- yapraktan enine kesit (orta damar bölgesi), b-yapraktan enine kesit (mezofil), c-yaprak enine kesit (çizim).....	31
Şekil 18. <i>Onosma bracteosum</i> : a- üst epidermis, b- alt epidermis, c- basit tüy, setula, sistolit hücresi	31

Şekil 19. <i>Onosma caucasicum</i> : a- yapraktan enine kesit (orta damar bölgesi), b-yapraktan enine kesit (mezofil), c-yaprak enine kesit (çizim).....	32
Şekil 20. <i>Onosma caucasicum</i> : a- üst epidermis, b- alt epidermis, c- basit tüy, sistolit hücresi, setula	32

TABLÖLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. İncelenen türlerin gövde anatomisi bulguları.....	18
Tablo 2. İncelenen Türlerin Yaprak Anatomisi Bulguları.....	33
Tablo 3. İncelenen Türleri Yaprak Anatomisi Bulguları.....	33

SEMBOLLER DİZİNİ

ae	: Alt epidermis
bt	: Basit tüy
cm	: Santimetre
dk	: Demet kını
eh	: Epidermis hücresi
fl	: Floem
k	: Korteks
ka	: Kambiyum
kkh	: Kum kristali hücreleri
ko	: Kollenkima
kp	: Korteks parankiması
ks	: Ksilem
ksp	: Ksilem parankiması
me	: Mezofil
öp	: Öz parankiması
p	: Parankima
pp	: Palizat parankiması
sat	: Salgı tüyü
sh	: Sistolit Hücresi
sp	: Sünger parankiması
stu	: Setusa
tr	: Trake
trk	: Trakeid
tt	: Tüy tabanı
üe	: Üst epidermis
µm	: Mikrometre

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Bu çalışmada 5 türü morfolojik ve anatomik yönden incelenen *Onosma* cinsi Boraginaceae familyasına aittir. Boraginaceae familyası Cronquist'in sınıflandırma sistemine göre Angiospermlerin Magnoliopsida sınıfına, Asteridae alt sınıfına ve Lamiales ordosuna dahildir (Cronquist, 1981).

Heywood'a göre Boraginaceae mensupları daha çok ılıman ve subtropik bölgelerde yayılmış, ancak en büyük yayılış merkezi Akdeniz Bölgesidir. Tropik ve soğuk bölgelerde de bulunurlar. Dünyada yaklaşık 100 cins ve 2000'den fazla tür ihtiva eder (Heywood, 1978). Bir araştırmacı bu familyanın yayılışı ile ilgili verdiği bilgilerde Boraginaceae'nin esas yayılış merkezinin Akdeniz Bölgesi olduğu, bununla beraber Avrupa ve Asya'da soğuk bölgelere kadar yayıldığı, Kuzey Amerika'nın Pasifik kıyılarında küçük merkezler halinde yayıldığı, Güney İliman bölgelerde az bulunduğu, ancak *Halgania* adlı bir cinsin Avustralya'da bulunduğu ve burada endemik olduğu belirtilmiştir (Rendle, 2005).

Rendle Boraginaceae familyasını meyve ve stilus karakterlerine dayanarak 4 subfamilyaya ayırmıştır. Bu subfamilyalar Cordioideae, Ehretioideae, Heliotrpioideae ve Boraginoideae'dir (Rendle, 2005).

Heywood'un açıklamalarında stilusun ginobazik ve terminal olmasına göre Heliotrpioideae (stilus terminal) ve Boraginoideae (stilus ginobazik) adlı 2 subfamilyaya ayrılmıştır. Boraginoideae subfamilyası da 5 tribusa ayrılmıştır (Heywood, 1978).

Boraginaceae familyasının ülkemizde ve dünyada en yaygın ve en büyük cinslerinden biri *Onosma*'dır. *Onosma* Boraginaceae familyasının Boraginoideae subfamilyasına dahildir.

Onosma'nın sistematigi üzerinde en çok adı geçen bilim adamı Riedl (Riedl, 1964-1967)'dir. Ülkemizdekiler dahil dünyada mevcut olan bu cinse ait taksonların çoğunluğu bu şahıs tarafından teşhis edilmiştir. *Onosma*'nın Türkiye'de önce 91 taksonu tespit edilmiş, daha sonra bunlara yeni türlerin ilavesiyle *Onosma*'nın ülkemizdeki tür sayısı 96'ya çıkmış ve bunlarında % 48'i endemik olarak belirlenmiştir (Özhatay,1999; Güner, 2000; Rendl vd.,2005).

Bazı *Onosma* türleri tedavi amaçlı da kullanılmaktadır. *Onosma hispidum*'un köklerinden elde edilen droglar Hindistan ve Afganistan gibi Asya ülkelerinde solucan düşürücü, bronşit ve hummayı tedavi edici, karın ağrısını ve kaşıntıyı giderici, yara ve yanıkları iyileştirici olarak da kullanılmaktadır (Kırtıkar ve Basu, 1933).

Onosma dünyada az çalışılan cinslerden biridir. Boraginaceae familyasının genel açıklamalarının verildiği bir çalışmada aynı cinsin türlerinde bile yaprak mezofilinin çok farklı varyasyonlara sahip olduğu belirtilmiştir. Stomalar genellikle anomasitik tiptedir. Genellikle iletim demetleri bir yay çizerek ayrılır. Ksilem ağaçsı türlerin genç gövdelerinde ve otsu olanları temel eksenlerinde genellikle kapalı bir halka şeklinde gözükür. Kümelenmiş veya başka şekillerde de olabilen kristaller geniş alanlara yayılmıştır. Damarlar çok küçükten geniş sıklıkla kümeler halindedir. Parankima tek seriden geniş bantlara kadar veya damarlardaki birkaç hücreden veya kanat şeklinde ya da birleşen hücrelere kadar değişmektedir. Genellikle öz ışınları 4-6 hücre genişliğindedir (Metcalf and Chalk, 1972).

Onosma'da yapraklar isobilateralden dorsiventrale kadar çok çeşitli şekillerde değişiklikler gösterirler. Tüyer salgı tüyü ve örtü tüyü şeklindedir. Boraginaceae familyasının sert bir yüzeye sahip örneklerinde genellikle tek hücreli, fakat nadiren de olsa 2 veya daha fazla hücreli, konik, kalkerli veya silisli dikenimsi tüylere boraginaceous tüyleri denmektedir. Bu familyanın örneklerinde tüylerin bazal kısımlarında sistolit benzeri yapılar genellikle şişmiş şekillerde epidermis ve mezofil hücrelerine bitişik durumda bulunurlar (Metcalf ve Chalk, 1972).

Tüyerdeki uzunluk, eğrilik ve kalkerleşme dereceleri farklı cinslerde çeşitlilik göstermektedir. *Onosma* ve diğer birçok cinsin mensuplarında kısa veya uzun saplı çeşitli şekillerde baş tek hücreli salgı tüyleri tespit edilmiştir. Tüyerin bazal kısımlarında epidermis hücrelerine bitişik sistolit benzeri yapıların yanında bağımsız sistolitlere de *Cordia* ve *Tournefortia* gibi cinslerde rastlanmaktadır. Muhtemelen bu yapılar diğer cinslerde de bulunmaktadır. Özellikle *Cordia* için bağımsız sistolitlerin dağılışı teşhis için önemli bir kriterdir (Metcalf and Chalk, 1972).

Mauseth (1988)'in açıklamalarında büyük bir kalsiyum karbonat ihtiva eden, doku içinde yatay olarak uzanan epidermis hücreleri lithosistolit olarak adlandırmıştır. Çeper materyalinin uzantısı hücre lümenine doğru büyür ve daha sonra kalsiyum karbonat için bir merkez haline gelir. Pektin ve silika da depo edilir, diğer taraftan kalsiyum karbonat stabil değildir. Neticede kompleks kristal bir sistolittir. Bunlar Acanthaceae, Cucurbitaceae,

Moraceae, ve Urticaceae familyaları için karakteristiktir, fakat diğer 10 familyanın birkaç türünde de meydana gelir. Genellikle her bir hücre bir sistolit ihtiva eder ve izole olmuş bir idioblast olarak ortaya çıkar, ancak lithosistolit grupları Opilionaceae ve Boraginaceae familyalarında mevcuttur. Hem kristal hem de hücre epidermisten çok büyüktür, fakat tüylerin dışa doğru yönelmesinin aksine, bunlar mezofile doğru geliştiği görülür. Lithosistolitinin iç kısmı oldukça şişkinleşmiştir ki o ilk bakışta bir mezofil hücresi olarak görülür, ancak onlar hemen hemen daima epidermis hücresidir. Lithosistolitler nadiren öz parankiması hücrelerinde de gelişirler (Mauseth, 1988).

Ülkemizde *Onosma* üzerinde çalışanlardan Akçin *Onosma*'nın 2 türünü morfolojik, anatomik ve ekolojik yönden incelemiştir. Bunlardan 2 çalışma yapmıştır. Bunlardan birinde *Onosma bornmuelleri* Hausskn. incelenmiş, bu türün anatomisinde gövdede epidermis altında 2-3 sıra kollenkima, iletim demetleri daire şeklinde, 1-2 sıra primer öz kollar ve özde kum kristali ihtiva eden hücreler tespit etmiştir. Aynı türün yapraklarında yaprakların ekvifasiyal, palizat parankimasının her iki epidermis altında 2 sıra ve bunlar arasında 2-3 sıra sünger parankiması, aynı zamanda ana damarda üst epidermis altında 1-2 sıra kollenkima hücrelerinin olduğu açıklanmıştır (Akçin, 2004). Aynı araştırmacı tarafından yapılan bir başka çalışmada *Onosma bracteosum* türü morfolojik, anatomik ve ekolojik yönden incelenmiştir. Bu türün anatomik özellikleri arasında gövdede salgı tüyleri ve örtü tüylerinin olduğu, tüylerin tek serili ve çok serili hücrelere sahip olduğu ve kollenkimanın 1-3 tabaka halinde olduğu belirtilmiştir. Bu türün yapraklarında palizat parankimasının üst epidermis altında 2 sıra ve alt epidermis altında tek sıra olduğu ve bunlar arasında sünger parankimasının 4-6 sıradan oluştuğu açıklanmıştır (Akçin, 2005).

Bir araştırmacı Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yayılış gösteren *Onosma* türlerini morfolojik ve palinolojik yönden incelemiştir. Bu çalışmada incelenen *Onosma* türlerinin polenleri hem ışık mikroskobu hem de elektron mikroskobu preparatları hazırlanarak türler arasında karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada türlerin morfolojik özellikleri destekleyen polen özellikleri tespit edilmiştir (Türkmen, 2006).

Bu çalışma ile Boraginaceae familyasının ülkemizde geniş yayılışlı cinslerinden *Onosma* cinsine ait 5 türün anatomik yönden incelenmesi ve karşılaştırılması amaç edinilmiştir.

1.2. Boraginaceae'nin Genel Özellikleri

Çoğunlukla tek yıllık, iki yıllık, çok yıllık otlar, nadiren çalı veya ağaç formunda bitkilerdir. Yapraklar basit, alternat, stipulsuz, sert tüylü, saplı veya sapsız, kenarları düz, krenat, dentat, yaprak ayası dar lanseolat. Çiçek durumu heliksel kıvrımlı kimoz, ya da çiçek durumu nadiren dallanmış. Çiçekler brakteli veya braktesiz. Çiçekler aktinomorf veya zigomorftur. Kaliks 5 bileşik sepalli, 5 loplu, nadiren 9 loplu veya düzensiz dişlidir. Korolla 5 loplu, genellikle tüp kısmı belirgin ve uç kısımlar oldukça derin parçalıdır. Korollanın boğaz kısmında genellikle tüylerden oluşan bir kuşak bulunmakta veya boğaz bölgesi pürüzsüz ve tüsüzdür. Stamen sayısı 5, petallere bitişik (epipetalus), korolla loplalarıyla almaşıktır. Anterler filamentlere sahip veya değil. Ovaryum üst durumlu, 4 lokuluslu (nadiren 2), stilus ginobazik, nadiren ovaryumun uç kısmına bağlı (terminal), genellikle bölünmemiş, stigma bütün veya 2 (-4) lopludur. Meyve genellikle 4 nuksa ayrılır, birleşme veya indirgenme sonucu nadiren az sayıda veya 2 merikarpa ayrılır ya da drupa meyvedir. Meyve yüzeyi pürüzsüz veya değişik çıkıntılara sahip tüsüz veya küme halinde kabarcıklı, uç kısmı çengelli kabarcıklı (glokoid) dır (Davis, 1978).

Dünyada 100 cins ve 2000 türle tropikal, subtropikal ve ılıman bölgelerde yayılmıştır bir familyadır. Memleketimizde 34 cins ve 300'den fazla türü bulunmaktadır. *Cerithe* bu familyanın tek tüy ihtiva etmeyen cinsidir (Davis, 1978; Watson, 1994).

1.3. *Onosma L.*' nin Genel Özellikleri

İki yıllık veya çok yıllık otsu, genellikle yarı çalımı. Tüy örtüsü tipik olarak hispid, tüsüz veya yıldızsı tüylü tuberküllerden çıkan yatık veya dik setalıdır. Çiçekler terminal veya terminal ve lateralde brakteli kimoz; genellikle çiçeklenme döneminde sarkık. Kaliks 5 parçalı, nadiren tabana yakın kısımda tüpsü bir yapı oluşturmaktadır. Kaliksin lopları nadiren veya bariz bir şekilde çiçeklenme döneminden sonra uzamaktadır. Korolla tüp şeklinde, silindirik-kampanulat, klavat, beyaz, krem, sarı veya ilk önce turuncu renkte sonra kırmızımsı, kahverengi veya bazı türlerde çiçeklendikten sonra mavimsi; loplarda genellikle çok kısa, dik veya az çok geriye kıvrık. Korolla lopları tüsüz veya nadiren tüylü. Filamentler düz korolla tüpüne yapışık özellikle alt kısımlarda; anterler az çok sagittat, genellikle tabana bitişik, nadiren serbest veya lateral olarak bitişik, genellikle korollanın içerisinde, nadiren dışarı uzamaktadır. Stilus filiform, genellikle uzamış; stigma

küçük, kapitat, küçük 2-loplu. Meyve 4 veya daha az, akut veya az çok lateral olarak yassılaştırmış, gagalı, genellikle pürüzsüz ve parlak görünümlüdür. Syn: *Podonosma* Boiss., *Colsmannia* Lehm. *Onosma* familyasının cins tayin anahtarında, anterlerin sagitat, korallanın tabanda veya orta kısımda bitişik olması, genellikle aktinomorf, kısa bir şekilde loplu oluşu, meyvelerinin genellikle pürüzsüz olmasıyla diğer cinslerden ayrılmaktadır (Davis, 1978).

1.4. Mukayeseli Anatomi

Çiçekli bitkilerin teşhisinde genellikle morfolojik karakterler kullanılmaktadır. Ancak bazı karışık gruplarda sadece morfolojik karakterlerle taksonları ayırmak güç olmaktadır. Bitkilerin morfolojik özellikleri her taksonun sahip olduğu genotipik özelliklerin fenotipte yansımasıdır. Bütün taksonlar genotiplerine göre şekiller kazanır ve belli özelliklere sahip olarak ortaya çıkarlar. Mikroskopların ortaya çıkması ve gelişmesi ile birlikte bitkilerin dış yapıları yanında iç yapıları yani anatomileri de incelenmeye başlamış elde edilen özellikler karşılaştırmalarda kullanılmaya başlamış ve zamanımızda da yaygın şekilde kullanılmaktadır. Bitkilerin anatomik özellikleri her takson için karakteristik yapıdadır. Bu yüzden mukayese verisi olarak kullanılmaktadır. Bu zamana kadar bu alanda yapılan çalışmalar sonucu taksonlar arasında mukayese verisi olarak bitkilerin kök, gövde, yaprak, çiçek, meyve ve tohum anatomileri kullanılmaktadır. Kökte korteks, endodermis, iletim dokusu özellikleri kullanılmaktadır. Kökle ilgili birçok mukayese verisi bilinmekle beraber, çalışmalarda bunlara yaygın şekilde rastlanmamaktadır. Gövde ve yaprakla ilgili anatomik çalışmalara daha sık rastlanmaktadır. Bunun sebebi olarak da çok yıllık bitkilerde sürgünleri yaprakları örnek olarak almak daha kolayken, kök örneklerini almanın daha zor olduğu gösterilebilir.

Bitkilerin gövde ve yaprakları ile ilgili birçok mukayese verisi tespit edilmiştir. Bunlardan gövde ile ilgili olanlar arasında primer yapıdaki gövdede korteksdeki hücre tipleri, bunların dağılışı mukayese verisi olarak kullanılmaktadır. Gövdede özellikle kollenkimanın olup olmayışı, varsa dağılışı, sklerankimanın gövdedeki bulunması dağılışı, iletim demetlerinin tek veya gruplar halinde olması, bunlarla ilgili özellikler, nod anatomisi, kabuk anatomisi mukayeseli çalışmalarda çok kullanılmaktadır. Yaprak, çiçek meyve ve tohumun anatomik özellikleri taksonlar için karakteristiktir. Bunlarla ilgili birçok özellik taksonlar arasında farklılık arz etmektedir (Carlquist, 1961).

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal Temini

Çalışmada incelenen bitki materyalleri 2003-2006 yılları arasında, bitkilerin vejetasyon dönemlerinde Doğu Karadeniz Bölgesinde' n toplanmıştır.

Arazi çalışmaları sırasında olgun bir bitkiye ait kök, gövde, yaprak, çiçek ve meyve gibi organların bulunmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca bitkiler toplanırken, her bir örneğe ait fotoğraflar çekilmiştir. Arazi çalışmalarında toplanan örnekler herbaryum materyali ve alkol materyali şeklinde alınmıştır. Herbaryum örneği şeklinde alınanlar herbaryum tekniklerine göre kurutulmuş isimlendirildikten sonra KTÜ Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbaryumun (KTUB)'da muhafaza edilmiştir. Anatomik çalışmalar için herbaryum örnekleri ile aynı numaraları taşıyan kavanozlara fiksasyon materyali alınmıştır. Bu örnekler FAA (Asetik Asit(3)+Formaldehit(1)+Etil Alkol(1)) içinde 24 saat fikse edildikten sonra % 70 etil alkolde stok edilmiştir.

2.2. Morfolojik Çalışmalar

Morfolojik incelemeler herbaryum materyalleri üzerinde yapılmıştır. İnceleme için önce *Onosma* türlerinin teşhisinde rol oynayan önemli karakterler tespit edilmiş ve bunlar her tür için kullanılmıştır. Bitki teşhisleri "Flora of Turkey and The East Aegean Islands" (Riedl, 1978) adlı eser yardımı ile yapılmıştır.

2.3. Anatomik İncelemeler

Anatomik incelemeler için takip edilen yol aşağıdaki gibidir. Teşhisi yapılan örneklerle aynı numaraları taşıyan %70'lik etil alkolde stoklanmış örneklerin gövde ve yapraklarından enine, aynı zamanda yapraklardan yüzeysel kesitler alınarak daimi preparatlar hazırlanmıştır.

2.3.1. El ile Alınan Kesitler ve İzlenilen Yol

- Bitkinin gövde ve yapraklarından enine kesitler elle jilet yardımıyla alındı
- Alınan kesitler 1/10 oranında sulandırılmış çamaşır suyu içinde renkleri kayboluncaya kadar bekletildi (yaklaşık 20 dakika).
- Daha sonra kesitler saf suyla yıkandı
- Kesitler yarı yarıya sulandırılmış hematoksilin boyasına kondu ve boyanincaya kadar (yaklaşık 10 dakika) bekletildi.
- Kesitler yeniden suyla yıkandı
- Kesitler içine 2 damla HCl damlatıldı ve %70'lik etil alkole alındı.
- %70'lik etil alkole alınan kesitler üzerine 1- 2 damla amonyak konarak bazik hale getirildi. Kesitlerin, bazik alkolde (%70) iken, mavimsi menekşe renk alması beklendi. Mavimsi renk oluşunca kesitler bazik alkolden çıkarılıp %70'lik alkolde yıkandı.
- Kesitler %95'lik alkolden geçirildi.
- Eşit karıştırılmış etil alkol ve karanfil yağında geçirildikten sonra lam üzerine alınarak entellan ile kapatılarak daimi preparat haline getirildi.
- Gövde ve yaprak anatomileri ile ilgili hazırlanan preparatlardan uygun olanlar seçilerek yaprak enine ve yüzeysel kesitlerinin anatomi, stoma ve tüy şekilleri, üzerinde çizim tüpü bulunan araştırma mikroskobunda şekilleri çizildi. Gövde ve yaprak kesitlerinin Olympus BH2-RFCA ışık mikroskobu ile fotoğrafları çekildi.
- Yaprığın üst ve alt yüzeylerinden alınan kesitlerde, incelenen türlerin birim alandaki stoma ve epidermis hücreleri sayıldı
- Gerek enine, gerekse yapraktan yüzeysel alınan kesitlerden çizilmiş olan şekiller ve çekilen fotoğraflar uygun biçimde küçültmeler yapılarak teze yerleştirildi.

3. BULGULAR

3.1. Morfolojik Bulgular

3.1.1. *Onosma sericeum* Willd.

Gövdeler tek veya birkaç, 25- 35cm kadar, dik veya yükselici, dallanmamış, yatık beyazımsı tüylerle kaplı çok yıllık otsu bitkilerdir. Taban yaprakları obovat, spatulat, obtus, petiyolat, gövde yaprakları sapsız, taban ve gövde yaprakları yoğun, yatık yünsü tüylü. Çiçek durumu oldukça gevşek ilk önce kimoiz skirpoid çiçeklenmeden sonra uzamakta. Brakteler linear. Pedisel çiçekte yatık tüylü. Kaliks çiçekte loplari lanseolat, tabana bitişik, akut, yatık setalı; loplariin büyüklükleri farklı, setalardan başka glandular tüyler mevcut kaliksin iç kısmında tüy yoğunluğu dış kısmına göre biraz daha az, tabanı beyazımsı, kurduğunda ise zarsı karakterlidir. Koralla parlak sarı renkten soluk sarı renge kadar değişmekte, genellikle klavat fakat silindirik koralla da mevcut, dar bir şekilde infundibular, koralla belirgin loplu, loplariin uç kısımlari geriye doğru kıvrık, dış kısmı küçük yumuşak tüylü iç kısmı tüysüz. Anterler korolla içinde saklı, anterler filamentlere ortadan bağlanmakta; filamentler anterlerden çok daha kısa.

3.1.2. *Onosma trachytrichum* Boiss.

Gövdeler tek veya birkaç, 30-50 cm kadar, dik veya yükselici, dallanmamış çok yıllık otsu bitkilerdir. Yapraklar obovat, lanseolat, akut, bazal kısmı petiyolat, gövde yaprakları petiyolsüz, Yatık yünsü tüylü. Çiçek durumu oldukça gevşek ilk önce kimoiz skirpoid çiçeklenmeden sonra uzamakta. Brakteler linear-lanseolat. Kaliks şişkin, loplari tabanda tüp oluşturmakta, kurduğunda ve meyvede genelde zarsı yapıda, yatık setalı. Koralla soluk sarıdan parlak sarıya değişmekte, klavat, dar bir şekilde infundibular (huni şeklinde). Annulus tüysüz. Anterler saklı, kısa steril tipleri dışa uzamış, filamentler anterlerden çok daha kısa, koralla tüpün ortasından daha aşağıda bağlanmakta.

3.1.3. *Onosma microcarpum* Steven ex DC.

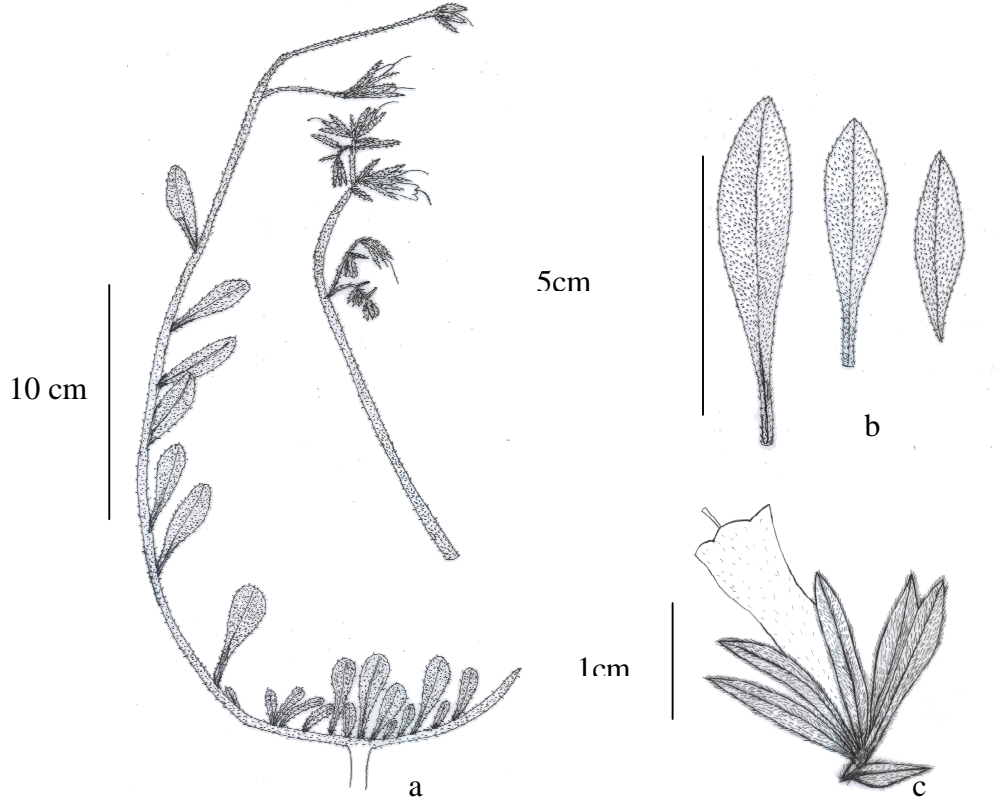
Çok yıllık. Gövdeleri çok sayıda, 22-35 cm'ye kadar, dik veya yükselici, basit veya dallanmış bazen dallanma tabandan itibaren olmakta, dik setalı, setaların dışında kısa bir şekilde tüylü. Yapraklar linear, linear-lanseolat veya spatulat, nadiren de lanseolat-oblong, sessil veya subsessil, genellikle obtus, dik beyaz setalı, yapraklar kurduğunda setaların tabanındaki tüberküller belirgin bir şekilde görülmektedir, ayrıca setaların yaprak üzerindeki büyüklükleri değişmektedir. Çiçek durumu 1-2 kimo, çiçeklendikten sonra uzamakta. Brakteler lanseolat , üsttekiler daha küçük, Braktelerin dış kısmındaki setalar kurduğunda aşağıya doğru kıvrılmakta, setaların dışında kısa tüyler mevcut iç kısmında ise tüylülük seyrek kısa bir şekilde az çok yatık bir durumdadır. Kaliks çiçekte linear. Kaliks lopları serbest tabandaki setalar yatık beyazımsı renkte, akut, loplara uç kısımlarına doğru setalar az çok dik. Koralla sarımsı-beyaz, az çok silindirik veya silindirik kampanulat, korallanın üst kısımlarına doğru yumuşak tüylü, loplular, loplara uç kısımları geriye doğru kıvrık. Annulus glabros. Anterler korollanın boyunu aşmaz. Filamentler anterlere aşağıdan bağlanmaktadır ve anterlerden daha kısadır.

3.1.4. *Onosma bracteosum* Hausskn & Bornm.

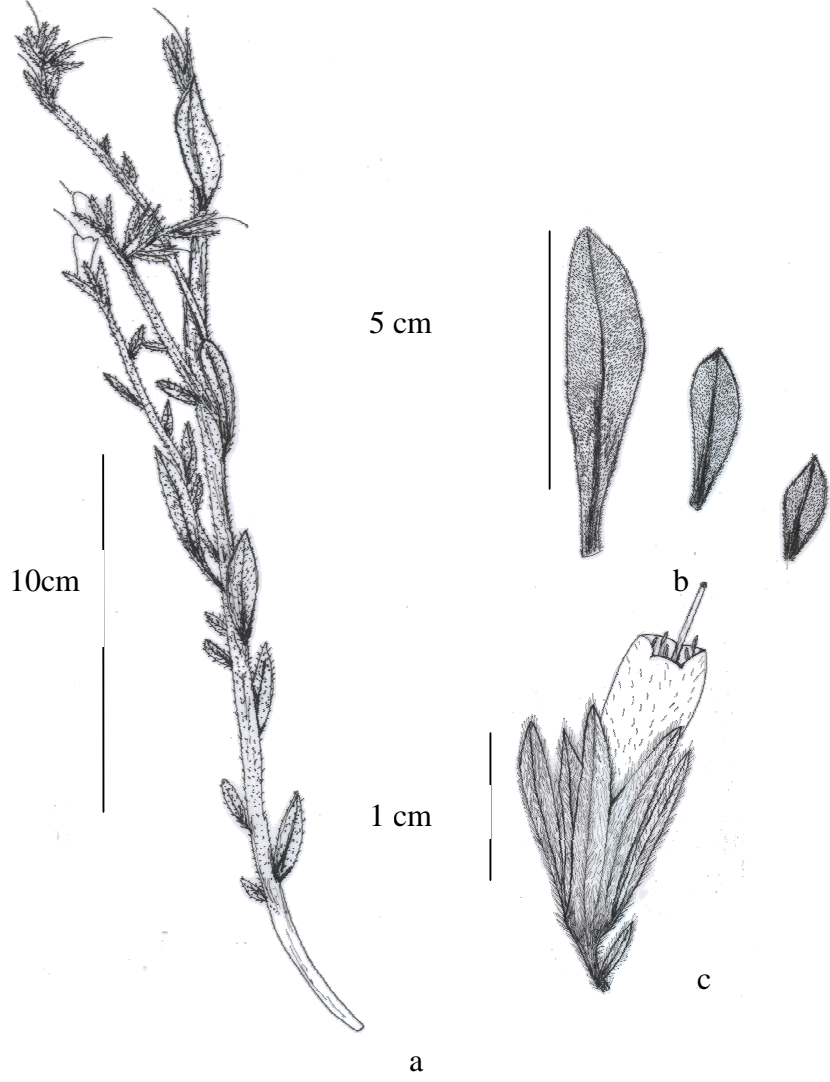
Çok yıllık. Gövdeler genellikle çok sayıda, 17-30 cm, basit ve kısmen dallanmış, dik setalı ve kısa yoğun tüylü. Bazal yaprakları roset şeklinde az çok gövdeli, çiçeklendiğinde ise kurumakta, lanseolattan spatulata kadar değişmekte, petiyollü veya sessil; gövde yaprakları oblong, oblong-lanseolat, akut, obtus. Taban ve gövde yaprakları yıldızsı tüylü tüberküller üzerinde setalar dikten yatık setalara kadar değişmekte setalar hariç yoğun tüylü. Çiçek durumu 1-3 terminal kimo, ilk önce skirpoid, sonradan uzamış ve hemen hemen düz. Brakteler linear, kaliksten daha uzun. Kaliks çiçekte loplara linear, akut, setalar dik beyaz, iç kısmındaki setalar daha seyrek ve genellikle yatık. Koralla krem, soluk sarı, silindirik-kampanulat, klavat-kampanulat, papillos, loplular, loplara geriye kıvrık, iç kısmı tüysüz. Anterler filamentlerden daha kısa, filamentler korallaya ortasından bağlanmaktadır.

3.1.5. *Onosma caucasicum* Levin

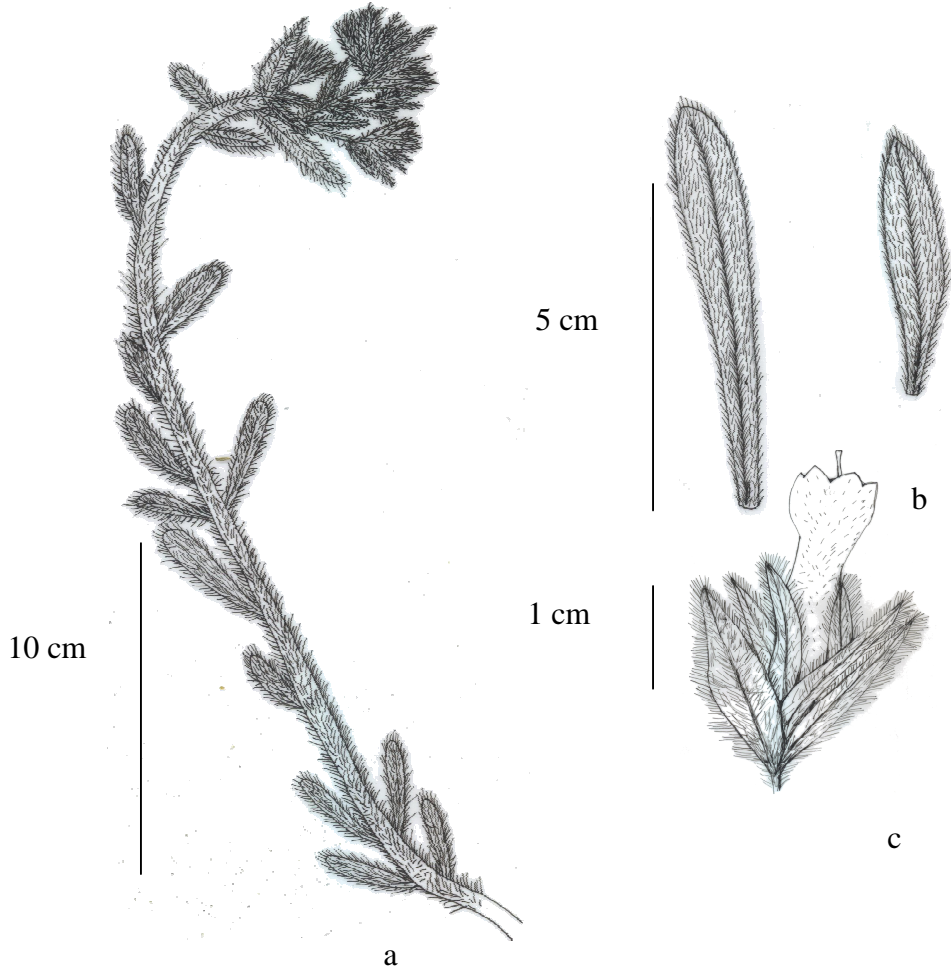
Çok yıllık. Çiçekli gövde, dik veya yükselici, basit veya zayıf bir şekilde yukarıda dallanmış, dik beyaz setalı, setalar genellikle küçük glabros tuberküllerden çıkarmakta ve belirgin tüylü. Yapraklar linear-oblong, oblanseolat, akut, kısa bir şekilde dik setalı, setalar düzensiz yıldızsı tüylü tuberküllerden çıkmakta, kısa tüylü; taban ve gövde yaprakları petiyollü, daha üsttekiler sesil, çiçek durumu 1-3 kimoza, gövdenin uç kısmında çiçeklendikten sonra daha yoğun. Brakteler linear-lanseolat, brakteler üzerindeki setaların boyu yapraklardakine göre daha uzun, dik setalı, daha alttaki braktelerin boyu kaliks ve üstteki braktelerin boyunu geçer. Pediseller dik tüylü. Kaliks loplarının kenarlarında daha belirgin tüylü, kaliksin iç kısmı seyrek küçük tüylü, loplar dar bir şekilde linear, uç kısmı akut. Koralla önce beyazımsı, kuruduktan sonra kremsi, silindirik-kampanulat, glabros, lopların uçları geriye kıvrık, iç kısımları da glabros. Anterler içerde veya steril tipleri dışarı uzamış, filamentler anterlerin ortasından biraz daha aşağıda bağlanmaktadır. Filamentler korallaya ortasından bağlanmaktadır az çok anterlere eşit.



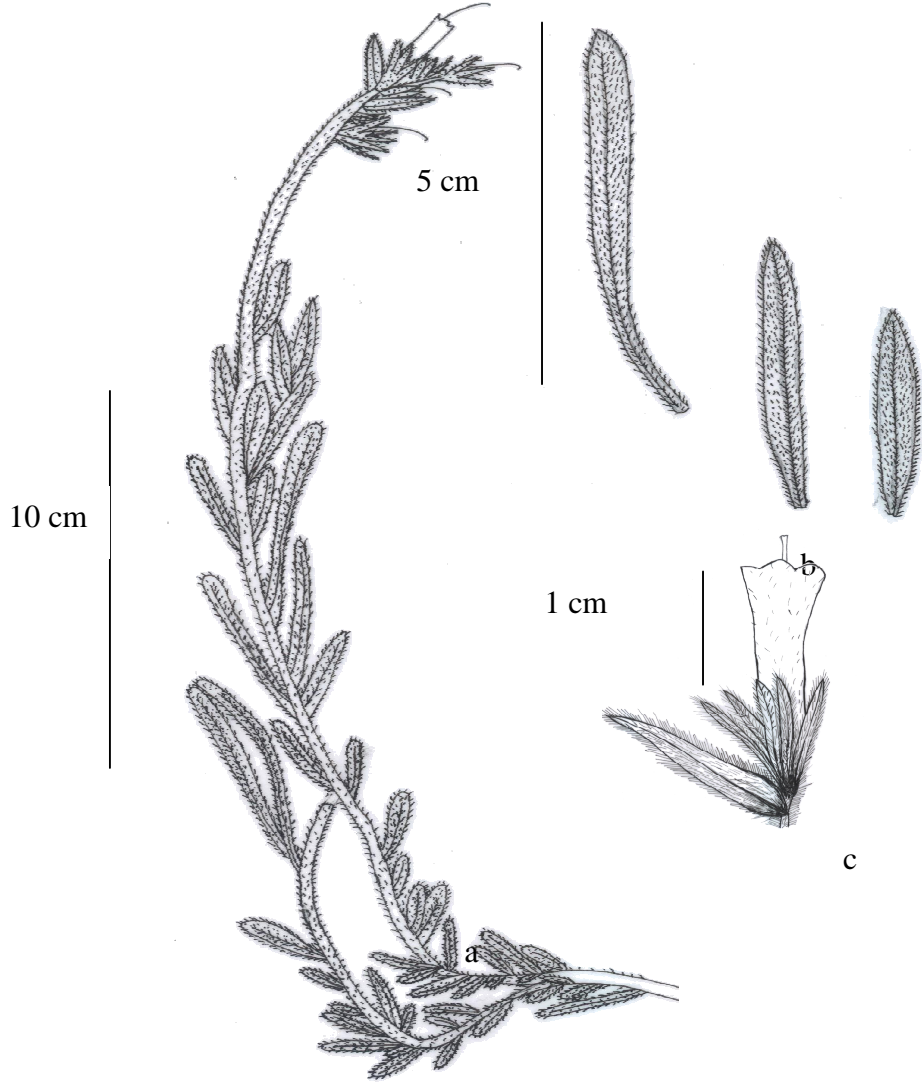
Şekil 1. *Onosma sericeum*: a. bitkinin genel görünüşü, b. yaprak şekilleri, c. çiçeğin şekli.



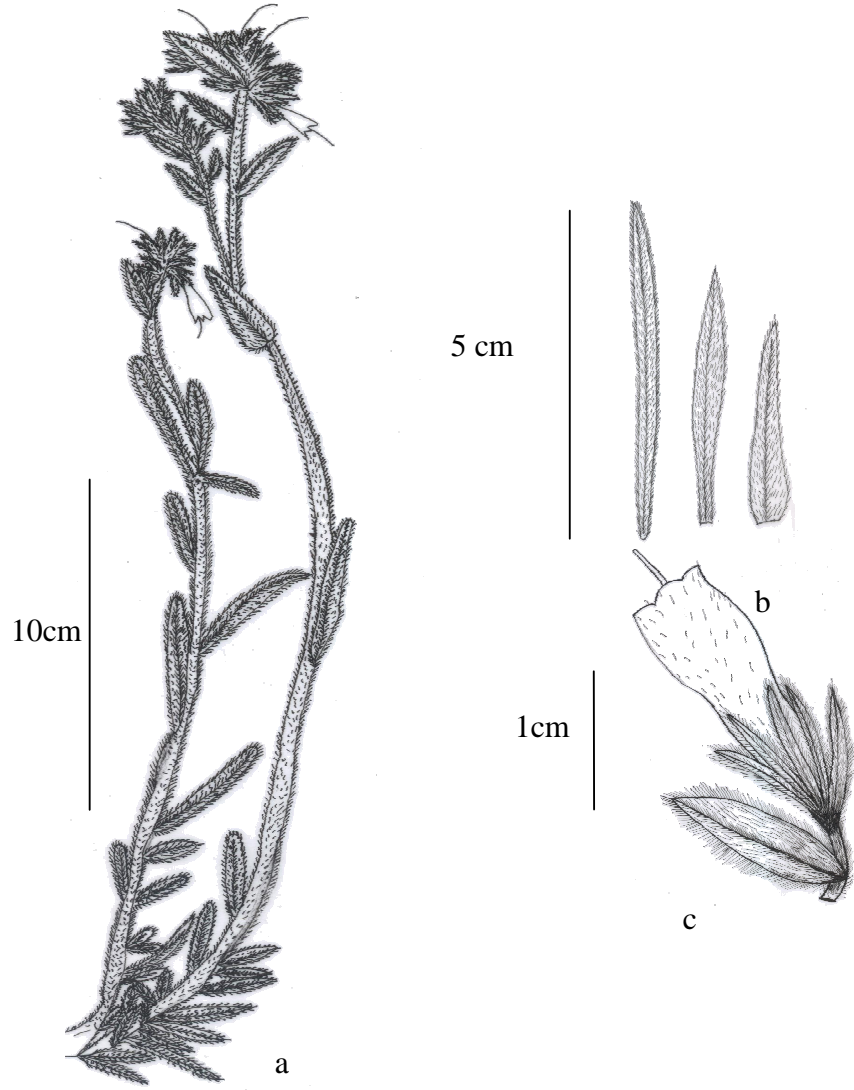
Şekil 2. *Onosma trachytricum*: a. bitkinin genel görünüşü, b. yaprak şekilleri, c. çiçeğin şekli.



Şekil 3. *Onosma microcarpum*: a. bitkinin genel görünüşü, b. yaprak şekilleri, c. çiçeğin şekli.



Şekil 4. *Onosma bracteosum*: a. bitkinin genel görünüşü, b. yaprak şekilleri, c. çiçeğin şekli.



Şekil 5. *Onosma caucasicum*: a. bitkinin genel görünüşü, b. yaprak şekilleri, c. çiçeğin şekli.

3.2. Anatomik Bulgular

3.2.1. Gövde Anatomisi

3.2.1.1. *Onosma sericeum* Willd.

Gövdeden alınan enine kesitlerde dıştan içe doğru; epidermis, korteks, iletim demetleri ve öz şeklinde dokuların yer aldığı görülmektedir (Şekil 6a).

Epidermis hücreleri sık dizilişli, dörtgen, çokgen ve oval şekillerde, dış cepheleri dışarıya doğru genellikle bombelidir. Epidermis hücrelerinin büyüklükleri aynı değil arada bazı daha büyük epidermis hücrelerine de rastlanmaktadır (Şekil 6a). Epidermis dışında kısa ve uzun, basit tek hücreli tüyler yer almaktadır.

Korteks kalınlığı 250-290 μm ve 8-10 sıra parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Bu hücreler genelde dışarıya paralel sıralar halinde ve enleri derinliklerine göre daha fazladır. Hücreler arasında şizogen boşluklar yaygındır. Ayrıca epidermis altında parankima hücreleri ile aynı büyüklükte, ancak çeperleri daha düzgün 1-2 sıra kollenkima hücreleri yer almaktadır (Şekil 6a).

Gövdede iletim demetleri birbirini takip eden bir kuşak oluşturmuştur. İletim demetlerinin derinliği 380-430 μm kadardır. İletim demetlerinde floem dar bir alanda yer alırken, ksilem onun yaklaşık 4 katı gibi genişliktedir (ksilem 320-350 μm , floem 60-80 μm). Ksilemde trakeler radyal sıralar halinde daha çok tek sıra dizilmiş olmakla birlikte bazı yerlerde 2-3'lü gruplar oluşturmaktadır. Floem ile ksilem arasında kambiyum belirgin şekilde kesitlerde görülmektedir (Şekil 6a).

İletim demetleri tarafından kuşatılmış parankimatik öz bulunmaktadır. Öz parankiması hücreleri çokgen, dörtgen ve oval şekillerdedir. Bu hücrelerin büyüklükleri merkeze doğru artmaktadır ve aralarında şizogen boşluklar bulunmaktadır (Şekil 6b).

3.2.1.2. *Onosma trachytricum* Boiss.

Bu türün epidermis hücreleri daha çok dikdörtgenimsi şekildedir. Derinliği genişliğine göre daha azdır ve yatay sıralanmış hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 7a).

Korteks parankimatik hücrelerde meydana gelmiştir, genişliği yaklaşık 350-370 μm , 10-12 sıra parankima ve 3-5 sıra kollenkima hücrelerinden meydana gelmiştir. Bu hücrelerin

büyüklikleri dıştan içe doğru artmaktadır. Korteks parankiması hücrelerinden epidermise yakın olanlar ve kollenkima hücreleri epidermis hücreleri kadar büyüklükteyken, iletim demetlerine yakın olanlar diğerlerine göre 5-6 kat daha geniş hacme sahiptirler. Korteks parankiması hücrelerinin çokgen, dörtgen ve bazen uzamış şekillerde oldukları tesbit edilmiştir ve aralarında şizogen boşluklar yaygındır(Şekil 7a,7b).

Bu türde de iletim demetleri kesik kesik değil birbiriyle birleşmiş şekildedir. Ksilemin genişliği 320-370 µm, floem ise 50-100 µm kadar. Ksilemde trakeler genellikle dağınık yer almışlar, bazı yerlerde 2-3'lü kümeler oluşturmuşlardır. Trakeidler radyal sıralar halindedir (Şekil 7a).

Parankimatik öz, iletim demetleri tarafından sınırlandırılmıştır. Özü oluşturan hücreler korteks parankiması hücrelerine göre daha düzgündür ve genellikle çokgen şeklindedir. Aralarında şizogen boşluklar yaygındır (Şekil 7b).

3.2.1.3. *Onosma microcarpum* Steven ex DC.

Bu türün gövdesi tam yuvarlak değil, bazı yerlerde dışa doğru çıkıntı yapmıştır. Çıkıntı yaptığı bölgelerde epidermis hücreleri uzun ve dikdörtgenimsi şekillerde, diğer kısımlarda ise küçük, dörtgen veya dikdörtgenimsidir. Epidermis hücrelerinin dış çeperleri hafif dışarı doğru bombelidir. Ayrıca epidermiste basit tek hücreli tüyler bulunmaktadır (Şekil 8a).

Korteks 8-10 sıra parankima ve 1-2 sıra kollenkima ile birlikte yaklaşık 220-300 µm genişliktedir. Korteks parankiması hücrelerinden epidermise yakın olanları daha küçüktür, iletim dokusuna doğru büyüklükleri artmaktadır ve daha çok yatay sıralar halindedir. Parankima hücreleri arasında şizogen boşluklar yaygındır (Şekil 8a).

İletim dokusunda floem dar bir şerit halindedir derinliği 30-40 µm ve ksilem yaklaşık olarak 160-240 µm'dir. Ksilemde trakeler daha çok radyal sıralar halinde dizilmekle beraber bazı yerlerde dağınıktır. Trakelerin yoğunluğu floeme doğru azalmasına rağmen öze doğru artmaktadır (Şekil 8a).

Bu türde de geniş parankimatik öz bulunmaktadır. Öz parankiması hücreleri daha çok izodiyametrikdir (Şekil 8b).

3.2.1.4. *Onosma bracteosum* Hausskn. & Bornm.

Bu türün gövdesinde alınan enine kesitlerde epidermis hücrelerinin birbirine yakın büyüklükte, sık dizilişli, dörtgen veya çokgen şeklinde, genellikle izodiyametrik hücrelere sahip ve dış cephelerinin hafif dalgalı bir yapıya sahip olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 9a).

Kortekste dışta epidermis altında genellikle 1 sıra kollenkima ve onun altında 10-12 sıra parankima hücrelerinden meydana gelmektedir. Korteks parankiması 2 grup halinde bant oluşturmuş ve korteks yaklaşık 290-400 μm genişliktedir. Kollenkima altında bulunan bandın hücreleri farklı büyüklükte ve izodiyametrik, iletim demetlerine komşu olan gruptaki parankima hücreleri ise genellikle yatay sıralanmış ve genişlikleri derinliklerine göre daha fazladır. Ayrıca bu hücreler epidermise yakın olan hücrelere göre daha büyük, şekilleri dikdörtgenimsi, oval ya da uzamıştır. Bu türde parankima hücreleri arasında geniş sızogen boşluklar mevcuttur (Şekil 9a).

İletim demetleri birbiriyle kaynaşmış ve kuşak şeklindedir. İletim demetlerinin genişliği az çok korteksin genişliğine eşittir. İletim dokusunda floem, ince bir şerit halinde ve ince çeperli küçük hücrelerden meydana gelmiştir. Floemin genişliği 40-60 μm , ksilemin genişliği 250-360 μm 'dir. Ksilemde trakeler genellikle radyal sıralar halindedir ve öze doğru yoğunlukları artmaktadır. Trakeler yer yer 3 sıra halinde ve her bir sırada 3-6 trake bulunmaktadır. Ksilemin floeme yakın bölgelerinde az sayıda ve dağınık şekilde trakeler bulunmaktadır (Şekil 9a).

Diğer türlerde olduğu gibi iletim dokusu tarafından sınırlandırılmış geniş parankimatik bir öz bulunmaktadır. Öz parankiması hücrelerinin büyüklükleri gövdenin ortasına doğru artmaktadır. Bu hücreler daha çok izodiyametrik şekildedir (Şekil 9b).

3.2.1.5. *Onosma caucasicum* Levin

Bu türde epidermis hücrelerinin büyüklükleri birbirine yakındır ve daha çok yatay sıralar halindedir. Gövde epidermisinde papillar ve basit tek hücreli tüyler bulunmaktadır. Epidermis altında 1-2 sıra ve epidermis hücrelerine yakın büyüklükte kollenkima hücreleri yer almaktadır (Şekil 10b).

Korteks parankiması hücrelerinin derinlikleri genişliklerine göre daha azdır, genellikle 8-10 sıra hücreden oluşmuş ve kollenkima ile birlikte genişliği 190-250 μm kadardır. Bu hücrelerden epidermise yakın olanları genellikle çokgen şeklinde, iletim

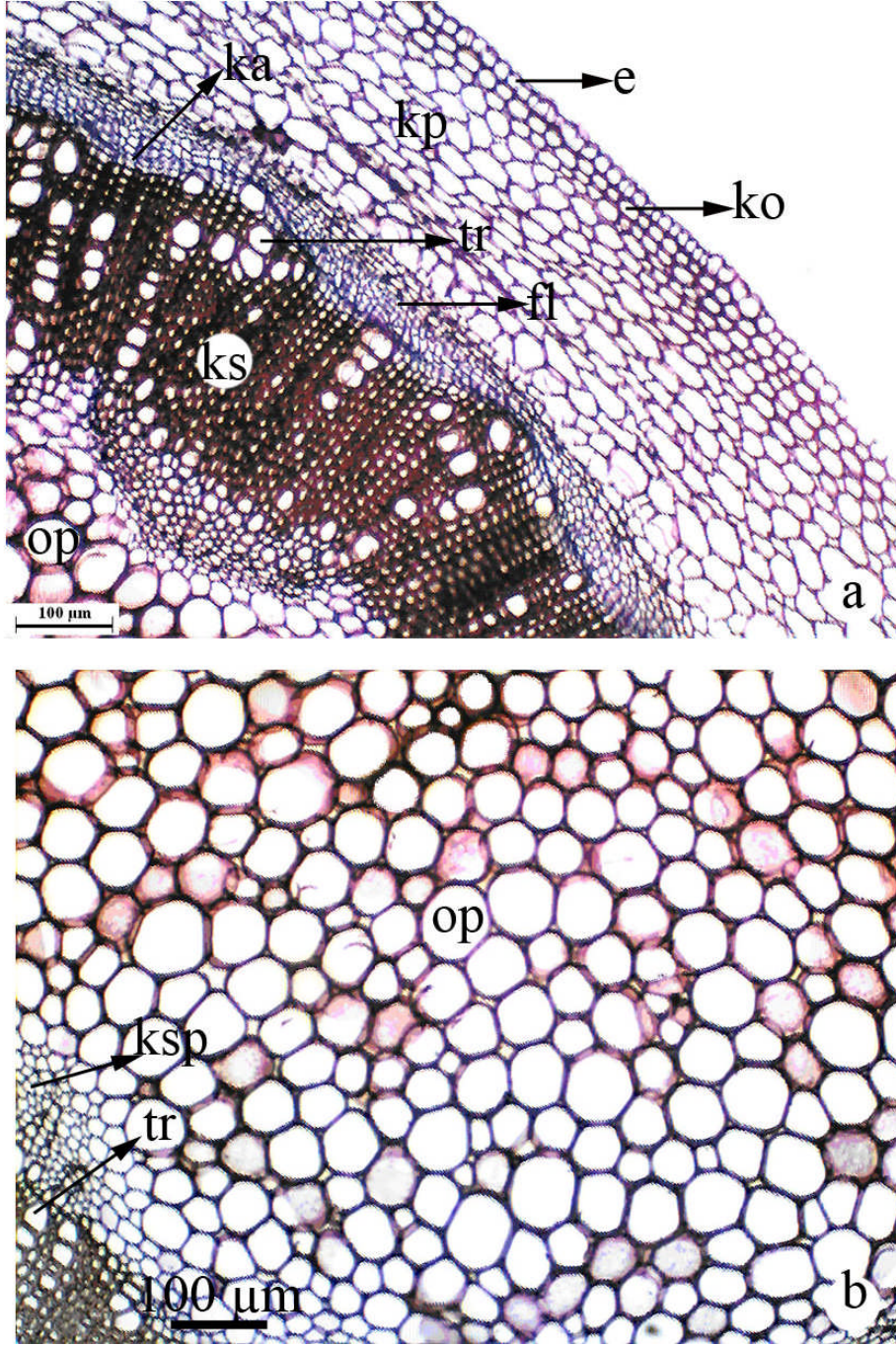
demetlerine yakın olanları ise düzensiz şekillerde ve daha büyüktürler. Korteks parankiması hücrelerinin büyüklükleri epidermisten sonra kademeli olarak artmaktadır (Şekil 10a).

İletim demetleri bazı yerlerde genişleyen bir kuşak oluşturmuştur ve kortekse göre daha geniş bir hacme sahiptir. Ksilemin genişliği 270-330 μm ve floemin genişliği ise 20-50 μm kadardır. Ksilemde trakeler genellikle radyal sıralar halindedir. Merkeze doğru trakelerin sayısı artmaktadır (Şekil 10a).

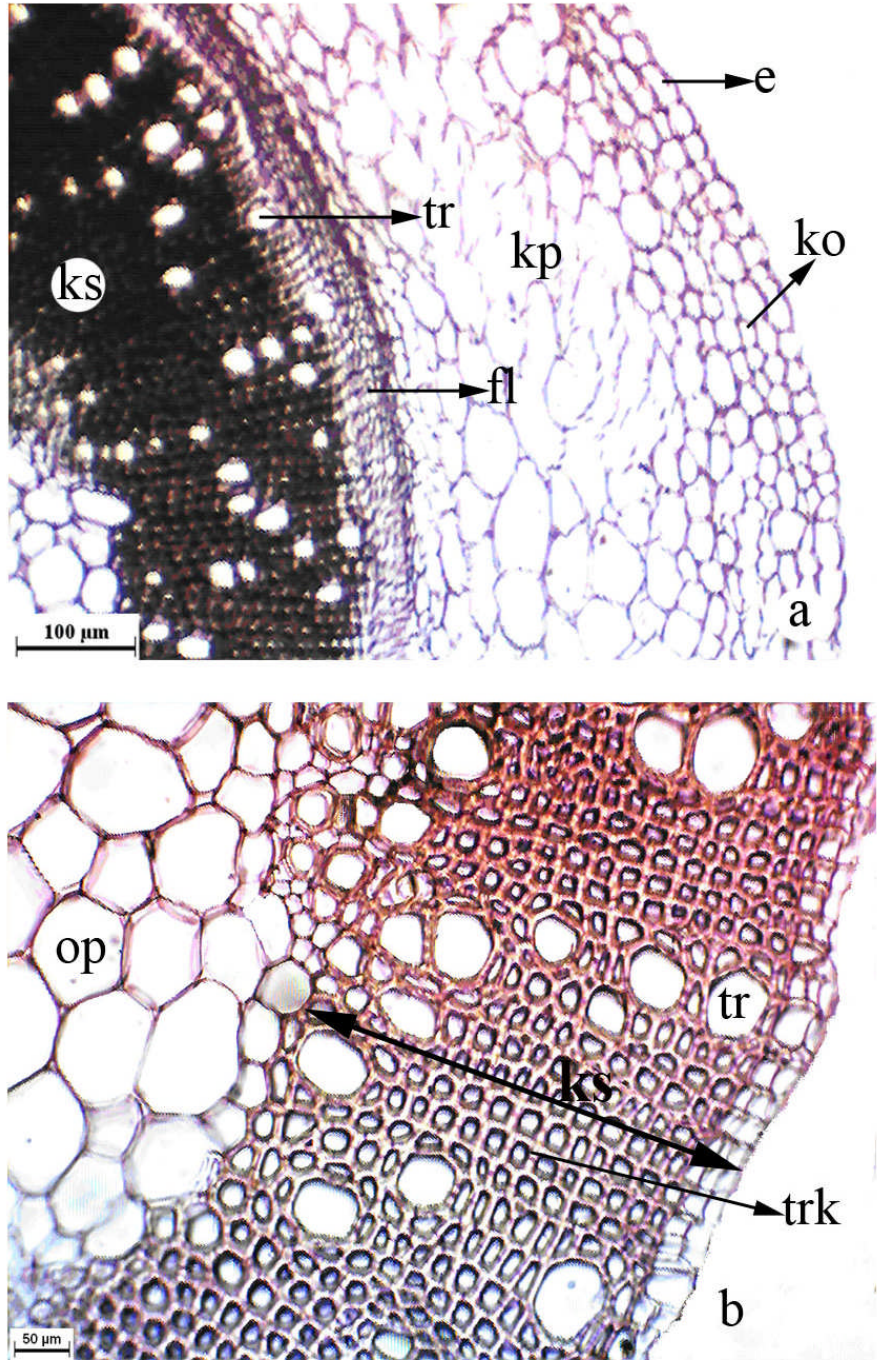
Öz parankiması hücreleri, korteks parankiması hücrelerine göre daha düzgündür. Çokgen ya da oval şekilde olan bu hücrelerin büyüklükleri merkeze doğru artmaktadır ve aralarında şizogen boşluklar bulunmaktadır (Şekil 10a).

Tablo 1. İncelenen türlerin gövde anatomisi bulguları

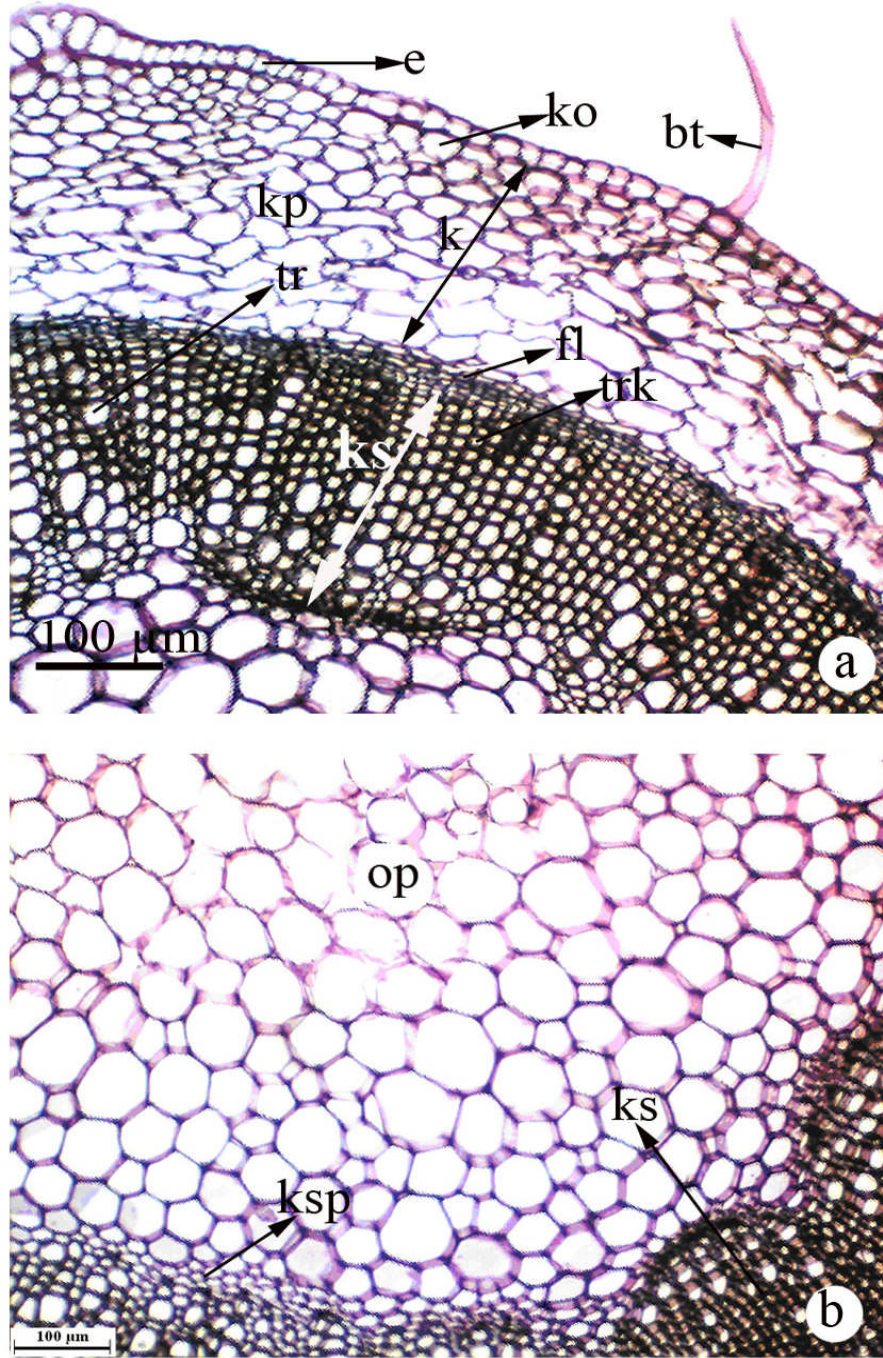
TÜRLER	Korteks Genişliği	Kollenkima	Ksilem Genişliği	Floem Genişliği
<i>O.sericeum</i>	250-290 μm	1-2 sıra	320-350 μm	60-80 μm
<i>O.trachytricum</i>	350-370 μm	3-5 sıra	320-370 μm	50-100 μm
<i>O.microcarpum</i>	220-300 μm	1-2 sıra	160-240 μm	30-40 μm
<i>O.bracteosum</i>	290-400 μm	1 sıra	250-360 μm	40-60 μm
<i>O.caucasicum</i>	190-250 μm	1-2 sıra	270-330 μm	20-50 μm



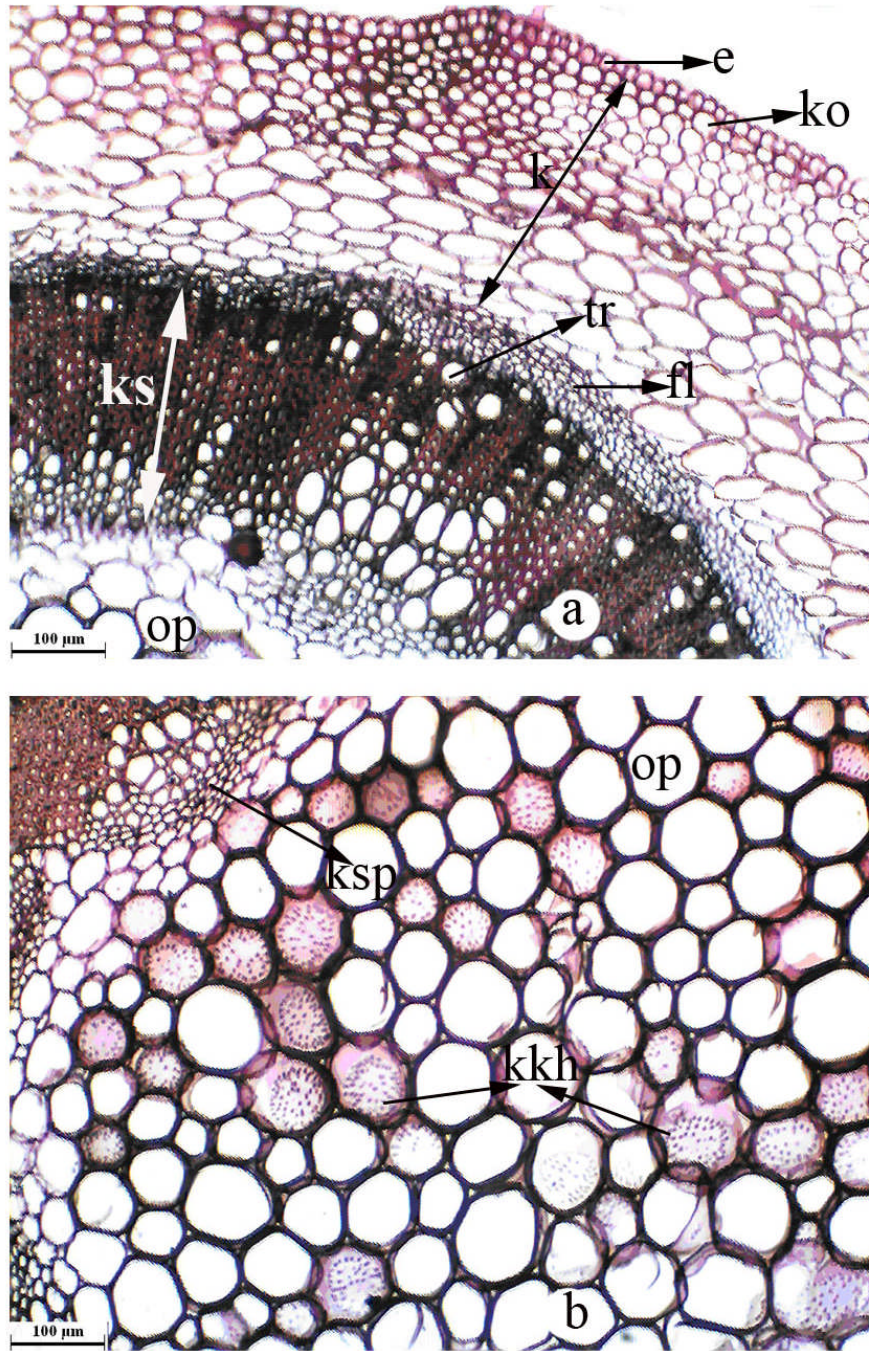
Şekil 6. *Onosma sericeum*: a- gövdeden enine kesit (genel görünüm), b- gövdeden enine kesit (öz)



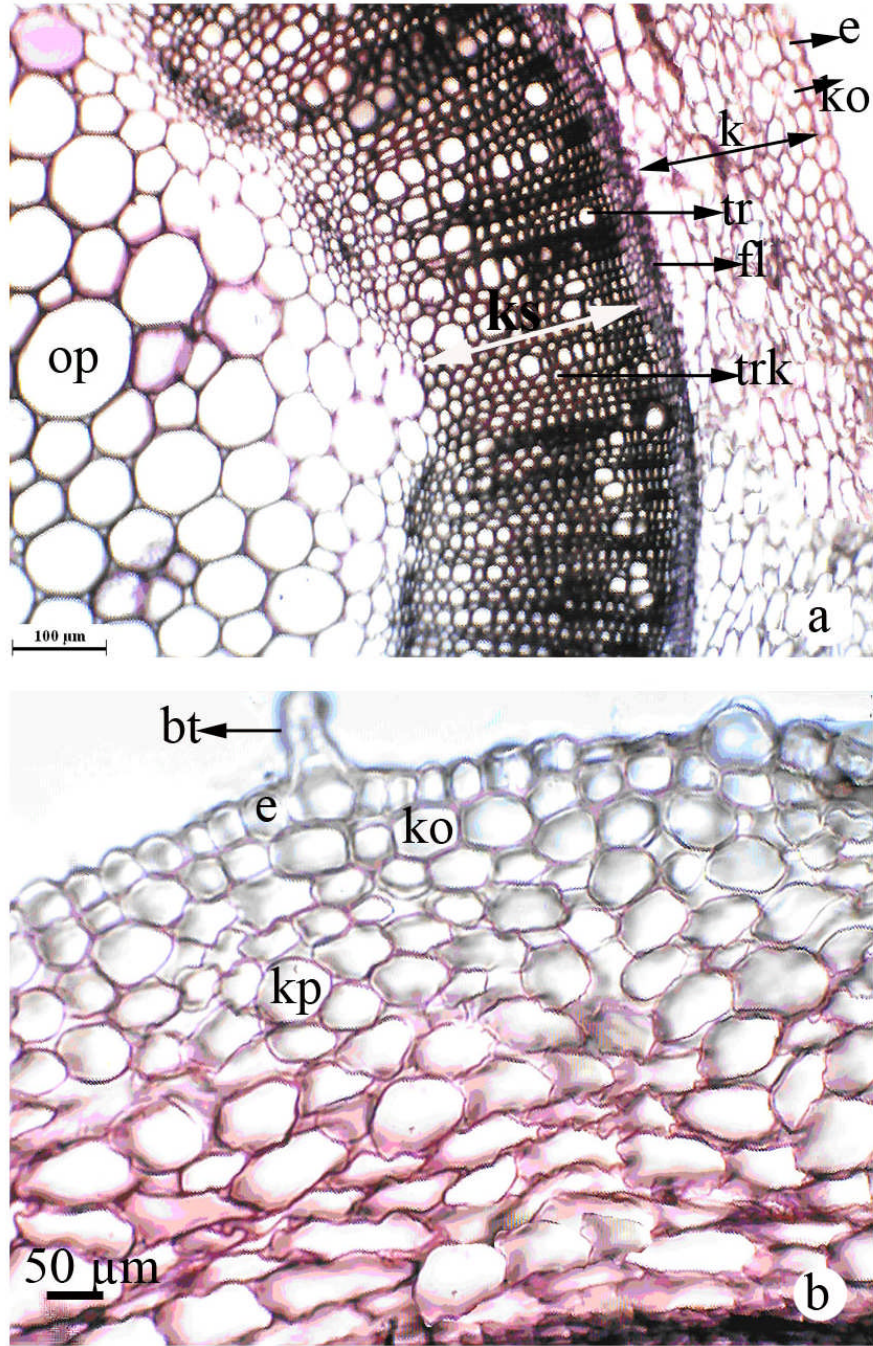
Şekil 7. *Onosma trachytricum*: a- gövdeden enine kesit (genel görünüm), b- gövdeden enine kesit (iletim demeti veöz)



Şekil 8. *Onosma microcarpum*: a- gövdeden enine kesit (genel görünüm) b- gövdeden enine kesit (öz)



Şekil 9. *Onosma bracteosum*: a- gövdeden enine kesit (genel görünüm), b- gövdeden enine kesit (öz)



Şekil 10. *Onosma caucasicum*: a- gövdeden enine kesit (genel görünüm), b- gövdeden enine kesit (korteks)

3.2.2. Yaprak Anatomisi

3.2.2.1. *Onosma sericeum* Willd.

Yapraklardan alınan enine kesitlerde yaprak mezofilinde palizat parankiması hem üst hem alt epidermiste yer aldığı görülmektedir. Mezofilin genişliği bu türde 310-420 μm ' dir. Palizat parankiması üst epidermis altında 3 sıra ve genişliği 120-210 μm , alt epidermis altında ise 2 sıra ve genişliği 90-110 μm ' dir. Palizat parankiması hücreleri dikdörtgenimsi şekilde sık dizilişlidir, iç sırayı oluşturan hücreler dış sıradakilere göre daha kısadırlar. Palizat parankiması hücreleri bol kloroplastlıdır. Sünger parankiması hücreleri oval şekillerde, hücreler arası boşlukları fazla ve genellikle 2-3 sıra hücreden oluşmuştur (Şekil 11c).

Yaprağın orta damar bölgesindeki iletim demetleri iyi gelişmiş, 550-600 μm genişliğinde, yaprağın tam ortasında yer almış ve oval şekildedir. İletim demetlerinde ksilem üst epidermise, floem alt epidermise bakacak şekilde sıralanmış, kolleteral tiptedir. Ayrıca iletim demetinin eni 170-270 μm , boyu ise 150-230 μm ' dir (Şekil 11a).

Ksilemde trakeler dikey sıralar halinde ve 6-7 sıra, her bir sırada da 2-8 trake bulunmaktadır. Sıralardaki trake sayısı ortaya doğru artmakta, kenarlara doğru azalmaktadır. Floem ince çeperli küçük hücrelerden meydana gelmiştir. İletim dokusu çevresinde daha çok izodiyametrik şekilde, kloroplastsız ya da çok az kloroplastlı parankimatik demet kını hücreleri yer almaktadır. Bunlar epidermise kadar genişlemektedir (Şekil 11a).

Yaprakta üst ve alt epidermis hücreleri genellikle birbirine benzerdir (Şekil 12a, 12b). Epidermis hücreleri dörtgen ve çokgen şeklinde, dış cepheleri daha kalın ve dışarıya doğru bombe yapmıştır (Şekil 11c). Epidermis hücreleri arasında oldukça büyük sistolit ihtiva eden hücreler bulunmaktadır. Hem üst hem alt epidermiste kısa ve uzun tek hücreli basit tüyler yoğun şekilde bulunmaktadır (Şekil 12c). Bu türde stomalar amfistomatiktir. Alt ve üst epidermiste bulunan stomaların büyüklükleri birbirine hemen hemen yakındır. Üst epidermiste stoma indeksi 16.21, alt epidermiste ise 19.54 ' dür.

3.2.2.2. *Onosma trachytricum* Boiss.

Bu türde hem üst hem alt epidermiste genellikle uçları sivri bazıları kıvrık olmakla birlikte kısa ve uzun tüyler bulunmaktadır (Şekil 14c). Ayrıca baş kısımları yuvarlağımsı salgı tüyleri de yer almaktadır.

Yaprak enine kesitlerinde orta damarın yaprak ayasına oranla oldukça geniş olduğu görülmektedir (Şekil 13a). Yanlarda yaprak mezofili 290-350 µm genişlikte iken, orta damarın 450-730 µm genişliktedir. Orta damar bölgesinde 1 tane gelişmiş iletim demeti bulunmaktadır. İletim demetinin eni 170-400 µm, boyu ise 120-170 µm' dir. İletim demetinde ksilem üst epidermise, floem alt epidermise bakacak şekilde ve floem ksilemi yarım ay şekilde sarmaktadır. Ksilemde dikine sıralar halinde 10- 20 sıra trake, her bir sıradaki trake sayısı 2- 5 arasında değişmektedir. İletim dokusunun çevresinde kloroplast ihtiva etmeyen daha çok izodiyametrik parankima hücreleri bulunmaktadır (Şekil 13c). Bunlar üst ve alt epidermise kadar genişlemektedir.

Mezofilde palizat ve sünger parankiması belirgin şekilde ayırt edilmektedir. Palizat parankiması hem üst hem alt epidermis altında, yani izobilateral ve palizat parankiması her iki epidermis altında 2'şer sıra halindedir. Ancak üst epidermis altındakiler alt epidermis altındakilere göre daha uzundurlar. Her iki bölgede yer alan palizat parankiması hücreleri sık dizilişli, düzgün sıralanmış ve bol kloroplastlıdır (Şekil 13c). Üst epidermis altında palizat parankimasının genişliği yaklaşık 120-170 µm ve alt epidermis altındakilerin genişliği yaklaşık 40-80 µm kadardır. Ayrıca her iki palizat parankiması arasında sünger parankiması dar bir alanda yer almaktadır. Bu hücrelerin şekilleri daha çok oval, bir kısmı dallanmış ve hücreler arası boşlukları fazladır (Şekil 13a). Bu türde de stomalar yine alt ve üst epidermiste birbirine yakın büyüklükte olup stoma indeksleri üst epidermis için 14.88, alt epidermis için 15.97 olmak üzere oldukça yakın değerlerdedirler.

3.2.2.3. *Onosma microcarpum* Steven ex DC.

Bu türün yaprakları oldukça ince aynı zamanda sık ve sert tüylüdür. Yaprığın orta damarı yaprak mezofiline göre oldukça geniş, mezofil 90-170 µm genişlikte ve orta damar bölgesi 350 µm kadar genişliktedir (Şekil 15a). Bu bölgedeki iletim demeti oval şekilde ve üst epidermise daha yakındır. İletim demetinin eni 420-750 µm, boyu ise 370-470µm kadardır. İletim demetinde trakeler dikey sıralar halinde 7-8 sıradan oluşmuş ve her bir

sıradaki trake sayısı 3-8 arasında değişmektedir. İletim demetinin çevresinde kloroplast ihtiva etmeyen parankima hücreleri bulunmaktadır ve bunlar epidermise kadar genişlemektedir (Şekil 15c). Orta damar bölgesinde yaprağın hem üst epidermis hem de alt epidermis altında 1 sıra halinde belirgin şekilde kollenkima hücreleri bulunmaktadır (Şekil 15a).

Bu türde yaprak mezofilinde palizat ve sünger parankiması ayırımı belirgin değildir (Şekil 15a, 15b).

Epidermis hücreleri mezofil hücrelerine göre daha küçük ancak yaprağın dışarıya bombe yaptığı bazı bölümlerde uzamış şekildedir.

Yaprakta kısa ve uzun basit tüyler yoğun şekilde bulunmaktadır. Bazı tüylerin çok büyük olduğu, tabana doğru genişlemiş ve taban kısımlarında sistolit benzeri yapıların bulunduğu gözlemlenmiştir. Stoma indeksi en düşük olan bu türün üst epidermisteki stoma indeksi 11.11, alt epidermisteki değeri ise 11.58' dir.

3.2.2.4. *Onosma bracteosum* Hausskn & Bornm.

Bu türde orta damar bölgesi mezofile göre oldukça iyi gelişmiştir, genişliği 490-580 μm , yaprak mezofili ise 270-300 μm ' dir. Orta damar bölgesinde tek iletim demeti yer almaktadır. İletim demetinin eni 200-250 μm , boyu ise 130-150 μm kadardır. Bu iletim demeti kayık şeklinde ve dıştan floem tarafından kuşatılmıştır. Ksilemde dikey sıralar halinde ve her bir sırada 3- 10 trake bulunmaktadır (Şekil 17a).

Mezofilde palizat parankiması üst epidermis altında 2 sıra halinde ve 130-190 μm genişlikte, alt epidermis altında 1 sıra ve genişliği 50-80 μm kadardır. Bunlar arasında 3- 4 sıra sünger parankiması bulunmaktadır. Sünger parankiması hücreleri oval, uzamış ve dallanmış şekillerde olmakla birlikte geniş hücreler arası boşluklara sahiptir (Şekil 17c).

Alt ve üst epidermis hücreleri birbirine benzerdir ve dış çeperleri daha çok dışarıya bombe yapmıştır (Şekil 18a, 18b). Ayrıca epidermiste tek ve gruplar halinde basit tek hücreli tüyler bulunmaktadır. Bu tüylerin bazıları kısa uçları sivri, bazıları da bir tarafa kıvrıktır. Ayrıca yaprakta seta ve setusa olarak tanımlanan tüy grupları yer almaktadır (Şekil 18c).

Epidermis hücreleri arasında bazı büyük hücreler görülmekte, bunlar muhtemelen salgı ihtiva eden hücrelerdir (Şekil 18c). Stoma indeksleri diğer dört türe göre daha fazla

olan bu türün üst epidermisteki stoma indeksi 21.53, alt epidermisteki stoma indeksi 22.89'dur.

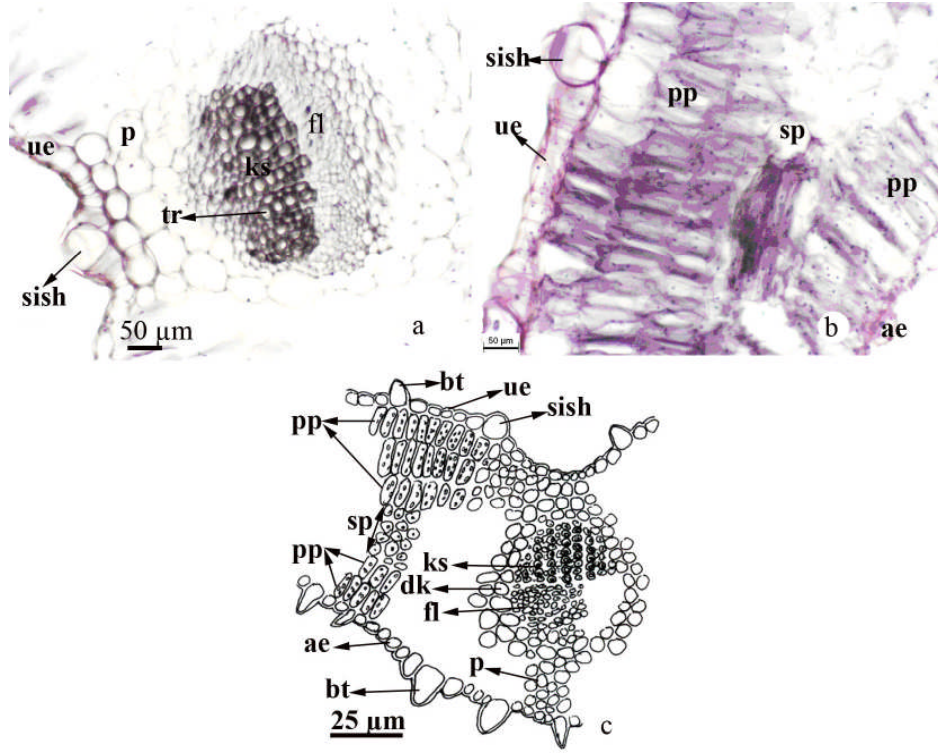
3.2.2.5. *Onosma caucasicum* Levin

Bu türün yapraklarında orta damar diğer türler gibi dışarıya doğru çıkıntı yapmamıştır ve orta damar genişliği 412 μm olup en dar ikinci türdür. Bu bölgede yer alan iletim demeti tek ve küçüktür. Diğer türlere göre daha küçük bir iletim demetine sahip olan türün iletim demetinin eni 140-190 μm , boyu ise 80-120 μm kadardır. İletim demetinde floem ksilemi yarım ay şeklinde sarmıştır. Ksilemde trakeler epidermise dikey sıralar halindedir. Genellikle 8- 10 sıra ve her sırada 3-8 arasında değişen sayıda trakelerin olduğu görülmektedir (Şekil 19a).

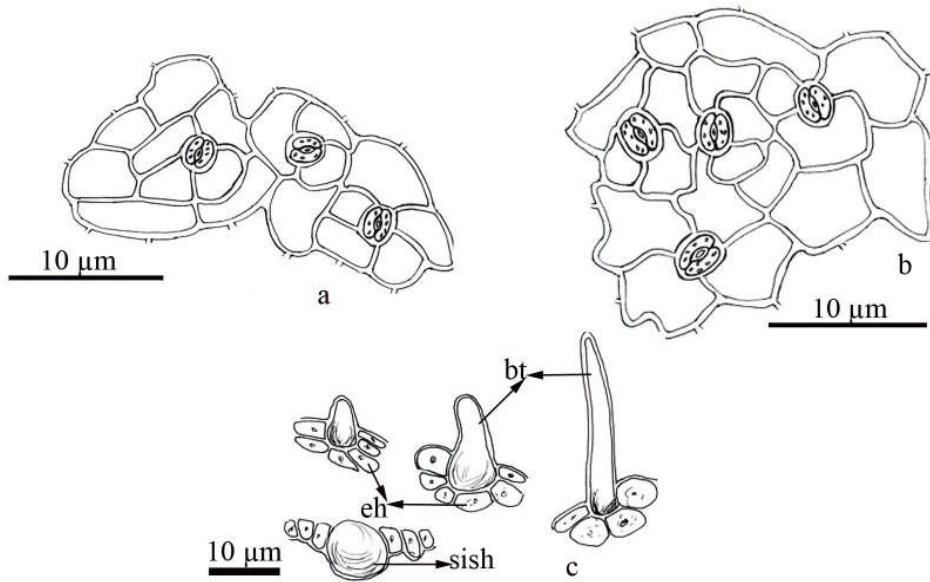
İletim demetinin çevresinde izodiyametrik şekillerde parankimatik demet kını hücreleri bulunmaktadır ve bunlar epidermise kadar genişlemektedir (Şekil 19c). Bu bölgede hem üst hem de alt epidermis altında kollenkima hücreleri yer almaktadır (Şekil 19a).

Mezofilde palizat ve sünger parankiması hücreleri belirgindir. Palizat parankiması hücreleri üst epidermis altında 2 sıra, alt epidermis altında 1 sıradır ve bu sıralar arasında sünger parankiması yer almaktadır (Şekil 19b, 19c). Üst palizat parankimasının genişliği 60-120 μm , alt palizat parankimasının genişliği ise 50-80 μm kadardır. Sünger parankiması hücreleri geniş hücreler arası boşluklara sahiptir. Bu türde toplam mezofil genişliği 200-250 μm ' dir.

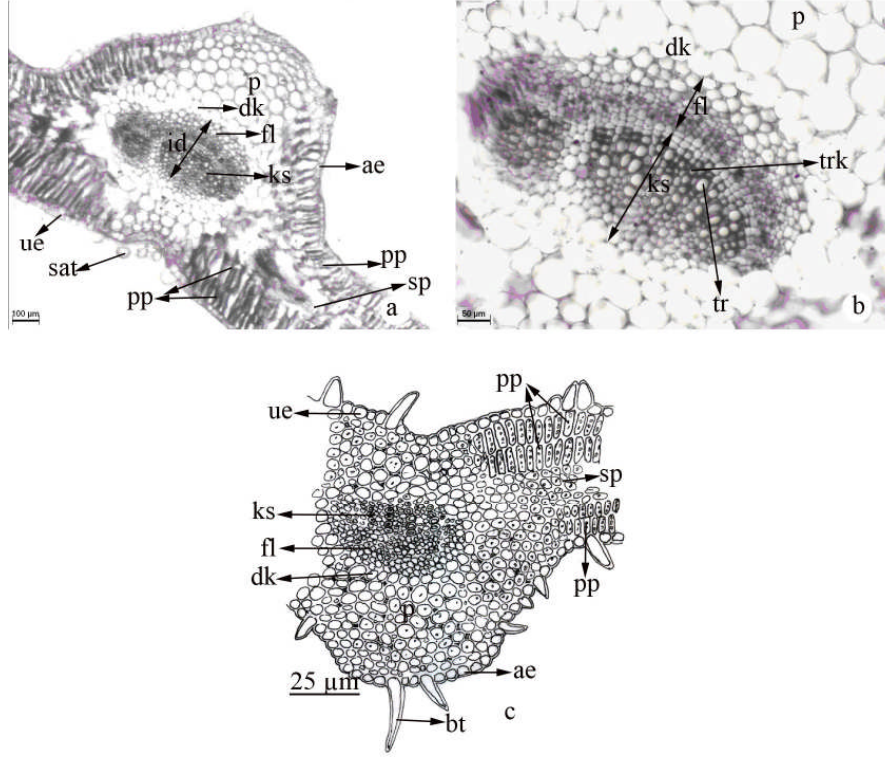
Üst ve alt epidermis hücreleri bu türde genellikle birbirine benzerdir ve dış çeperleri dışa doğru bombe yapmıştır. Epidermis hücreleri arasında tek, çift diken şeklinde ve bazıları boynuz şeklinde basit tüyler bulunmaktadır. Seta ve setusa olarak tanımlanan tüy grupları yer almaktadır (Şekil 20c). Ayrıca bazı epidermis hücreleri sistolit ihtiva etmektedir ve bu hücreler oldukça büyük olmakla birlikte küresel şekildedirler (Şekil 19b, 20c). Üst epidermisteki stoma indeksi 18.4, alt epidermisteki stoma indeksi 20.32 olduğu saptanmıştır.



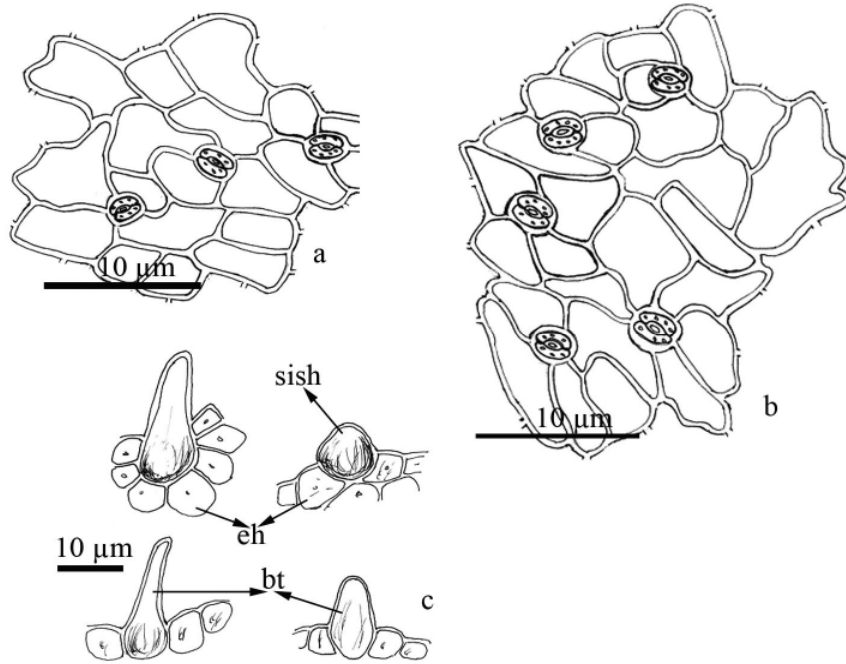
Şekil 11. *Onosma sericeum*: a- yapraktan enine kesit (orta damar bölgesi), b- yapraktan enine kesit (mezofil), c-yaprak enine kesit (çizim)



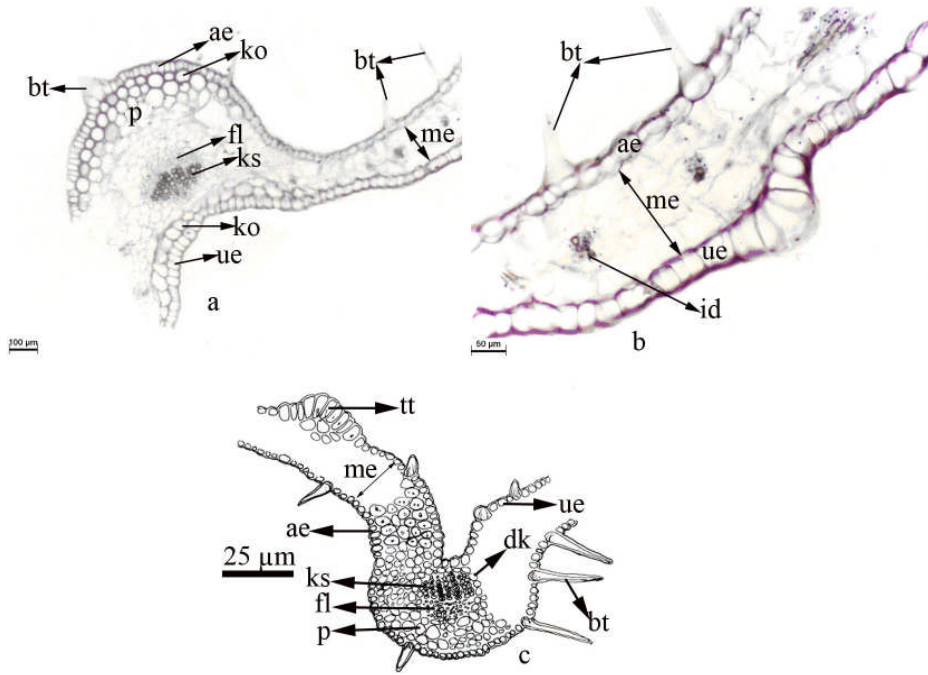
Şekil 12. *Onosma sericeum*: a- üst epidermis, b- alt epidermis, c- basit tüy, sistolit hücresi



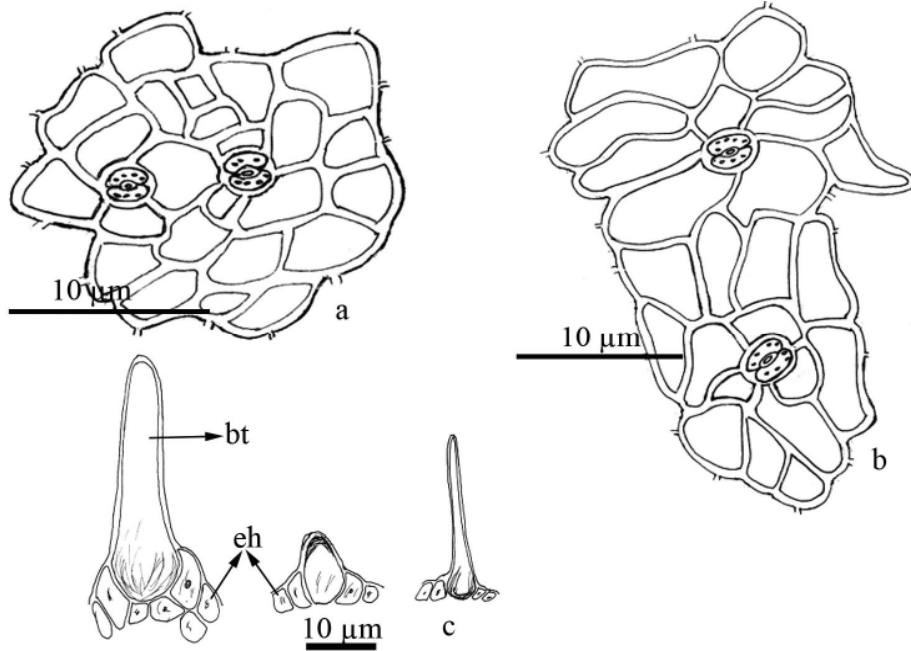
Şekil 13. *Onosma trachytricum*: a- yapraktan enine kesit, orta damar ve mezofil b-yapraktan enine kesit(orta damar bölgesi), c-yaprak enine kesit (çizim)



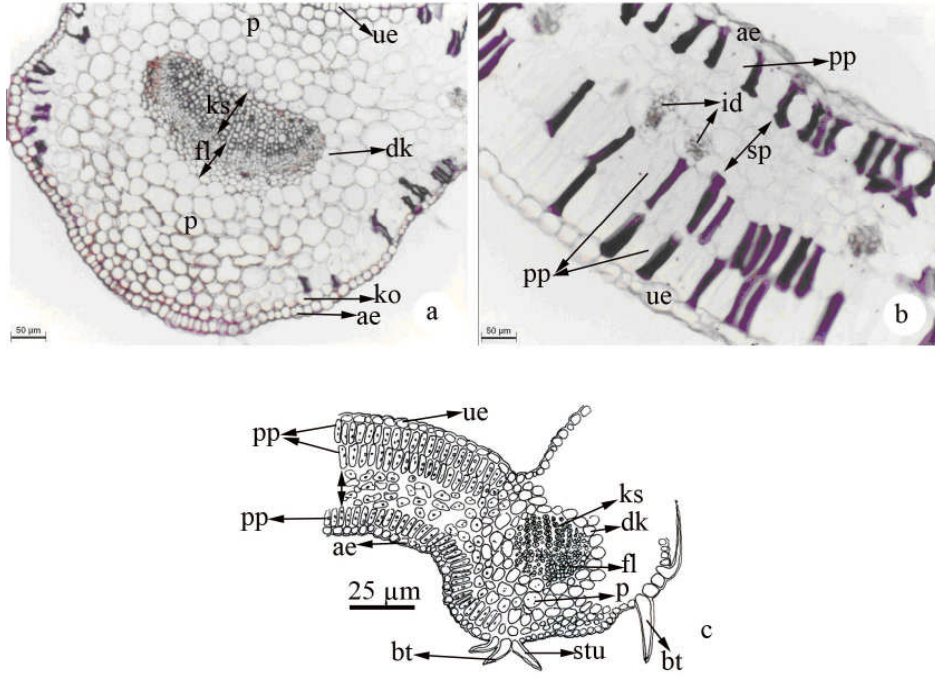
Şekil 14. *Onosma trachytricum*: a- üst epidermis, b- alt epidermis, c- basit tüy, sistolit hücresi



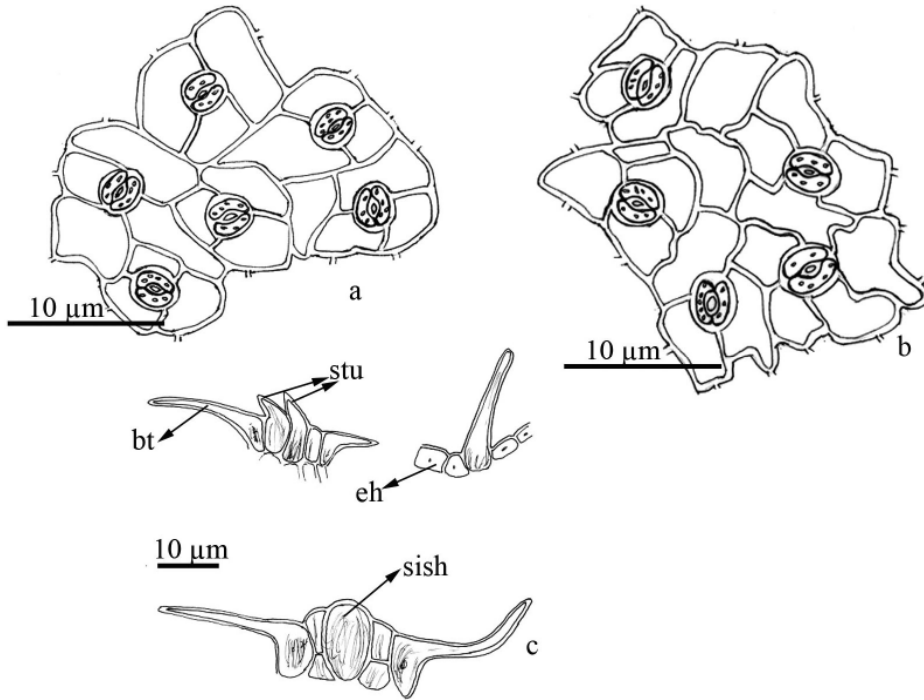
Şekil 15. *Onosma microcarpum*: a- yapraktan enine kesit (orta damar bölgesi), b- yapraktan enine kesit (mezofil), c- yaprak enine kesit (çizim)



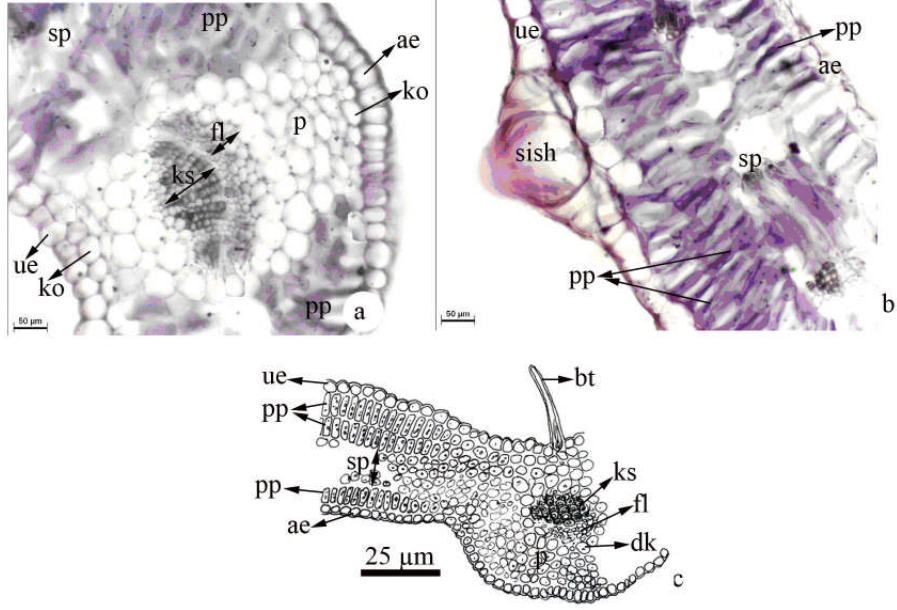
Şekil 16. *Onosma microcarpum*: a- üst epidermis, b- alt epidermis, c- basit tüy



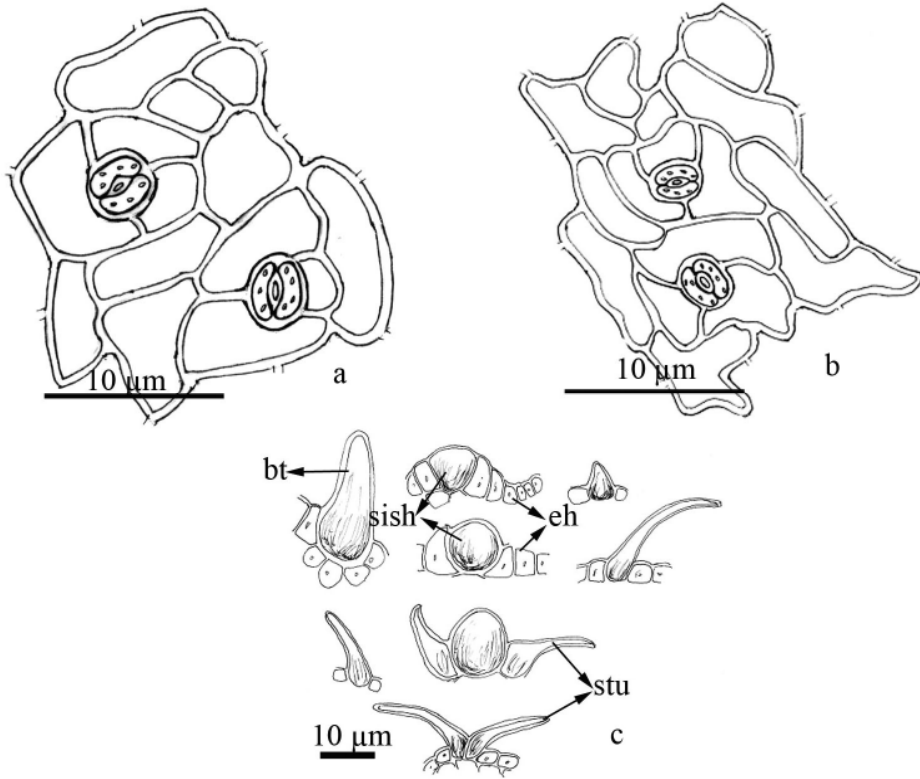
Şekil 17. *Onosma bracteosum*: a- yapraktan enine kesit (orta damar bölgesi), b- yapraktan enine kesit (mezofil), c-yaprak enine kesit (çizim)



Şekil 18. *Onosma bracteosum*: a- üst epidermis, b- alt epidermis, c- basit tüy, setula, sistolit hücresi



Şekil 19. *Onosma caucasicum*: a- yapraktan enine kesit (orta damar bölgesi), b- yapraktan enine kesit (mezofil), c-yaprak enine kesit (çizim)



Şekil 20. *Onosma caucasicum*: a- üst epidermis, b- alt epidermis, c- basit tüy, sistolit hücresi, setusa

Tablo 2. İncelenen türlerin yaprak anatomisi bulguları

TÜRLER	Orta Damar Genişliği	Mezofil Genişliği	Üst ve Alt Pal.Genişliği
<i>O.sericeum</i>	490 -600µm	310 -420µm	120-210µm/90-100µm
<i>O.trachyticum</i>	480 -730µm	290 -350µm	120-170µm/40-80µm
<i>O.microcarpum</i>	280 -410µm	90 -170µm	
<i>O.bracteosum</i>	490 -580µm	280 -300µm	140-190µm/50-80µm
<i>O.caucasicum</i>	390 -500µm	200 -250µm	60-120µm/50-80µm

Tablo 3. İncelenen türleri yaprak anatomisi bulguları

TÜRLER	Üst ve Alt Pal.Sıra Sayısı	Sünger Par.Sıra Sayısı	İletim Dem. En- Boy	Üst- Alt Stoma İndeksleri
<i>O.sericeum</i>	3-2 sıra	2-3 sıra	170-270µm/150-230µm	16.21-19.54
<i>O.trachyticum</i>	2-2 sıra	3-5 sıra	170-400µm/120-170µm	14.88-15.97
<i>O.microcarpum</i>			420-750µm/370-470µm	11.11-11.58
<i>O.bracteosum</i>	2-1 sıra	3-4 sıra	200-250µm/120-170µm	21.53-22.89
<i>O.caucasicum</i>	2-1 sıra	3-4 sıra	140-190µm/80-120µm	18.4-20.32

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bulunan 5 *Onosma* türü morfolojik ve anatomik yönden incelenmiştir. İncelenen türler *O.sericeum*, *O.trachytricum*, *O.microcarpum*, *O.bracteosum*, *O. caucasicum*' dur.

İncelenen türlerin tamamı çok yıllık, taban ve gövde yapraklarına sahiptir. Gövde tek veya birkaç tanedir. Gövdeler dik veya yükselcidir. *O. microcarpum* ve *O.bracteosum*'da gövde boyları 30 cm'ye kadar, diğerlerinde 30cm'i aşanlar da bulunmaktadır. Bitkiler dik veya yatık beyazımsı tüylerle kaplıdır. Yapraklar *O.sericeum* ve *O. trachytricum*'da obavat, spathulat veya lanseolat, diğerlerinde linear, lanseolat ya da oblongtur. Genellikle yapraklar yoğun tüylerle kaplıdır. Watson (1994)' a göre Boraginaceae familyasının üyelerinde yapraklar genellikle dar lanseolat ve stipulsuz, yaprak büyüklükleri küçük olanlardan orta büyüklüğe kadar değişmektedir. Bizim incelediğimiz *Onosma* türlerinde de yapraklar genellikle küçük, yapraklar stipulsuzdur, bunlar literatür bilgileri ile örtüşmektedir.

Gövdede iletim demetleri incelenen türlerin tamamında kapalı bir halka şeklindedir. İletim demeti en geniş olan tür *O.sericeum*, aynı zamanda bu türde kambiyum kesitlerde belirgin şekilde görülmektedir. İletim dokusunda floem dar daha alanda yer almakta, hatta bazılarında şerit şeklinde, esas iletim dokusunda genişliği ksilem oluşturmaktadır. Ksilem floemin genellikle 4-6 katı genişliktedir. Ksilemde trakeler genelde radyal sıralanmış, ancak *O.trachytricum*' da dağınık halde nadirde olsa 2-3'lü gruplar halinde bulunmaktadır. Bir çalışmada da Borginaceae familyası mensuplarında iletim demetlerinin kapalı bir halka oluşturduğu açıklanmıştır (Metcalf, 1972).

İncelenen 5 *Onosma* türünün gövde ve yaprak anatomileri otsu dikotların anatomik özelliklerine genel hatları ile benzemektedir. Bunların gövdelerinde primer yapıda korteks genellikle parankimatik, epidermis altında 1 veya birkaç sıra halinde kollenkima hücreleri yer almaktadır. İncelenen türlerden en geniş korteks *O.trachytricum* (350-370 mikron) ve *O. bracteosum* (290-400 mikron)'da, en dar korteks de *O. caucasicum* (190-250 mikron)'da tespit edilmiştir. Kollenkima *O. trachytricum*'da 3-5 sıra, diğer türlerde 1-2 sıra halindedir. Parankima ise genellikle 8-10 sıra hücreden oluşmaktadır. İncelenen türlerden *O. bracteosum* haricindekilerde anatomik çalışmaya rastlanmamıştır. Bir araştırmacı *O.bracteosum* üzerinde yaptığı anatomik çalışmada bu türün gövdesinde

kollenkima sırasının 1-3 arasında değişebileceğini belirtmiştir (Akçin, 2005). Bu sonuç bizim bulgularımızla paralellik göstermektedir.

İncelenen türlerden *O.microcarpum* hariç diğerlerinde palizat ve sünger parankiması belirgin ve yapraklar isobilateraldir. *O.sericeum*'da palizat parankiması st epidermis altında 3 sıra , alt epidermis altında 2 sıra; *O. trachytrichum*'da her iki epidermis altında 2 sıra; *O. bracteosum* ve *O. caucasicum*'da st epidermis altında 2 sıra , alt epidermis altında 1 sıradır. Akçin (2005)'in *O.bracteosum* zerinde yaptığı çalışmada bu türde palizat parankimasının st epidermis altında 2 sıra ve alt epidermis altında 1 sıra olarak vermiştir. Bu sonuçlar benzerlik göstermektedir.

Metcalf (1972) *Onosma* yapraklarının isobilateralden dorsiventrale kadar değiştiği açıklamıştır. Bizim incelediğimiz *Onosma* türlerinin 4'nde yapraklar isobilateral, bir türde de palizat sünger ayırımı belirgin değildir. O'nun açıklamaları ile bizim sonuçlarımız kısmen örtüşmektedir.

Anatomik bakımdan incelenen *Onosma* türlerinin gövdelerinde ve yapraklarında oldukça yoğun tüyler bulunmaktadır. Tüyler salgı tüyü ve basit tüy şeklinindedir. Salgı tüyleri kısa saplı şişkin tek hücreli baş hücrelerine sahiptir. Basit tüyler farklı uzunlukta, uçları düz veya kıvrık, bazı örneklerde daha belirgin seta ve setusa olarak tanımlanan tüyleri ihtiva etmektedir. Bunlarda ortada kalın bir tüy hücresi yanlarda daha kısa, kıvrık veya düz uzantılar bulunmaktadır. *O. trachytricum*'da tüylerin uçları sivri, bazıları kıvrık olmakla birlikte salgı tüyleri de gözlenlenmiştir. *O. microcarpum*' da ise sert, sık ve boyutları diğer türlere göre oldukça büyük tüyler tespit edilmiştir. Bunların taban kısmında sistolit benzeri yapıların bulunduğu gözlenmiştir. *O. bracteosum*' da ise tek ve gruplar halinde basit tek hücreli tüyler bulunmaktadır. *O.caucasicum*'da ise tek, çift, diken şeklinde ve bazıları boynuz şeklinde basit tüyler bulunmaktadır. Ayrıca seta ve setusa olarak tanımlanan tüy grupları yer almaktadır. Yine bu türde bazı büyük epidermis hücreleri dikkat çekmektedir.

İncelenen türlerin gövdesinde ve yapraklarında tabanı genişlemiş tüyler ve epidermis hücreleri arasında oval ya da yuvarlak tabanlı, dışa doğru küçük çıkıntı yapmış hücreler bulunmaktadır. Bunların içersinde salgı maddeleri toplanmıştır. Sistolitlere benzemektedir. Metcalf (1972) Boraginaceae familyasının genel özellikleri verdiği bir yayında bu familya mensuplarında tüylerin tabanında sistolit benzeri yapıların olduğundan bahsetmiştir. Sistolitler esas kütlesini kalsiyumun karbonatın meydana getirdiği kristallerdir. Sistolitlerin bulunduğu hücreler genellikle yaprak mezofiline doğru torba şeklinde gelişen idioblastik

hücrelerdir. Halbuki incelenen *Onosma* türlerinde tüylerden farklı olarak görülen sistolit benzeri yapılar sistolitlerden farklıdır. Bunlar epidermis arasında yer alan, oldukça büyük olan ve bunların gelişmesi mezofile doğru değil de dışarıya doğrudur. İçlerinde kalsiyum karbonat birikmiştir. Bu tip yapılar Mauseth (1988) tarafından lithosistolit olarak tanımlanmıştır. Boraginaceae familyası ve Opilionaceae familyası mensuplarında lithosistolitler meydana gelmektedir. Dolayısıyla *Onosma*'nın özellikle yaprak epidermisleri arasında görülen içlerinde kalsiyum karbonat birikmiş büyük hücrelerin sistolitten çok lithosistolite benzemektedir.

Yapraklarda stomalar hem üst hem de alt epidermiste yer almakta, yani yapraklar amfistomatiktir. Stomaların büyüklükleri birbirine yakındır. Stoma tipi anizositiktir. Metcalfe (1972) ve Watson (1994) tarafından Boraginaceae familyasının genel anatomik özelliklerinde bunlarda stoma tipinin anomositik olduğu belirtilmiştir. Akçin *Onosma bracteosum*'da stoma tipi anomositik ve anizositik olarak vermiştir. Bu sonuçlar bizim bulgularımızla paralellik göstermektedir. Birim alandaki stoma sayısı üst ve alt epidermiste aynı değildir, genellikle alt epidermiste daha yoğun bulunmaktadır. Stoma indeksleri *O.sericeum*'un üst epidermisinde 16.2, alt epidermisinde 19.54; *O.trachytricum*'da üst epidermiste 14.88, alt epidermiste 15.97; *O. microcarpum*'da üst epidermiste 11.11, alt epidermiste 11.58; *O. bracteosum*'da üst epidermiste 21.53, alt epidermiste 22.89 ve *O. caucasicum*'da üst epidermiste 18,4, alt epidermiste 20.32'dir. Akçin (2005) stoma indeksini *O.bracteosum*'un üst epidermisinde 21.25 ve alt epidermsinde 25 olarak vermiştir. O'nun *O.bracteosum* için verdiği rakamlar bizimkilere yakındır. Stoma indeksleri incelendiği zaman türler arasında farkların fazla olduğu, ancak aynı türün üst ve alt epidermisinde daha çok birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu durum aynı türün üst ve alt epidermisinde stoma yoğunluğunun birbirine yakın olduğunu göstermektedir.

5. ÖNERİLER

Bu çalışma ile *Onosma* cinsinin 5 türü üzerinde morfolojik ve anatomik inceleme yapılmıştır. *Onosma*'nın Türkiye'de bu zamana kadar tespit edilen 96 türü bulunmaktadır. Sadece Türkiye'deki durumu bile düşünülse 96 tür içinde 5 türün çalışılması cins ilgili bir sonuca varmanın mümkün olamayacağını göstermektedir. Sınırlı bir sürede tamamlanması gereken bir yüksek lisans çalışmasında çok şeyin beklenilmesi düşünülemez.

Bu çalışma, *Onosma* cinsinin sistematik problemlerinin çözümünde bir fikir verebilir, bundan sonra bu cinsle ilgili çalışmalara katkı sağlar ve metot bazında yardımcı olur.

Bu yüksek lisans çalışması ile incelenen 5 türden elde edilen sonuçlara göre cinsin morfolojik ve anatomik bakımdan bazı farklılıkların olduğu anlaşılmaktadır. *Onosma* cinsinin bütün türleri anatomik bakımdan, özellikle tüy özellikleri çok örnek üzerinden çalışılmalı, aynı zamanda palinolojik, sitolojik çalışmalarla birleştirildikten sonra cinsin sistematik problemlerinin çözümü ve filogenetik durumu ortaya konabileceği önerilmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Algan, G., 1981. Bitkisel Dokular İçin Mikroteknik, Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Yayınları Bot. No: 1, İstanbul.
- Carlquist, S., 1961. Comparative Plant Anatomy. Claremont, California.
- Cronquist, A., 1981. The Evolution and Classification of Flowering Plants, 2nd. Edition, London.
- Davis, P. H., 1978. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Volume 6, Edinburgh University Press, Edinburgh, 567 s.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç Z. ve Adıgüzel, N., 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı, Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler (Red Data Book of Turkish Plants, Pteridophyta and Spermatophyta) Ankara; Türkiye Tabiatı Koruma Derneği Yayınları No: 18.
- Ergen Akçin, Ö., 2004. Endemik *Onosma bornmuelleri* Hausskn.'nın Morfolojisi, Anatomisi ve Ekolojisi Üzerine Bir Araştırma, Ekoloji, 13, 51, 13-19
- Ergen Akçin, Ö. ve Engin, A., 2005. The Morphological, Anatomical and Ecological Properties of Endemic *Onosma bracteosum* Hausskn. & Bornm. (Boraginaceae) Species, TÜBİTAK, 29, 317-325
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. ve Başer, K.H.C. (eds), 2000. Boraginaceae Juss. İn Güner Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Supplement Edinburgh University Press., 2,11, 187-191
- Heywood, V.H., 1978. Flowering Plants of The World. Oxford University Press. Oxford.
- Kirtıkar, K.R. ve Basu, B.D., 1933. Indian medicinal plants, 3, 1698-1699.
- Rendle, A.B., 2005. Flowering Plant and Their Classification. Chawla Ofset Printers. New Delhi.
- Riedl, H., Tutin, T.G. ve Heywood, V.H.(ed.), 1964. *Onosma* L. Flora of Europea, 3, 89-94.
- Riedl, H., 1967. *Onosma* L. Flora of Iranica, 48,15,176-212, Academsch Druck U. Verlag Santalt. Gras.
- Riedl, H., 1978. *Onosma* L. in: "Flora of Turkey and the East Aegean Island" ed. P. H. Davis. Edinburg University. 6, 326-378.
- Mauseth, J.D., 1988. Plant Anatomy, The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.
- Metcalf, C.R. and Chalk, 1972. 1. Anatomy of The Dicotyledons, Volume 2 Clarendon Press. Oxford.

- Türkmen, Z., 2006. Doğu Karadeniz Bölgesi *Onosma* L.(Boraginaceae) Taksonlarının Morfolojik ve Palinolojik Yönden İncelenmesi, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Watson, L. ve Dalwitz, M.J., 1994. The Families of Flowering Plants, CSIRO publications, Melbourne.
- Zeybek, N. ve Zeybek, U., 1994. Farmasotik Botanik. Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, No.2 Bornova.

ÖZGEÇMİŞ

1982 yılında İstanbul' da doğdu. İlk ve orta öğrenimini İstanbul' da tamamladıktan sonra 2000 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü' nde lisans öğrenimine başladı. Temmuz 2004 tarihinde bu bölümden birincilikle mezun oldu. Aynı yıl Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı' nda yüksek lisans öğrenimine başladı.