

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**BAZI *ONOSMA* L. (BORAGINACEAE) TÜRLERİ ÜZERİNDE ANATOMİK
ÇALIŞMALAR**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Seher GÜVEN

**MAYIS 2010
TRABZON**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**BAZI *ONOSMA* L. (BORAGINACEAE) TÜRLERİ ÜZERİNDE ANATOMİK
ÇALIŞMALAR**

Seher GÜVEN

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

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 28.04.2010
Tezin Savunma Tarihi : 25.05.2010**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Osman BEYAZOĞLU
Jüri Üyesi : Doç. Dr. Kamil COŞKUNÇELEBİ
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ziya GERÇEK**

Enstitü Müdürü: Prof. Dr. Salih TERZİOĞLU

Trabzon 2010

ÖNSÖZ

Onosma L. cinsine ait altı türün anatomik yönden karşılaştırmalı olarak incelenmesini amaçlayan bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda "Yüksek Lisans Tezi" olarak hazırlanmıştır.

Yüksek lisans tez konumun belirlenmesi, çalışmaların yürütülmesi ve tamamlanması aşamalarında değerli bilgileriyle beni yönlendiren, ilgisini ve desteğini esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Osman BEYAZOĞLU'na teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Her türlü materyal ve literatür temininde desteklerini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Zafer TÜRKMEN ve Doç. Dr. Ali KANDEMİR'e, anatomik kesitlerin alınması ve fotoğraflanması aşamasında bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Serdar MAKBUL'e teşekkür ederim. Bu tezde incelenen bitki örnekleri K.T.Ü.-B.A.P. tarafından desteklenen KTÜ-2004.111.004.03 numaralı proje kapsamında toplanmıştır. Maddi desteklerinden dolayı K.T.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine teşekkürlerimi sunarım. Aynı zamanda tez çalışmalarım süresince her türlü manevi desteklerinden dolayı aileme ve değerli eşime şükranlarımı sunuyorum.

Seher GÜVEN
Trabzon 2010

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 Familyasının Genel Özellikleri.....	4
1.3. <i>Onosma</i> Cinsinin Sistematığı	5
1.4. <i>Onosma</i> Cinsinin Genel Özellikleri	5
1.5. Karşılaştırmalı Bitki Anatomisi.....	6
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	7
2.1. Bitki Materyali.....	7
2.2. Anatomik Çalışmalar.....	8
2.2.1. Stoma İndekslerinin Belirlenmesi.....	10
3. BULGULAR	12
3.1. <i>Onosma discedens</i> Hausskn. ex Bornm.....	12
3.1.1. Gövde Anatomisi.....	13
3.1.2. Yaprak Anatomisi.....	14
3.2. <i>Onosma tenuiflorum</i> Willd	16
3.2.1. Gövde Anatomisi.....	17
3.2.2. Yaprak Anatomisi.....	18
3.3. <i>Onosma aucheranum</i> DC.....	21
3.3.1. Gövde Anatomisi	22
3.3.2. Yaprak Anatomisi	23
3.4. <i>Onosma roussaei</i> DC	25

3.4.1.	Gövde Anatomisi	26
3.4.2.	Yaprak Anatomisi	28
3.5.	<i>Onosma rigidum</i> Ledeb	30
3.5.1.	Gövde Anatomisi	31
3.5.2.	Yaprak Anatomisi	32
3.6.	<i>Onosma trapezunteum</i> Boiss. & Huet ex Hand.-Mazz	34
3.6.1.	Gövde Anatomisi	35
3.6.2.	Yaprak Anatomisi	37
4.	TARTIŞMA VE SONUÇLAR.....	41
5.	ÖNERİLER	46
6.	KAYNAKLAR.....	47
ÖZGEÇMİŞ		

ÖZET

Bu çalışmada 6 *Onosma* L. türü (*O. discedens* Hausskn. ex Bornm.(endemik), *O. tenuiflorum* Willd., *O. aucheranum* D.C., *O. roussaei* D.C., *O. rigidum* Ledeb. ve *O. trapezunteum* Boiss. & Huet ex Hand.-Mazz.(endemik)) anatomik yönden incelenmiştir.

Çalışmada kullanılan bitki materyalleri Doğu Karadeniz Bölgesi ve Erzincan ilinden 2003–2006 yıllarında bitkilerin vejetasyon dönemlerinde toplandı. Toplanan bitkiler herbaryum ve fiksasyon materyalleri şeklinde muhafaza edildi. Anatomik incelemeler için fiksasyon örneklerinin gövdelerinden enine kesitler, yapraklarından ise hem enine hem de yüzeysel kesitler alındı. Kesitlerden daimi preparatlar hazırlandı ve Olympus BX51 ile fotoğraflandı. Aynı zamanda bu preparatlardan çizimler de yapıldı.

Türlerin anatomik özellikleri karşılaştırıldı ve türler arasında bazı farklılıklar tespit edildi. En önemli anatomik farklılıkların yapraklarda olduğu görülmüştür. Bu farklılıklar; mezofilde palizat parankiması hücrelerinin sıra sayısı ve uzunluğu, yaprak yüzeylerinde ise stoma, epidermis hücreleri ve tüylerdedir. Ayrıca gövde anatomisinde de, korteks ve öz parankima hücrelerinin şekil ve sıra sayısı gibi özelliklerinin önemli anatomik karakterler olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Onosma*, Boraginaceae, Karşılaştırmalı Anatomi.

SUMMARY

Anatomical Investigations on Some Species of *Onosma* L. (Boraginaceae)

In this study, 6 *Onosma* L. species (*O. discedens* Hausskn. ex Bornm.(endemic), *O. tenuiflorum* Willd., *O. aucheranum* D.C., *O. roussaei* D.C., *O. rigidum* Ledeb. and *O. trapezunteum* Boiss. & Huet ex Hand.-Mazz.(endemic)) were examined in terms of anatomical features.

Plant materials were collected from Eastern Black Sea Region and Erzincan in the periods of their vegetation between 2003 and 2006. The collected plants were stored as herbarium and fixation materials. For anatomical investigations, transverse sections were taken from the stems, transverse and peripheral sections were taken from the leaves of the fixation materials. Permanent slides were prepared from these anatomical sections and photographed by Olympus BX51. In addition, drawings were carried out these slides.

The anatomical structures of species are compared with each other and some differences among species have been also observed. It is determined that the most important anatomical differences are present in leaves. These differences are length and layer number of palisade parenchyma cells in mesophyll, the features of stomata, epiderma cells and hairs on the leaf surface. In addition, some differences in the shape and layer number of the parenchyma cells in cortex and pith are also observed in stems.

Key Words: *Onosma*, Boraginaceae, Comparative Anatomy.

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil1. <i>Onosma discedens</i> : a. genel görünüş, b. çiçeğin şekli, c. gövde yaprakları, d. bazal yapraklar	12
Şekil 2. <i>Onosma discedens</i> 'in gövdesinden enine kesit: a. iletim demetleri, b. korteks	13
Şekil 3. <i>Onosma discedens</i> 'in gövdesinden enine kesit (genel görünüm)	14
Şekil 4. <i>Onosma discedens</i> 'in yaprağından enine kesit: a. genel görünüm (çizim), b. genel görünüm, c. mezofil, d. orta damar bölgesi	15
Şekil 5. <i>Onosma discedens</i> : a-b. yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesitte stoma ve tüyler, c-d. yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesitte stoma ve tüyler	16
Şekil 6. <i>Onosma tenuiflorum</i> : a. genel görünüş, b. çiçeğin şekli, c-d gövde yaprakları.....	17
Şekil 7. <i>Onosma tenuiflorum</i> 'un gövdesinden enine kesit: a. genel görünüm, b. iletim demetleri, c. korteks	18
Şekil 8. <i>Onosma tenuiflorum</i> : a-b-c-d. Yapraktan enine kesitte genel görünüm, mezofil ve orta damar bölgesi, e-f. yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesitte stoma ve tüyler, g-h. yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesitte stoma ve tüyler	20
Şekil 9. <i>Onosma aucheranum</i> : a. genel görünüş, b. çiçeğin şekli, c. gövde yaprakları, d. bazal yapraklar	21
Şekil 10. <i>Onosma aucheranum</i> 'un gövdesinden enine kesit: a.iletim demetleri, b.korteks	22
Şekil 11. <i>Onosma aucheranum</i> 'un gövdesinden enine kesit (genel görünüm).....	23
Şekil 12. <i>Onosma aucheranum</i> 'un yaprağından enine kesit: a. genel görünüm (çizim), b. genel görünüm, c. mezofil, d. orta damar bölgesi.....	24
Şekil 13. <i>Onosma aucheranum</i> : a-b. yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesitte stoma ve tüyler, c-d. yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesitte stoma ve tüyler.....	25
Şekil 14. <i>Onosma roussaei</i> : a. genel görünüş, b. çiçeğin şekli, c. gövde yaprakları, d. bazal yapraklar	26
Şekil 15. <i>Onosma roussaei</i> 'nin gövdesinden enine kesit: a. genel görünüm, b. iletim demetleri, c. korteks	27
Şekil 16. <i>Onosma roussaei</i> : a-b-c-d. Yapraktan enine kesitte genel görünüm, mezofil ve orta damar bölgesi, e-f. yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesitte stoma ve tüyler, g-h. yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesitte stoma ve tüyler	29

Şekil 17. <i>Onosma rigidum</i> : a. genel görünüş, b. çiçeğin şekli, c. gövde yaprakları, d. bazal yapraklar	30
Şekil 18. <i>Onosma rigidum</i> 'un gövdesinden enine kesit: a. iletim demetleri, b. korteks	31
Şekil 19. <i>Onosma rigidum</i> 'un gövdesinden enine kesit (genel görünüm)	32
Şekil 20. <i>Onosma rigidum</i> 'un yaprağından enine kesit: a. genel görünüm (çizim), b. genel görünüm, c. mezofil, d. orta damar bölgesi	33
Şekil 21. <i>Onosma rigidum</i> : a-b. yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesitte stoma ve tüyler, c-d. yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesitte stoma ve tüyler	34
Şekil 22. <i>Onosma trapezunteum</i> : a. genel görünüş, b. çiçeğin şekli, c-d. gövde yaprakları.....	35
Şekil 23. <i>Onosma trapezunteum</i> 'un gövdesinden enine kesit: a. genel görünüm, b. iletim demetleri, c. korteks	36
Şekil 24. <i>Onosma trapezunteum</i> : a-b-c-d. yapraktan enine kesitte genel görünüm, mezofil ve orta damar bölgesi, e-f. yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesitte stoma ve tüyler, g-h. yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesitte stoma ve tüyler	38

TABLÖLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Araştırma bitkilerinin toplandığı lokaliteler.....	7
Tablo 2. İncelenen türlerin gövde ve yapraklarındaki bazı hücrelerin boyutları.....	39
Tablo 3. İncelenen türlerin yaprak alt ve üst yüzeylerindeki stoma ve epidermis hücrelerinin özellikleri	40

SEMBOLLER DİZİNİ

ae	: Alt epidermis
bt	: Basit tüy
cm	: Santimetre
dk	: Demet kını
e	: Epidermis
fl	: Floem
id	: İletim demeti
kl	: Kollenkima
ko	: Korteks
kp	: Korteks parankiması
ks	: Ksilem
mm	: Milimetre
öp	: Öz parankiması
öb	: Öz boşluğu
p	: Parankima
pp	: Palizat parankiması
sish	: Sistolit hücresi
sp	: Sünger parankiması
stu	: Setusa
tr	: Trake
trk	: Trakeid
üe	: Üst epidermis
vd.	: Ve diğerleri
µm	: Mikrometre

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Tez konusu olan *Onosma*, Boraginaceae familyasının ülkemizde doğal olarak yayılış gösteren en büyük cinslerinden biridir. Boraginaceae familyası dünyada yaklaşık 130 cins ve 2300 türle temsil edilmektedir (Mabberley, 1997). Familya mensupları tek yıllık, iki yıllık veya çok yıllık otsu bitkilerden, ender olarak çalı veya ağaçlardan oluşmakta, genellikle büyük ve sert tüylerle kaplıdır. Boraginaceae familyasının esas yayılış alanı Akdeniz Bölgesi'dir ve aynı zamanda Anadolu yaklaşık %35 gibi yüksek bir endemizm oranıyla bu familyanın en önemli yayılış merkezlerinden biri olarak görülmektedir (Özcan, 2008).

Boraginaceae taksonomik açıdan problemlili olduğundan günümüze kadar birçok bilim adamı tarafından sistematigi ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Willis adlı bir araştırmacı tarafından Boraginaceae familyası Heliotropioideae ve Boraginoideae olmak üzere iki subfamilyaya ayrılmış, aynı zamanda Boraginoideae subfamilyası 5 tribusa ayrılmıştır. Bu tribuslar: Cynoglosseae, Eritricheae, Boragineae, Lithospermeae ve Echieae'dir. Boraginaceae Takhtajan tarafından Polemoniales ordosuna, Cronquist tarafından Lamiales ordosuna ve Thorne tarafından ise Solanales ordosuna dahil edilmiş ve Hutchinson ise Boraginaceae familyasını monotipik bir ordo olan Boraginales içerisine dahil etmiştir. Familya Polemoniaceae, Hydrophyllaceae, Solanaceae ve Convolvulaceae familyalarıyla yakın benzerlikler göstermektedir (Sharma, 1993).

Son yıllarda moleküler tekniklerin bitki taksonomisi çalışmalarında kullanılması ile akrabalık ilişkilerini açıklamada bitkilerin DNA verileri önemli bir araç haline gelmiştir. Birçok araştırmacı tohumlu bitkilerin sınıflandırılmasında, moleküler verilere dayanılarak oluşturulan Angiosperm Filogeni Grubu'nun (APG) sınıflandırma sistemini kullanmaya başlamıştır. Boraginaceae, APG sınıflandırmasına göre Garryales, Gentianales, Lamiales ve Solanales ordolarını içeren Euasterid I grubunun bir üyesidir ancak familyanın bu ordolardan herhangi birine mi yoksa kendine ait monotipik bir ordo olan Boraginales ordosuna mı dahil edileceği netlik kazanmamıştır. Geniş bir takson grubuna uygulanan moleküler çalışmalara rağmen, halen Boraginaceae familyasının sistematikteki yeri netlik kazanmamıştır (APG, 2003).

Bigazzi ve Selvi'ye (2000) göre Boraginaceae üyelerinin stigmaları üzerindeki özelleşmiş şişe benzeri papillar yapılar bu familya için önemli bir özelliktir. Başka bir araştırmacı Boraginaceae familyasını meyve ve stilus özelliklerine dayanarak Cordioideae, Ehretioideae, Heliotrpioideae ve Boraginoideae olmak üzere 4 subfamilyaya ayırmıştır (Rendle, 2005).

Boraginaceae familyasının önemli cinslerinden biri olan *Onosma*, son verilere göre daha çok İran merkezli, Orta Asya ve Akdeniz Bölgesi'nde yaklaşık 150 tür ile temsil edilmektedir. Bu cinse ait örnekler genellikle kurak, sarp kayalık ve güneşli habitatlarda yetişmektedir (Willis, 1973).

Son verilere göre Türkiye'de 102 taksonla (97 tür) temsil edilen *Onosma* cinsi % 50 gibi yüksek bir endemizm oranına sahiptir (Riedl, 1978; Riedl vd., 2004; Binzet ve Orcan, 2007).

Bir araştırmacı *Onosma* cinsini *Protonosma*, *Podonosma* ve *Onosma* olmak üzere 3 seksiyona ayırmıştır. Bunlardan *Protonosma* ve *Podonosma* seksiyonları 1'er tür ile temsil edilirken, diğer türler *Onosma* seksiyonunda yer almaktadır. Bu seksiyon tüy örtüsü (indumentum) tipine göre *Asterotricha* (Boiss.) Gurke ve *Haplotricha* (Boiss.) olmak üzere 2 alt seksiyona ayrılmıştır (Riedl, 1978). İki yıllık veya çok yıllık taksonlar hispid tüylü, çiçekler terminal kimoza, kaliks 5 bölmeli, stamenler korollaya orta yerden bağlı ve meyve genelde bağlanma yeri yassılaştırmış 4 fındıkcıktan oluşmaktadır. *Onosma* cinsinde, stelat seta adındaki özel tüylerden oluşan tüy örtüsü başlıca ayırt edici karakter olarak görülmektedir. Ancak çok çeşitlilik göstermesinden dolayı bu tüy özelliklerin kullanılmasında geçmişte bazı sistematik hatalar olmuştur (Ball, 1972).

Günümüze kadar *Onosma* cinsinde mevcut olan taksonomik problemleri çözmeye amacıyla cinsin morfolojik, mikromorfolojik, anatomik, sitolojik, kemotaksonomik, palinolojik karakterleriyle ilgili çeşitli çalışmalar yapılmış ve bu çalışmalarla taksonomik problemler aydınlatılmaya çalışılmıştır.

Bazı araştırmacılar tarafından İtalya ve Slovakya'da yayılış gösteren 5 *Onosma* türünün polen büyüklükleri ve ekzin zarın yapısı ışık mikroskobu ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelemiş ve palinolojik verileri türler arasında karşılaştırılmıştır. Palinolojik bulguların morfolojik, mikromorfolojik ve kromozom sayıları ile pozitif bir korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir (Maggi vd., 2008).

İran'da yapılan bir çalışmada bu ülkede yayılış gösteren farklı bazı *Onosma* türlerinin morfoloji ve yaprak anatomileri incelenmiş, *Onosma* cinsinde tüy özelliklerinin karakteristik olduğu belirlenmiştir (Azizian vd., 2000).

Binzet ve Orcan (2003, 2009), 3 *Onosma* türü üzerinde morfolojik, anatomik ve palinolojik incelemelerde bulunmuşlardır.

Akçin (2000), Binzet ve Akçin (2009) bazı endemik *Onosma* türlerinin morfolojik, anatomik ve ekolojik özelliklerini araştırmışlardır.

Bir araştırmacı Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yayılış gösteren *Onosma* taksonlarını morfolojik ve palinolojik yönden incelemiştir. Bu çalışma sonucu elde edilen veriler nümerik taksonomik açıdan değerlendirilerek türlerin morfolojik özelliklerini destekleyen polen özellikleri tespit edilmiştir (Türkmen, 2006).

Bazı *Onosma* türlerinin meyveleri taramalı elektron mikroskobunda morfolojik ve mikromorfolojik açıdan incelenmiş ve çalışılan meyvelerin yüzeylerindeki farklılıkların taksonomik öneme sahip olduğu ve türlerin ayırt edilmesinde önemli bir karakter olduğu belirtilmiştir (Akçin, 2007; Binzet ve Akçin, 2009).

Onosma türlerinden bazılarının kimyasal içerikleri de incelenmiştir. Bunlardan *O. argentatum* Hub. and Mor. türünde naphthaquinones bileşiklerinin; *O. arenaria* Waldst. and Kit., *O. leptantha* Heldr. ve *O. stellatum* W.K. taksonlarında pirolizidin alkaloidlerinin; *O. heterophylla* Griseb türünde lipid bileşiklerinin; *O. limitaneum* I.M. Johnston türünde keton ve triterpenlerin; *O. microcarpum* DC. türünde esensiyel yağ bileşiklerinin olduğu tespit edilmiştir (Tosun vd., 2008).

Tez konusu olan *Onosma* cinsine ait taksonlar hem yurtiçinde, hem de yurtdışında etnobotanik açıdan büyük bir öneme sahiptir. *Onosma* türleri çeşitli ülkelerde boya maddesi elde etmede kullanılmakta ve tıbbi bitki olarak değerlendirilmektedir. *O. hispidum*'un köklerinden elde edilen droglar çeşitli Asya ülkelerinde solucan döktürücü, kaşıntı giderici olarak, yanıkların tedavisinde, bronşit ve humma gibi hastalıkların iyileştirilmesinde kullanılmıştır (Kırtıkar ve Basu, 1933). *O. hispida* Wall. bağırsak yumuşatıcı ve solucan düşürücü olarak kullanılır, bunun yanında bu bitkinin göz hastalıkları, kansızlık, bronşit, karın ağrısı, kaşıntı, yüksek ateş, derin yaralar, hemoroid, idrar yapma zorluğu ve üriner sistem taş hastalıkları gibi çok sayıda hastalığa karşı iyileştirici etkisi olduğu iddia edilmektedir (Watt, 1972). Bitki çiçeklerinin kalp hareketlerini uyarıcı etkisi olduğu ve romatizmaya iyi geldiği bilinmektedir (Nasir, 1972). *O. bracteatum* Wall. türünün yaprak ve çiçeklerinden elde edilen fenitoin maddesi epilepsi

tedavisinde antiepileptik olarak kullanılmaktadır (Dandekar vd., 1992). *O. hispida*'nın köklerinden elde edilen ratanjat maddesi kırmızı boya yapımında kullanılmaktadır. Aynı zamanda *O. bracteatum*'un çiçek ve yaprakları tonik ve diüretik olarak kullanılmaktadır (Sharma, 1993).

Dünyanın birçok yerinde olduğu gibi *Onosma* cinsi Türkiye'de de geleneksel halk tıbbında kullanılmaktadır. Ülkemizde *Onosma* türlerinin halk ilacı olarak bronşit, bademcik iltihabı, hemoroid gibi birçok hastalığın tedavisinde ve ağrıların hafifletilmesinde, yara ve yanıkların iyileştirilmesinde kullanıldığı bilinmektedir (Özgen vd., 2006).

Yukarıdaki literatürlerden de anlaşıldığı gibi *Onosma* ile ilgili birçok çalışmalar yapılmıştır. Anatomik özelliklerin bu cinsin sistematüğinde önemli bir yere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Türkiye'de bazı *Onosma* türlerinin anatomisi yapılmış fakat bu çalışmada adı geçen türlerin mukayeseli anatomik çalışması ilk defa yapılmıştır. Bu çalışma ile *Onosma* cinsinin anatomisine ve sistematüğüne katkıda bulunulması amaç edinilmiştir.

1.2. Boraginaceae Familyasının Genel Özellikleri

Bu familya mensupları genellikle kaba tüylü, tek yıllık, iki yıllık veya çok yıllık otsu bitkiler, nadiren çalı veya ağaç formunda bitkilerdir. Yapraklar basit, alternat ya da nadiren karşılıklı, stipulsuzdur. Çiçek durumu skorpoid veya helozoni kimoze şeklinde, nadiren tek ve yanlarda. Çiçekler genellikle hermafrodit, aktinomorf nadiren zigomorf simetridir. Periant 2 seri halinde (kaliks ve korolla şeklinde). Kaliks 5 sepalli, sepaller serbest veya bileşik. Korolla 5 bileşik petalli. Stamenler 5 tane, epipetal; anterler uzunluğuna yarılmayla açılır. Ginekeum 2 bileşik karpelli, 4 lokuluslu, her gözde 1 ovüllü, ovaryum üst durumlu. Stilus tek ve ginobazik; stigma 1-2. Plesentalanma eksensel veya parietal. Bazı taksonlarda ovaryumun tabanı çevresinde halka şeklinde nektaryumlar mevcuttur. Meyve genellikle 4 fındıkçığa ayrılan şizokarptır.

Boraginaceae ılıman ve subtropikal bölgelerde 130 cinse dahil yaklaşık 2300 türle temsil edilmektedir (Simpson, 2006).

Ülkemizde 34 cins ve bunlara ait 305'den fazla türü doğal yayılış göstermektedir. Süs bitkisi olarak yetiştirilir, sebze olarak tüketilir ve kırmızı boya elde etmede kullanılır (Seçmen vd., 2000).

1.3. *Onosma* L. Cinsinin Sistematığı

İncelenen *Onosma* türlerinin sistematikteki yeri (Cronquist, 1968):

Regnum : Plantae
 Divisio : Magnoliophyta
 Subdivisio : Angiospermae
 Classis : Magnoliopsida
 Subclassis : Asteridae
 Ordo : Lamiales
 Family : Boraginaceae
 Genus : *Onosma*

1.4. *Onosma* L. Cinsinin Genel Özellikleri

Çok yıllık, genellikle yarı çalimsı, tabanda odunsu, otsu veya iki yıllık otsu bitkilerdir. Tüy örtüsü (indumentum) tipik olarak hispid; dik ya da yatık setalar, ya tüysüz ya da yıldızsı tüylü tuberküllerden çıkmakta; tuberküller nadiren yoktur, setalar nadiren indirgenmiş haldedir. Çiçekler terminal veya terminal ve lateralde brakteli kimoz şeklindedir; çiçekler genellikle sarkıktır. Kaliks 5 bölmeli ya da nadiren tabana yakın kısımda kadeh şeklini almıştır, kaliks lopları çiçeklenme döneminden sonra nadiren uzamaktadır. Korolla tubular, silindirik-kampanulat, klavat, beyaz, krem, sarı ya da başlangıçta sarı veya turuncu, daha sonra bazı türlerde meyvede kırmızı kahverengi ya da maviye döner, loblar genellikle çok kısa, dik ya da az çok aşağı doğru kıvrıktır. Annulus tüysüz, nadiren tüylü. Filamentler yassılaştırmış, az çok korolladan dışarı çıkmış, üstte serbest, anterler tabanda ok şeklinde, hemen hemen sagitat, genellikle tabanda yapışık, seyrek olarak serbest ya da yandan yapışık. Stilus filiform, genellikle dışarı çıkmış, stigma kapitat ya da çok küçük iki lobludur. Fındıkçık şeklindeki meyve 4 ya da daha az sayıdadır; meyve yuvarlak, üç kenarlı ya da çift piramidal, sivri, beyaz, çoğunlukla kısa gagalı, genellikle pürüzsüz ve parlak, nadiren buruşuk ya da yumru şeklinde, bağlanma izi yassılaştırmış haldedir (Riedl, 1978).

1.5. Karşılaştırmalı Bitki Anatomisi

Anatomi Latince'de "çıkarmak" anlamına gelen "ana" ve "kesmek" anlamına gelen "thomus"dan türetilmiş bir kelimedir. Bitki anatomisi bitkilerin içyapısı ve düzeni ile ilgilenen bilim dalıdır.

17. yüzyıllarda mikroskobun keşfiyle bitkilerin içyapıları ile ilgili ilk çalışmalar başlamış, zamanla bitkilerin temel yapıları ortaya çıkarılmış ve birçok konu açıklığa kavuşturulmuştur. Anatomik alandaki çalışmalar mikroskopların gelişmesine paralel olarak günümüze kadar ilerlemiştir. Son yıllarda elektron mikroskobu ile yapılan araştırmalarla bitkilerin anatomik yapılarında hemen hemen anlaşılmayan kısım kalmamıştır.

Bitkilerin sınıflandırılmasında ve filogenilerinin aydınlanmasında anatomik bulgular morfolojik bulgular kadar önemli yere sahiptir. Zamanımızda yapılan anatomik çalışmalar daha çok bitkilerin fonksiyonlarının aydınlanması ve karşılaştırılması şeklindedir. Bitki taksonlarının anatomik yapılarının tespit edilmesi ve bunların karşılaştırılması hem bitki sistematiğine hem de bunların akrabalık ilişkilerinin belirlenmesine yardımcı olmaktadır.

Karşılaştırmalı anatomik veriler arasında gövdenin primer yapısında korteksin özellikleri, iletim demetlerinin özellikleri ve dağılışı, destek dokunun varlığı ve dağılışı, özle ilgili özellikler; gövdenin sekonder yapısı ile ilgili de sekonder ksilem elamanlarının ve öz ışınlarının özellikleri ve peridermanın özellikler sayılabilir. Yaprak anatomisi ile ilgili karşılaştırmalarda kullanılanlar arasında stoma ve epidermis hücrelerinin özellikleri, yaprak mezofilinin yapısı, iletim demetlerinin ve destek dokunun dağılışı; tüy tipleri ve bunların dağılışı gibi özellikler yer almaktadır.

Çiçek anatomisi bitki sistematiğinde ayrı alan olarak gelişmiştir. Çiçekten enine ve boyuna seri kesitler alınarak iletim dokusunun çiçekteki dağılışı incelenmekte ve bu veriler taksonlar arasında karşılaştırılmaktadır. Bununla birlikte meyve ve tohum anatomisi de karşılaştırmalı olarak ele alınmaktadır. Perikarpın ve testanın anatomik özellikleri bitki sistematiğinde önemli bir yere sahip olup çeşitli sistematik kategorilerinde kullanılmaktadır.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Bitki Materyali

Bu çalışmada anatomik yönden karşılaştırmalı olarak incelenen 6 *Onosma* L. türüne ait toplama bilgileri Tablo 1’de Türkiye Florası’ndaki sıraya göre verilmiştir.

Tablo1. Araştırma bitkilerinin toplandığı lokaliteler

Tür	Toplanan Lokaliteler
<i>Onosma discedens</i> Hauskn. ex Bornm.	B7 Erzincan: Kemaliye Salihli Köyü’nden Erzincan’a giderken 7. km, 12.06.2004, <i>Kandemir</i> 6085.
<i>Onosma tenuiflorum</i> Willd.	A8 Artvin: Yusufeli-İspir yolu üzeri, Yusufeli çıkışı, Kocaküre mahallesi 632 m, doğuya bakan taşlık yamaçlarda, steplerde, N 40 48 37, E 041 32 30, 07.06.2005, <i>Türkmen</i> 071, KTUB.
<i>Onosma aucheranum</i> DC.	A7 Trabzon: Araklı Dağbaşı, Soğuksu üstü, Araklı-Taşköprüye giderken 1853 m, N 41 01. 328, EO 40 29. 569, 07.07.2004, batıya bakan yamaçlarda, <i>Türkmen</i> 041, KTUB; A8 Rize: İkizdere-İspir yolu, 1858 m, N 40 46 25 E0 39 33 59, 06.06.2005, yol kenarı, <i>Türkmen</i> 063, KTUB; A9 Artvin: Ardanuç, 609 m, N 41 06 26 E0 42 05 53, 07.06.2005, yol kenarı, <i>Türkmen</i> 072, KTUB; A7 Giresun: Alucra’ya 10 km, 1443 m, N 40 19 28 E0 38 39 22, 13.06.2005, yol kenarı, <i>Türkmen</i> 075, KTUB.
<i>Onosma roussaei</i> DC.	A7 Bayburt: Kop Dağı’ndan turistik tesise giden kestirme yol, 2200 m, N 40 01 67 E 40 29 96, 15.07.2003, güneye bakan çakıllı yamaçlar, <i>Türkmen</i> 015, KTUB; A7 Bayburt: Bayburt-Aşkale yolu 1640 m, N 39 57 46, E0 40 34 48, yol kenarı, taşlı yamaçlar, 30.06.2004, <i>Türkmen</i> 035, KTUB.
<i>Onosma rigidum</i> Ledeb.	A7 Gümüşhane: Köse Dağı geçidi, 1912 m, N 40 15 56 E0 38 56 23, 04.06.2003, yol üstü yamaçlarda, <i>Türkmen</i> 06–079, KTUB; A8 Artvin: Şavşat yolu, Yavuzköy çevresi, 1550 m, 16.07.2003, yamaçlarda, <i>Türkmen</i> 021, KTUB.
<i>Onosma trapezunteum</i> Boiss. & Huet ex Hand.- Mazz.	A7 Trabzon: Şinik yakınları, tütün fabrikası, taş ocağı arası, 150 m, 07.06.2004, yamaçlarda, <i>Türkmen</i> 030, KTUB.

Bu çalışmada incelenen *Onosma* L. örnekleri, 2003–2006 yılları arasında bitkilerin çiçeklenme dönemlerinde (Nisan-Temmuz ayları) arazi çalışmaları yapılarak toplanmıştır. İncelenen türlerden 5'i (*O. tenuiflorum*, *O. aucheranum*, *O. roussaei*, *O. rigidum* ve *O. trapezunteum*) Doğu Karadeniz Bölgesi'nden, 1'i de (*O. discedens*) Erzincan'dan, yayılış gösterdikleri lokalitelerden toplanmıştır. Arazi çalışmaları sırasında kök, gövde, yaprak, çiçek ve meyvelere sahip aynı gelişme dönemindeki örneklerin birlikte bulunmasına dikkat edilmiştir. Toplanan materyallerin bir kısmı uygun tekniklere göre kurutularak herbaryum örneği haline getirilmiş, bir kısmı ise anatomik incelemelerde kullanılmak üzere fiksasyon örnekleri halinde % 70'lik alkolde saklanmıştır. Tür teşhisleri herbaryum materyalleri üzerinde yapılmıştır. Davis'in (1978) "Flora of Turkey" adlı eserinin 6. cildinden yararlanılarak teşhis edilen örnekler K.T.Ü. Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu'nda (KTUB) muhafaza edilmektedir. Morfolojik karakterlerin daha iyi belirlenmesi amacıyla incelenen türlere ait herbaryum örneklerinin fotoğrafları çekilmiş, yaprak, brakte, kaliks, korolla gibi bitki kısımlarının çizimleri yapılmıştır.

2.2. Anatomik Çalışmalar

Anatomik özelliklerin belirlenmesi için %70'lik etil alkolde fikse edilmiş bitki materyalleri kullanılmıştır. Anatomik incelemeler için her taksona ait ortalama 15 adet fiksasyon örneğinin gövde ve yapraklarından enine ve ayrıca yaprak alt ve üst yüzeylerinden yüzeysel kesitler elle alınmıştır. Yaprak yüzeysel kesitleri herhangi bir boyama işlemine tabi tutulmadan geçici preparatlar haline getirilmiştir. Gövde ve yapraklardan alınan enine kesitler ise hematoksilen boyası ile boyandıktan sonra daimi preparatlar haline getirilmiştir. Hematoksilen ile boyama işlemi yapılırken aşağıdaki yöntem izlenmiştir:

- Elle alınan kesitleri şeffaflaştırma işlemi için kesitler % 10'luk çamaşır suyunda yaklaşık 15–20 dakika bekletilmiştir.

- Saf su ile birkaç kez yıkanan kesitler solüsyon halinde alınmış hematoksilen boyası içerisinde 20–25 dakika bekletilmiştir.

- Boyadan çıkarılan kesitler tekrar saf su ile iyice yıkanmıştır.

- Kesitler daha sonra sırasıyla % 50 ve % 70'lik etil alkol çözeltilerinde 5'er dakika bekletilmiştir.

•Daha sonra fazlalık boyanın alınması için kesitler 5 saniye kadar asit-alkol (30 ml saf su + 70 ml % 96'lık etil alkol + 5 ml derişik HCl) çözeltilinde tutulmuştur.

•Daha sonra % 70'lik etil alkol çözeltilinde 1–2 dakika bekletilen kesitler, bu işlemden sonra mavimsi-menekşe renk alıncaya kadar (yaklaşık 10 saniye) amonyak çözeltilinde (30 ml saf su + 70 ml % 96'lık etil alkol + 5 ml derişik amonyak) bekletildi.

•Kesitler tekrar % 70'lik etil alkol çözeltilerinde 1–2 dakika bekletilmiştir.

•En sonunda % 96'lık etil alkole alınan kesitler entellan ile kapatılarak daimi preparat haline getirildi.

Hazırlanan preparatlar üzerinde gerekli incelemeler ışık mikroskobu ile yapılmış ve bu kesitlerin fotoğrafları Bs200ProP Görüntü İşleme ve Analiz Sistemi kullanılarak çekilmiştir. Fotoğraflar üzerinde ilgili kısımlar isimlendirilmiş, belirlenen bazı karakterlerin ölçümleri yapılmıştır. Örnekler üzerinde incelenen anatomik özellikler ve her bir ölçümde kullanılan standart kriterler aşağıda verilmiştir. Her taksona ait örneklerde ölçümler yapıldıktan sonra minimum ve maksimum değerler belirlenmiştir. Belirlenen karakterler aşağıda verilmiştir:

- Gövde epidermisinin özellikleri;
 - kutikula özellikleri,
 - epidermis hücrelerinin şekli, boyutu (μm) ve tabaka sayısı.
- Gövde üzerinde bulunan tüylerin tipi ve özellikleri.
- Gövde korteksinin özellikleri;
 - korteksin kalınlığı (μm),
 - parankima hücrelerinin şekli, boyutu (μm) ve tabaka sayısı,
 - destek doku hücrelerinin tipi, boyutu (μm) ve tabaka sayısı.
- Gövde iletim demetlerinin özellikleri;
 - iletim demeti tipi,
 - floemin kalınlığı (μm) ve tabaka sayısı,
 - ksilemin kalınlığı (μm), trakelerin boyutu (μm) ve dağılımı.
- Gövde öz bölgesi özellikleri;
 - öz parankima hücrelerinin şekli ve boyu (μm),
 - renk maddeleri ya da kristallerin varlığı,
 - öz boşluğunun bulunup bulunmaması.
- Yaprak tüy örtüsünün özellikleri:
 - alt ve üst epidermiste bulunan tüylerin tipi ve özellikleri.

- Yaprak üst epidermisinin özellikleri;
hücre şekli, boyutu (μm) ve tabaka sayısı,
kutikula özellikleri.
- Yaprak mezofil dokusunun özellikleri;
mezofil tipi ve kalınlığı (μm),
palizat parankimasının kalınlığı (μm), hücre tipi ve tabaka sayısı,
sünger parankimasının kalınlığı (μm), hücre tipi ve tabaka sayısı,
mezofildeki iletim demetlerinin boyutları ve dağılımı.
- Orta damar bölgesinin özellikleri;
ksilemin kalınlığı (μm), trakelerin boyutu (μm) ve dağılımı,
floemin kalınlığı,
kollenkima hücrelerinin şekli, boyutu (μm) ve tabaka sayısı,
parankima hücrelerinin şekli ve boyutu (μm).
- Yaprak alt epidermisinin özellikleri;
hücre şekli, boyutu (μm) ve tabaka sayısı,
kutikula yapısı.
- Alt ve üst yüzeydeki stoma özellikleri;
stoma tipleri ve boyutları (μm),
stoma indeksi.

2.2.1. Stoma İndekslerinin Belirlenmesi

Çalışmada incelenen *Onosma* türlerine ait stoma indekslerinin belirlenmesi için her bir türe ait fiksasyon örneklerinin aynı yaştaki yaprakları kullanılmış ve aşağıdaki yöntem izlenmiştir (Metcalf ve Chalk, 1979):

- Yapraklar aşırı tüylü olduğu için kesit almadan önce yaprak yüzeylerinden tüyler jilet yardımıyla kazıyarak uzaklaştırıldı.
- Tüyleri uzaklaştırılmış yaprakların alt ve üst yüzeylerinden elle yüzeysel kesitler alındı.
- Bu kesitler çamaşır suyunda 10 dakika soldurulduktan sonra daimi preparatlar haline getirildi.

- İncelenen kesitlerde 1 mm²'deki epidermis ve stoma hücre sayılarının ortalaması her tür için belirlendi. Ve son olarak stoma indeksinin hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanıldı:

$$SI = \frac{S}{S + E} \times 100 \quad (1)$$

SI = Stoma indeksi

S = Birim alandaki stoma sayısı

E = Birim alandaki epidermis hücresi sayısı

3. BULGULAR

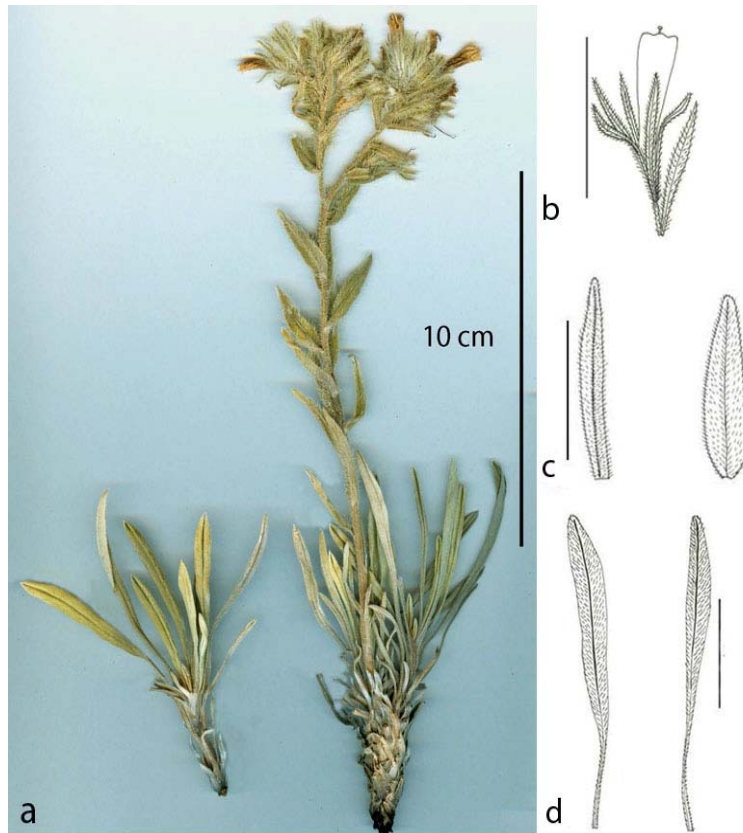
3.1. *Onosma discedens* Hausskn. ex Bornm. in Mag. Bot. Lap. 30:78 (1931)

Türkiye endemiği olan çok yıllık otsu bir türdür. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'na göre Tükenmiş (EX) kategorisinde yer almaktadır (Ekim vd., 2000). Ancak doğada tükendiği düşünülen *Onosma discedens* Hausskn. ex Bornm. türüne ait örnekler Kandemir ve Nydegger tarafından 2005 yılında arazide tekrar toplanmıştır (Karartı vd., 2005). Çalışmamızda kullanılan bu türe ait örnekler Erzincan'dan toplanmıştır (Şekil1).

Mayıs-Temmuz aylarında çiçeklenir. Ir.-Turan elementidir.

Tip: [Turkey B7 Erzincan] Armenia turcica: Egin (Kemaliye) ad Eupratem fluv. in collibus ad Salachlü (Salihli), 29 vi 1890, *Sintenis* 2770 (holo. JE?).

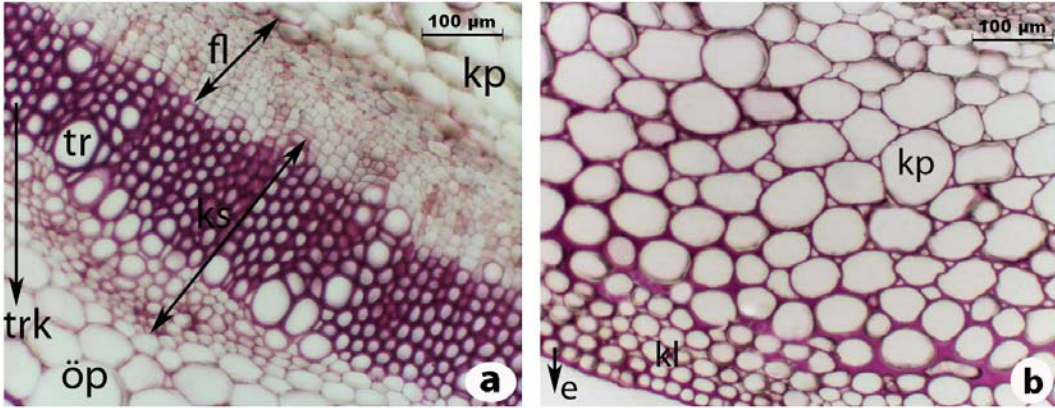
Türkiye'deki yayılışı: B7 Erzincan (Davis, 1978).



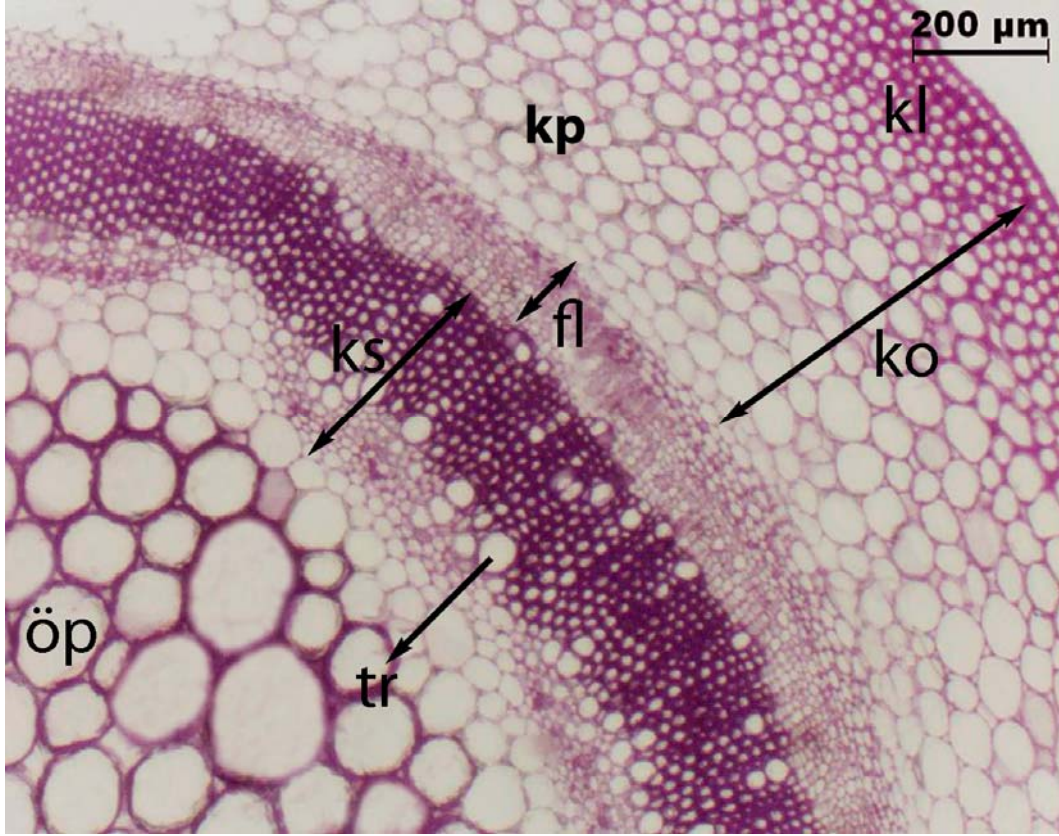
Şekil 1. *Onosma discedens*: a. genel görünüş, b. çiçeğin şekli, c. gövde yaprakları, d. bazal yapraklar

3.1.1. Gövde Anatomisi

Gövdeden alınan enine kesitlerde dışta tek sıra halinde, sık ve düzgün dizilişli epidermis bulunmaktadır. Epidermis hücreleri oval veya yuvarlak, 15–28 x 17–30 µm ebatlarındadır. Bu türün gövdesinde primer korteks diğer türlere göre daha geniştir ve aynı zamanda gövdenin dışa çıkıntı yaptığı yerlerde genişliği artmaktadır. Epidermisin altında oval veya yuvarlak, 17–33 x 14–26 µm boyutlarındaki kollenkima hücreleri yer almaktadır. Kollenkimanın sıra sayısı genel olarak 4 olmakla beraber, gövdenin dışa çıkıntı yaptığı yerlerde 8–9 sıralıdır. Bu tabakanın hemen altında sıra sayısı 7 ile 14 arasında değişen, 45–85 x 33–76 µm boyutlarında korteks parankiması hücreleri yer almaktadır. Kollenkima hücrelerine oranla daha büyük olan parankima hücreleri oval, küresel veya çokgen şeklindedir. Korteksin toplam genişliği 470–680 µm'dir. Korteksin altında iletim demetleri kesintisiz halka şeklindedir. İletim demetlerinde floem 85–148 µm genişlikte, ksilem ise 230–340 µm genişliktedir; trakeler 24–50 µm çapında, genellikle radyal sıralar halinde ve öze yakın olanlar daha büyüktür. Kambiyum genellikle belirgin, birkaç sıra hücreden oluşmuştur. Öz parankimatik, parankima hücreleri korteks parankimasına göre daha büyüktür (70–123 µm) (Şekil 2; Şekil 3).



Şekil 2. *Onosma discedens*'in gövdesinden enine kesit: a. iletim demetleri, b. korteks



Şekil 3. *Onosma discedens*'in gövdesinden enine kesit (genel görünüm)

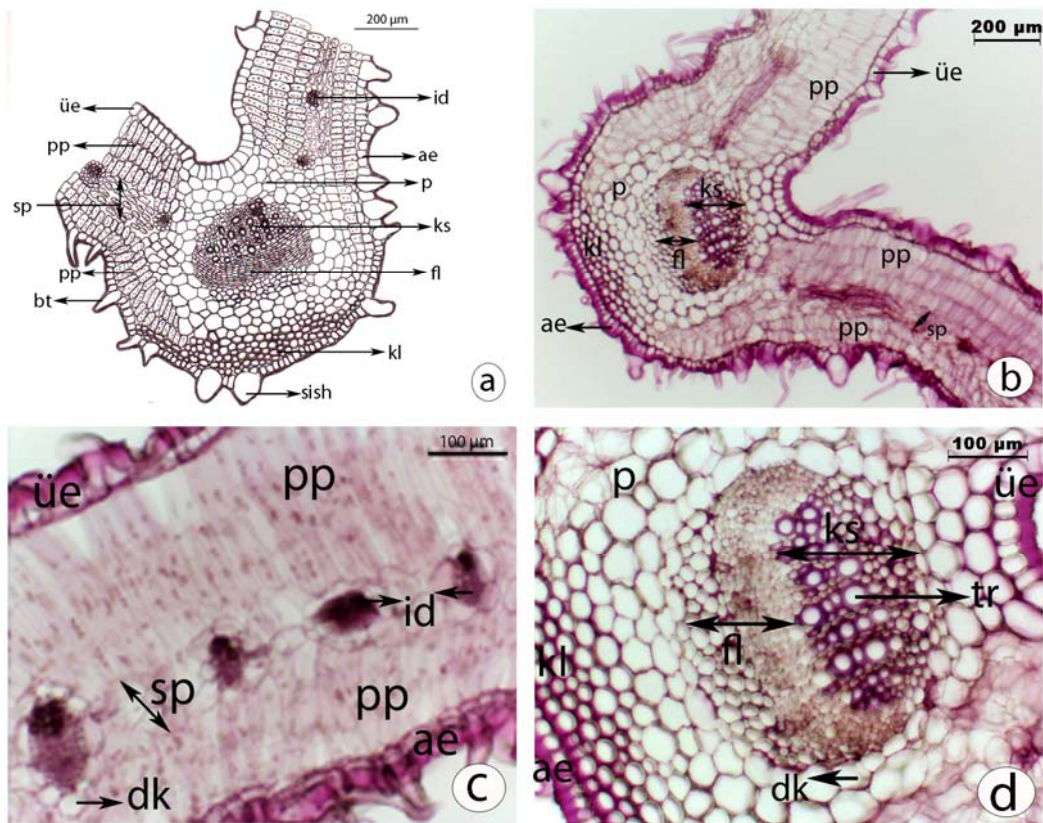
3.1.2. Yaprak Anatomisi

Enine kesitlerde yaprakların sık dizilişli, dikdörtgenimsi, kare ve oval şekilli epidermis hücreleri ile kuşatılmış olduğu görülmektedir. Üst ve alt epidermis hücreleri genellikle birbirine benzer; üst epidermis hücreleri 20–42 x 16–44 µm ve alt epidermis hücreleri ise 19–33 x 17–41 µm boyutlarındadır. Epiderminin üzeri kalın bir kutikula tabakası ile kaplıdır. Yapraklar ekvifasiyal, palizat parankiması üst epidermis altında 3 sıra, alt epidermis altında 2 sıra halindedir. Palizat parankiması hücreleri uzun silindirik, hücreler ortalama 55–104 µm uzunluğunda ve üst epidermis altında olanlar daha uzundur. Sünger parankiması 2–3 sıralı ve 70–110 µm genişliktedir; hücreler çokgen, oval veya uzamış şekillerde ve aralarında boşluklar fazladır. Yaprak mezofilinin toplam kalınlığı yaklaşık olarak 385–480 µm'dir. Orta damar bölgesinde üst epidermise daha yakın kollateral tipte, 220–390 x 185–335 µm ebatlarında tek iletim demeti bulunmaktadır. Bu iletim demetinde ksilem 95–175 µm genişlikte, trakeler 14–30 µm çapında ve ışınsal sıralar halindedir. Floemin genişliği yaklaşık 90–160 µm'dir. İletim demeti 26–60 µm çapındaki

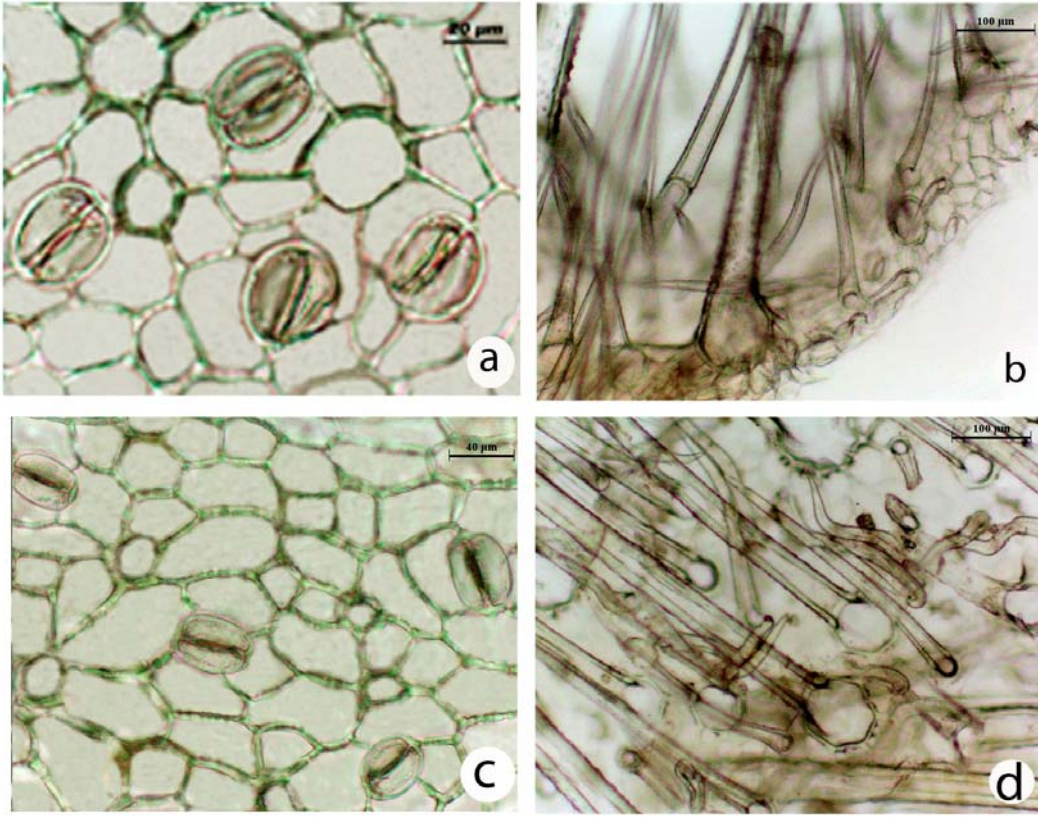
parankima hücreleri ile kuşatılmıştır. Orta damar bölgesinde alt epidermisin altında 2–3 sıralı, 15–30 x 12–30 µm boyutlarında kollenkima hücreleri bulunmaktadır (Şekil 4).

Bu türün yaprak yüzeylerinde basit setalar ve setalara oranla daha kısa olan, ucu sivri veya yatık basit tüyler bulunmaktadır. Setaların tabanı şişkin ve tüysüz, setaların alt kısmında sistolit ihtiva eden büyük hücreler de yer almaktadır.

Stomalar yaprakta hem üst hem alt epidermiste yer almakta (amfistomatik) ve anomasitik tiptedir. Üst yüzeyde 1mm²'deki ortalama stoma sayısı 98, epidermis hücresi sayısı 720 olarak belirlenmiştir. Stomalar 26–34 x 29–45 µm ebatlarında ve yüzeysel kesitlerde epidermis hücrelerinin ebatları 15–43 x 25–70 µm'dir. Stoma indeksi 11,94'tür. Alt yüzeyde 1mm²'deki ortalama stoma sayısı 100, epidermis hücre sayısı 736'dır. Stomaların boyutları 27–34 x 31–44 µm, yüzeysel kesitlerde epidermis hücreleri yaklaşık 18–35 x 24–60 µm ebatlarındadır. Stoma indeksi 11,80'dir (Şekil 5).



Şekil 4. *Onosma discedens*'in yaprağından enine kesit: a. genel görünüm (çizim), b. genel görünüm, c. mezofil, d. orta damar bölgesi



Şekil 5. *Onosma discedens*: a-b. yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesitte stoma ve tüyler, c-d. yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesitte stoma ve tüyler

3.2. *Onosma tenuiflorum* Willd., Sp. Pl. 1(2):775 (1798)

Syn: *O. rupestre* Bieb., Fl. Taur.-Cauc. 1:132 (1808);

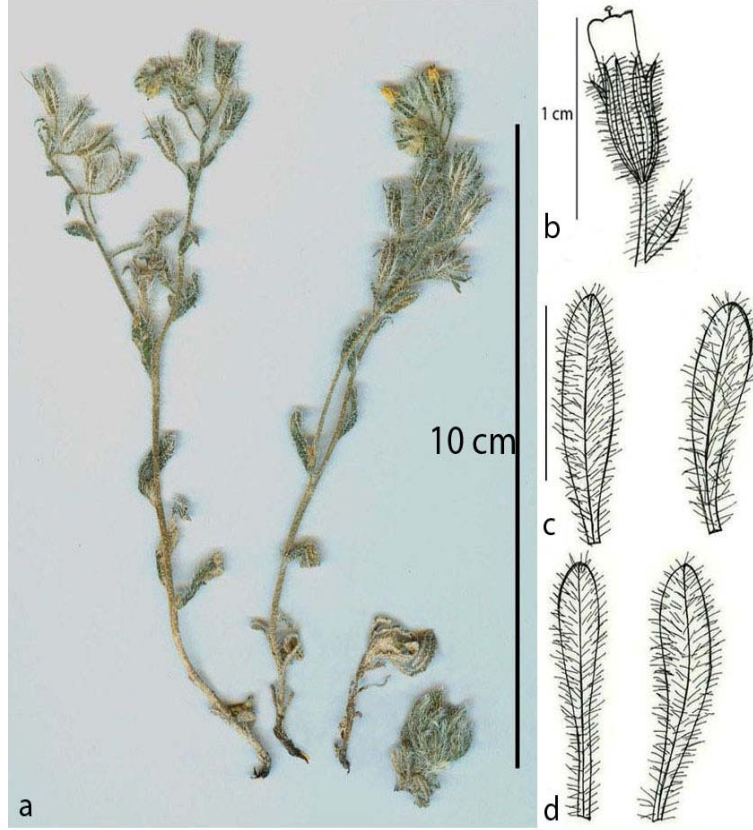
Ic: Lehm., Ic. Asperif.: t. 12 (1821); Lodd., Bot. Cab. 19: t. 1880 (1832).

Türkiye’de yayılış gösteren çok yıllık otsu bir türdür. Ülkemizde daha çok taşlık yamaçlarda, 380–2240 m’ler arasında yayılış göstermektedir. Çalışmamızda kullanılan bu türe ait örnekler Artvin’den toplanmıştır (Şekil 6).

Haziran-Temmuz aylarında çiçeklenir. İran-Turan elementidir.

Tip: ‘In Oriente’ (Symphytum Armenium Echiifolium, flore albo tenuissimo), *Tournefort* (holo. B-Wild. 3372, iso. P-Tourn. 630).

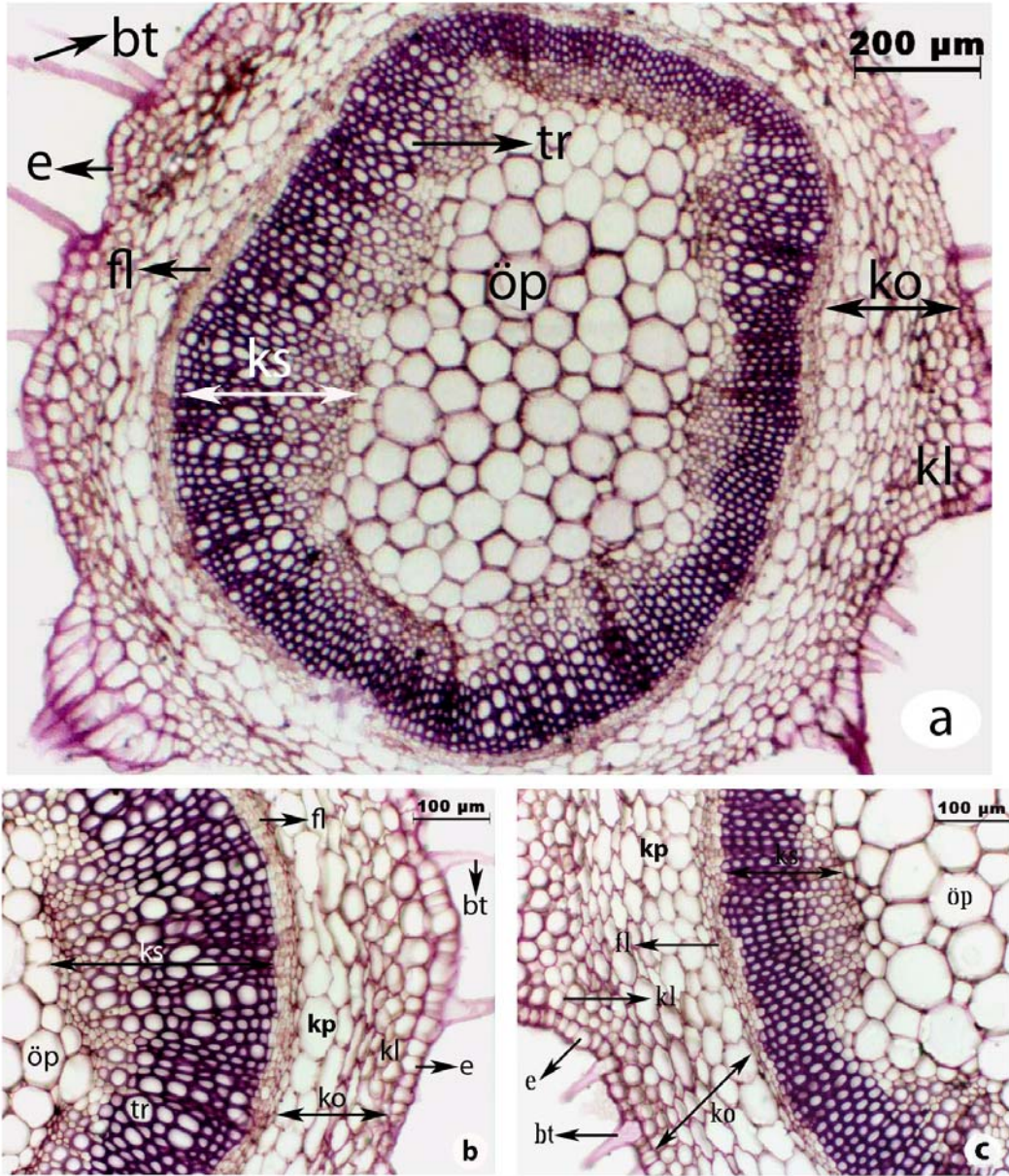
Türkiye’deki yayılışı: A7 Trabzon, A8 Artvin, A9 Kars, B6 Sivas, B8 Erzincan, B10 Ağrı, C5 Niğde, C10 Hakkari (Davis, 1978).



Şekil 6. *Onosma tenuiflorum*: a. genel görünüş, b. çiçeğin şekli, c-d. gövde yaprakları

3.2.1. Gövde Anatomisi

Bu bitkinin gövde enine kesitlerinde en dışta sık dizilişli, dörtgen, çokgen ve oval şekilli hücrelerden oluşan tek sıralı epidermis tabakasının yer aldığı görülmektedir. Epidermis hücreleri 11–24 x 15–24 μm ebatlarındadır. Korteks, parankima ve kollenkima hücrelerinden meydana gelmiş ve 125–195 μm genişliktedir. Epidermisin altında genellikle 1–2 sıra, gövdenin dışa çıkıntı yaptığı yerlerde 3–4 sıra halinde yer alan kollenkima hücreleri 18–30 x 15–29 μm boyutlarındadır. Kollenkimadan sonra yer alan parankima hücreleri 4–6 sıra halinde, oldukça büyük, ince çeperli oval şekillerde, 46–66 x 22–37 μm boyutlarındadır. Gövdede iletim demetleri devamlı bir halka şeklindedir. Ksilem floeme göre daha geniştir. Floem 22–42 μm genişlikte, floem ile ksilem arasında kambiyum belirgin bir şekildedir. Ksilem genişliği 135–290 μm 'dir. Ksilemde radyal sıralar halinde dağılmış olan trakelerin sayıları ve büyüklükleri öz bölgesine doğru gittikçe artış göstermektedir. Trakelerin çapı 22–48 μm 'dir. Öz genellikle oval ve çokgen şeklinde



Şekil 7. *Onosma tenuiflorum*'un gövdesinden enine kesit: a. genel görünüm, b. iletim demetleri, c. korteks

aralarında şizogen boşlukları fazla olan, 36–92 µm çapında parankimatik hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 7).

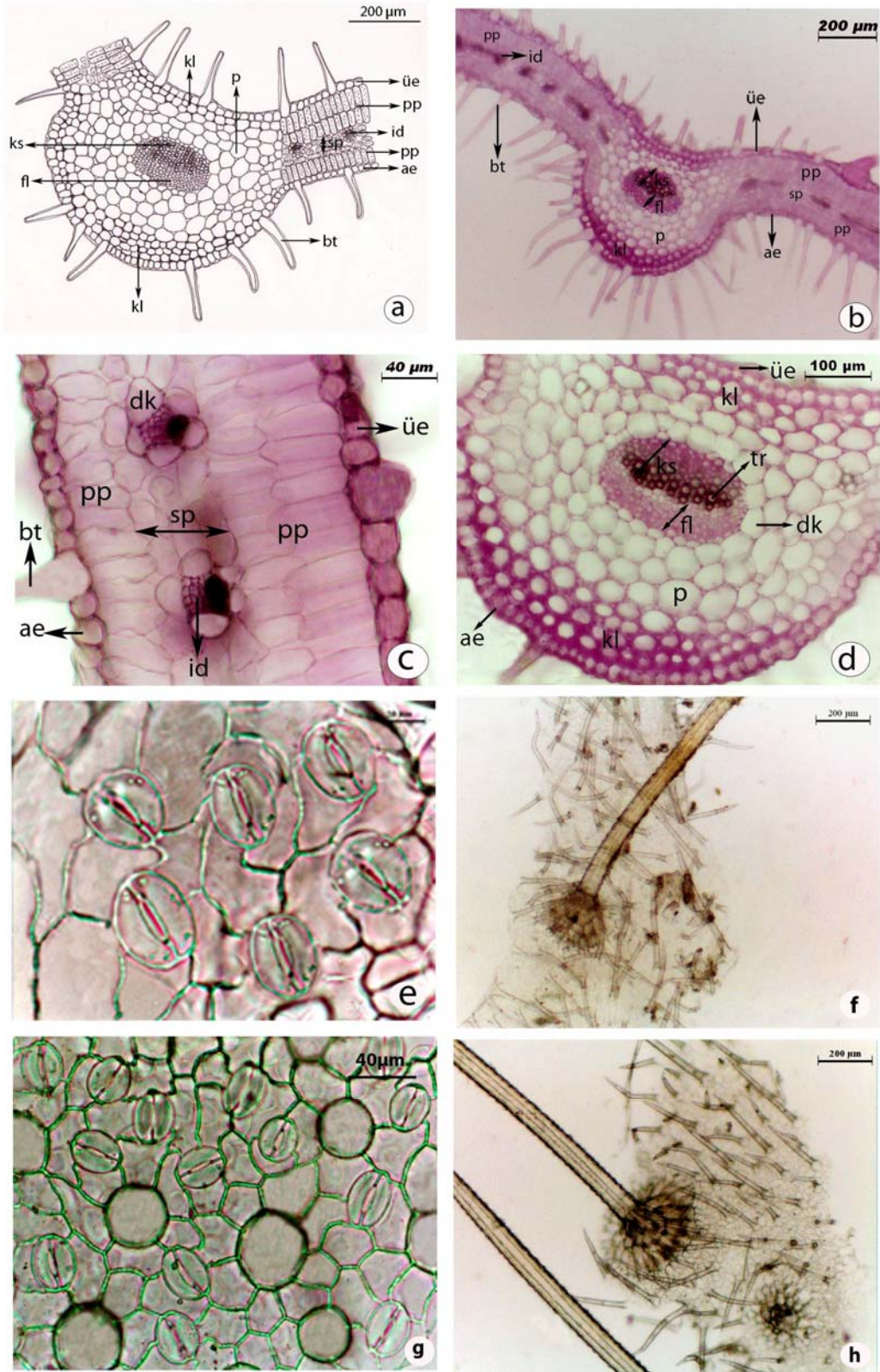
3.2.2. Yaprak Anatomisi

Bu türün yapraklarında epidermis oval veya yuvarlak şekillerdedir. Üst epidermis hücreleri 15–28 x 16–27 µm, alt epidermis hücreleri ise 13–21 x 16–22 µm ebatlarındadır.

Ekvifasiyal tipte olan yaprakta mezofil dokunun toplam kalınlığı 193–250 μm 'dir. 40–76 μm uzunluğundaki palizat parankiması hücreleri üst epidermis altında 2 sıra, alt epidermis altında ise tek sıra halindedir. Palizat parankiması hücrelerinden üst epidermis altındaki ilk sırayı oluşturanlar diğerlerine göre daha uzundur. İki palizat parankiması arasındaki sünger parankiması 3 sıralıdır ve 55–75 μm genişliktedir. Mezofil dokuda düzgün şekilde sıralanmış çok sayıda iletim demeti bulunmaktadır. Orta damar bölgesinde üst epidermise daha yakın ve yan damarlara göre daha büyük olan kolletaral tipte tek iletim demeti bulunmaktadır. 180–210 x 130–152 μm boyutlarında olan bu iletim demetinde ksilemin genişliği 75–95 μm , floemin genişliği ise 41–72 μm 'dir. Ksilemde radyal sıralar halinde dizili olan trakelerin çapı yaklaşık 8–14 μm 'dir. Orta damar bölgesindeki iletim demeti 32–60 μm çapındaki parankima hücreleri ile çevrilmiştir. Bu bölgede alt epidermis altında 2–3 sıra ve üst epidermis altında 1 sıra halinde, 18–29 x 15–28 μm boyutlarında kollenkima hücreleri yer almaktadır (Şekil 8a-b-c-d).

Bu türde yaprak alt ve üst epidermiste yoğun bir şekilde kısa, uçları sivri veya yatık basit tüyler ve bunlardan daha az sayıda oldukça büyük setalar yer almaktadır. Setaların tabanı şişkin ve tüysüzdür, alt kısımlarında epidermis hücrelerine oranla daha büyük olan sistolit hücreleri bulunmaktadır.

Yaprakların hem alt hem de üst yüzeylerinde, büyüklükleri birbirine yakın anomositik ve anizositik tipte stomalar (amfistomatik) yer almaktadır. Üst yüzeyde 1 mm^2 'deki stoma sayısı yaklaşık 262, epidermis hücre sayısı yaklaşık 807'dir. Yüzeysel kesitlerde stomalar 23–27 x 29–37 μm , epidermis hücreleri ise 12–34 x 20–53 μm boyutlarındadır. Üst yüzeydeki stoma indeksi 24,50'dir. Alt yüzeyde 1 mm^2 'de yaklaşık 227 stoma ve 781 epidermis hücresi bulunur. Stoma hücreleri 24–30 x 29–38 μm boyutlarında, epidermis hücrelerinin ebatları ortalama 12–29 x 27–59 μm 'dir. Alt yüzeydeki stoma indeksi 22,51'dir (Şekil 8e-f-g-h).



Şekil 8. *Onosma tenuiflorum*: a-b-c-d. Yapraktan enine kesitte genel görünüm, mezofil ve orta damar bölgesi, e-f. yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesitte stoma ve tüyler, g-h. yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesitte stoma ve tüyler

3.3. *Onosma aucheranum* DC., Prodr. 10:60 (1846)

Syn: *O. pallidum* Boiss, Diagn., ser. 1(11): 112 (1849)!

O. microcalyx H. Riedl in Notes R.B.G. Edinb. 30: 322, t. 3 (1970)!

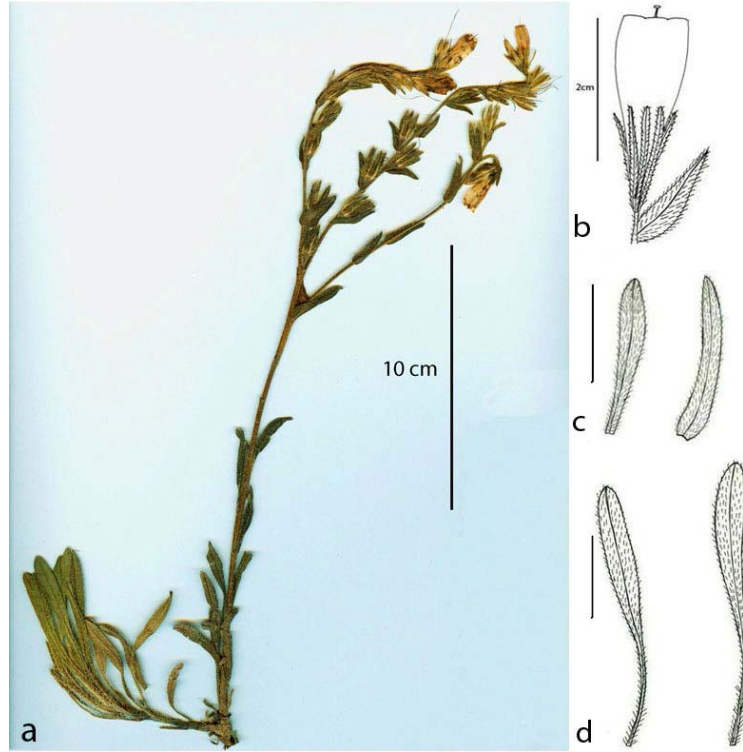
Ic: Bot. Jahrb. 67: t. 23 f. 14 (1936) as *O. pallidum*.

Türkiye’de geniş yayılış alanına sahip çok yıllık otsu bir türdür. Ülkemizde daha çok kurak tepelerde, kalkerli steplerde, hububat tarlalarında, yaprağını döken alçak çalı topluluklarında, çayırıklarda, alpin meralarda, karkerli yamaçlarda, deniz seviyesinden 3000 m’ye kadar yayılış göstermektedir. Çalışmamızda kullanılan bu türe ait örnekler Trabzon, Rize, Artvin ve Giresun’dan toplanmıştır (Şekil 9).

Mayıs-Ağustos aylarında çiçeklenir.

Tip: [Turkey A2 (A)Bursa] in Olympo Bithyniae (Ulu Da.), Aucher (holo. G-DC!).

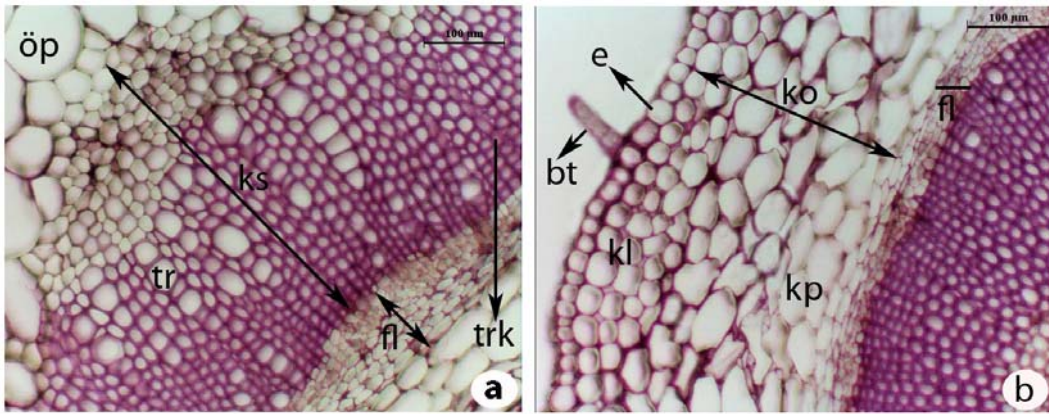
Türkiye’deki yayılışı: A1 Çanakkale, A2 Kocaeli, A3 Bilecik, A4 Ankara, A5 Amasya, A6 Samsun, B1 İzmir, B2 Uşak, B3 Kütahya, B4 Ankara, B5 Nevşehir, B6 Sivas, B7 Elazığ, B9 Van, C1 İzmir, C2 Denizli, C3 Isparta, C4 İçel, C5 İçel, C6 Gaziantep (Davis, 1978).



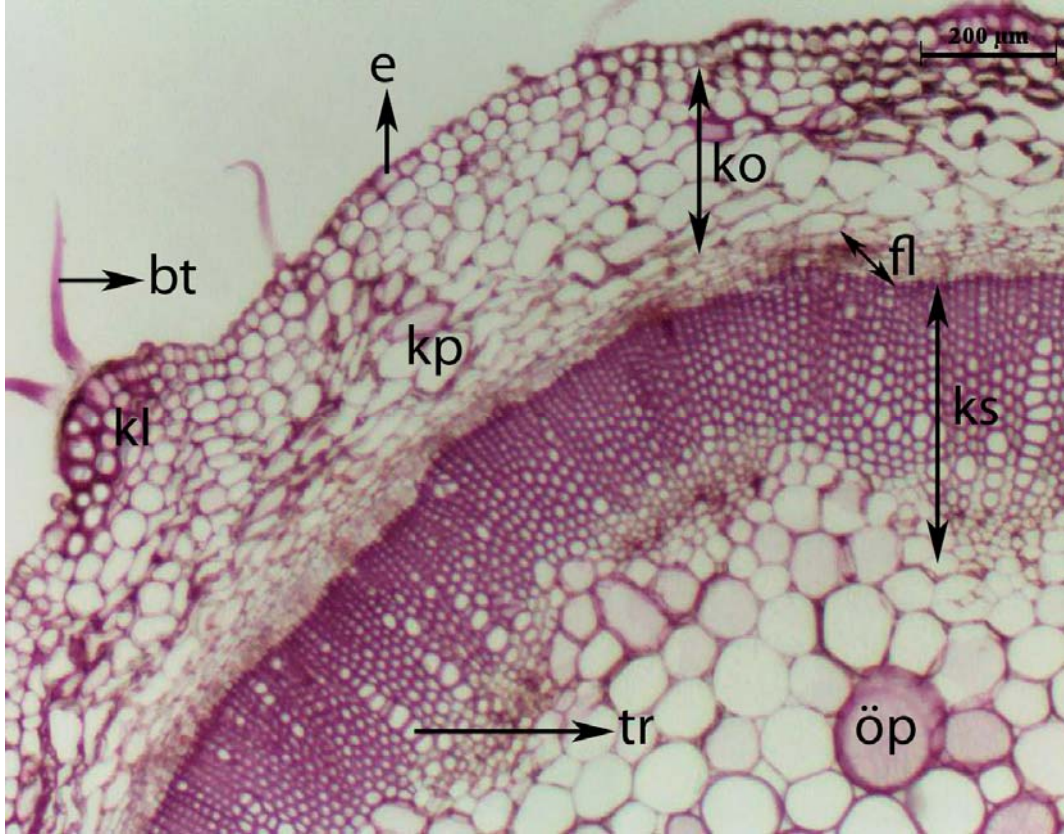
Şekil 9. *Onosma aucheranum*: a. genel görünüş, b. çiçeğin şekli, c. gövde yaprakları, d. bazal yapraklar

3.3.1. Gövde Anatomisi

Bu türün gövdesi tam yuvarlak olmayıp enine kesitlerde dış kısmı dalgalı şekilde görülmektedir. Epidermis hücreleri sık dizilişli, büyüklükleri değişen, genellikle oval veya yuvarlak, 17–32 x 20–33 µm ebatlarındadır. Epidermis hücrelerinin üzerinde tek hücreli basit örtü tüyleri bulunmaktadır. 230–420 µm genişlikteki korteks, kollenkima ve parankima hücrelerinden oluşmuştur. Epidermisin altında genelde 1–2, ancak gövdenin dışa çıkıntı yaptığı yerlerde 4–5 sıra halinde kollenkima hücreleri 20–37 x 20–35 µm ebatlarındadır. Kollenkimadan sonra yer alan parankima hücreleri 4–7 sıralı, enine uzamış, ince çeperli, sık dizilişli ve 65–115 x 30–70 µm boyutlarındadır. Diğer türlerde olduğu gibi iletim demetleri öz bölgesini kesintisiz bir halka halinde kuşatmıştır. Ksileme oranla dar bir alan kaplayan floemin genişliği 37–80 µm, floemin altında yaklaşık 290–450 µm genişlikte ksilem yer almaktadır. Ksilemde 22–42 µm çapındaki trakeler diğer türlere göre daha düzgün ve radyal sıralar halindedir. Ksilem ile floem arasında kambiyum belirgindir. Öz bölgesi 80–140 µm çapında ve aralarında şizogen boşluklar bulunan ince çeperli parankimatik hücrelerden meydana gelmiştir (Şekil 10; Şekil 11).



Şekil 10. *Onosma aucheranum*'un gövdesinden enine kesit: a. iletim demetleri, b. korteks



Şekil 11. *Onosma aucheranum*'un gövdesinden enine kesit (genel görünüm)

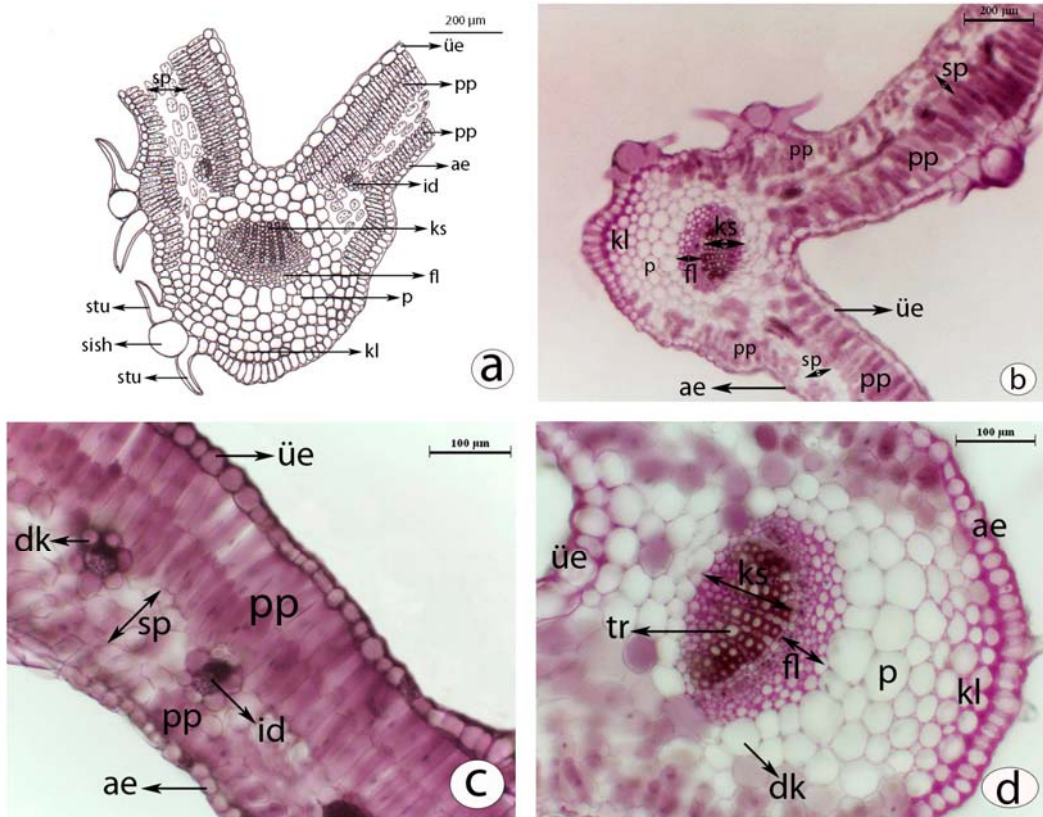
3.3.2. Yaprak Anatomisi

Yapraktan alınan enine kesitlerde epidermisin tek sıralı, sık dizilişli, oval veya yuvarlak hücrelerden meydana geldiği görülmektedir. Üst epidermis hücreleri 15–33 x 20–40 µm, üst epidermise oranla daha küçük olan alt epidermis hücreleri ise 13–25 x 15–26 µm boyutlarındadır. Ekvifasiyal tipte olan yaprakta, palizat parankiması üst epidermis altında 2 sıra, alt epidermis altında ise 1 sıra halinde bulunmaktadır. Palizat parankiması hücreleri sık dizilişli, uzun silindirik ve 61–90 µm uzunluğundadır; ancak alt epidermis altında yer alanlar diğerlerine göre daha kısadır. Genişliği 45–100 µm arasında değişen sünger parankiması 3–4 sıra halinde aralarında boşluklar bulunan, oval veya düzensiz şekilli hücrelerden meydana gelmiştir. Mezofilin toplam genişliği 233–296 µm'dir. Alt epidermis yönünde dışa doğru çıkıntı yapan orta damar bölgesinde 246–338 x 180–233 µm ebatlarında kolleteral tipte tek iletim demeti bulunmaktadır. Buradaki iletim demetinde ksilem 95–147 µm, floem ise 50–85 µm genişliktedir. Ksilemde ışınal sıralar halinde, 10–18 µm çapında trakeler yer almaktadır. Orta damar bölgesinde iletim demetinin çevresinde

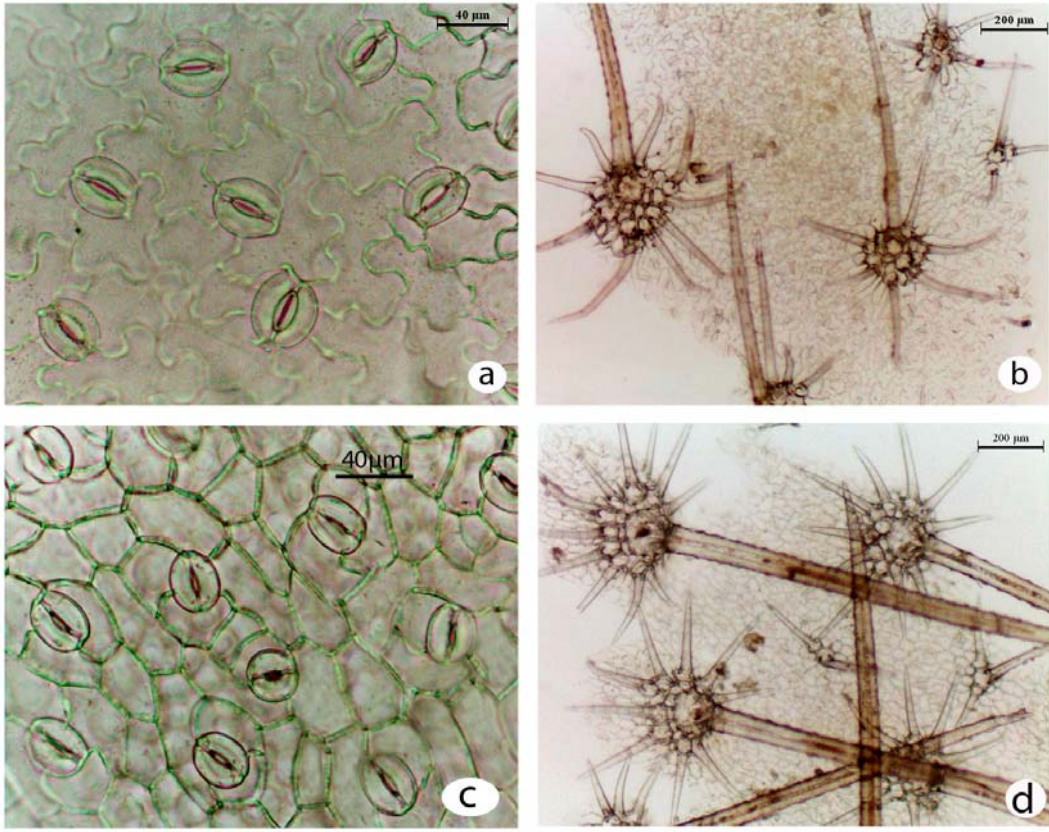
35–55 μm çapında parankima hücreleri mevcuttur. Bu bölgede alt epidermis altında 2–3 sıra ve 18–27 x 14–23 μm ebatlarında kollenkima hücreleri bulunmaktadır (Şekil 12).

Bu türün yaprak yüzeyi sadece setalar ile örtülüdür. Tabanı şişkin olan setaların dibinde tüyler mevcut, ayrıca setaların taban kısmında sistolit hücreleri bulunmaktadır.

Amfistomatik olan yaprakların üst yüzeydeki stomalar anomositik ve anizositik tiptedir. Üst yüzeyde 1mm^2 'deki ortalama stoma sayısı 140, epidermis hücre sayısı ise 772'dir. Yüzeysel kesitlerde stomalar 25–30 x 31–36 μm , epidermis hücreleri ise 14–33 x 31–70 μm boyutlarındadır. Üst yüzeydeki stoma indeksi 15,31'dir. Alt yüzeydeki stomaların sadece anomositik tipte olduğu görülmektedir. Burada 1mm^2 'de 147 adet stoma ve 489 adet epidermis hücresi bulunmaktadır. Alt yüzeydeki stomalar 26–33 x 33–39 μm , epidermis hücreleri ise 15–40 x 33–82 μm ebatlarında, alt epidermis hücrelerinin üst epidermis hücrelerinden ölçümlerden de anlaşılacağı üzere belirgin şekilde büyük olmaları dikkat çekmektedir. Alt yüzeydeki stoma indeksi 23,04'tür (Şekil 13).



Şekil 12. *Onosma aucheranum*'un yaprağından enine kesit: a. genel görünüm (çizim), b. genel görünüm, c. mezofil, d. orta damar bölgesi



Şekil 13. *Onosma aucheranum*: a-b. yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesitte stoma ve tüyler, c-d. yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesitte stoma ve tüyler

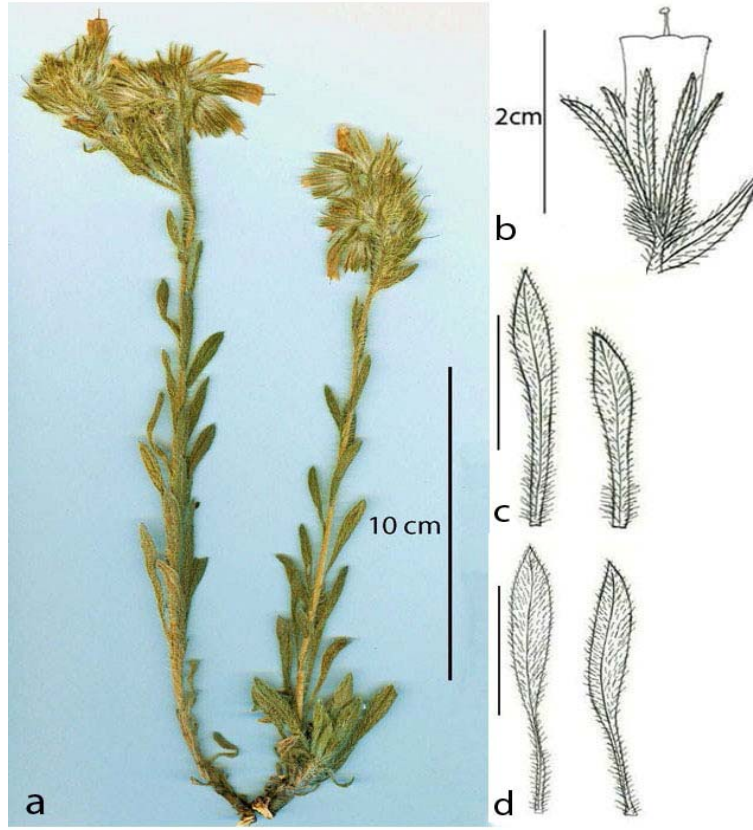
3.4. *Onosma roussaei* DC., Prodr. 10:59 (1846)

Türkiye’de yayılış gösteren çok yıllık otsu bir türdür. Ülkemizde genelde taşlık ve çimenlik yamaçlarda, kireçtaşı yerlerde, steplerde 30–1900 m’ye kadar yayılış göstermektedir. Çalışmamızda kullanılan bu türe ait örnekler Bayburt’tan toplanmıştır (Şekil 14).

Nisan-Temmuz aylarında çiçeklenir. Iran-Turan elementidir.

Tip: [Syria: nr. Aleppo] , *Rousseau* (holo. G-DC!)

Türkiye’deki yayılışı: A5 Sinop, A7 Giresun, B2 Kütahya, B5 Nevşehir, B7 Malatya, C2 Muğla, C4 Konya, C6 Gaziantep, C8 Mardin (Davis, 1978).

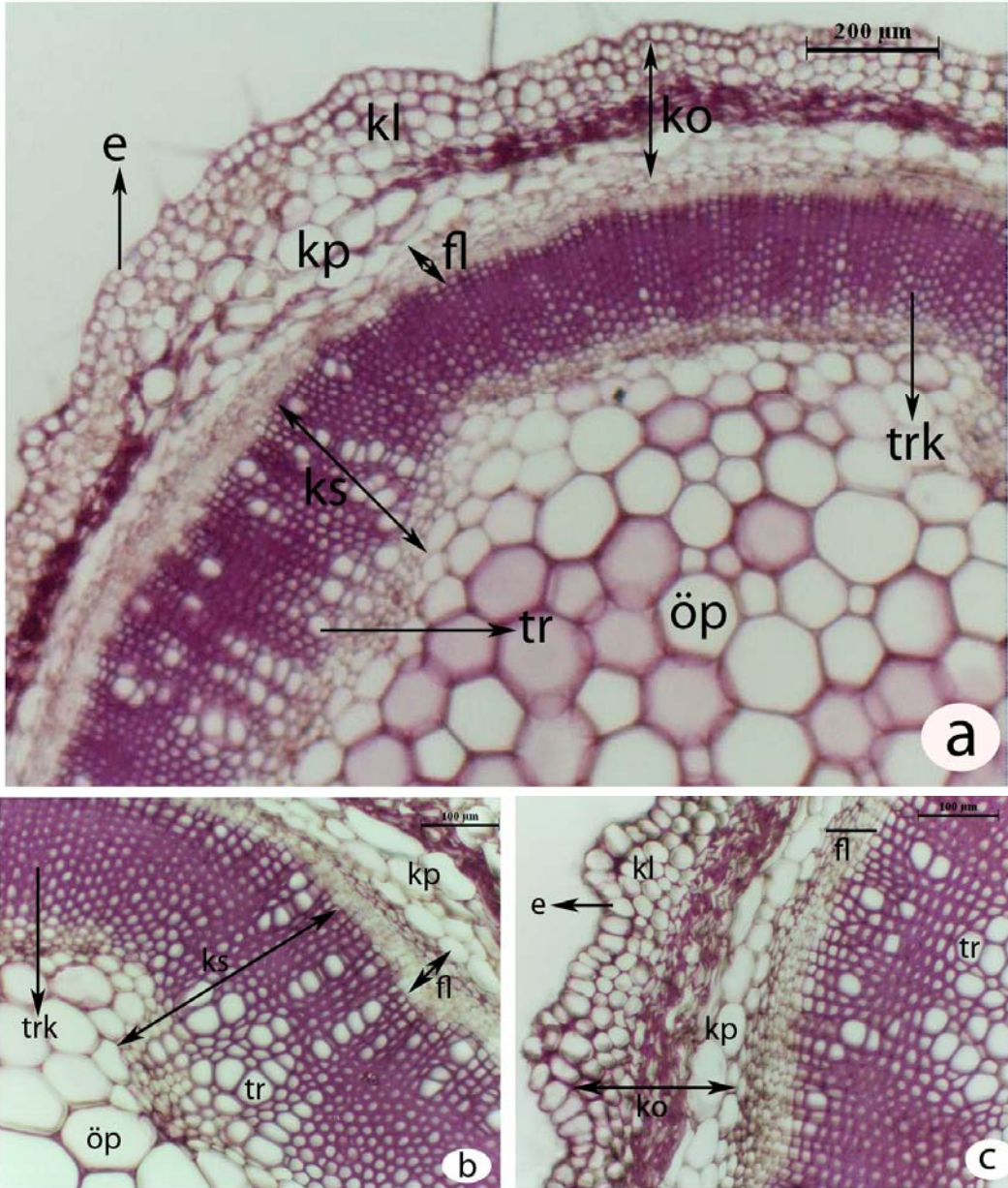


Şekil 14. *Onosma roussaei*: a. genel görünüş, b. çiçeğin şekli, c. gövde yaprakları, d. bazal yapraklar

3.4.1. Gövde Anatomisi

Bu türün gövdesine ait enine kesitlerde gövdenin bazı kısımlarda dışa doğru çıkıntı yaptığı görülmektedir. Epidermis tek sıralı, sık dizilişli, 13–28 x 24–40 µm ebatlarında oval hücrelerden oluşmaktadır. Genişliği 135–280 µm arasında değişen korteks, parankima ve kollenkima hücrelerinden oluşmuş, ayrıca kollenkima ve parankima hücreleri arasında diğer türlerden farklı olarak ezilmiş hücrelerden oluşan bir tabaka yer almaktadır. Epidermisin altında genelde 1–2 sıra ancak gövdenin dışa doğru çıkıntı yaptığı kısımlarda 3 sıra halinde, oval şekilde ve yaklaşık 14–34 x 14–32 µm boyutlarında kollenkima hücreleri yer almaktadır. Kollenkimanın altında genişliği 40–73 µm olan ve genellikle 4–6 sıra ezilmiş hücrelerin tabakası bulunmaktadır. Bu tabakanın altında enine şekilde uzamış 2–3 sıralı ve 50–95 x 24–45 µm boyutlarında korteks parankiması hücreleri yer almaktadır. İletim demetlerinde genişliği 35–65 µm arasında değişen floem ile 250–410 µm genişliğindeki ksilem sürekli bir halka şeklinde gövdeyi kuşatmıştır. Ksilemde 22–52 µm

çapında trakeler radyal sıralar halinde ve bunlar öze yakın kısımlarda gruplar oluşturmaktadır. Floem ile ksilem arasında bulunan kambiyum belirgin bir şekildedir. Gövdenin ortasını 75–140 µm çapında ince çeperli parankimatik hücrelerden meydana gelen öz parankiması oluşturmaktadır (Şekil 15).



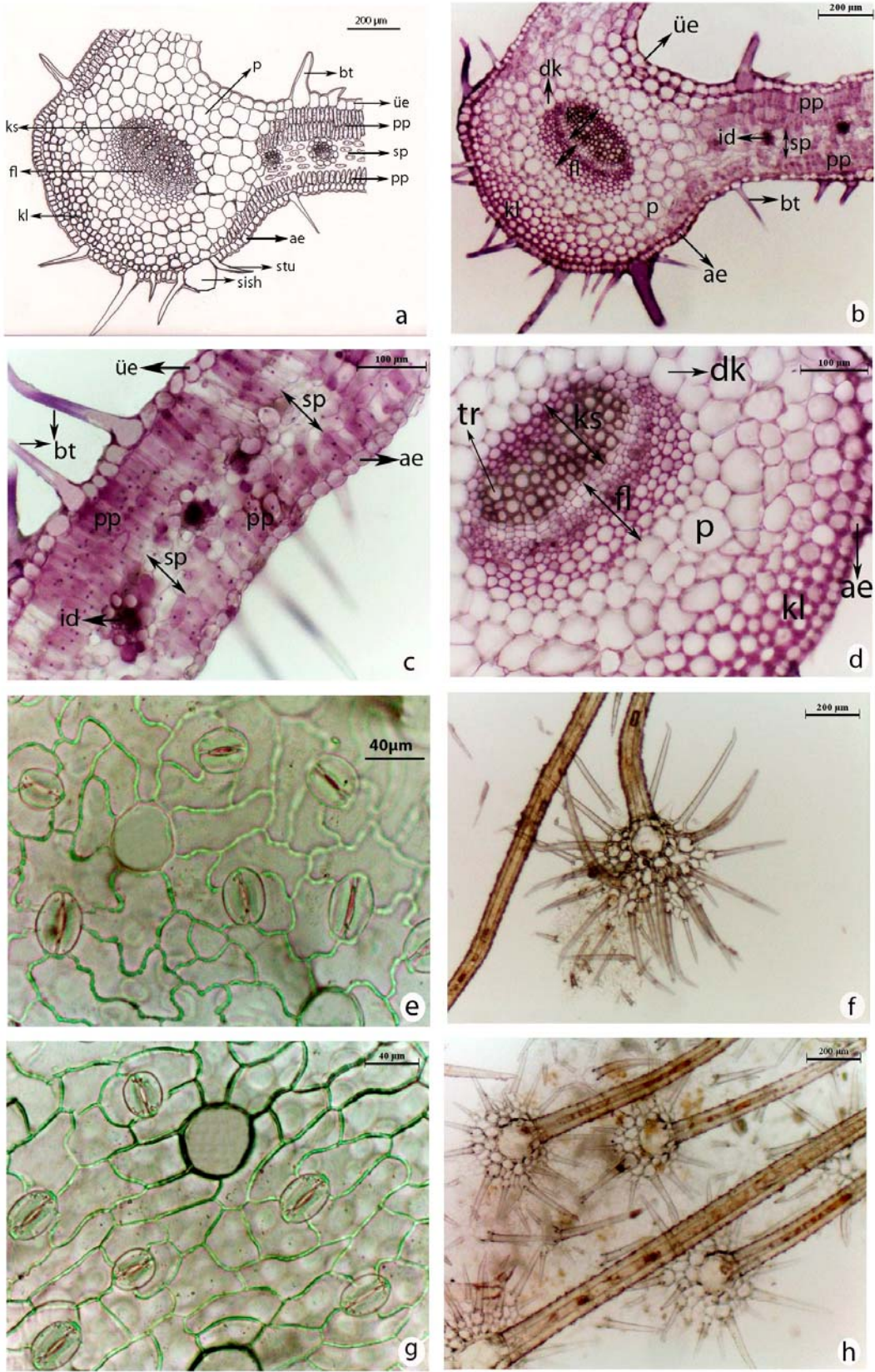
Şekil 15. *Onosma roussaei*'nin gövdesinden enine kesit: a. genel görünüm, b. iletim demetleri, c. korteks

3.4.2. Yaprak Anatomisi

Enine kesitlerde üst epidermisin 17–33 x 18–37 µm boyutlarındaki sık dizilişli, oval veya yuvarlak hücrelerden meydana geldiği görülmektedir. Şekil ve ebatları üst epidermise benzer olan alt epidermis hücreleri ise 16–36 x 13–30 µm boyutlarındadır. Ekvifasiyal tipte olan yaprakta palizat parankiması üst epidermis altında 2, alt epidermis altında 1 sıra halindedir. Sık dizilişli, kısa silindirik palizat parankima hücreleri 37–61 µm uzunluktadır. Mezofilin orta kısmında 5–6 sıralı, oval ve geniş hücrearası boşluklara sahip hücrelerden meydana gelen sünger parankiması yaklaşık olarak 120–215 µm genişliktedir. Mezofilin toplam genişliği 220–317 µm'dir. Mezofilde düzgün sıralar halinde iletim demetleri bulunmaktadır. Orta damar bölgesinde 390–600 x 260–320 µm boyutlarında kollateral tipte tek iletim demeti yer almaktadır. Bu iletim demetinde ksilem 115–172 µm, floem ise 112–170 µm genişliğe sahiptir. Ksilemde çapları 13–25 µm arasında değişen trakeler radyal sıralar halindedir. Orta damar bölgesindeki iletim demeti tam ortada bulunmakta ve tek sıralı parankimatik kım hücreleri ile kuşatılmıştır. Bu bölgede 37–80 µm çapında çok sayıda ince çeperli, oval veya yuvarlak parankima hücresi yer almaktadır. Alt epidermis altında 2–3 sıra halinde 17–30 x 16–30 µm ebatlarında yuvarlak veya oval kollenkima hücreleri mevcuttur (Şekil 16a-b-c-d).

Epidermisin üzerinde seta ve basit kısa örtü tüyleri bulunmaktadır. Setalar basit olmayıp tabanı şişkindir ve bu şişkinlik üzerinden yıldızsı tüyler çıkmaktadır. Setaların alt kısımlarında sistolit ihtiva eden büyük hücreler mevcuttur.

Bu türün yaprağından alınan yüzeysel kesitlerde yaprağın amfistomatik tipte olduğu görülmektedir. Üst yüzeyde yer alan anomositik ve anizositik tipteki stomalar 25–31 x 27–44 µm ebatlarındadır. Yüzeysel kesitlerde üst epidermis hücrelerinin boyutları 18–40 x 30–85 µm'dir. Üst yüzeyde 1mm²'de ortalama 95 adet stoma ve 724 adet epidermis hücresi bulunmakta ve stoma indeksi 11,60'dır. Yaprak alt yüzeyde yer alan anomositik ve anizositik stomalar 26–34 x 31–45 µm boyutlarındadır. Alt yüzeydeki epidermis hücrelerinin ebatları 17–36 x 33–95 µm'dir. Burada ortalama 624 adet epidermis hücresi ve 92 adet stoma bulunmakta, stoma indeksi 12,75'dir (Şekil 16e-f-g-h).



Şekil 16. *Onosma roussaei*: a-b-c-d. Yapraktan enine kesitte genel görünüm, mezofil ve orta damar bölgesi, e-f. yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesitte stoma ve tüyler, g-h. yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesitte stoma ve tüyler

3.5. *Onosma rigidum* Ledeb. in Panders Beitr. 1: 67 (1820)

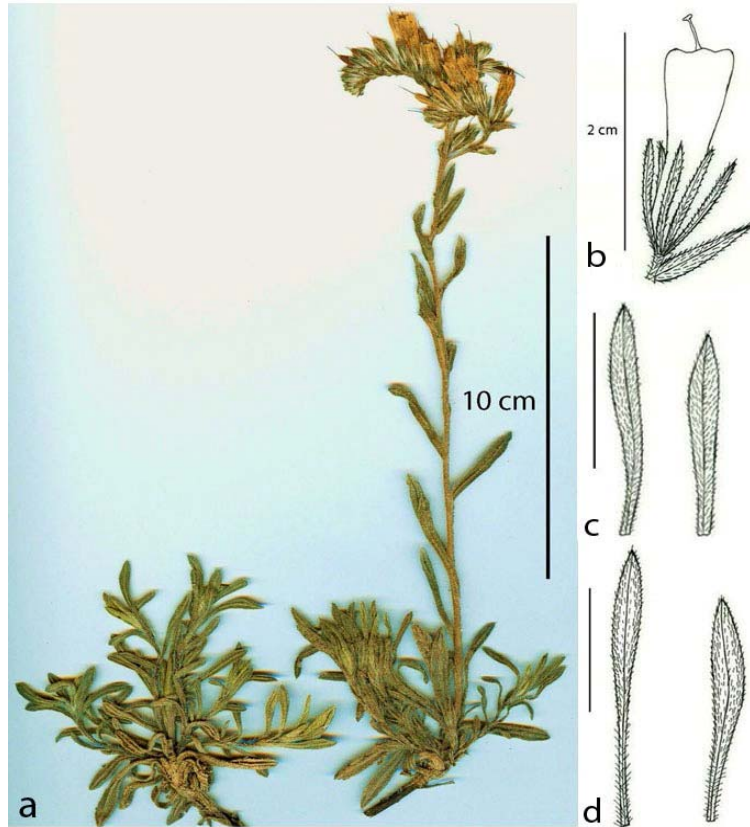
İc: Ledeb., Ic. Pl. Ross. 3: t. 238 (1831); Fl. URSS 8: t. 83 (1957).

Türkiye’de yayılış gösteren çok yıllık otsu bir türdür. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı’na göre Veri Yetersiz (DD) kategorisinde yer almaktadır. Ülkemizde genelde subalpin çayırarda yayılış göstermektedir. Tez çalışmasında kullanılan tür örnekleri Gümüşhane ve Artvin’den toplanmıştır (Şekil 17).

Temmuz ayında çiçeklenir. Avrupa-Sibirya elementidir.

Tip: Crimea, inter Yurzuf et Nikita, *Ledebour* (LE).

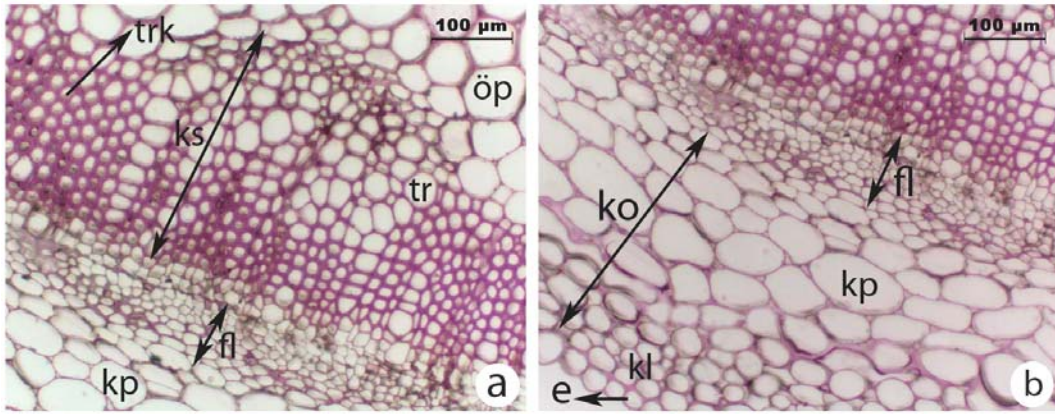
Türkiye’deki yayılışı: B7 Erzincan (Davis, 1978).



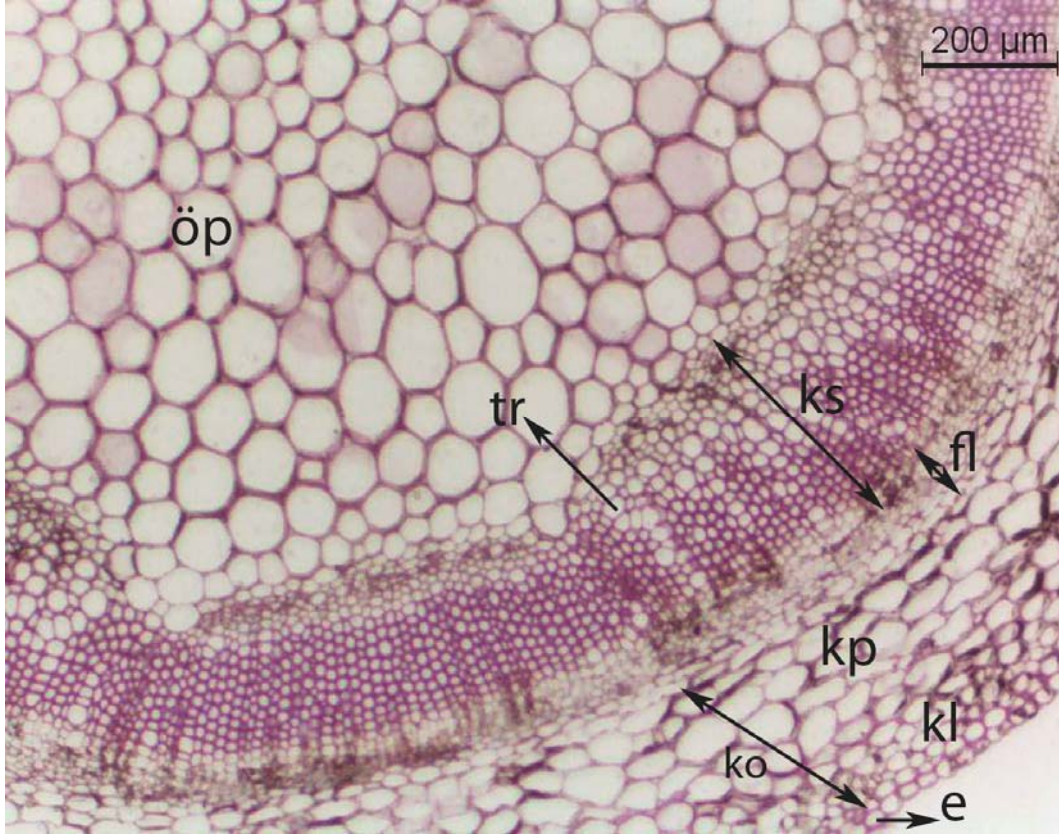
Şekil 17. *Onosma rigidum*: a. genel görünüş, b. çiçeğin şekli, c. gövde yaprakları, d. bazal yapraklar

3.5.1. Gövde Anatomisi

Gövde enine kesitlerinde dışta 18–36 x 18–31 µm ebatlarında, oval veya yuvarlak epidermis hücreleri yer almaktadır. Epidermisin altında, 28–47 x 23–36 µm boyutlarında, yuvarlak veya oval kollenkima hücreleri bulunmaktadır. Kollenkima genelde 1–2 sıralı ancak gövdenin dışa doğru çıkıntı yaptığı kısımlarda 3–4 sıralıdır. Bu dokunun altında kollenkima hücrelerine oranla oldukça büyük, oval şekilde, ince çeperli ve aralarında şizogen boşluklar bulunan, 47–92 x 30–58 µm ebatlarında, 5–6 sıra halinde korteks parankimasi hücreleri yer almaktadır. Parankimatik ve kollenkimatik hücrelerden oluşan korteksin toplam genişliği 230–340 µm'dir. Kesintisiz şekilde öz bölgesini çevreleyen iletim demetlerinde floem 42–73 µm genişliğindedir. 7–8 sıralı dar bir şerit halinde uzanan floemin altında kambiyum belirgindir. Genişliği 235–330 µm olan ksilemde, 26–44 µm çapındaki trakeler floeme yakın kısımlarda radyal sıralar halinde ve az sayıda bulunurken, öze yakın kısımlarda çok sayıda gruplar halindedir. Çapı 43–127 µm arasında değişen oval veya çokgen hücrelerden oluşan öz bölgesi oldukça geniştir (Şekil 18; Şekil 19).



Şekil 18. *Onosma rigidum*'un gövdesinden enine kesit: a. iletim demetleri, b. korteks



Şekil 19. *Onosma rigidum*'un gövdesinden enine kesit (genel görünüm)

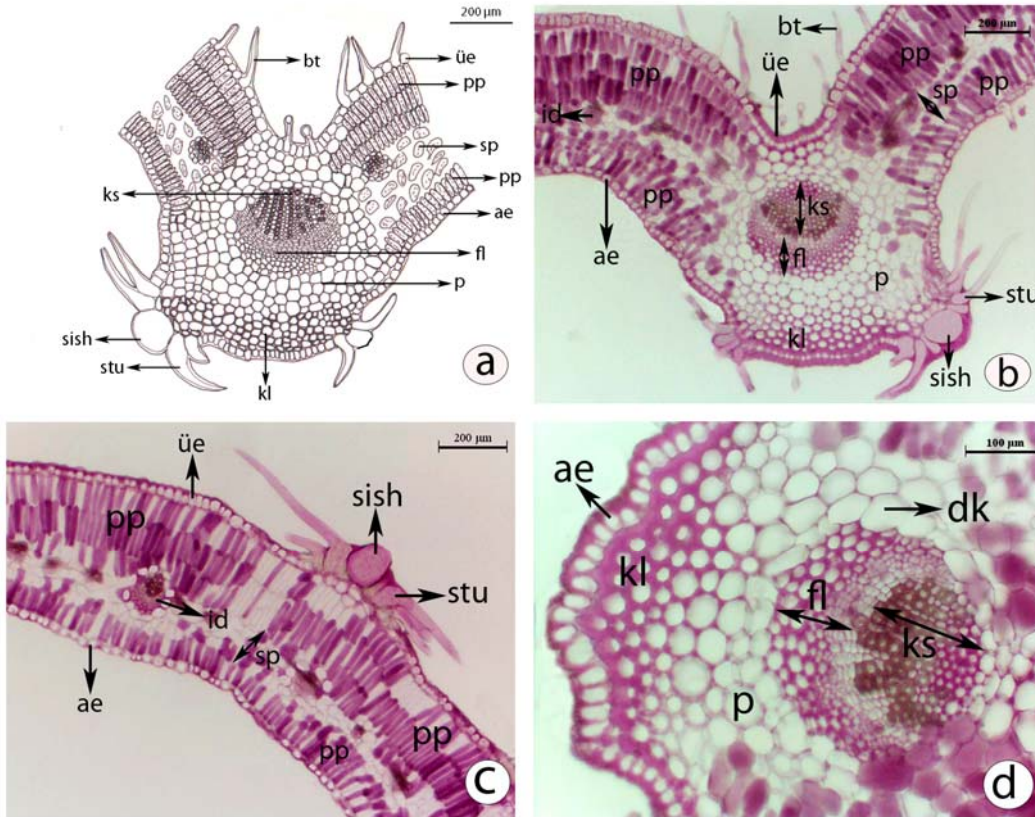
3.5.2. Yaprak Anatomisi

Enine kesitlerde tek sıralı, sık dizilişli, oval ve yassı şekillerde olan epidermis hücrelerinden üst epidermisi oluşturanlar 16–40 x 20–38 µm ve alt epidermisi oluşturanlar 18–45 x 19–37 µm ebatlarındadır. Ekvifasiyal olan yapraklarda palizat parankimasi üst epidermis altında 2 (nadiren 3) sıra, alt epidermis altında ise tek sıra halindedir. Sık ve düzgün dizilişli, uzun silindirik, 61–105 µm uzunluğundaki palizat parankimasi hücrelerinden alt epidermis altındakiler diğerlerine oranla daha kısadır. Mezofilin ortasında 83–160 µm genişliğindeki sünger parankimasi, 3–5 sıralı, hücre arası boşluklara sahip oval veya düzensiz şekilli hücrelerden oluşmuştur. Mezofil dokunun toplam genişliği 310–445 µm'dir. Mezofil dokuda parankimatik bir kın ile çevrili büyük ve küçük iletim demetleri düzgün sıralar halindedir. Yaprığın orta damar bölgesinde kollateral tipte ve 185–340 x 150–290 µm ebatlarında tek iletim demeti bulunmaktadır. Üst epidermise daha yakın olan bu iletim demetinde floemin genişliği 55–120 µm, ksilemin genişliği ise 95–195 µm'dir. Ksilemde ışınlar halinde dizili bulunan trakelerin herbiri 10–16 µm çapındadır.

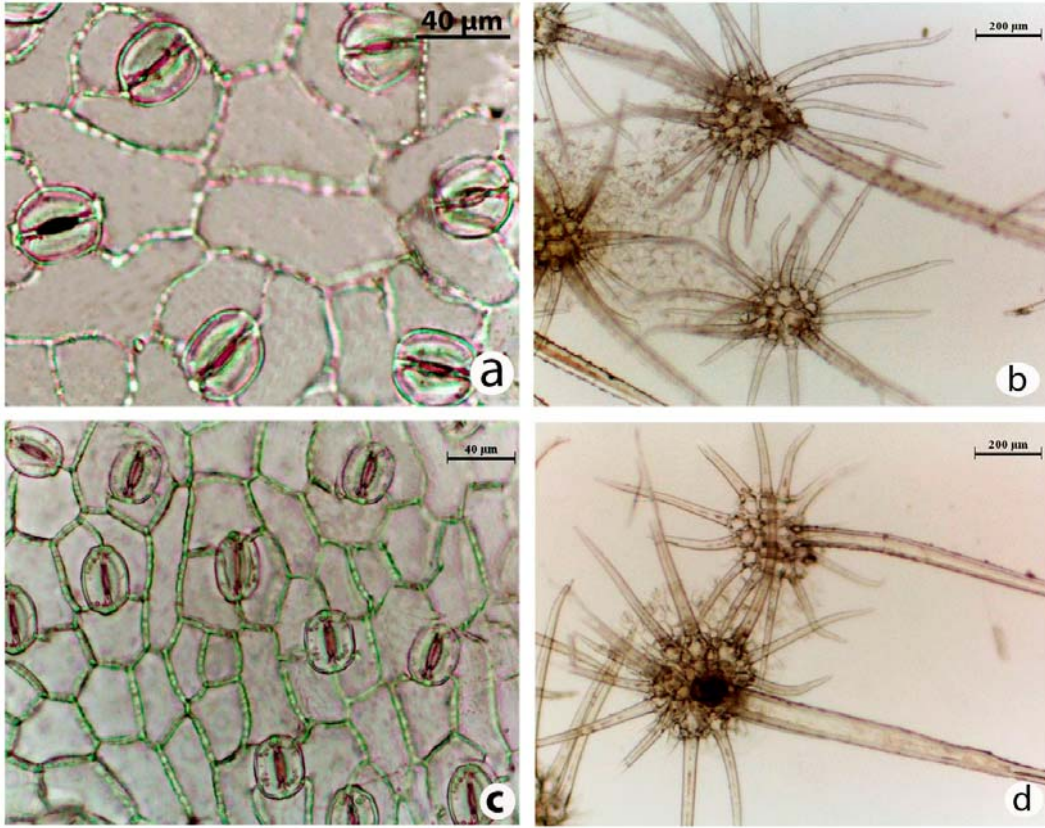
Ortadaki iletim demetinin çevresinde 33–65 µm çapında, oval veya yuvarlak şekilli çok sayıda parankima hücreleri bulunmaktadır. Orta damar bölgesi alt epidermis yönünde dışa doğru çıkıntı yapmış ve burada 2–4 sıra halinde 19–38 x 13–34 µm boyutlarında kollenkima hücreleri yer almaktadır (Şekil 20).

Bu türde yaprak alt ve üst epidermisinde tüylü tüberküllerden çıkan büyük setalar bulunmaktadır. Bu setaların altında sistolit ihtiva eden büyük hücreler mevcuttur.

Yaprakların hem alt hem de üst yüzeyinde anomositik ve anizositik tipte stomalar bulunmaktadır (amfistomatik). Yaprakların üst yüzeyinde 1 mm²'de ortalama 108 stoma ve 517 epidermis hücresi mevcuttur. Yüzeysel kesitlerdeki stomalar 27–35 x 33–44 µm, epidermis hücreleri ise 17–55 x 32–84 µm ebatlarındadır. Üst yüzeydeki stoma indeksi 16,93'tür. Alt yüzeyde 1 mm²'lik alandaki stoma sayısı 124, epidermis hücre sayısı 582'dir. Stomalar 25–37 x 28–40 µm, epidermis hücreleri 15–55 x 26–90 µm boyutlarındadır. Alt yüzeydeki stoma indeksi 19,21'dir (Şekil 21).



Şekil 20. *Onosma rigidum*'un yaprağından enine kesit: a. genel görünüm (çizim), b. genel görünüm, c. mezofil, d. orta damar bölgesi



Şekil 21. *Onosma rigidum*: a-b. yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesitte stoma ve tüyler, c-d. yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesitte stoma ve tüyler

3.6. *Onosma trapezunteum* Boiss. & Huet ex Hand.-Mazz in Ann. Nat. Hofmus. Wien 23:180(1909)

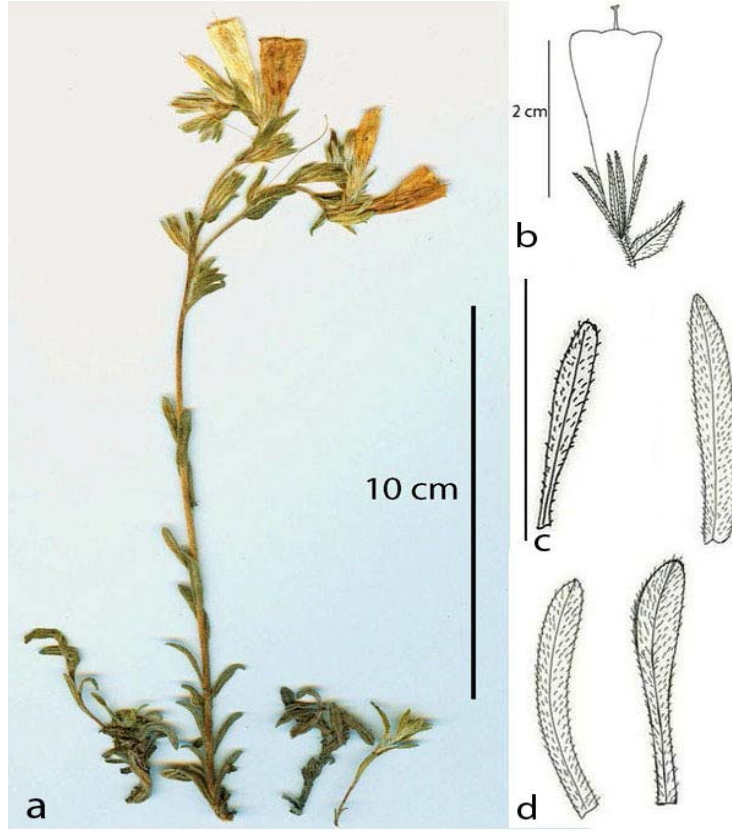
Syn: *O. trapezuntinum* Huet in Boiss., Fl. Or. 4: 201 (1875) pro syn.

Türkiye endemiği olan çok yıllık otsu bir türdür. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'na göre Az Tehdit Altında (En Az Endişe Verici) (LR (Ic)) kategorisinde yer almaktadır. Ülkemizde genelde meşeliklerde, kayalıklarda, 50–1400 m'ye kadar yayılış göstermektedir. Tez çalışmasında kullanılan türe ait örnekler Trabzon'dan toplanmıştır (Şekil 22).

Nisan-Mayıs aylarında çiçeklenir.

Tip: [Turkey A7 Trabzon] an steinigen Hängen im Kalanema Dere bis Dshinik (Kalenima De. nr. Şinik), 50–200 m, Handel-Mazetti 326(holo. W!).

Türkiye'deki yayılışı: A7 Trabzon, A7/8 Gümüşhane, B5 Kayseri, C6 Adana (Davis, 1978).

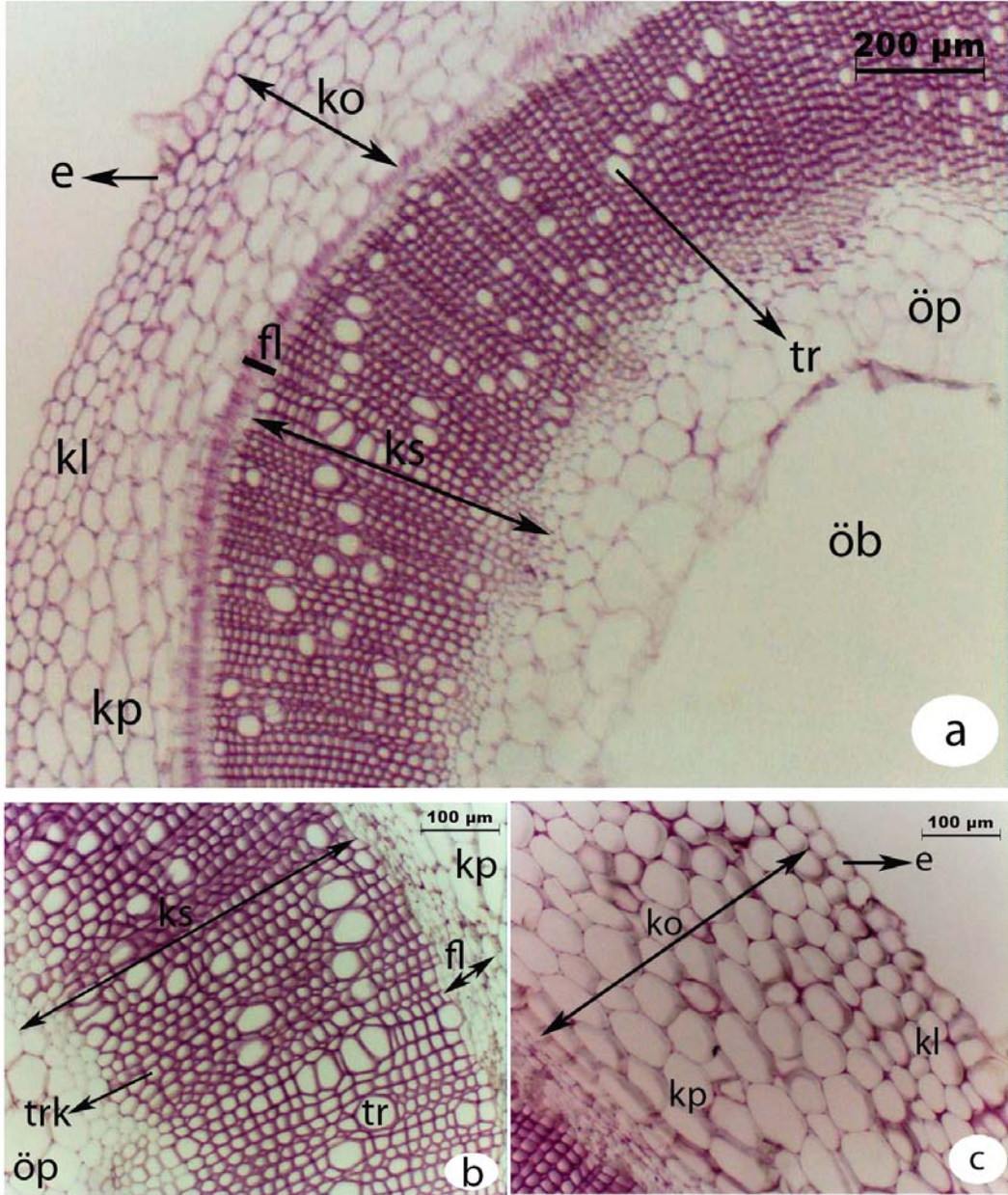


Şekil 22. *Onosma trapezunteum*: a. genel görünüş, b. çiçeğin şekli, c-d. gövde yaprakları

3.6.1. Gövde Anatomisi

Gövdeyi dışta kuşatan epidermis 19–36 x 23–34 μm ebatlarında, tek sıralı, sık dizilişli, oval hücrelerden oluşmuştur. Epidermis üzerinde basit örtü tüyleri bulunmaktadır. Korteks 127–237 μm genişliğinde olup kollenkima ve parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Epidermisin altında yer alan 23–38 x 19–27 μm ebatlarında, oval veya yuvarlak şekilli kollenkima hücreleri, gövdenin dışa doğru çıkıntı yaptığı kısımlarada 3 sıra, diğer kısımlarında ise 1–2 sıra halindedir. Kollenkimanın altında 3–6 sıralı, 43–86 x 34–56 μm boyutlarında, oval veya çokgen şekillerde korteks parankiması hücreleri yer almaktadır. İletim demetleri diğer türlerde olduğu gibi kesintisiz bir halka halinde gövdeyi kuşatmıştır. Floem 31–60 μm genişliğinde ve ksilem ile floem arasında kambiyum belirgindir. Genişliği 202–395 μm olan ksilemde radyal sıralar halinde, 26–41 μm çapındaki trakelerin sayısı diğer türlere oranla daha azdır. Diğer türlerden farklı olarak ksilemle kuşatılmış öz bölgesinin orta kısmında hücrelerin parçalanmasıyla oluşan bir boşluk bulunmaktadır. Bu

boşluğun etrafında 54–114 μm çapında, ince çeperli oval veya çokgen şekilli öz parankiması hücreleri yer almaktadır (Şekil 23).



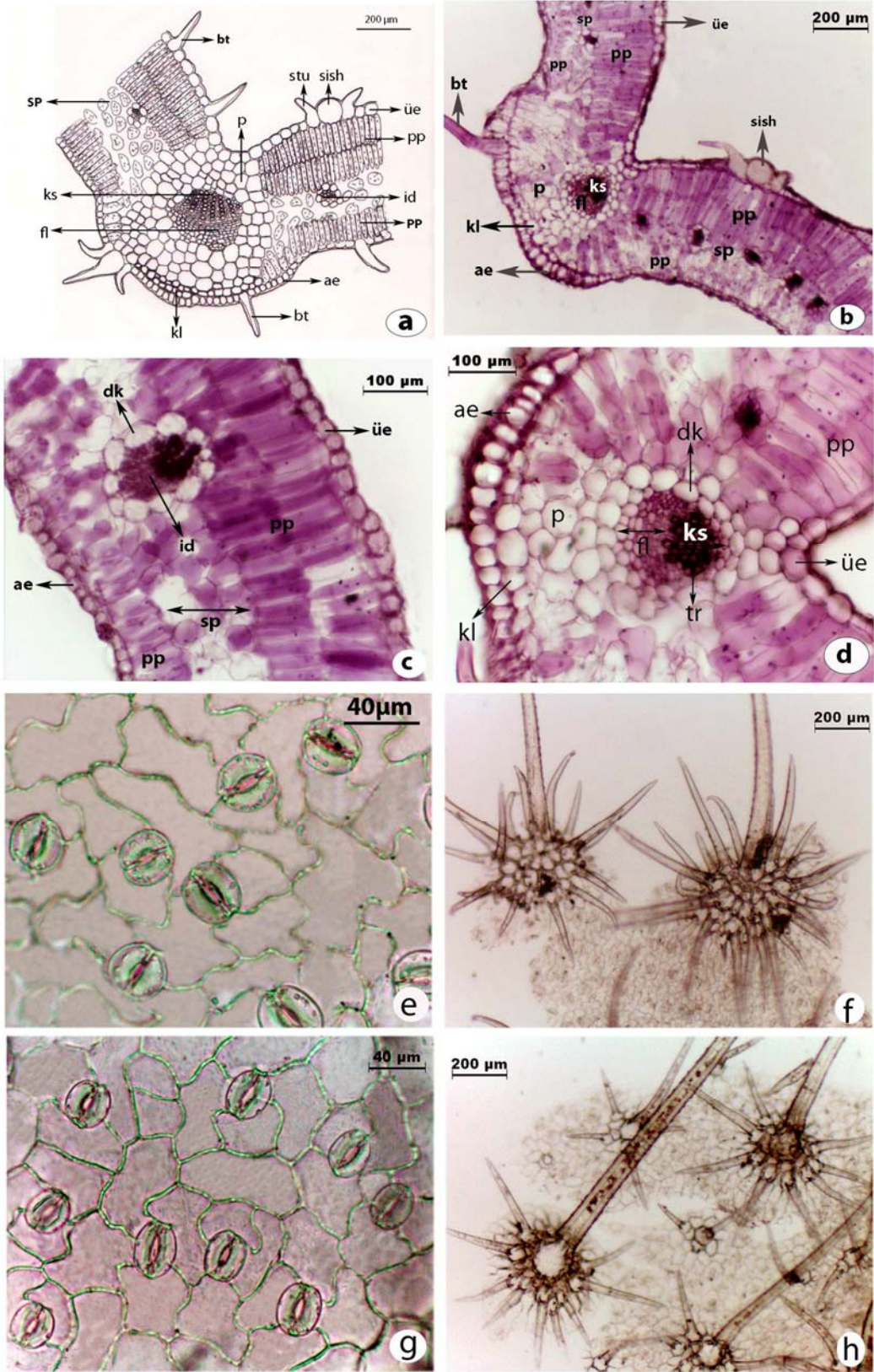
Şekil 23. *Onosma trapezunteum*'un gövdesinden enine kesit: a. genel görünüm, b. iletim demetleri, c. korteks

3.6.2. Yaprak Anatomisi

Enine kesitlerde üst epidermisin 13–36 x 19–32 µm boyutlarındaki tek sıralı, yassılaştırmış veya yuvarlak şekilli hücrelerden meydana geldiği görülmektedir. Şekilleri benzer olan alt epidermis hücreleri 14–32 x 14–30 µm ebatlarındadır. Ekvifasiyal olan yaprakta palizat parankiması üst epidermis altında 2 sıra halinde, alt epidermis altında ise 1 sıra halindedir. Sık dizilişli, uzun silindirik şekilli, 70–120 µm uzunluktaki palizat parankiması hücrelerinden üst epidermis altında yer alanlar daha uzundur. 75–160 µm genişlikteki sünger parankiması 3–4 sıra halinde, aralarında geniş boşluklar bulunan oval veya yassılaştırmış hücrelerden oluşmaktadır. Mezofil dokunun toplam genişliği 290–420 µm'dir. Mezofilde düzgün sıralar halinde çok sayıda iletim demeti bulunmaktadır. Orta damar bölgesinde bulunan 172–295 x 168–220 µm boyutlarındaki kolletaral tipteki iletim demeti, mezofildekilere oranla daha büyük ve üst epidermise daha yakındır. Bu iletim demetinde ksilem (84–132 µm) floeme (44–78 µm) göre daha geniştir. Ksilemde radyal sıralar halindeki trakelerin çapı 9–15 µm'dir. Orta damar 32–65 µm çapında çok sayıda parankima hücresi ile çevrilidir. Bu bölgede alt epidermis altında 21–38 x 19–34 µm boyutlarında 1–2 sıralı hücrelerden meydana gelen kollenkima yer almaktadır (Şekil 24a-b-c-d).

Yaprak alt ve üst yüzeyleri tüylü tüberküllerden çıkan yatık setalarla kaplı olup setaların tabanında sistolit ihtiva eden büyük hücreler bulunmaktadır.

Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerde hem alt yüzeyde hem de üst yüzeyde anomositik ve anizositik tipte stomaların bulunduğu görülmektedir. Üst yüzeyde 1 mm²'de ortalama 107 stoma ve 516 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stomalar yaklaşık 26–33 x 32–40 µm, epidermis hücreleri ise 20–49 x 40–88 µm ebatlarındadır. Üst epidermisin stoma indeksi 17,30'dur. Alt yüzeyde 1 mm²'deki ortalama stoma sayısı 185 ve epidermis hücre sayısı 568'dir. Stomaların ebatları 28–32 x 27–38 µm, epidermis hücrelerinin ebatları ise 24–43 x 42–85 µm'dir. Alt epidermiste stoma indeksi 24,56'dir (Şekil 24e-f-g-h).



Şekil 24. *Onosma trapezunteum*: a-b-c-d. yapraktan enine kesitte genel görünüm, mezofil ve orta damar bölgesi, e-f. yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesitte stoma ve tüyler, g-h. yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesitte stoma ve tüyler

Tablo 2. İncelenen türlerin gövde ve yapraklarındaki bazı hücrelerin boyutları

		<i>O. discedens</i>		<i>O. tenuiflorum</i>		<i>O. aucheranum</i>		<i>O. roussaei</i>		<i>O. rigidum</i>		<i>O. trapezunteum</i>		
		en (µm)	boy(µm)	en (µm)	boy(µm)	en (µm)	boy(µm)	en (µm)	boy(µm)	en (µm)	boy(µm)	en (µm)	boy(µm)	
GÖVDE	Epidermis	15-28	17-30	11-24	15-24	17-32	20-33	13-28	24-40	18-36	18-31	19-36	23-34	
	Kollenkima	17-33	14-26	18-30	15-29	20-37	20-35	14-34	14-32	28-47	23-36	23-38	19-27	
	Korteks Par.	45-85	33-76	46-66	22-37	65-115	30-70	50-95	24-45	47-92	30-58	43-86	34-56	
	Korteks	470-680		125-195		230-420		135-280		230-340		127-237		
	Floem	85-148		22-42		37-80		35-65		42-73		31-60		
	Ksilem	230-340		135-290		290-450		250-410		235-330		202-395		
	Trake	24-50		22-48		22-42		22-52		26-44		26-41		
	Öz Par.	70-123		36-92		80-140		75-140		43-127		54-114		
YAPRAK	MEZOFİL	Üst Epidermis	20-42	16-44	15-28	16-27	15-33	20-40	17-33	18-37	16-40	20-38	13-36	19-32
		Palizat Hücresi		55-104		40-76		61-90		37-61		61-105		70-120
		Sünger Par.	70-110		55-75		45-100		120-215		83-160		75-160	
		Mezofil	385-480		193-250		233-296		220-317		310-445		290-420	
		Alt Epidermis	19-33	17-41	13-21	16-22	13-25	15-26	16-36	13-30	18-45	19-37	14-32	14-30
	ORTA DAMAR	İletim Demeti	220-390	185-335	180-210	130-152	246-338	180-233	390-600	260-320	185-340	150-290	172-295	168-220
		Parankima	26-60		32-60		35-55		37-80		33-65		32-65	
		Kollenkima	15-30	12-30	18-29	15-28	18-27	14-23	17-30	16-30	19-38	13-34	21-38	19-34
		Ksilem	95-175		75-95		95-147		115-172		95-195		84-132	
		Trake	14-30		8-14		10-18		13-25		10-16		9-15	
		Floem	90-160		41-72		50-85		112-170		55-120		44-78	

Tablo 3. İncelenen türlerin yaprak alt ve üst yüzeylerindeki stoma ve epidermis hücrelerinin özellikleri

Bitki Adı	YAPRAK ÜST YÜZEY						YAPRAK ALT YÜZEY							
	Stoma (μm)		Epidermis Hücresi(μm)		Stoma Sayısı (1mm^2)	Epidermis H. Sayısı (1mm^2)	Stoma İndeksi	Stoma (μm)		Epidermis Hücresi(μm)		Stoma Sayısı (1mm^2)	Epidermis H. Sayısı (1mm^2)	Stoma İndeksi
	en	Boy	en	boy				en	boy	en	boy			
<i>O. discedens</i>	26-34	29-45	15-43	25-70	98	720	11,94	27-34	31-44	18-35	24-60	100	736	11,80
<i>O. tenuiflorum</i>	23-27	29-37	12-34	20-53	262	807	24,50	24-30	29-38	12-29	27-59	227	781	22,51
<i>O. aucheranum</i>	25-30	31-36	14-33	31-70	140	772	15,31	26-33	33-39	15-40	33-82	147	489	23,04
<i>O. roussaei</i>	25-31	27-44	18-40	30-85	95	724	11,60	26-34	31-45	17-36	33-95	92	624	12,75
<i>O. rigidum</i>	27-35	33-44	17-55	32-84	108	517	16,93	25-37	28-40	15-55	26-90	124	582	19,21
<i>O. trapezunteum</i>	26-33	32-40	20-49	40-88	107	516	17,30	28-32	27-38	24-43	42-85	185	568	24,56

4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bu çalışma ile 6 *Onosma* (*O. discedens*, *O. tenuiflorum*, *O. aucheranum*, *O. roussaei*, *O. rigidum*, *O. trapezunteum*) türünün gövde ve yaprak anatomileri incelenmiş ve elde edilen veriler türler arasında karşılaştırılmıştır.

İncelenen türlerin gövde anatomileri tipik olarak otsu dikotiledon gövdelerine benzemektedir. Gövde anatomik özellikleri 6 türde mukayese edildiği zaman aralarında bazı farklılıkların olduğu görülmektedir. Bu farklılıklar arasında; primer korteksin genişliği ve hücre sırası, iletim demetlerinin özellikleri, öz bölgesinin özellikleri sayılabilir.

İncelenen türler arasında primer korteksin genişliği *O. tenuiflorum*'da en az (125–195 µm), *O. discedens*'te ise en fazladır (470–680 µm). Hemen epidermis altında yer alan kollenkima hücrelerinin sıra sayısı 1–4 arasında değişmektedir. Ancak *O. discedens*'te kollenkima hücrelerinin sıra sayısı 8-9'a kadar çıkmaktadır. En geniş parankimatik korteks 7–14 parankima hücre sırası ile *O. discedens*'te bulunmakta, diğer türlerde ise korteks parankiması 3–7 sıralıdır. Korteks parankiması genelde aralarında şizogen boşluklar bulunan ince çeperli, oval hücrelerden oluşmakta, ancak *O. aucheranum*'un korteksinde parankima hücreleri yatay yönde uzamış şekildedir. Diğer türlerden farklı olarak *O. roussaei*'nin gövde korteksinde, kollenkima hücreleri ile parankima hücreleri arasında, birkaç sıra ezilmiş parankima hücrelerinden oluşan bazı yerlerde kesintiye uğramış bir tabaka bulunmaktadır. Akçin'in (2000) bazı *Onosma* türlerinin anatomisi ile ilgili yaptığı çalışmada da gövde korteksinde ezilmiş parankima hücrelerinin varlığından bahsedilmiştir. Boraginaceae familyasının genel anatomik özelliklerinin verildiği bir çalışmada (Metcalf ve Chalk, 1972), özellikle otsu türlerde primer korteksin ince çeperli, geniş parankimatik hücrelerden oluştuğu belirtilmektedir. Bu tespitler bizim bulgularımızı desteklemektedir.

İncelenen türlerin tamamında gövdedeki iletim demetleri öz bölgesini kuşatan kesiksiz bir halka halindedir, ancak bu iletim demetlerinde floem ile ksilemin genişliği taksonlar arasında farklılıklar göstermektedir. *O. roussaei*, *O. aucheranum* ve *O. rigidum* türlerinde floemin genişliği genellikle 31–80 µm arasında değişirken, floem *O. tenuiflorum*'da 22–42 µm ile en az, *O. discedens*'te ise 85–148 µm ile en fazla genişliğe sahiptir. Ksilemde radyal sıralar halinde 22–52 µm çapında trakeler yer almakta ve ksilem *O. tenuiflorum*'da en az (135–290 µm) genişliğe, *O. aucheranum*'da ise en fazla (290–450 µm) genişliğe sahiptir. Boraginaceae familyasının anatomisi ile ilgili bazı çalışmalarda

gövdede iletim dokusunun kesintisiz demetler halinde kapalı bir halka oluşturduğu belirtilmektedir (Metcalf ve Chalk, 1972; Watson ve Dallwitz, 1992).

İncelenen türlerde gövdenin orta kısmında yer alan öz bölgesi aralarında şizogen boşluklar bulunan geniş parankima hücrelerinden oluşmaktadır. Ancak diğer türlerden farklı olarak *O. trapezunteum*'un öz bölgesinin orta kısmında parankima hücrelerinin parçalanmasıyla oluşan bir boşluk bulunmaktadır. *O. tenuiflorum*, *O. roussaei* ve *O. rigidum* türlerinde daha belirgin olmak üzere özdeki parankima hücrelerinde depo maddeleri birikmiş olduğu görülmektedir. Bir çalışmada Boraginaceae familyasının genellikle otsu türlerinde özün ligninleşmemiş, ince çeperli parankima hücrelerinden oluştuğu, ancak *Arnebia*, *Ehretia*, *Heliotropium* cinslerine ait bazı türlerde özdeki parankima hücrelerinin ligninleşmiş olduğu rapor edilmiştir. Yine aynı çalışmada bazı Boraginaceae üyelerinin gövdelerinin çeşitli kısımlarında muhtevası tanımlanmamış salgı hücrelerinin bulunduğu açıklanmıştır. Bu salgı hücrelerinin *Anchusa*, *Lindelofia*, *Macrotomia*, *Myosotis*, *Paracaryum*, *Pulmonaria*, *Symphytum* gibi cinslerde gövdenin öz bölgesi ve korteksinde; *Caccinia*, *Cerinth*, *Cordia*, *Cynoglossum* cinslerinde floemde; *Mertensia* ve *Onosma*'da ise sadece öz bölgesinde bulunduğu belirtilmiştir (Metcalf ve Chalk, 1972). Bir araştırmacı Türkiye'de yayılış gösteren bazı *Onosma* türlerinin öz bölgesinde çeşitli depo maddeleri ve bazı hücreler içerisinde kum kristallerinin bulunduğunu tespit etmiştir (Akçin, 2000). Bu çalışma ile incelenen *Onosma* türlerinin öz parankiması hücrelerinde depo maddeleri olduğu ve bu maddelerin de yağ olduğu anlaşılmaktadır. Ancak adı geçen *Onosma* türlerinde gövde anatomisinde kristallere rastlanmamıştır.

İncelenen bütün türlerde yapraklar ekvifasiyal (izolateral, izobilateral) tipte olup palizat ve sünger parankima hücrelerinin diziliş ve boyutları türler arasında önemli farklılıklar göstermektedir. Palizat parankiması genellikle üst epidermis altında 2 (*O. rigidum*'da bazı kısımlarda 3) ve alt epidermis altında 1 sıra halinde bulunmaktadır. Ancak *O. discedens*'te palizat parankiması üst epidermis altında 3, alt epidermis altında ise 2 sıradır. Uzunluğu genelde 37–120 µm arasında değişen palizat parankiması hücrelerinden üst epidermis altında yer alanlar alt epidermis altıdakilere oranla daha uzundur. Bu değerler *O. discedens* ve *O. rigidum*'da 105 µm'ye, *O. trapezunteum*'da ise 120 µm'ye kadar çıkmaktadır. Sünger parankiması genelde 2–4 sıralı ve genişliği 45–160 µm arasında değişmektedir. Ancak en geniş sünger doku 5–6 sıra halinde ve 120–215 µm genişliğinde *O. roussaei*'de bulunmaktadır. Yaprak mezofilinde palizat ve sünger parankiması belirgin,

mezofil *O. tenuiflorum*'da en az (193–250 µm) ve *O. discedens* 'de ise en fazla genişliğe (385–480 µm) sahiptir. İletim demetleri parankimatik hücrelerden oluşan bir kın ile kuşatılmıştır. Metcalfe ve Chalk (1972) Boraginaceae mensuplarında yaprak anatomik yapısının geniş bir varyasyon gösterdiğini, aynı cinsin türlerinde bile mezofil yapısının izobilateralden dorsiventrale kadar değiştiğini açıklamışlardır. Yine aynı çalışmada, *Onosma* ve *Cerithe*'nin mezofil yapısının izobilateral tipte olduğu; bu iki cinsin yapraklarında nodüler sert tüylerin ve ayrıca *Onosma*'da kapitat tüylerin bulunduğu belirtilmiştir. Azizian ve arkadaşları (2000) İran'da yayılış gösteren bazı *Onosma* türleri üzerinde yapmış olduğu çalışmada yaprak anatomilerinde 2 ayırt edici mezofil tipi tespit etmişler; bunlardan birincisi *Protonosma* M. Pop. ve *Podonosma* (Boiss.) Gruck seksiyonlarında görülen dorsiventral mezofil, ikincisi ise *Onosma* seksiyonunda görülen isobilateral mezofildir. Ülkemizde yayılış gösteren bazı *Onosma* türleri üzerinde yapılan anatomik çalışmalarda da yaprak mezofillerinin ekvifasiyal tipte olduğu belirtilmiştir (Binzet ve Orcan, 2003, 2009; Akçin, 2000; Binzet ve Akçin, 2009). Bizim bulgularımızla bu sonuçlar örtüşmektedir.

İncelenen türlerin tamamında orta damar bölgesinde alt epidermisin altında genellikle 2–3 (*O. trapezunteum*'da 1; *O. rigidum*'da 4) sıra halinde kollenkima dokusu yer almakta; ancak *O. tenuiflorum*'da alt epidermis altında olduğu gibi, üst epidermisin altında da 1 sıralı kollenkima bulunmaktadır. Yaprığın orta damar bölgesindeki iletim demetinde floemin ksileme oranı (floem/ksilem) incelenen türler arasında farklılık göstermektedir. Bu oran *O. discedens*'te 0,60–0,95; *O. tenuiflorum*'da 0,48–0,75; *O. aucheranum*'da 0,40–0,75; *O. roussaei*'de 0,73–1,3; *O. rigidum*'da 0,54–0,75 ve *O. trapezunteum*'da ise 0,40–0,77'dir. Bu bölgedeki iletim demetinde ksilemde trakeler radyal sıralar halinde, trakelerin çapları *O. tenuiflorum*'da 8–14 µm ile en az, *O. discedens*'te 30 µm ile en fazla genişliğe sahiptir. Watson ve Dallwitz (1992) adlı araştırmacılar Boraginaceae yaprak anatomileri üzerinde yaptıkları çalışmalarla benzer sonuçları elde etmişlerdir.

Çalışmamızda incelenen *Onosma* türlerinin yaprakları amfistomatik tipte olup stomalar anomasitik veya anizositik tiptedir. Boraginaceae familyası ve *Onosma* cinsi üzerindeki bazı anatomik çalışmalar bizim bulgularımızı desteklemektedir (Watson ve Dallwitz, 1992; Metcalfe ve Chalk, 1972; Binzet ve Orcan, 2003, 2009; Akçin, 2000; Binzet ve Akçin, 2009).

İncelenen türlerde stomalar birbirine yakın boyutlardadır ancak stoma indekslerinde türler arasında farklılıklar görülmüştür. Stoma indeksleri *O. discedens*'in yapraklarının üst yüzeyinde 11,94, alt yüzeyinde 11,80; *O. tenuiflorum*'un üst yüzeyinde 24,50, alt yüzeyinde 22,51; *O. aucheranum*'da üst yüzeyde 15,31, alt yüzeyde 23,04; *O. roussaei*'de üst yüzeyde 11,60, alt yüzeyde 12,75; *O. rigidum*'un yapraklarının üst yüzeylerinde 16,93, alt yüzeylerinde 19,21 ve *O. trapezunteum*'un üst yüzeyinde 17,30, alt yüzeyinde 24,56 olarak bulunmuştur. Genelde aynı türlerde yaprak alt ve üst yüzeylerdeki stoma indeksleri birbirine yakın olmakla beraber *O. aucheranum* ve *O. trapezunteum* türlerinde alt yüzeylerdeki stoma indeksi üst yüzeylere göre daha fazladır.

Onosma türlerinin gövde ve yaprak yüzeyleri oldukça yoğun tüylerle kaplıdır. Tüyler salgı tüyleri, basit tüyler, seta ve setusa olarak tanımlanan tüyler şeklindedir. Türkiye florasında *Onosma* türlerinin ayırımında tüy örtüsü (indumentum) önemli bir karakter olarak görülmektedir. *Onosma* türlerinde yapraklarda yer alan setaların özelliklerine göre haplotrichous ve asterotrichous olmak üzere 2 tip tüy örtüsü mevcuttur. Bunlardan haplotrichousda yapraklardaki bütün setalar basit olup setaların dibinde tüysüz tuberküller bulunmakta; asterotrichousda ise yapraklardaki setalar basit olmayıp setaların dibindeki tuberküllerden setusa adında tüyler çıkmaktadır. Riedl (1978) Türkiye Florasında *Onosma* cinsini yaprak tüyü özelliklerine göre *Protonosma* M. Popov, *Podonosma* (Boiss.) Gürke ve *Onosma* L. olmak üzere 3 seksiyona; *Onosma* seksiyonunu ise *Haplotricha* (Boiss.) Gürke ve *Asterotricha* (Boiss.) Gürke olmak üzere 2 alt seksiyona ayırmıştır. *Protonosma* ve *Podonosma* seksiyonları ve *Haplotricha* alt seksiyonunda haplotrichous; *Asterotricha* alt seksiyonunda ise asterotrichous tüy örtüsü bulunmaktadır. Çalışmamızda anatomik olarak incelenen 6 türden *O. discedens* ve *O. tenuiflorum* türleri *Haplotricha* alt seksiyonunda; *O. aucheranum*, *O. roussaei*, *O. rigidum* ve *O. trapezunteum* ise *Asterotricha* alt seksiyonuna bulunmaktadır. Üzerinde çalışılan her bir türün yaprak tüy örtüsü özellikleri Türkiye Florası'ndaki bilgilerle paralellik göstermektedir.

Metcalf ve Chalk'a göre Boraginaceae familyası mensuplarının yaprak yüzeylerinin sert ve pürüzlü olması, boraginaceous tüyleri de denilen genellikle tek (nadiren 2 veya daha fazla) hücreli, konik, kalkerli veya silisli dikenimsi tüylerden kaynaklanmaktadır. Genellikle bu tüylerin şişkin taban kısımlarında, nadir olarak bitişik epidermis ve mezofil hücrelerinde sistolit benzeri yapılar bulunmaktadır. Benzer şekilde incelenen *Onosma* örneklerinde büyük setalar ve bunların taban kısımlarında sistolit ihtiva eden hücrelere rastlanmıştır.

Azizian ve arkadaşları (2000) tarafından *Onosma* türlerinde yapraklarda tüylerin hücre çeperlerinde ve taban kısımlarında kalsiyum karbonat kristallerinin biriktiği açıklanmaktadır. Başka bir çalışmada da Boraginaceae yapraklarındaki tüylerin taban kısmında sistolitlerin bulunduğu açıklanmıştır (Watson ve Dallwitz, 1992). Bu literatür bilgileri bizim bulduğumuz sonuçları desteklemektedir.

5. ÖNERİLER

Bu çalışmada *Onosma* (Boraginaceae) cinsine dahil 6 tür anatomik yönden karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Sistemik açıdan problemlili bir cins olan *Onosma* Türkiye’de 102 taksonla temsil edilmektedir. Sınırlı bir sürede tamamlanan bu yüksek lisans çalışmasında incelenen 6 tür ile cinsin sistemik problemlilerini çözmek zordur. Ancak bu çalışma bundan sonra cins ile ilgili yapılacak olan araştırmalara katkı sağlama açısından önemlidir.

İncelenen 6 tür arasında bazı anatomik farklılıklar tespit edilmiş fakat cinsin anatomik özellikleri ile ilgili genelleme yapmak için benzer şekilde tüm Türkiye’de yayılış gösteren *Onosma* taksonlarının ele alınıp incelenmesi gerekmektedir. Cinsin filogenetik durumunun daha net bir şekilde ortaya konması için morfolojik ve anatomik verilerin karyolojik, moleküler, ekolojik, filogenetik, biyokimyasal ve fizyolojik verilerle birlikte değerlendirilmesi önerilmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Akçin, Ö., E., 2000. Orta ve Batı Karadeniz Bölgesinde Yayılış Gösteren Bazı Endemik *Onosma* L. (Boraginaceae) Türleri Üzerinde Morfolojik, Anatomik ve Ekolojik Bir Araştırma, Doktora Tezi, O.M.Ü, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Akçin, Ö., E., 2007. Nutlets Micromorphology of Some *Onosma* L. (Boraginaceae) Species from Turkey, Biologia, 62,6, 684-689.
- APG, 2003. An Update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the Orders and Families of Flowering Plants: APG II, Botanical Journal of the Linnean Society, 141, 399-436.
- Azizian, D., Khatamsaz, M. ve Kasaian, J., 2000. "The Taxonomic Significance of Leaf Anatomy in the Genus *Onosma* L. (Boraginaceae) in Iran", Iran Journal of Botany, 8,2, 167-180.
- Ball, R., W., 1972. *Onosma* L., in Tutin, T., G., Heywood, V., H., Burges, N., A., Moore, D., M., Valentine D., H., Walters, S., M. ve Webb, D., A., Flora Europea, Cambridge University Press, Cambridge, 89-94.
- Bigazzi, M. ve Selvi, F., 2000. Stigma Form and Surface in the Tribe Boragineae (Boraginaceae): Micromorphological Diversity, Relationships with Pollen and Systematics Relevance, Canadian Journal of Botany, 78, 388-408.
- Binzet, R. ve Akçin, Ö., E., 2009. Nutlet Size, Shape and Surface Ornamentation in 14 *Onosma* Species (Boraginaceae), Acta Bot. Croatica, 68,1, 117-126.
- Binzet, R. ve Akçin, Ö., E., 2009. The Morphological and Anatomical Properties of Two Endemic *Onosma* Species (*O. intertextum* and *O. sieheanum*), Acta Botanica Hungarica, 51,1, 1-9.
- Binzet, R. ve Orcan, N., 2003. Morphological and Palynological Studies on *Onosma roussaei* DC. and *Onosma giganteum* Lam. (Boraginaceae), The Herb Journal of Systematic Botany, 10,1, 57-76.
- Binzet, R. ve Orcan, N., 2007. A New Species of *Onosma* L. (Boraginaceae) From Southern Turkey, Novon, A Journal for Botanical Nomenclature, 17,1, 8-10.
- Binzet, R. ve Orcan, N., 2009. Anatomical and Palynological Investigations on Endemic *Onosma mersinana* Riedl, Binzet & Orcan, Pak. J. Bot., 41,2, 503-510.
- Cronquist, A., 1968. The Evolution and Classification of The Flowering Plants, Thomas Nelson Ltd., London and Edinburgh.

- Dandekar, U., P., Chandra, R., S., Dalvi, S., S., Joshi, M., V., Gokhale, P., C., Sharma, A., V., Shah, P., U. ve Kshirsagar, N., A., 1992. Analysis of a Clinically Important Interaction Between Phenytoin and Shankhapushpi, an Ayurvedic Preparation, Journal of Ethnopharmacology, 35, 285-288.
- Davis, P., H., 1978. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, Edinburgh, 567 s.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytac, Z. ve Adiguzel, N., 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler), Türkiye Tabiatını Koruma Derneği ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ankara, 246 s.
- Karartı, Z., Ünalın, M. ve Akdemir, C., 2005. "T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Erzincan Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Erzincan İl Çevre Durum Raporu", Erzincan, 235 s.
- Kırtıkar, K., R. ve Basu, B., D., 1933. Indian Medicinal Plants, 2 nd Ed., 3, 1698-1699.
- Mabberley, D., J., 1997. The Plant-Book, Second Edition, Cambridge University Press, Cambridge.
- Maggi, F., Kolarčik, V. ve Mártonfi, P., 2008. Palynological Analysis of Five Selected *Onosma* Taxa, Biologia, 63, 2, 183-186.
- Metcalf, C., R. ve Chalk, I., 1972. Anatomy of the Dicotyledons, Oxford University Press, London.
- Nasir E. ve Ali S., I., 1972. "Flora of West Pakistan," No. 141, Ferozesons Ltd., Karachi, Pakistan, 508 s.
- Özcan, T., 2008. Analysis of the Total Oil and Fatty Acid Composition of Seeds of Some Boraginaceae Taxa from Turkey, Plant Syst. Evol., 274,4, 143-153.
- Özgen, U., Coşkun, M., 2001. Ilıca (Erzurum) İlçesine Bağlı Köylerde Halk İlacı Olarak Kullanılan Bitkiler. in: E. Gürkan and E. Tuzlacı (Eds.), XIII Symposium on Plant Originated Crude Drugs Proceedings Book. University Press, İstanbul.
- Özgen, U., İkbāl, M., Hacımüftüoğlu, A., Houghton, P., J., Gocer, F., Doğan, H. ve Coşkun, M., 2006. Fibroblast Growth Stimulation by Extracts and Compounds of *Onosma argentatum* Roots, Journal of Ethnopharmacology, 104, 100-103.
- Rendle, A., B., 2005. Flowering Plants and Their Classification, Chawla Ofset Printers, New Delhi.
- Riedl, H., 1978. *Onosma* L. in 'Flora of Turkey and the East Aegean Islands' ed. Davis, P., H., Edinburgh University Press, Edinburgh, 326-376.
- Riedl, H., Binzet, R. ve Orcan, N., 2004. A New Species of *Onosma* (Boraginaceae Lithospermeae) from Southern Turkey, Edinburgh Journal of Botany, 61, 127-130.

- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L. ve Leblebici E., 2000. Tohumlu Bitkiler Sistematığı, Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Bornova, İzmir.
- Sharma, O., P., 1993. Plant Taxonomy, McGraw-Hill Book Co., New Delhi.
- Simpson, M., G., 2006. Plant Systematics, Elsevier Academic Press, California.
- Türkmen, Z., 2006. Doğu Karadeniz Bölgesi *Onosma* L. (Boraginaceae) Taksonlarının Morfolojik ve Palinolojik Yönden İncelenmesi, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Tosun, A., Akkol, E., K., Bahadır, Ö. ve Yeşilada E., 2008. Evaluation of Anti-Inflammatory and Antinociceptive Activities of Some *Onosma* L. Species Growing in Turkey, Journal of Ethnopharmacology, 120, 378–381.
- Watson, L. ve Dallwitz, M., J., 1992. The Families of Flowering Plants, Csiro Publications, Malbourne.
- Watt G., A., 1972. "Dictionary of Economic Products of India," Cosmo Publication, Delhi-6, India, 5, 486-488.
- Willis, J., C., 1973. A Dictionary of the Flowering Plants and Ferns, Cambridge University Press, Cambridge, 1236 s.

ÖZGEÇMİŞ

1982 yılında Trabzon'un Of ilçesinde doğdu. İlköğrenimini Of ilçesinde, orta ve lise öğrenimini Sürmene H.S.Y. Anadolu Lisesi'nde tamamladı. 2001 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Biyoloji Öğretmenliği Bölümü'nde lisans öğrenimine başladı. Bu bölümden 2006 yılında mezun oldu. 2007 yılında K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı'nda tezli yüksek lisans öğrenimine başladı. Ayrıca, 2007 yılından bu yana Rize Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü'nde Araştırma Görevlisi olarak çalışmakta olup, çok iyi derecede İngilizce bilmektedir ve evlidir.